

De Test-Hertest Betrouwbaarheid van de Testbatterij voor het meten van Aandacht en
Impulscontrole bij Kleuters in het Regulier Basisonderwijs

Abstract

This article focuses on the test-retest reliability of a new test instrument: de Testbatterij voor het meten van Aandacht en Impulscontrole bij Kleuters. Additional factors are analysed to test the validity of the instrument, these are age, sex and academic achievement. The instrument exists of four different tasks: the sustained attention task, selective attention task, the Go/No-Go task and the counterpointing task. 44 typical developing pre-schoolers were tested, 13 of them were retested. This research shows that the sustained attention task and the counterpointing task seem to be test-retest reliable, the other tasks however, not. None of the subtasks correlates with sex or academic achievement. All of the subtasks correlate with age. However, the sample size is too small to draw generalizing conclusions. Further research is necessary.

Keywords: pre-school, attention, test-retest reliability, sex, age, academic achievement, sustained attention, selective attention, inhibition, Testbatterij voor het meten van Aandacht en Impulscontrole.

Laura van Schaik (3949680)

Nathalie van Schaik (3951340)

Julia Pouwelse (3977196)

Sabina Andreoli (3852970)

Begeleider: Mara Braakhekke

Tweede beoordelaar: Margriet Lenkens

Datum: 04-06-2015

De Test-Hertest Betrouwbaarheid van de Testbatterij voor het meten van Aandacht en Impulscontrole bij Kleuters

Tijdens de kleutertijd vinden er belangrijke ontwikkelingen plaats in het aandachtssysteem (Breckenridge, Braddick, & Atkinson, 2013). Aandacht is de mogelijkheid om bronnen binnen de hersenen in te zetten om optimaal te werken naar een doel. De ontwikkeling van aandacht is van essentieel belang voor kinderen om te functioneren in het dagelijks leven (Atkinson & Braddick, 2012). Daarnaast is aandacht ook een fundament voor de ontwikkeling van hogere cognitieve processen in de volwassenheid (Garon, Bryson, & Smith, 2008).

Volgens Posner en Petersen (1990) is aandacht niet een enkel construct, maar een construct dat bestaat uit de samenwerking van verschillende netwerken: het arousal-, oriëntatie- en executieve aandachtsnetwerk. Dit noemen zij het aandachtsnetwerk model. Als eerste is er het executieve aandachtsnetwerk, (executieve controle; Posner & Petersen, 1990; Posner & Rothbart, 2007) waarmee het doelgericht uitvoeren van taken bedoeld wordt en alle vaardigheden die hiervoor nodig zijn, zoals planning, structurering, zelfmonitoring, mentale flexibiliteit en het controleren van ongewenste impulsen (Mezzacappa, 2004; Salthouse, Atkinson, & Berish, 2003).

Het aandachtsnetwerk model is reeds onderzocht bij volwassenen (Posner & Petersen, 1990). Om het aandachtsnetwerk bij kinderen te onderzoeken hebben Breckenridge et al. (2013) een nieuwe testbatterij ontwikkeld: The Early Childhood Attention Battery (ECAB). Bij jongere kinderen (3-4.5 jaar) vonden zij twee aandachtssystemen, namelijk een executief systeem en het volgehouden-selectieve systeem. Bij oudere kinderen (4.5-6 jaar) vonden zij drie verschillende aandachtssystemen: Selectieve aandacht, volgehouden aandacht en aandachtscontrole. Dit komt overeen met het model van Posner. Een verklaring hiervoor is dat het aandachtsconstruct eerst een geheel, unitair systeem is, maar zich later ontwikkelt tot gescheiden systemen (Garon et al., 2008; Posner & Rothbart, 2007; Wiebe et al., 2012). De ontwikkeling van aandacht verloopt daarnaast niet lineair en wordt gekenmerkt door zogenaamde groeisprunten (Davidson, Amso, Anderson, & Diamond, 2006).

De ontwikkeling en specialisatie van aandacht en het aandachtssysteem verloopt niet altijd probleemloos. Het is van belang dat aandachtsproblemen voor het zesde levensjaar vastgesteld worden, aangezien de hersenen op dat moment nog plastisch zijn en het meest kunnen profiteren van de interventie (Atkinson & Braddick, 2012; Polderman et al., 2007). Desondanks zijn er maar een gering aantal betrouwbare en valide methoden om het aandachtsconstruct te meten bij kleuters (Mahone, 2005; Steele, Karmiloff-Smith, Cornish, & Scerif, 2012). Een verklaring hiervoor is dat het meten van aandacht bij kleuters voor unieke uitdagingen zorgt. Allereerst blijkt de aandacht van kinderen onder de 6 jaar van zeer variabel. Dit leidt tot een lage

betrouwbaarheid onder de testen. Een tweede probleem is dat de meeste testen die aandacht meten bij oudere kinderen vaak een vorm van impulscontrole verwachten (Mahone, 2005). Impulscontrole is het vermogen om dominante gedachteprocessen of acties te onderdrukken die niet relevant zijn voor een betreffende taak. De ontwikkeling van impulscontrole begint in de kleutertijd en verloopt samen met de aandachtsontwikkeling (Dawson & Guare, 2012; Nigg, 2001; Rothbart & Posner, zoals geciteerd in Carlson & Wang, 2007). Kleuters hebben nog veel moeite met impulscontrole. Door deze beide uitdagingen is er nog weinig bekend over de ontwikkeling van aandacht tot de puberteit (Steele et al., 2012; Smidts & Anderson, 2003).

De ontwikkeling van aandacht lijkt samen te gaan met verschillende factoren, waaronder leeftijd, sekse en schoolsucces. Gedurende de kindertijd ontwikkelen zich cognitieve processen en executieve functies, waarbij wordt verwacht dat de aandacht verbetert naarmate kinderen ouder worden (Anderson, 2002). Leeftijd blijkt positief samen te hangen met volgehouden aandacht (Davidson et al., 2006), selectieve aandacht (Breckenridge et al., 2013; Manly et al., 2001; Underbjerg et al., 2013) en impulscontrole (Aksan & Kochanska, 2004; Anderson, 2002; Carlson, & Moses, 2001; Garon et al., 2008; Jones, Rothbart, & Posner, 2003; Kochanska, Murray & Harlan, 2000). Hoe ouder het kind, hoe beter de aandachtsprocessen ontwikkeld zijn.

Aandacht blijkt eveneens samen te hangen met sekse. Uit onderzoek blijkt dat gedurende de kindertijd jongens minder goed presteren dan meisjes op verschillende cognitieve dimensies, waaronder aandacht en executieve functies (Berlin & Bohlin, 2002). Sekse blijkt echter geen invloed te hebben op volgehouden aandacht (Matthews, & Davies, 2001). Er is bovendien nog onduidelijkheid over de samenhang tussen sekse en selectieve aandacht, vanwege wisselende onderzoeksuitkomsten. In het onderzoek van Underbjerg et al. (2013) wordt wel een samenhang gevonden tussen deze factoren, waarbij meisjes gemiddeld hoger scoren op de selectieve aandachtstaak dan jongens. Echter, dit verband wordt niet gevonden in de onderzoeken van Breckenridge et al. (2013) en Manly et al. (2001). Wat betreft impulscontrole blijken meisjes sneller te reageren en minder fouten te maken bij taken die impulscontrole meten (Groot, De Sonnevile, Stins, & Boomsma, 2004; Wiebe, Sheffield & Espy, 2012). Meisjes blijken bijvoorbeeld een grotere kans van slagen hebben dan jongens op Go/No-Go taken: taken gebruikt worden om impulscontrole te meten (Carlson & Moses, 2001, Carlson & Wang, 2007; Berlin & Bohlin, 2002; Klenberg, Korkman, & Lahti-Nuutila, 2001; Mileva-Seitz et al., 2015; Wiebe et al., 2012).

Aandacht blijkt bovendien gerelateerd te zijn aan de vroege academische ontwikkeling. De ontwikkeling van cognitieve processen en executieve functies blijken schoolsucces te voorspellen in de eerste jaren op de basisschool (López, Menez, &

Hernández-Guzmán, 2005; Mileva-Seitz et al., 2015; Rhoades, Warren, Domitrovich, & Greenberg, 2011). Aandachtsproblemen kunnen zorgen voor problemen bij het leren, wat invloed heeft op schoolprestaties (Arnold, Kupersmidt, Voegler-Lee, & Marshall, 2012; Biederman et al., 2004). Kinderen met ernstige aandachtsproblemen en ADHD lopen vaker achter in de basisvaardigheden voor het rekenen en lezen en fijnmotorische handelingen (DuPaul, McGoey, Eckert, & VanBrakle, 2001). De specifieke samenhang tussen selectieve aandacht en schoolsucces is nog onduidelijk. Een samenhang wordt niet gevonden in de onderzoeken van Breckenridge et al. (2013) en Manly et al. (2001). Echter, in het onderzoek van Underbjerg et al. (2013) wordt een positieve samenhang gevonden tussen IQ en selectieve aandacht. Intelligentie, IQ, laat sterke associaties zien met de prestaties op rekenen en lezen (Yeniad, Malda, Mesman, IJzendoorn, & Pieper, 2013). Er is geen onderzoek gedaan naar de samenhang tussen IQ of schoolsucces en volgehouden aandacht of impulscontrole.

Om de ontwikkeling van het aandachtsconstruct en impulscontrole van (Nederlandse) kleuters te onderzoeken is er in Nederland is een nieuwe testbatterij ontwikkeld: De Testbatterij voor het meten van Aandacht en Impulscontrole bij Kleuters. Door middel van deze testbatterij kan er gericht gediagnosticeerd en geïntervenieerd worden bij aandachtsproblemen van Nederlandse kleuters. De testbatterij bestaat uit vier taken. De volgehouden aandachttaak meet het vermogen om de aandacht te blijven richten op een doel, terwijl er weinig inspanning vereist wordt en de taak relatief lang duurt (Wijnroks, 2015). De visual search taak meet selectieve aandacht: de vaardigheid om aandacht te richten op relevante informatie in de taak en irrelevante afleidingen te negeren (Stevens & Bavelier, 2011; Hommel, Li, & Li, 2004; Quinlan, 2003; Treisman & Gelade, 1980). De counterpointingtaak en de Go/No-Go taak meten hoofdzakelijk impulscontrole, maar omdat aandachtscontrole en selectieve aandacht van belang zijn bij impulscontrole, zullen ook deze vormen van aandacht een rol spelen (Rueda, Posner & Rothbart, 2005; Müller, Kerns & Konkin, 2012).

De betrouwbaarheid van de Testbatterij voor het meten van Aandacht en Impulscontrole bij Kleuters is nog niet vastgesteld. Echter, deze kan wel voorspeld worden aan de hand van vergelijkbare tests. De testbatterij is afgeleid van subtests uit de Early Childhood Attention Battery. De betrouwbaarheid van deze subtests zijn te kwalificeren is als goed (Breckenridge et al., 2013; Müller et al., 2012). Verschillende onderzoeken hebben aangetoond dat de test-hertest betrouwbaarheid van de volgehouden aandachttaak, de selectieve aandachttaak en de counterpointingtaak wordt beoordeeld als goed (Beck, Schaefer, Pang, & Carlson, 2011; Manly et al., 2001; Underbjerg et al., 2013; Evers, Vliet-Mulder, & Groot, 2004). Kijkend naar test-hertest betrouwbaarheid van onderzoeken die een Go/No-Go taak gebruiken blijkt deze te verschillen per onderzoek. Onderzoeken hiernaar bij jonge kinderen blijkt matig te zijn

(Müller et al., 2012; Floyd & Kirby, 2001; Willoughby & Clancy, 2011). Echter, de test-hertest betrouwbaarheid van Go/No-Go taken gebruikt om inhibitie bij kinderen met ADHD te testen zijn in verschillende studies gekwalificeerd als goed (Dalen, Sonuga-Barke, Hall, & Remington, 2004; Schoemaker et al., 2012). De wisselende resultaten worden wellicht verklaard door de variabiliteit in gedrag en prestatie bij jonge kinderen (Mahone, 2005). Daarbij komt dat impulscontrole nog in ontwikkeling is tot aan de vroege adolescentie (Luna, Garver, Urban, Lazar, & Sweeney, 2004) wat kan resulteren in wisselende prestaties op de taak en daarmee invloed zou kunnen hebben op wisselende test-hertest kwalificaties.

De doelstelling van dit onderzoek is het vaststellen van de test-hertest betrouwbaarheid van de Testbatterij voor het meten van Aandacht en Impulscontrole bij Kleuters. De test-hertest betrouwbaarheid geeft een indicatie voor de nauwkeurigheid van een meetinstrument over langere tijd (Weir, 2005). Een hoge test-hertest meting geeft aan dat het construct wat gemeten wordt stabiel is over tijd en dat de taak dit construct nauwkeurig meet (Gray, 2003). Aanvullend zal er gekeken worden naar de begripsvaliditeit van de testbatterij, waarbij onderzocht wordt of de op eerder onderzoek gebaseerde verwachte correlaties worden gevonden. Hierbij wordt onderzocht of de testbatterij daadwerkelijk meet wat getracht wordt te meten (Field, 2009). Er zal worden gekeken naar de factoren leeftijd, sekse en schoolsucces. Het onderzoek zal fundamenteel en explorerend van aard zijn en dient uiteindelijk gevolgen te hebben voor de praktijk. Daarnaast is het gericht op een kennisprobleem: De betrouwbaarheid van deze testbatterij is namelijk nog niet bekend.

De hoofdvraag van dit onderzoek is: Wat is de test-hertest betrouwbaarheid van de Testbatterij voor het meten van Aandacht en Impulscontrole bij Kleuters? Het meten van de test-hertest betrouwbaarheid is in dit onderzoek gespecificeerd per taak. Op basis van voorgaande literatuur is de verwachting dat de test-hertest betrouwbaarheid van de volgehouden aandachttaak en selectieve aandachttaak is te kwalificeren als voldoende tot goed. Verder is de verwachting dat de test-hertest betrouwbaarheid voor de counterpointing taak voldoende is. Tot slot is de verwachting dat de test-hertest betrouwbaarheid van de Go/No-Go taak te kwalificeren is als voldoende tot matig.

Methode

In dit onderzoek werd aandacht en impulscontrole middels de Testbatterij voor het meten van Aandacht en Impulscontrole bij Kleuters onderzocht bij typisch ontwikkelende kleuters. De volledige onderzoekspopulatie bestond uit ruim een half miljoen kleuters. Aangezien deze onderzoekspopulatie te groot is om te testen is een steekproef getrokken. De groep bestond uit 44 kleuters in de leeftijd van 48-80 maanden ($M = 63$). De groep bestond uit 20 jongens en 24 meisjes. Zij kwamen uit groep 1 en 2 van het regulier basisonderwijs in regio Utrecht. Exclusiecriteria waren het

hebben van een verwijzing voor aandachtsproblemen, een visuele of auditieve beperking en het niet spreken van de Nederlandse taal.

De participanten zijn geworven op drie verschillende basisscholen te Utrecht en IJsselstein door middel van een gemakssteekproef. Dit is een selecte steekproefmethode waarbij participanten zijn geselecteerd op basis van vrijwilligheid en op basis van bestaande contacten van onderzoekers (Neuman, 2011). De onderzoekers werkten op de scholen waar de participanten verworven werden. Op de drie basisscholen zijn aselekt één tot twee kleuterklassen benaderd op basis van doorverwijzing van de intern begeleider. Er is een toestemmingsstrook gegeven aan de ouders. Nadat bekend was welke kinderen toestemming hadden, zijn 44 kinderen aselekt geselecteerd door de onderzoekers. De testen werden individueel afgenomen, in het bijzijn van een onderzoeker. Het onderzoek vond plaats in een aparte ruimte buiten de klas en duurde ongeveer 20 minuten. De taken werden in een vaste volgorde afgenomen, respectievelijk de volgehouden aandachttaak, selectieve aandachttaak, counterpointing taak en de Go/No-Go taak. Het onderzoek is uitgevoerd in de periode van 5 februari 2015 tot 4 juni 2015.

Om de test-hertest betrouwbaarheid in kaart te brengen is de mate van overeenkomst tussen herhaalde metingen bij dezelfde groep kleuters onderzocht (Peter, 1979; Gray, 2003). Er waren in totaal twee meetmomenten. Tijdens het eerste moment is de testbatterij bij alle 44 kleuters afgenomen. Drie weken na het eerste meetmoment volgde het tweede meetmoment, waarbij de testbatterij nogmaals werd afgenomen bij 13 kleuters. Dit tijdsinterval is gekozen omdat kortere intervallen tot een leereffect zouden kunnen leiden en langere intervallen wegens de snelle ontwikkeling in de betreffende levensfase ook geen optimaal resultaat zullen geven (Müller et al., 2012).

Aangezien het effect van de testbatterij nog niet is onderzocht, kon de precisie en power van dit onderzoek niet op voorhand berekend worden. De power is de kans van het correct verwerpen van de nulhypothese. Er is dan geen sprake van een type twee fout (Gravetter & Wallnau, 2009). In dit onderzoek zijn 44 participanten onderzocht. Door middel van deze steekproefgrootte werd getracht voldoende power te genereren om zo te voorkomen dat de nulhypothese onterecht verworpen werd.

Naast de test-hertest betrouwbaarheid van de testbatterij is de samenhang tussen aandacht en impulscontrole en leeftijd, sekse en schoolsucces onderzocht. Schoolsucces is gemeten door middel van Cito-scores. Cito wordt als betrouwbaar beoordeeld door de Cotan (Evers, Vliet-Mulder, & Groot, 2004). Hierbij is de veronderstelling dat een hoge score op de Cito evenredig is aan een hoge mate van schoolsucces, en andersom. De Cito-scores van taal en rekenen waren bekend van 13 kinderen uit groep 2. Deze scores zijn gebruikt om de samenhang tussen schoolsucces en aandacht- en impulscontrole te onderzoeken.

Metingen

De Testbatterij voor het meten van Aandacht en Impulscontrole bij Kleuters meet de constructen aandacht en impulscontrole door middel van de volgehouden aandachttaak, selectieve aandachttaak, counterpointing taak en de Go/No-Go taak. Voorafgaand aan elke taak heeft verbale instructie plaatsgevonden en maakte het kind een aantal oefentrials om er zeker van te zijn dat de taak goed begrepen werd. Wanneer het voor de onderzoeker duidelijk was dat het kind de taak snapte, werd de echte taak gestart.

Volgehouden aandacht werd gemeten door de volgehouden aandachttaak. De taak meet het vermogen om de aandacht te blijven richten op een doel, terwijl er weinig inspanning vereist wordt en de taak relatief lang duurt. In de taak kreeg het kind een filmpje aangeboden op de laptop. Het filmpje duurde 5 minuten en het kind kreeg 150 plaatjes te zien. De plaatjes bestonden uit objecten of dieren. Het kind moest verbaal reageren of wijzen wanneer het een dier zag. In totaal werden er 30 dieren getoond in een willekeurige volgorde. Bij elke plaatje is genoteerd of het kind een goede reactie (verbaal reageren of wijzen bij dieren, geen reactie bij objecten) of een foute reactie (verbaal reageren of wijzen bij objecten) gaf.

Bij de selectieve aandachttaak moest het kind eerst op drie verschillende oefenplaten de rode appels aanwijzen. Vervolgens moest het kind op een A3 formaat plaat met 150 rode appels, groene appels en aardbeien, binnen één minuut zoveel mogelijk rode appels aanwijzen. Dit waren er 18 in totaal. De genoteerde score is het aantal aangewezen rode appels minus het aantal keer dat het kind een groene appel, aardbei of al een eerder gevonden rode appel aanwees.

Aandachtscontrole is gemeten middels de counterpointing taak. Bij deze taak verscheen er een plaatje van een hond, willekeurig in de linker- of rechterhelft van het scherm. In de congruente conditie werd het kind gevraagd om de hond aan te tikken. In de incongruente conditie werd het kind gevraagd de tegenovergestelde kant van het scherm aan te tikken (Atkinson, Braddick, Anker, Curran, & Andrew, 2003; Wijnroks, 2015). Beide condities omvatte 20 trials. Er werd met een stopwatch gemeten hoe lang het kind per conditie over de trials deed. De score werd berekend door de duur van de incongruente taak te delen door de optelsom van de duur van de incongruente en de congruente taak.

Impulscontrole is gemeten middels de Go/No-Go taak. In dit onderzoek kregen kinderen een serie plaatjes van objecten te zien. Zij moesten zo snel mogelijk op een tafelbel drukken wanneer ze een object zagen (het Go-signaal), maar moesten niets doen wanneer er een hond verscheen (het No-Go signaal). De score werd berekend door het totaal aan correcte reacties.

Maatschappelijke context en ethische verantwoording

Het betreffende onderzoek naar de ontwikkeling van aandacht bij kleuters heeft de ethische risico's zoveel mogelijk beperkt. Zo zijn de kinderen voor korte tijd uit de klas gehaald en gerustgesteld in de onderzoeksruijnte. Er was toestemming van de ouders, maar als de kinderen niet wilden werken werd na enige aansporing de test afgebroken. Dit is drie keer voorgekomen. Daarnaast is er vertrouwelijk met de gegevens omgegaan. Alle gegevens zijn na de afname geanonimiseerd waardoor de privacy van de kleuters is gegarandeerd. Tot slot zijn alle principes volgens de Nederlandse Gedragscode Wetenschapsbeoefening in acht genomen (VSNU, 2014).

Analysetechnieken

Voor het meten van de test-hertest betrouwbaarheid van de Testbatterij voor het meten van Aandacht en Impulscontrole is het van belang om de samenhang tussen T1 en T2 te meten. Omdat de test-hertest betrouwbaarheid samenhangt met validiteit en zij samen verantwoordelijk zijn voor de kwaliteit van dit meetinstrument zijn aanvullende analyses gedaan ter ondersteuning van de validiteit (Peter, 1979). Op basis van de literatuur is er voor bijna alle taken een samenhang gebleken met leeftijd en sekse. Verder lijkt in de literatuur ook een samenhang naar voren te komen met betrekking tot prestatie op de selectieve aandachttaak en schoolsucces (gemeten middels de Cito-scores taal en rekenen).

Voor de test-hertest betrouwbaarheid en leeftijd geldt dat beide variabelen op ratioschaal zijn gemeten. De correlatie wordt daarom uitgedrukt in de Pearson's r correlatie (r). Dit is een analysemethode om de sterkte en richting van de lineaire relatie tussen twee variabelen vast te stellen (Allen & Bennett, 2010). Een coëfficiënt van +1 geeft een perfecte positieve relatie weer en een coëfficiënt van -1 geeft een perfecte negatieve relatie weer. Een coëfficiënt van 0 stelt dat er geen sprake is van een lineaire relatie tussen twee variabelen (Field, 2009). De determinatiecoëfficiënt (r^2) wordt gebruikt als maat van het deel van de variabiliteit dat wordt verklaard door het statistisch model. Dit is de Pearson's r correlatie (r) in het kwadraat (Field, 2009). Voor alle taken met betrekking tot het meten van de test-hertest betrouwbaarheid geldt dat er tweezijdig is getoetst, omdat de nadruk ligt op het verschil in samenhang tussen de scores op T1 en T2, waaraan geen eenduidige richtinggevende hypothese ten grondslag ligt. Voor alle taken met betrekking tot de samenhang tussen leeftijd en T1 geldt dat er eenzijdig is getoetst, omdat er is gekeken of er een samenhang is waarbij oudere kinderen hoger scoren dan jongere kinderen.

De data van de volgehouden aandachttaak en selectieve aandachttaak voldeed aan de assumpties voor onafhankelijkheid, normaliteit (gemeten door de Shapiro-Wilk test), lineariteit (onderzocht middels een Scatterplot) en homoscedasticiteit (gemeten door Levene's Test for Equality of Variances; Field, 2009). Echter, de scores op T2 van de Go/No-Go taak zijn niet normaal verdeeld, waardoor resultaten voorzichtig

geïnterpreteerd moeten worden. Verder is er sprake van een duidelijke uitbijter in de scores op T1 van de Go/No-Go taak. Wellicht heeft deze afwijkende score te maken met het feit dat er op dit testmoment omgevingsfactoren de prestatie zodanig hebben beïnvloed dat deze score niet meer representatief is voor de steekproef. De score is dan ook niet meegenomen in de analyses. Met betrekking tot de counterpointing taak werd niet volledig aan de assumpties voor de Pearson's r correlatie (r) voldaan. Om de samenhang te meten tussen de counterpointing taak en leeftijd is daarom gekozen voor de Kendall's tau-b. De assumpties waaraan voldaan moet worden voor de Kendall's tau-b zijn onafhankelijkheid en minimaal een ordinaal meetniveau.

Voor het meten van de validiteit is het van belang om de samenhang tussen T1 en sekse te meten. Omdat de gemiddelde score van twee onafhankelijke groepen met elkaar vergeleken worden is er gekozen voor de onafhankelijke t-toets. De data voldeed aan de assumpties voor het meetniveau (sekse is van interval meetniveau, score is op ratio meetniveau), onafhankelijkheid, homoscedasticiteit en normaliteit (Field, 2009). Een Pearson's r correlatie (r) is uitgevoerd om de samenhang tussen sekse en score op de betreffende taken te meten. Voor alle taken geldt dat er tweezijdig is getoetst, omdat de nadruk ligt op het verschil in scores tussen jongens en meisjes, waaraan geen eenduidige richtinggevende hypothese ten grondslag ligt.

Resultaten

Tabel 1

Overzicht data meetmoment 1 [T1] en meetmoment 2 [T2]

	Volgehouden	Selectieve	Counterpointing	Go/No-Go
T1				
<i>n</i>	44	44	44	43
<i>M</i>	143.23	12.02	.537	55.07
<i>SD</i>	6.85	3.12	.037	4.34
T2				
<i>n</i>	13	13	13	13
<i>M</i>	145.69	14.85	.616	56.38
<i>SD</i>	5.15	2.08	.040	3.40

Om een overzicht te geven van de data per meetmoment, verdeeld over de verschillende taken van de Testbatterij voor het meten van Aandacht en Impulscontrole is bovenstaande tabel weergegeven. Om de methodologische kwaliteit van deze testbatterij te onderzoeken is de test-hertest betrouwbaarheid gemeten, waarbij de samenhang tussen meetmoment 1 [T1] en meetmoment 2 [T2] per taak is onderzocht. Samenhang tussen T1 en T2 is gemeten door een Pearson's r correlatie (r). Hierbij is gekeken naar de samenhang tussen scores op de Testbatterij voor het meten van Aandacht en Impulscontrole op T1 en scores hiervan op T2.

Om de grootte en richting deze samenhang te meten, is een Pearson's correlatiecoëfficiënt (r) berekend. Resultaten zijn weergegeven in tabel 2. Voor alle analyses geldt $\alpha = .05$. Tabel 2 laat zien dat de correlatie wat betreft scores van de volgehouden aandachttaak op T1 en scores op T2 significant, positief en sterk is, $r(11) = .71$, $p = .006$, tweezijdig. Dit betekent dat de score op T2 sterk te herleiden was uit de score op T1 via een lineaire relatie. De proportie verklaarde variantie is groot, $r^2 = .51$ (Field, 2009). Dit betekent dat 50.7% van de variantie in de score op T1 kon worden verklaard door de variantie in de score op T2. De correlatie met betrekking tot de scores van de selectieve aandachttaak op T1 en T2 is positief en van redelijke sterkte, maar niet significant, $r(11) = .44$, $p = .130$, tweezijdig. De proportie verklaarde variantie is klein, $r^2 = .20$ (Field, 2009). Dit houdt in dat 20% van de variabiliteit van de scores op de selectieve aandachttaak op T1 kan worden verklaard door variabiliteit in de scores op de selectieve aandachttaak op T2. De correlatie met betrekking tot de scores van de counterpointing taak op T1 en scores op T2 is significant, positief en sterk, $r(11) = .72$, $p = .006$, tweezijdig. De proportie verklaarde variantie is groot, $r^2 = .51$. Dit geeft aan dat 51.3% van de scores op de counterpointing taak op T1 worden verklaard door variabiliteit in scores op T2. De samenhang tussen scores op de Go/No-Go taak op T1 en scores op T2 is niet significant, positief en klein, $r(11) = .28$, $p = .347$, tweezijdig. De proportie verklaarde variantie is klein, $r^2 = .08$. Slechts 8.1% van de variabiliteit van de test scores op de Go/No-Go taak op T1 kan worden verklaard door variabiliteit in test scores op de Go/No-Go taak op T2.

Tabel 2

Pearson's r correlatiecoëfficiënten voor de hertestscore, leeftijd en cito taal- en rekenen

	T1-T2	Leeftijd	Cito taal	Cito rekenen
Volgehouden aandachttaak	.712	.619	-	-
Sig.	.006*	.000*	-	-
Selectieve aandachttaak	.442	.497	.253	.108
Sig.	.130	.001*	.428	.737
Counterpointing taak	.716	-.266	-	-
Sig.	.006*	.012*	-	-
Go/No-Go taak	.284	.479	-	-
Sig.	.347	.001*	-	-

Note. Voor leeftijd geldt sig. (eenzijdig), voor T1-T2, Cito taal en rekenen geldt sig. (tweezijdig)

* $p < .05$

De samenhang tussen scores op de volgehouden aandachttaak op en leeftijd in maanden ($M = 63.73$, $SD = 8.83$) was significant, positief en matig, $r(41) = .62$, $p = .00$. De proportie verklaarde variantie was matig, $r^2 = .38$. Dit houdt in dat 38.3% van de variantie in de score op T1 kon worden verklaard door de leeftijd. De samenhang

tussen scores op de selectieve aandachttaak op T1 en leeftijd in maanden was significant, positief en klein, $r(42) = .497$, $p = .001$, eenzijdig. De proportie verklaarde variantie is klein, $r^2 = .25$. De leeftijd van de participant verklaart 25% van de variabiliteit in de scores op de selectieve aandachttaak op T1. Kendall's tau-b indiceert dat de correlatie tussen score op de counterpointing taak op en leeftijd significant, negatief en matig is, $\tau = -.266$, $p = .012$, eenzijdig. Pearson's r indiceert dat de correlatie tussen leeftijd en scores op de counterpointing taak significant, negatief en zwak is, $r(42) = -.27$, $p = .006$, eenzijdig. De proportie verklaarde variantie is klein, $r^2 = .07$. Dit geeft aan dat 7.1% van de scores op de counterpointing taak wordt verklaard door leeftijd. De correlatie tussen score op de Go/No-Go taak op T1 en leeftijd is significant, positief en groot, $r(41) = .48$, $p = .001$, eenzijdig. De proportie verklaarde variantie is klein, $r^2 = .23$. Er is te stellen dat er een samenhang is tussen scores op de Go/No-Go taak en leeftijd, waarbij 22.9% van de variabiliteit van de testcores op de Go/No-Go taak op T1 kan worden verklaard door variabiliteit in leeftijd.

De onafhankelijke t-toets met betrekking tot de samenhang tussen sekse en score op de volgehouden aandachttaak blijkt niet significant, $t(39) = .34$, $p = .738$, tweezijdig. De gemiddelde score van de jongens ($M = 143.63$, $SD = 6.89$) op de volgehouden aandachttaak verschilde niet significant van de gemiddelde score van de meisjes op T1 ($M = 142.92$, $SD = 6.95$). De onafhankelijke t-toets met betrekking tot de samenhang tussen sekse en score op de selectieve aandachttaak blijkt niet significant, $t(42) = .53$, $p = .597$, tweezijdig. De gemiddelde score van de jongens ($M = 12.30$, $SD = 3.03$) verschilt niet significant van de gemiddelde score van de meisjes ($M = 11.79$, $SD = 3.24$). Ook blijkt de onafhankelijke t-toets met betrekking tot de samenhang tussen sekse en score op de counterpointing taak niet significant, $t(42) = .68$, $p = .500$. De score van de meisjes ($M = 0.54$, $SD = .04$) was gemiddeld hetzelfde als de score van de jongens ($M = .53$, $SD = .03$). De onafhankelijke t-toets met betrekking tot de samenhang tussen sekse en score op de Go/No-Go taak blijkt niet significant, $t(41) = -.38$, $p = .709$. De gemiddelde score van jongens ($M = 54.80$, $SD = 5.38$) verschilt niet significant van de gemiddelde score van meisjes ($M = 55.30$, $SD = 3.30$).

Tot slot is een Pearson's r correlatie (r) uitgevoerd om de richting en sterkte van de lineaire relatie tussen de score op de selectieve aandachttaak op T1 en de Cito-score taal en de score op de selectieve aandachttaak en de Cito-score rekenen. Resultaten van de weergegeven in tabel 2. Deze tabel laat zien dat er geen significante correlatie blijkt te zijn tussen de score op Cito taal ($M = 71.33$, $SD = 11.89$) en de score op de selectieve aandachttaak op het eerste meetmoment ($M = 12.02$, $SD = 3.12$), $r(10) = -.25$, $p = .428$, tweezijdig. De proportie verklaarde variantie is verwaarloosbaar, $r^2 = .07$ (Field, 2009). Er is eveneens geen significante relatie gevonden tussen de score op Cito

rekenen ($M=12.02$, $SD=3.12$) en de score op de selectieve aandachttaak op T1 ($M=92.75$, $SD=14.60$), $r(10)=.11$, $p=.737$, tweezijdig. De proportie verklaarde variantie is verwaarloosbaar, $r^2=.01$ (Field, 2009). Er lijkt dus geen samenhang te zijn tussen schoolsucces en de score op de selectieve aandachttaak.

Conclusie en discussie

De onderzoeksvraag van het huidige onderzoek was: Wat is de test-hertest betrouwbaarheid van de testbatterij voor Aandacht en Impulscontrole bij Kleuters? De test-hertest betrouwbaarheid geeft informatie over de nauwkeurigheid van dit meetinstrument over langere tijd (Weir, 2005). Een hoge test-hertest meting geeft aan dat het construct wat gemeten wordt stabiel is over tijd en dat de taak dit construct nauwkeurig meet (Gray, 2003). In dit geval zal dit aangeven hoe nauwkeurig de betreffende taken binnen de testbatterij volgehouden aandacht, selectieve aandacht en impulscontrole meten. Daarnaast geeft dit methodologische onderzoek informatie over de begripsvaliditeit van de betreffende testbatterij, waarbij gekeken is naar de correlatie met samenhangende factoren, namelijk sekse, leeftijd en schoolprestaties (Cito). Aan de hand van de resultaten kunnen aanbevelingen worden gedaan voor vervolgonderzoek. De belangrijkste bevindingen worden hieronder weergegeven.

Test-hertest betrouwbaarheid

Er kan geconcludeerd worden dat er een significante, positieve en sterke samenhang tussen T1 en T2 is met betrekking tot de volgehouden aandachttaak en de counterpointing taak. Hiermee is te stellen dat de test-hertest betrouwbaarheid van de volgehouden aandachttaak en de counterpointing taak goed is. Dit is in overeenstemming met de gevonden literatuur over onderzoek naar aandacht en impulscontrole bij jonge kinderen (Beck, Schaefer, Pang, & Carlson, 2011; Manly et al., 2001). Een mogelijke verklaring voor de sterke samenhang bij de counterpointing taak is dat impulscontrole zich snel ontwikkelt in de kleutertijd (Anderson, 2002). Een andere verklaring is dat de counterpointing taak, in tegenstelling tot de Go/No-Go, taak geen vermoeiende of langdurende taak is en hierom wel significant is (Willoughby & Clancy, 2011).

Voor de selectieve aandachttaak en de Go/No-Go taak is er geen significante samenhang tussen T1 en T2 gevonden. De scores op T1 en T2 verschilden significant van elkaar. De resultaten lijken erop te wijzen dat de testen niet test-hertest betrouwbaar zijn. De test-hertest betrouwbaarheid van de selectieve aandachttaak en de Go/No-Go taak is te kwalificeren als onvoldoende (Evers et al., 2013). Dit is voor de selectieve aandachttaak erg opvallend, aangezien vergelijkbare tests te kwalificeren zijn als voldoende tot goed. De verwachting met betrekking tot de betrouwbaarheid van deze taak wordt dan ook niet ondersteund. Het resultaat is daarnaast in lijn met de matige test-hertest betrouwbaarheid van de Go/No-Go taak uit onderzoek bij jonge kinderen

(Müller et al., 2012; Floyd & Kirby, 2001; Willoughby & Clancy, 2011). Een mogelijke verklaring voor het niet vinden van een samenhang kan liggen aan de kleine steekproefgrootte van T1, wat het trekken van een eenduidige conclusie uit de resultaten lastig maakt. Daarnaast waren scores op T2 niet normaal verdeeld, waardoor interpretaties voorzichtig geïnterpreteerd moeten worden en toekomstig onderzoek van belang is. Een andere verklaring voor het feit dat er geen samenhang is gevonden tussen scores op T1 en T2 van de Go/No-Go taak is mogelijk een effect van vermoeidheid (Willoughby & Clancy, 2011), aangezien de Go/No-Go taak als laatst van alle taken is afgenomen op beide meetmomenten. De mate van vermoeidheid op het testmoment staat mogelijk in verband met omgevingsinvloeden en kan daarmee wisselen per individu en per meetmoment (Persson, Welsh, Jonides & Reuter-Lorenz, 2007). Daarmee zijn resultaten als variabel te beschouwen binnen één individu. Daarnaast blijkt dat het intensief uitvoeren van één of meerdere complexe taken die een beroep doen op dezelfde cognitieve processen kan resulteren in een verminderde prestatie op andere taken die hier een beroep op doen (van der Linden, Frese & Meijman, 2003). Deze taken veroorzaken dan zogenaamde cognitieve vermoeidheid (Persson et al., 2007). Aangezien de Go/No-Go taak net als de voorafgaande counterpointing taak een beroep doet op impulscontrole zou dit een versterkend effect kunnen hebben gehad op eventueel al aanwezige vermoeidheid.

Leeftijd

Met betrekking tot de variabele leeftijd kan geconcludeerd worden dat de samenhang tussen scores op T1 en leeftijd in maanden voor alle taken significant is. Er blijkt een positieve significante samenhang tussen leeftijd in maanden en score op de taken op T1 te zijn, waarbij oudere kinderen gemiddeld hoger scoorden dan jongere kinderen. Een verklaring hiervoor heeft te maken met rijping van cognitieve processen en executieve functies gedurende de kindertijd (Anderson, 2002) en de verdere ontwikkeling van het oriëntatienetwerk (Posner en Petersen, 1990). De ontwikkeling van aandacht ontstaat rond het eerste levensjaar en ontwikkelt zich verder in de jaren daarna (Razza, Martin & Brooks-Gunn, 2010), wat ervoor zorgt dat jonge kinderen geleidelijk aan meer bewuste controle krijgen over hun gedachten en gedragingen (Garon et al., 2008). Mogelijk zorgt rijping van deze processen ervoor dat oudere kinderen beter presteren op de taken van de betreffende testbatterij dan jongere kinderen. De bevindingen liggen in lijn met de conclusies uit voorgaande onderzoeken (Breckenridge et al., 2013; Manly et al., 2001; Scerif, Cornish, Wilding, Driver, & Karmiloff-Smith, 2004; Underbjerg et al., 2013; Carlson & Wang, 2007). Dit is eveneens een ondersteuning voor de validiteit van de Testbatterij voor het meten van Aandacht en Impulscontrole bij Kleuters.

Sekse

Met betrekking tot de variabele sekse blijkt geen sekseverschil tussen de scores op de taken van de testbatterij. Deze resultaten zijn voor de volgehouden aandachttaak overeenkomend met de conclusies uit de onderzoeken van Breckenridge et al. (2013) en Manly et al. (2001). Voor de selectieve aandachttaak is geen verwachting opgesteld. Voor de Go/No-Go taak en de counterpointing taak was de verwachting dat meisjes beter presteren op betreffende taken die impulscontrole meten (Berlin & Bohlin, 2002; Carlson & Moses, 2001; Groot et al., 2004; Klenberg et al., 2001). De verwachting met betrekking tot de Go/No-Go taak en de counterpointing taak wordt daarbij niet ondersteund. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat in dit onderzoek niet is gecontroleerd voor leeftijd. Het blijkt dat meisjes ($M = 62.92$) gemiddeld jonger zijn dan jongens ($M = 64.70$). Aangezien leeftijd een significante rol blijkt te spelen in prestatie op de impulscontrole taken zou dit mogelijk een verklaring kunnen zijn voor het feit dat meisjes in dit onderzoek niet beter zijn dan jongens zoals werd verwacht, omdat zij gemiddeld jonger zijn in dit onderzoek (Carlson & Wang, 2007). Toekomstig onderzoek zal dit moeten uitwijzen.

Schoolprestatie

Er is geen samenhang gevonden tussen de score op de selectieve aandachttaak en de Cito-scores op taal en rekenen. Het percentage verklaarde variantie van zowel de Cito-score op taal als rekenen is verwaarloosbaar. Dit lijkt geen ondersteuning voor de validiteit van de testbatterij. Er is echter een kanttekening te plaatsen. De meeste voorgaande onderzoeken onderzochten de samenhang tussen (selectieve) aandacht en intelligentie. Schoolsucces kan voor een groot deel verklaard worden door intelligentie, maar er zijn ook andere factoren die relevant zijn (Laidra, Pullmann, & Allik, 2007). Er zijn steeds meer bewijzen dat leergerichte sociale vaardigheden bij kleuters gerelateerd zijn aan vroege schoolprestaties (McClelland, Acock, & Morrison, 2006; McClelland & Morrison, 2003; McClelland, Morrison, & Holmes, 2000). Leergerichte sociale vaardigheden zijn vaardigheden zoals zelfstandigheid, verantwoordelijkheid, zelfregulatie en coöperatie (McClelland & Morrison, 2003). Deze vaardigheden zijn niet meegenomen in het huidige onderzoek en het biedt dan ook een suggestie voor verder onderzoek. Een andere kanttekening is dat de samenhang tussen selectieve aandacht en intelligentie niet geheel duidelijk is. Zo vonden sommige onderzoeken geen samenhang hiertussen (Breckenridge et al., 2013; Manly et al., 2001), maar anderen wel (Underbjerg et al., 2013). Ook deze relatie kan in verder onderzoek geanalyseerd worden.

Limitaties

Er zijn enkele limitaties en suggesties voor vervolgonderzoek in te noemen. Allereerst is te stellen dat de ruimtes waarin de taken van de betreffende testbatterij zijn afgenomen verschilden per school en per meetmoment. Bovendien was de ruimte niet altijd volledig stil, wat het onderzoek negatief beïnvloedt zou kunnen hebben. Daarnaast

moet de steekproefgrootte in acht genomen worden. Er is slechts onderzoek gedaan bij 44 kleuters, vanwege het korte tijdsbestek. Hierdoor heeft dit onderzoek onvoldoende post hoc. Er mogen dan ook geen gegeneraliseerde conclusies getrokken worden op basis van dit enkele onderzoek, nader onderzoek met een grotere steekproef is van belang.

Hiernaast zijn er enkele limitaties met betrekking tot de Testbatterij voor het meten van Aandacht en Impulscontrole bij Kleuters. Ten eerste is het van belang dat de handleiding concreter wordt. Het is nu niet duidelijk in hoeverre de onderzoeker aanwijzingen en complimenten mag geven. Ook is het niet duidelijk in hoeverre aangespoord mocht worden om door te gaan met de taak, wat mogelijk de score op de taken heeft beïnvloed. Dit aspect is vooral van belang bij de volgehouden aandachttaak. Het opnemen van dit aspect in de handleiding zal een systematische manier van werken vergroten. Door de werkwijze zo systematisch mogelijk te maken, zal de kans groot zijn dat de taken op eenzelfde manier worden afgenomen, wat de betrouwbaarheid met betrekking tot de afname vergroot.

Ten tweede zijn er enkele limitaties te noemen met betrekking tot de counterpointing taak. Deze taak is niet op één systematische manier af te nemen. De snelheid op de taak is afhankelijk van de snelheid van klikken van de onderzoeker. Tevens was bij deze taak de voorbeeldopgave niet duidelijk: de hondjes werden na elkaar zichtbaar op dezelfde plek, waardoor het kind niet doorhad dat er een nieuw hondje was verschenen en dus in actie moest komen. Ook werd bij de taak slechts gekeken naar de snelheid en niet naar het aantal goede of foute pogingen. In het vervolg is het wenselijk dat er gekeken wordt naar een eenduidige oplossing voor de snelheid van het klikken van de onderzoeker. De voorbeeldopgave kan gemakkelijk worden aangepast door de plaats van de hondjes om te wisselen. Als laatste moet er gekeken worden of het aantal goed en fout ook meegenomen kan worden in de score. Dit zal eveneens bijdragen aan een meer systematische manier van werken, wat de betrouwbaarheid vergroot. Ten derde komt er uit de testbatterij geen algehele score waardoor er geen conclusie kan worden getrokken over de mate van aandacht en impulscontrole. Voor vervolgonderzoek kan er nog gekeken worden naar de mogelijkheid van een totaalscore.

Dit onderzoek heeft laten zien dat de Testbatterij voor het meten van Aandacht en Impulscontrole bij Kleuters potentie heeft, maar nader onderzoek hiernaar is vereist.

Referenties

Aksan, N., & Kochanska, G. (2004). Links between systems of inhibition from infancy to preschool years. *Child Development, 75*, 1477-1490.

doi:10.1111/j.1467-8624.2004.00752.x

Allen, P., & Bennett, K. (2010). *Pasw statistics by SPSS: A practical guide*. Melbourne:

Cengage Learning Australia.

- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child neuropsychology*, *8*, 71-82. doi:0929-7049/02/0802-07116.00
- Arnold, D. H., Kupersmidt, J. B., Voegler-Lee, M. E., & Marshall, N. A. (2012). The association between preschool children's social functioning and their emergent academic skills. *Early childhood research quarterly*, *27*, 376-386. doi:10.1016/j.ecresq.2011.12.009
- Atkinson, J., & Braddick, O. (2012). Visual attention in the first years: Typical development and developmental disorders. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *54*, 589-595. doi:10.1111/j.1469-8749.2012.04294.x
- Atkinson, J., Braddick, O., Anker, S., Curran, W., & Andrew, R. (2003). Neurobiological models of visuospatial cognition in children with Williams Syndrome: Measures of dorsal-stream and frontal function. *Developmental Neuropsychology*, *23*, 141-174. doi:10.1080/87565641.2003.9651890
- Berlin, L., & Bohlin, G. (2002). Response inhibition, hyperactivity, and conduct problems among preschool children. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, *31*, 242-251. doi:10.1207/S15374424JCCP3102_09
- Biederman, J., Monuteaux, M. C., Doyle, A. E., Seidman, L. J., Wilens, T. E., Ferrero, F., et al. (2004). Impact of executive function deficits and attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) on academic outcomes in children. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *72*, 757-766.
- Breckenridge, K., Braddick, O., & Atkinson, J. (2013). The organization of attention in typical development: A new preschool attention test battery. *British Journal of Developmental Psychology*, *31*, 271-288. doi:10.1111/bjdp.12004
- Carlson, S. M., & Moses, L. J. (2001). Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child Development*, *72*, 1032-1053. doi:10.1111/1467-8624.00333
- Carlson, S. M., & Wang, T. S. (2007). Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cognitive Development*, *22*, 489-510. doi:10.1016/j.cogdev.2007.08.002
- Dalen, L., Sonuga-Barke, E. J., Hall, M., & Remington, B. (2004). Inhibitory deficits, delay aversion and preschool AD/HD: Implications for the dual pathway model. *Neural Plasticity*, *11*, 1-11. doi:10.1155/NP.2004.142
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, *44*, 2037-2078. doi:10.1016/j.neuropsychologia1006.02.006
- Dawson P. & Guare R. (2009). *Slim maar ... Help kinderen hun talenten benutten door*

- hun executieve functies te versterken*. Hogrefe: Amsterdam.
- DuPaul, G. J., McGoey, K. E., Eckert, T. L., & VanBrakle, J. (2001). Preschool children with attention-deficit/hyperactivity disorder: impairments in behavioral, social, and school functioning. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 40*, 508-515. doi:10.1007/s10802-008-9246-4
- Evers, A., Vliet-Mulder, J. C. van, & Groot, C. J. (2004). *Documentatie van tests en testresearch in Nederland, aanvulling 2004/02 (COTAN)*. Amsterdam: Boom test uitgevers.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. London: Sage.
- Floyd, R. G., & Kirby, E. A. (2001). Psychometric properties of measures of behavioral inhibition with preschool-age children: Implications for assessment of children at risk for ADHD. *Journal of Attention Disorders, 5*, 79-91.
doi:10.1177/108705470100500202
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological bulletin, 134*, 31-60.
doi:10.1037/0033-2909.134.1.31
- Gravetter, F. J. & Wallnau, L. B. (2009). *Statistics for the behavioral sciences*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Gray, S. (2003). Diagnostic accuracy and test-retest reliability of nonword repetition and digit span tasks administered to preschool children with specific language impairment. *Journal of communication disorders, 36*, 129-151.
doi:10.1016/S0021-9924(03)00003-0
- Groot, A. S., De Sonnevile, L. M. J., Stins, J. F., & Boomsma, D. I. (2004). Familial influences on sustained attention and inhibition in preschoolers. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 45*, 306-314. doi:10.1111/j.1469-7610.2004.00222.x
- Hommel, B., Li, K. Z. H., & Li, S. C. (2004). Visual search across the life span. *Developmental Psychology, 40*, 545-558. doi:10.1037/0012-1649.40.4.545545
- Jones, B. L., Rothbart, M. K., & Posner, M. I. (2003). Development of executive attention in preschool children. *Developmental Science, 6*, 498-504.
doi:10.1111/1467-7687.00307
- Klenberg, L., Korkman, M., & Lahti-Nuutila, P. (2001). Differential development of attention and executive functions in 3- to 12-year-old Finnish Children. *Developmental Neuropsychology, 20*, 407-428. doi:10.1207/S15326942DN20016
- Kochanska, G., Murray, K. T., & Harlan, E. T. (2000). Effortful control in early childhood: Continuity and change, antecedents, and implications for social development. *Developmental Psychology, 36*, 220-232. doi:10.1037//0012-1649.36.2.220
- Laidra, K., Pullmann, H., & Allik, J. (2007). Personality and intelligence as predictors of academic achievement: A cross-sectional study from elementary to secondary

- school. *Personality and individual differences*, *42*, 441-451.
doi:10.1016/j.paid.2006.08.001
- Linden, D. van der, Frese, M., & Meijman, T. F. (2003). Mental fatigue and the control of cognitive processes: Effects on perseveration and planning. *Acta Psychologica*, *113*, 45-65. doi:10.1016/S0001-6918(02)00150-6
- López, F., Menez, M., & Hernández-Guzmán, L. (2005). Sustained attention during learning activities: An observational study with pre-school children. *Early Child Development and Care*, *175*, 131-138. doi:10.1080/0300443042000230384
- Luna, B., Garver, K. E., Urban, T. A., Lazar, N. A., & Sweeney, J. A. (2004). Maturation of cognitive processes from late childhood to adulthood. *Child development*, *75*, 1357-1372. doi:0009-3920/2004/7505-0004
- Mahone, E. M. (2005). Measurement of attention and related functions in the preschool child. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, *11*, 216-225. doi:10.1002/mrdd.20070
- Manly, T., Nimmo-Smith, I., Watson, P., Anderson, V., Turner, A., & Roberston, I. H. (2001). The differential assessment of children's attention: The Test of Everyday Attention for Children (TEA-Ch), normative sample and ADHD performance. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *42*, 1065-1081.
doi:10.1017/S0021963001007909
- Matthews, G., & Davies, D. R. (2001). Individual differences in energetic arousal and sustained attention: A dual-task study. *Personality and Individual Differences*, *31*, 575-589. doi:10.1016/S0191-8869(00)00162-8
- McClelland, M. M., Acock, A. C., & Morrison, F. J. (2006). The impact of kindergarten learning-related skills on academic trajectories at the end of elementary school. *Early Childhood Research Quarterly*, *21*, 471-490.
doi:10.1016/j.ecresq.2006.09.003
- McClelland, M. M., & Morrison, F. J. (2003). The emergence of learning-related social skills in preschool children. *Early Childhood Research Quarterly*, *18*, 206-224.
doi:10.1016/S0885-2006(03)00026-7
- McClelland, M. M., Morrison, F. J., & Holmes, D. L. (2000). Children at risk for early academic problems: The role of learning-related social skills. *Early childhood research quarterly*, *15*, 307-329. doi:10.1016/S0885-2006(00)00069-7
- Mezzacappa, E. (2004). Alerting, orienting, and executive attention: Developmental properties and sociodemographic correlates in an epidemiological sample of young, urban children. *Child Development*, *75*, 1373-1386.
doi:10.1111/j.1467-8624.2004.00746.x
- Mileva-Seitz, V. R., Ghassabian, A., Bakermans-Kranenburg, M. J., van den Brink, J. D.,

- Linting, M., Jaddoe, V. W., ... & IJzendoorn, M. H. van. (2015). Are boys more sensitive to sensitivity? Parenting and executive function in preschoolers. *Journal of experimental child psychology*, *130*, 193-208. doi:10.1016/j.jecp.2014.08.008
- Müller, U., Kerns, K. A., & Konkin, K. (2012) Test–Retest reliability and practice effects of executive function tasks in preschool children. *The clinical neuropsychologist*, *26*, 271-287. doi:10.1080/13854046.2011.645558
- Neuman, W.L. (2011). *Understanding Research*. New York City, NY: Pearson.
- Nigg, J. T. (2001). Is ADHD a disinhibitory disorder? *Psychological Bulletin*, *127*, 571-598. doi:10.1037//0033-2909.127.5.571
- Persson, J., Welsh, K. M., Jonides, J., & Reuter-Lorenz, P. A. (2007). Cognitive fatigue of executive processes: interaction between interference resolution tasks. *Neuropsychologia*, *45*, 1571-1579. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2006.12.007
- Peter, J. P. (1979). Reliability: A review of psychometric basics and recent marketing practices. *Journal of marketing research*, *16*, 6-17. doi:10.2307/3150868
- Polderman, T. J., Posthuma, D., De Sonneville, L. M., Stins, J. F., Verhulst, F. C., & Boomsma, D. I. (2007). Genetic analyses of the stability of executive functioning during childhood. *Biological Psychology*, *76*, 11-20.
- Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, *13*, 25–42. doi:10.1146/annurev.ne.13.030190.000325
- Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2007). Research on attention networks as a model for the integration of psychological science. *The Annual Review of Psychology*, *58*, 1-23. doi:10.1146/annurev.psych.58.110405.085516
- Quinlan, P. T. (2003). Visual Feature Integration Theory: Past, present and future. *Psychological Bulletin*, *125*, 643-673. doi:10.1037/0033-2909.129.5.643
- Razza, R. A., Martin, A., & Brooks-Gunn, J. (2010). Associations among family environment, sustained attention, and school readiness for low-income children. *Developmental Psychology*, *46*, 1528. doi:10.1037/a0020389
- Rhoades, B. L., Warren, H. K., Domitrovich, C. E., & Greenberg, M. T. (2011). Examining the link between preschool social–emotional competence and first grade academic achievement: The role of attention skills. *Early Childhood Research Quarterly*, *26*, 182-191. doi:10.1016/j.ecresq.2010.07.003
- Rueda, M. R., Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2005). The development of executive attention: Contributions to the emergence of self-regulation. *Developmental Neuropsychology*, *28*, 573-594. doi:10.1207/s15326942dn2802_2
- Salthouse, T. A., Atkinson, T. M., & Berish, D. E. (2003). Executive functioning as a potential mediator of age-related cognitive decline in normal adults. *Journal of Experimental Psychology: General*, *132*, 566-594. doi:10.1037/0096-3445.132.4.566

- Scerif, G., Cornish, K., Wilding, J., Driver, J., & Karmiloff-Smith, A. (2004). Visual search in typically developing toddlers and toddlers with Fragile X or Williams Syndrome. *Developmental Science*, *7*, 116–130. doi:10.1111/j.1467-7687.2004.00327.x
- Schoemaker, K., Bunte, T., Wiebe, S. A., Espy, K. A., Deković, M., & Matthys, W. (2012). Executive function deficits in preschool children with ADHD and DBD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *53*, 111-119. doi:10.1111/j.1469-7610.2011.02468.x
- Smidts, D.P., & Anderson, V. (2003). *Developmental trajectories for executive skills in preschool children*. Paper presented at the meeting of the International Neuropsychological Society, Berlin, Germany.
- Steele, A., Karmiloff-Smith, A., Cornish, K. M., & Scerif, G. (2012). The multiple sub-functions of attention: Differential developmental gateways to literacy and numeracy. *Child Development*, *83*, 2028–2041. doi:10.1111/j.1467-8624.2012.01809.x
- Stevens, C., & Bavelier, D. (2011). The role of selective attention on academic foundations: A cognitive neuroscience perspective. *Developmental Cognitive Neuroscience*, *25*, 530-548. doi:10.1016/j.dcn.2011.11.001
- Treisman, A. M., & Gelade, G. (1980). Feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, *12*, 97–136. doi:10.1016/0010-0285(80)90005-5
- Underbjerg, M., George, M. S., Thorsen, P., Kesmodel, U. S., Mortensen, E. L., & Manly, T. (2013). Seperable sustained and selective attention factors are apparent in 5-year-old children. *Plos One*, *8*, 1-10. doi:10.1371/journal.pone.0082843
- VSNU. (2014). *Nederlandse Gedragscode Wetenschapsbeoefening*. Retrieved from: <http://www.uu.nl/files/ubdnldenederlandsegedragscodewetenschapsbeoefeningpdf>
- Weir, J. P. (2005). Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *19*, 231-240. doi:10.1519/15184.1
- Wiebe, S. A., Sheffield, T., Nelson, J. M., Clark, C. A. C., Chevalier, N., & Espy, K. A. (2011). The structure of executive function in 3-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology*, *108*, 436–452. doi:10.1016/j.jecp.2010.08.008
- Wijnroks, L. (2015). Handleiding testbatterij voor het meten van aandacht en impulscontrole bij kleuters.
- Willoughby, M., & Clancy, B. (2011). Test-retest reliability of a new executive function battery for use in early childhood. *Child neuropsychology*, *17*, 564-579. doi:10.1080/09297049.2011.554390
- Yeniad, N., Malda, M., Mesman, J., van IJzendoorn, M. H., & Pieper, S. (2013). Shifting

ability predicts math and reading performance in children: A meta-analytical study. *Learning and Individual Differences*, 23, 1–9.

doi:10.1016/j.lindif.2012.10.004