

Executieve functies van jonge kinderen met disruptieve gedragsproblemen en ADHD: Inhibitie

Universiteit Utrecht

Faculteit Sociale Wetenschappen

Masterthesis Pedagogische Wetenschappen

Studenten: Jorien Slagers (3335941)

Reineke Mund (3331040)

Eerste beoordelaar: mevr. drs. Kim Schoemaker

Tweede lezer : dhr. prof. dr. Walter Matthijs

Datum: 24 Juni 2010

Inhoudsopgave

Voorwoord.....	3
Abstract.....	4
Introductie.....	5
Executieve functies en jonge kinderen.....	5
Inhibitie: ADHD en ODD/CD.....	6
Inhibitie en meetinstrumenten.....	8
Onderzoeksvragen en hypothesen.....	9
Methode.....	10
Participanten.....	10
Procedure.....	10
Meetinstrumenten.....	10
Analyseprocedure.....	12
Resultaten.....	13
EF taken sessie 1 en 2	14
Herhaalde metingen EF taken.....	16
Discussie.....	16
Literatuur.....	21



Voorwoord

Het afgelopen jaar hebben we onderzoek gedaan naar executieve functies bij jonge kinderen. We hebben ons hierbij specifiek toegelegd op inhibitietaken zoals deze worden afgenomen bij kinderen binnen het spreekuur voor jonge kinderen met een disruptieve gedragsstoornis (ODD/CD) en/of ADHD van het Universitair Medisch Centrum Utrecht. We hebben ons verdiept in de bestaande literatuur betreffende executieve functies en taken om inhibitie te meten bij jonge kinderen. Tevens hebben we veel praktische kennis opgedaan doordat we zelf kinderen onderzocht hebben en inhibitietaken hebben gescoord. Onze vaardigheden met betrekking tot statistische analyses zijn verder ontwikkeld vanwege het experimentele design van het onderzoek. Dit onderzoek zou niet mogelijk zijn geweest zonder de medewerking van het UMCU en de ouders en kinderen die hebben geparticipeerd in het onderzoek. De kinderen en ouders hebben ons van belangrijke informatie voorzien. We willen hen daarom ook bedanken. Dit artikel is daarnaast het eindresultaat van een goede samenwerking binnen dit onderzoek. Onder stevige leiding, waar ruimte was voor eigen ideeën en invulling, heeft Kim Schoemaker ons op een heel prettige manier begeleid.

Jorien Slagers & Reineke Mund

Juni, 2010



Abstract

Background: This study describes differences of inhibitory control between preschoolers with and without an ODD/CD diagnosis and/or ADHD and age effects, measured by experimental instruments. The new Snack Delay task is brought into focus.

Method: Participants in this clinical-based sample comprised preschool children (age range 3;6 - 5;6) with a diagnosis ADHD, ODD/CD or ADHD+ODD/CD (N = 147) and controls (N = 58), which completed a battery of four inhibition tasks twice with an interval of 9 months.

Results: Three out of four inhibition tasks in session 1 showed that the clinical sample made significant more inhibition errors than controls. These findings were inconsistent for session 2, showing variable outcomes on tasks among groups. Significant differences between young and old preschoolers were found. Even though these findings are inconsistent for all groups and tasks, preschoolers seem to improve their inhibitory skills with age according to expectation.

Conclusion: Results partially support the assumption that inhibitory control improves with age and impaired inhibitory control is related to children with an ODD/CD and/or ADHD diagnosis. Further comparison accounting for various control variables and more research is necessary to better understand the development of inhibition processes with age and the specific link with ADHD and/or ODD/CD.

Keywords: ADHD, ODD/CD, executive function, inhibition, preschool children, Snack Delay.



Introductie

Het aantal kinderen met een diagnose van een disruptieve gedragsstoornis zoals Oppositional Defiant Disorder/Conduct Disorder [ODD/CD] en/of een stoornis als Attention Deficit Hyperactivity Disorder [ADHD] is in de laatste jaren sterk toegenomen (Robison, Sclar, Skaer & Galin, 1999). Hyperactiviteit, onoplettendheid, impulsiviteit en agressie komen geregeld voor onder jonge kinderen. Gedurende de kleutertijd is het vaak moeilijk onderscheid te maken tussen gediagnosticeerd en voorbijgaand probleemgedrag (Campbell, 1995). Veel kinderen zullen externaliserende gedragingen ontgroeien, echter bij een deel van jonge kinderen met gedragsproblemen zullen ernstige problemen nog bestaan tegen de tijd dat ze de schoolleeftijd bereiken (Marakovitz & Campbell, 1998).

Vroeg probleemgedrag wordt geassocieerd met een verscheidenheid aan cognitieve tekorten, waaronder executieve functies [EF] (Campbell & Von Stauffenberg, 2008; Hughes & Ensor, 2008; Raaijmakers, et al., 2008). Kennis van de ontwikkeling van executieve processen is daarom van groot belang voor het vroegtijdig vaststellen van executief disfunctioneren en het ontwikkelen of verbeteren van interventies en behandelmethoden. Het meten van deze processen is echter moeilijk bij kinderen jonger dan 7 jaar, aangezien de executieve processen bij jonge kinderen nog volop in ontwikkeling zijn (Espy, Kaufmann, Glisky, & McDiarmid, 2001; Smidts, 2003). Tevens zijn de meeste meetinstrumenten ontwikkeld voor volwassenen en daardoor niet geschikt voor kinderen en zijn er beperkte onderzoeksresultaten beschikbaar over instrumenten afgestemd op jonge kinderen (Espy et al., 2001; Garon, Bryson, & Smith, 2008).

Executieve functies en jonge kinderen

Ondanks het feit dat er reeds tientallen jaren onderzoek wordt gedaan naar EF, is het opvallend dat er nog geen consensus bestaat omtrent de definitie van EF (Oosterlaan, Scheres & Sergeant, 2005; Senn, Espy, & Kaufmann, 2004; Weyandt, 2005; Wiebe, Espy, & Charak, 2008). Over het algemeen kan EF worden gedefinieerd als een complexe samenstelling van cognitieve processen en omvat cognitieve vermogens die strategisch plannen, cognitieve flexibiliteit, zelfregulatie en doelgericht gedrag mogelijk maken (Oosterlaan, Scheres & Sergeant, 2005; Weyandt, 2005). Een recente review naar EF bij jonge kinderen laat echter zien dat de EF componenten die in onderzoeken het meest naar voren komen, cognitieve flexibiliteit, werkgeheugen en inhibitie zijn (Garon et al., 2008). Binnen factoranalyses zijn deze drie componenten deels onafhankelijk van elkaar, maar vertonen ze wel onderlinge samenhang (Letho, Juujärvi, Kooistra, & Pulkinnen, 2003; Miyake, Friedman, Emerson,



Witzki, Howerter, & Wager, 2000). EF kan daarom worden gezien als een samengestelde eenheid, met afzonderlijke componenten in de kleutertijd (Miyake et al. 2000; Raaijmakers, 2008).

De ontwikkeling van EF wordt gekenmerkt door zogenaamde groeispurten die plaatsvinden tussen de geboorte en late adolescentie. Volgens Garon en collega's (2008) is inhibitie waarschijnlijk de meest bestudeerde EF component onder jonge kinderen. Inhibitieprocessen blijken al voor het eerste levensjaar aanwezig te zijn en ontwikkelen zich relatief snel tussen de 1 en 6 jaar (Garon et al., 2008; Smidts, 2003).

In de kleutertijd worden inhibitieprocessen verfijnd (Smidts, 2003). Volgens Espy (1997) is gebleken dat 4-jarige jonge kinderen beter kunnen inhiberen dan 3-jarigen en dat 5-jarigen de als-dan-regel beter kunnen toepassen dan 4-jarigen. Dit wordt bevestigd in de onderzoeken van Berlin en Bohlin (2002), Garon en collega's (2008), McCabe en Brooks-Gunn (2007) en Van der Meere, Mazocchi en de Meo (2005) die stellen dat prestaties op het gebied van inhibitie verbeteren naarmate kinderen ouder worden. De vaardigheid om potentiële storende gedachteprocessen en motorische impulsen te beheersen ontwikkelt snel bij jonge kinderen. Kinderen van 3 jaar hebben moeilijkheden met taken die inhibitiecontrole vragen. Wanneer kinderen echter vijfjarige leeftijd hebben bereikt, zijn ze veel vaardiger in deze taken (Carlson, 2005; Espy, et al., 2001; Smidts 2003; Wright et al. 2003). Het is waarschijnlijk dat om deze reden metingen van prestaties van jonge kinderen in de leeftijd van 3 tot 6 jaar op EF taken een verscheidenheid aan uitkomsten laten zien en zo onbetrouwbare gegevens opleveren. Het toont het belang aan om binnen onderzoek een onderscheid te maken in verschillende leeftijdsgroepen, aangezien prestatie op inhibitietaken hiermee sterk blijkt samen te hangen.

Inhibitie: ADHD en ODD/CD

Recente onderzoeken naar jonge kinderen met vroege symptomen van verminderde aandacht, hyperactiviteit en impulsiviteit, indiceren dat deze kinderen meer moeite hebben met impulscontrole, uitstel van beloning en gedragsregulatie, dan kinderen zonder deze symptomen (Berwid et al. 2005; Campbell & Von Stauffenberg, 2008; Sonuga-Barke, 2002). Wanneer jonge kinderen met een hoog niveau van hyperactief gedrag minder goed scoren op 'response inhibition tests', kunnen deze tests in staat zijn kinderen te identificeren die op latere leeftijd mogelijk ADHD ontwikkelen (Berlin & Bohlin 2002). Dit wordt bevestigd door Sonuga-Barke, Dalen & Remington (2003) die een specifieke link vonden tussen ADHD symptomen en een zwakke inhibitiecontrole en moeite met uitstel van beloning in een groep



jonge kinderen van 3 tot 5,5 jaar oud. De onderzoeken van Campbell en Von Stauffenberg (2008) en Wählstedt, Thorell en Bohlin (2009) bevestigen dat bij oudere kinderen vroege metingen van zwakke inhibitiecontrole, moeite met uitstel van beloning en tekorten in planningsvaardigheden voorspellers zijn van een uiteindelijke diagnose ADHD. Van der Meere en collega's (2005) stellen echter dat niet zozeer zwakke inhibitie een kenmerk is van ADHD, maar een tekort in 'state regulation'. Dat wil zeggen dat kinderen met ADHD gekarakteriseerd kunnen worden door een ongunstige energieke toestand, die resulteert in disinhibitie van motorische reacties. Berwid en collega's (2005) stellen dat bij jonge kinderen niet inhibitiecontrole maar een algemene gedragscontrole lage scores van de onderzoeksgroep op EF taken verklaart.

Onderzoek naar tekorten in de executieve functie 'inhibitie' bij jonge kinderen met een diagnose ODD/CD is verder nog beperkt. Wel is dit reeds aangetoond bij oudere kinderen van 6 tot 12 jaar met een diagnose ODD/CD (Morgan & Lilienfeld, 2000). Bij de groep ODD/CD lijkt, bij zowel jonge als oude kinderen, in andere onderzoeken voornamelijk de comorbiditeit met hyperactiviteit een rol te spelen in het tekort in inhibitie (Berlin & Bohin 2002; Kooijmans, Scheres, & Oosterlaan, 2000; Oosterlaan, Scheres, & Sergeant, 2005). Terwijl de literatuur omtrent ADHD en EF tekorten bij oudere kinderen redelijk omvangrijk is, is onderzoek naar executieve disfunctie bij jonge kinderen met ODD/CD nog schaars (Oosterlaan, Scheres, & Sergeant, 2005; Raaijmakers et. al, 2008; Wilcutt et al., 2005). Ook de mate waarin executief disfunctioneren specifiek is voor ADHD bij zowel jonge als oudere kinderen is volgens onderzoekers onduidelijk (Pennington & Ozonoff, 1996; Youngwirth, Harvey, Gates, Hashim, & Friedman-Weieneth, 2007). De vraag blijft of tekorten in EF specifiek zijn voor ADHD of dat deze tekorten tevens kunnen worden geassocieerd met andere disruptieve gedragsstoornissen zoals ODD/CD (Pennington & Ozonoff, 1996). Oosterlaan en collega's (2005) stellen in hun onderzoek bij oudere kinderen dat ADHD (onafhankelijk van ODD/CD) in verband gebracht kan worden met tekorten in de executieve functies planning en werkgeheugen maar richten zich niet op inhibitie. In hun onderzoek werden er geen EF tekorten geassocieerd met ODD/CD. De aanwezigheid van comorbide ADHD veroorzaakt volgens hen EF tekorten in kinderen met een gecombineerde diagnose ADHD en ODD/CD. Hoewel ze niet spreken over inhibitie maar over planning en werkgeheugen, is het duidelijk dat er verschil is in EF tussen de onderzoeksgroepen.

Over inhibitie binnen de verschillende diagnosegroepen wordt in zowel het onderzoek naar jonge kinderen van Berlin en Bohlin (2002) als dat van Van Der Meere en collega's (2005) naar oudere kinderen meer duidelijk. Zij tonen aan dat de ADHD groep minder



tekorten laat zien op responsinhibitie dan de groep ADHD waarbij comorbide ODD aanwezig was. Door een te kleine ODD groep was het in het onderzoek van Van der Meere en collega's (2005) echter niet mogelijk aan te tonen of de ODD groep zonder comorbiditeit op dit gebied ook verschilt van de ADHD groep. Zij adviseren dan ook met grotere groepen verder onderzoek te doen om uitspraken te kunnen doen over verschil in prestatie op EF taken bij de diagnosegroepen ADHD en ODD/CD.

Inhibitie en meetinstrumenten

Er zijn enkel een paar onderzoeken die groepsverschillen hebben aangetoond in prestatie van jonge kinderen op metingen van aandacht en inhibitiecontrole die vergelijkbaar zijn met cognitieve taken zoals gebruikt bij oudere individuen (Berlin & Bohlin, 2002; Wright, Waterman, Prescott, & Murdoch-Eaton, 2003). Deze onderzoeken hebben aangetoond dat prestaties van kinderen met ADHD verschillen van controlegroepen op inhibitietaken. Er zijn echter verschillende punten die generalisatie van deze resultaten beperken. Zo is er bijvoorbeeld gebrek aan gematchte controle condities voor de taken (Berlin & Bohlin, 2002), is er geen sprake van de mogelijkheid om leeftijdseffecten te vinden in het gebruik van de taken (Harper & Ottinger, 1992), en zijn de gedragscores verkregen middels één instrument (Berlin & Bohlin, 2002, Wright et al., 2003).

Er zijn verscheidene onderzoeken die een vorm van de inhibitietaak Snack Delay als meetinstrument gebruiken. Er lijkt echter geen consensus te bestaan over wat de taak precies pretendeert te meten naast 'delay of gratification', aldus uitstel van beloning, en er zijn verschillen in de uitvoering en samenstelling van de taak (e.g. Gerardi-Caulton, 2000; McCabe, & Brooks-Gunn, 2007; Murray & Kochanska, 2002; Spinrad, Eisenberg, & Gaertner, 2007). Leeftijd lijkt tevens een rol te spelen bij de uitkomsten; er kan een zogenaamd 'ceiling effect' optreden bij kinderen in de kleuterleeftijd. Het is daarnaast mogelijk dat wanneer beloning bij een taak gebruikt wordt, naast inhibitie of activering van gedrag, de prestatie op de taak ook een reactieve inhibitie of benadering meet. Met andere woorden, het gaat dan om een meting van impulsiviteit. Concluderend kan dus gezegd worden dat taken mét beloning hoogstwaarschijnlijk deels reactieve impulsiviteit en deels inhibitie meten (Spinrad, Eisenberg, & Gaertner, 2007). Echter een duidelijke grens tussen deze twee concepten is moeilijk te trekken. Het is mogelijk dat er sprake is van enige overlap (McCabe en Brooks-Gunn, 2007; Spinrad, Eisenberg, & Gaertner, 2007).

Een nieuwe taak om impulsiviteit en inhibitie te meten is de Snack Delay van Espy en Wiebe (in press). Deze taak is gebaseerd op het meten van beloningsgerelateerde impulsiviteit



en motorische inhibitie. Het kind wordt gevraagd om gedurende vier minuten een gefixeerde sneeuwpop positie in te nemen in de aanwezigheid van een zichtbare beloning binnen handbereik en moet dit volhouden tot de onderzoeker de bel rinkelt. Gedurende deze periode worden er progressieve afleidingsmanoeuvres uitgevoerd door de onderzoeker om beweging in de gefixeerde houding van het kind uit te lokken. In dit onderzoek wordt gekeken naar vier verschillende inhibitietaken, waarvan de Snack Delay verder zal worden uitgelicht.

Aangezien er weinig onderzoek beschikbaar is over EF en jonge kinderen met gedragsproblemen, waarbij rekening gehouden wordt met verschil in leeftijd, kan deze studie bijdragen aan vernieuwde kennis van hoofdzakelijk de executieve functie inhibitie en de relatie met ODD/CD en/of ADHD.

Vraagstelling:

Verschillen de prestaties op de executieve functietaken die inhibitie meten tussen de groepen ADHD, ODD/CD, ADHD én ODD/CD en de controlegroep en in hoeverre speelt leeftijd hierin een rol?

Onderzoeksvragen en hypothesen

1. Is er een verschil in prestatie op de vier inhibitietaken (GoNoGo, Coin Game, Shape school en Snack Delay) tussen kinderen met ADHD, kinderen met ODD/CD, kinderen met ADHD en comorbide ODD/CD en een controlegroep in de leeftijd van 3;6 tot en met 5;6 jaar en is er een verschil tussen prestaties in jonge (3;6-4;5) en oudere (4;5-5;6) kinderen? Verwacht wordt dat de vier groepen vooruitgaan op hun prestaties naarmate ze ouder worden (Carlson, 2005; Espy, Kaufman, Glisky & McDiarmid, 2001; McCabe & Brooks-Gunn, 2007; Smidts 2003; Wright et al. 2003). Verwacht wordt dat de drie klinische groepen minder goed presteren op de taken dan de controlegroep en dat de groep ADHD en comorbide ODD slechter presteert dan de groep met alleen ODD of ADHD (Berlin en Bohlin, 2002; Van Der Meere, Marzocchi en De Meo, 2005)
2. In welke mate verschillen de prestaties op de Snack Delay-taak van jonge kinderen met ADHD, jonge kinderen met ODD/CD, jonge kinderen met ADHD en comorbide ODD/CD en een controlegroep in de leeftijd van 3;6 - 5;6 jaar wanneer binnen deze taak gekeken wordt naar motorische inhibitie en beloningsgerelateerde impulsiviteit en is hierin een verschil tussen jonge en oudere kinderen?



Verwacht wordt dat zowel kinderen met ADHD, alsmede de kinderen met comorbide ODD/CD minder goed presteren op de Snack Delay wat betreft motorische inhibitie en beloningsgerelateerde impulsiviteit, wat betekent dat ze meer beweging zullen laten zien en dat ze meer moeite hebben met uitstel van beloning. (Campbell & Von Stauffenberg, 2009; Sonuga-Barke, Dalen & Remington; Wählstedt et al., 2009).

Methode

Participanten

De participanten van dit onderzoek zijn kinderen in de leeftijd van 3;6 en 5;6 jaar die door hun huisarts, leerkracht of ouders zijn aangemeld bij het spreekuur voor jonge kinderen met gedragsproblemen van het Universitair Medisch Centrum Utrecht. Aan de hand van een screening door middel van klinische scores ($> 90^{\circ}$ percentiel) op de 'aggressive' en 'attention' schaal van de Child Behavior Check List [CBCL] (Achenbach, 1991a) en de Teacher Report Form [TRF] (Achenbach, 1991b), die door respectievelijk ouders en leerkracht worden ingevuld, en aan de hand van resultaten van de Kiddie Disruptive Behavior Schedule [KDBD] (Keenan & Wakschlag, 2002) en de Disruptive Behavior Diagnostic Observation Schedule [DB-DOS] (Wakschlag et al., 2007), wordt de uiteindelijke diagnose bepaald. Dit gebeurt op basis van consensus tussen een orthopedagoog, een orthopedagoog in opleiding en een kinderpsychiater. Daarnaast is een controlegroep geworven, bestaande uit normaal ontwikkelende kinderen, via peuterspeelzalen en scholen. In sessie 1 vallen de kinderen van 3;6 – 4;5 jaar in de categorie jong en de kinderen van 4;6 – 5;6 jaar in de categorie oud. In sessie 2 zijn de kinderen van 4;3 – 5;2 jaar jong en van 5;3 – 6;2 jaar oud. In totaal doen er 147 kinderen met symptomen van ADHD of disruptief gedrag mee aan het onderzoek en 58 kinderen die behoren tot de controlegroep.

Procedure

In dit exploratieve onderzoek gaat het om een vergelijking van kinderen met een voorlopige diagnose van ODD/CD en/of ADHD en kinderen uit de controlegroep. De vraagstelling is gebaseerd op verschillen tussen deze groepen. Er is reeds sprake van een bepaalde verwachting, echter het oogmerk is het ontwikkelen en formuleren van een theorie en hypothesen. Het onderzoeksontwerp is quasi-experimenteel met een meervoudige tijdsreeks en de steekproef is select. Voorafgaand aan de spreekuurochtend is schriftelijk toestemming gevraagd aan ouders van de kinderen met en zonder gedragsproblemen. Na de afname van een verkort intelligentie-onderzoek aan de hand van de Raven Progressive Matrices (Raven, 2004)



en de Peabody Picture Vocabulary Test (Manschot & Bonnema, 1974) bij sessie 1, zijn vervolgens zes EF taken bij de kinderen afgenomen, waaronder de vier inhibitietaken. De kinderen zijn in de ochtend getest en van het gehele onderzoek zijn DVD-opnamen gemaakt. Een trainingsperiode is voorafgegaan aan de afname van alle inhibitietaken volgens een vast protocol. Om van de scoring van de Snack Delay de betrouwbaarheid te waarborgen is er een gouden standaard van 85 % overeenkomst vastgesteld. Om betrouwbaar te worden moest dit overeenkomstpercentage behaald worden bij vijf achtereenvolgend gescoorde oefendv's.

Meetinstrumenten

Coin game: vergelijkbaar met de Coin Game is de Choice-Delay Task (C-DT, Sonuga-Barke, 2003). De Coin Game is een inhibitietak waarbij het kind met een beloning in het vooruitzicht moet inhiberen voor het ruimteschip te kiezen waar de meeste munten worden verdiend maar ook afgepakt. De verschilscore op het aantal goede antwoorden en foute antwoorden op het laatste blok wordt berekend.

Shapeschool (Espy, 1997): dit is een cognitieve flexibiliteitstaak waar in elke conditie een nieuwe regel moet worden onthouden en toegepast. Het onderdeel dat wordt gebruikt in dit onderzoek is de inhibitieconditie (de kleur noemen van een lachend gezicht, niets zeggen bij droevig gezicht). Deze conditie vraagt de deelnemer een aangeleerde respons te inhiberen. Het aantal foute antwoorden wordt berekend.

Go/Nogo (Wiebe et al., in press, aangepast van Simson & Riggs, 2005): dit is een taak om te meten of het kind in staat is een respons te onderdrukken. Deze test vraagt van het kind om een simpele respons in de vorm van het drukken op de knop (go) te geven bij het zien van een vis en het inhiberen van deze respons (nogo) bij het zien van de haai. Het aantal keer dat een kind fout drukt wordt berekend.

Snack delay (Wiebe et al., in press): de algemene procedure van deze taak is dat het kind gevraagd wordt om gedurende vier minuten zo stil mogelijk te staan en niet te praten, waarbij de handen op een matje moeten worden geplaatst op de tafel voor het kind. Vlak achter dit matje wordt een doorzichtig glas geplaatst met hieronder chocorozijs. Tussendoor wordt het kind afgeleid door manoeuvres uitgevoerd door de onderzoeker. Pas wanneer de onderzoeker na de vier minuten de bel laat rinkelen, mag het kind de beloning eten. Aan de testtrial gaat een oefentrial vooraf om te beoordelen of het kind de taak heeft begrepen. Vanaf het begin van de taak wordt elke vijf seconden gescoord in hoeverre de handen en het lichaam van het kind beweegt, in hoeverre het kind praat en of het bepaalde gedragingen vertoont. Deze gedragingen zijn onderverdeeld in het aanraken van het glas (1),



het glas optillen (2), aanraken van de bel (3), de bel laten rinkelen (4), aanraken van de beloning (5), eten van de beloning (6). Handbeweging en lichaamsbeweging wordt gescoord door middel van geen (0), weinig (1) en veel (2) beweging. Het verbaal uiten wordt onderverdeeld in niet praten (0), fluisteren (1) en hardop praten (2). De afhankelijke variabele omvat het totaal aan ongeoorloofde bewegingen tijdens de afname (hand- en lichaamsbeweging en praten), exclusief de gedragingen. Daarnaast worden gedragingen uitgesplitst in de afhankelijke variabele motorische inhibitie (totaal gedragsscores 1 t/m 4) en beloningsgerelateerde impulsiviteit (totaal gedragsscores 5 en 6). De laatste wordt verder gedifferentieerd in een meting van de tijd in seconden tot aan het eten van de snack.

Analyseprocedure

Voor de eerste vraagstelling worden afzonderlijk voor sessie 1 en sessie 2 meerdere ANOVA's uitgevoerd. Om te onderzoeken welke groepen onderling significant van elkaar verschillen, zijn de groepen door middel van een 'post hoc' toets per domein vergeleken. Er is gebruik gemaakt van de Bonferroniprocedure. De 4 groepen (ADHD, ODD/CD, ADHD+ODD/CD, controlegroep) zijn de 'between subjects' factor en worden op hun gemiddelde score op de 4 'within subjects' factoren (Coin Game, Shape school, Go/Nogo, Snack Delay) vergeleken. De onafhankelijke variabelen zijn de diagnoses (ADHD, ODD, ADHD+ODD/CD of controle) en de leeftijd, gesplitst in klasse oud, of klasse jong. De afhankelijke variabelen zijn de prestaties op de inhibitietaken. Om het verschil in scores tussen sessie 1 en sessie 2 te vergelijken wordt een ANOVA met herhaalde metingen gedaan waarbij via 'select cases' de prestaties van elke diagnosegroep apart worden berekend. Voor de tweede vraagstelling wordt gebruik gemaakt van dezelfde variantieanalyse en een ANOVA met herhaalde metingen. Door middel van select cases wordt ook hier gekeken welke diagnosegroepen vooruit gaan op hun prestaties.

Voor alle taken zijn de missende items niet meegerekend door in het bestand alleen die data mee te nemen waarvan de afname juist was. Scores vielen uit door onjuiste opname van een camera, uitval van het kind uit het onderzoek, onjuiste afname of het afbreken van de afnamesessie wegens gedrag van het kind. Bij het vergelijken van sessie 1 en 2 vielen die items uit waarvan de data van een van de variabelen ontbrak. Ten tijde van het schrijven van dit artikel zijn de afnamen van sessie 2 nog in volle gang waardoor van sessie 2 minder data zijn dan van sessie 1.

Resultaten

Om een antwoord te geven op de onderzoeksvragen is gebruik gemaakt van statistische analyses met behulp van het programma SPSS 16.0. Na het invoeren en controleren van de onderzoeksgegevens in dit statistische programma zijn de beschrijvende statistieken en resultaten per onderzoeksvraag berekend. Deze worden in deze sectie weergegeven.

Tabel 1 *Beschrijvende statistieken voor leeftijd, geslacht en IQ*

		ADHD		ODD/CD		Comorbide		Controle		ANOVA
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>
S1	N	59		33		55		58		
	Lft(mmd)	55.03	7.44	51.61	8.47	54.31	6.76	55.98	7.26	2.58*
	% jongens	80.30		82.40		83		67.20		5.19 ^a
	IQ	101.03	12.11	101.97	10.86	100.77	11.73	112	10.36	12.87**
S2	N	43		31		42		32		
	Lft(mmd)	100.94	11.92	102.65	10.72	100.05	10.37	110.78	11.54	6.65**
	% jongens	81.40		83.90		83.70		56.30		10.23 ^{a*}
	IQ	100.94	11.92	102.65	10.72	100.05	10.37	110.78	11.54	6.64**

* $p < .05$, ** $p < .001$, ^a Chi-square waarde

Voor sessie 1 is de variantie tussen de leeftijdsgroepen significant. De ODD groep verschilt namelijk significant van de controlegroep ($p < .05$). Voor de IQ waarden verschillen de drie diagnosegroepen significant van de controlegroep ($p < .001$). Voor sessie 2 is de variantie tussen de leeftijdsgroepen en de IQ waarden significant. De controlegroep verschilt hierin significant van de diagnosegroepen. Voor geslacht is alleen de variantie tussen de controlegroep en de comorbidegroep significant ($p < .05$).

Tabel 2 *Beschrijvende statistieken van prestatie EF taken sessie 1 en effect leeftijd*

		ADHD			ODD/CD			Comorbide			Controle			ANOVA
		<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>
Gonogo	Jong	26	3.08	2.94	16	3.31	3.28	27	3.30	3.41	18	0.94	1.99	1.25
	Oud	31	2.90	2.95	14	2.43	2.34	25	2.40	2.83	39	1.10	1.30	.
Shape	Jong	22	7.55	5.38	19	8.53	5.43	24	7.58	5.82	17	3.25	4.60	44.30**
	Oud	33	3.46	4.43	14	1.25	1.06	28	3.70	4.14	40	1.02	2.53	.
Coin	Jong	21	-2.29	5.63	20	0.30	3.69	25	-0.32	5.09	18	-0.44	2.87	8.68*
	Oud	30	0.80	4.75	13	0.77	4.73	26	2.31	5.21	38	1.69	4.41	.
Snack	Jong	24	147.08	56.25	15	123.47	57.70	25	141.12	52.42	17	79.35	40.38	23.65**
	Oud	29	95.24	48.35	14	89.14	53.85	24	109.38	51.49	37	52.89	30.30	.
-Mot. Inh	Jong	24	6.25	8.27	15	4.67	7.28	25	4.92	6.94	17	0.29	0.77	5.02*
	Oud	29	1.38	2.44	14	1.07	1.73	24	5.75	9.06	37	0.16	0.44	.
-Bel.imp	Jong	24	1.04	3.32	15	2.60	4.58	25	2.40	4.6	17	0.00	0.00	2.30
	Oud	29	0.55	2.79	14	0.50	1.16	24	1.88	4.75	37	0.00	0.00	.
-Eten sec	Jong	24	225.00	50.84	15	218.33	62.61	25	199.80	83.14	17	240.00	0.00	2.76
	Oud	29	236.90	16.71	14	217.14	58.23	24	234.17	20.62	37	240.00	0.00	.

* $p < .05$, ** $p < .001$



Tabel 3 Beschrijvende statistieken van prestatie EF taken sessie 2 en effect leeftijd

		ADHD			ODD/CD			Comorbide			Controle			ANOVA leeftijd
		N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	F
Gonogo	Jong	17	1.29	1.40	16	1.69	2.387	22	2.82	3.69	14	1.29	2.23	3.93*
	Oud	26	1.35	1.60	13	0.69	0.86	20	1.75	2.24	28	0.54	0.84	
Shape	Jong	14	4.53	5.16	17	3.08	3.87	19	4.42	5.06	15	1.48	2.77	12.33**
	Oud	26	1.02	1.63	11	1.01	1.77	22	2.64	3.78	30	1.00	1.13	
Coin	Jong	12	1.33	5.74	14	2.43	4.91	15	-1.73	4.89	11	1.45	3.70	.05
	Oud	21	1.52	4.56	9	0.44	4.22	16	0.50	4.16	33	1.82	4.97	
Snack	Jong	9	106.89	39.55	15	119.00	46.12	17	122.29	64.81	14	55.93	30.48	2.36
	Oud	15	96.53	46.03	7	83.86	40.45	10	121.00	55.10	21	45.81	30.07	
-Mot. Inh	Jong	9	4.11	7.64	15	6.87	10.41	17	5.53	6.69	14	0.57	0.94	2.48
	Oud	15	2.47	3.82	7	0.57	0.79	10	5.80	8.63	21	0.52	0.93	
-Bel.imp	Jong	9	0.11	0.33	15	0.20	0.56	17	1.82	3.19	14	0.00	0.00	3.81
	Oud	15	0.07	0.26	7	0.00	0.00	10	0.00	0.00	21	0.00	0.00	
-Eten sec	Jong	9	240.00	0.00	15	224.67	59.39	17	227.94	49.72	14	240.00	0.00	.99
	Oud	15	237.00	11.62	7	240.00	0.00	10	240.00	0.00	21	240.00	0.00	

*p<.05, **p<.001

EF taken sessie 1 en 2

De jonge kinderen maken significant meer fouten op de Shapeschool, de Coin Game en de Snack Delay dan de oude kinderen. De verschillen tussen de oude en jonge groep zijn voor de Gonogo niet significant (zie tabel 2). De jonge kinderen maken in sessie 2 significant meer fouten dan de oude kinderen op de Gonogo en de Shapeschool. Voor de Coin Game en de Snack Delay zijn de verschillen tussen jong en oud niet significant (zie tabel 3). Er kunnen over beide sessies geen uitspraken worden gedaan in hoeverre de diagnosegroepen op jonge en oude leeftijd verschillen omdat voor leeftijd geen posthoc test gedaan zijn.

Op basis van de resultaten van variantie-analyse waarna de Bonferroni post hoc test is uitgevoerd voor de diagnosegroepen constateren we dat de ADHD, ODD/CD en de comorbidegroep in sessie 1 significant meer inhibitiefouten maken dan de controlegroep op de Gonogo [$F(3, 188) = 6,11$; $p < .001$], de Shapeschool [$F(3, 189) = 6,83$; $p < .05$] en de Snack Delay [$F(3, 177) = 15,05$; $p < .001$]. Voor de Coin Game verschillen de prestaties tussen de vier diagnosegroepen niet significant [$F(3, 184) = 1,30$; $p = .28$]. Wanneer de prestaties betreffende gedrag op de Snack Delay van sessie 1 nader geanalyseerd worden, blijkt tevens dat naast leeftijd ook diagnose een significante invloed heeft op motorische inhibitie binnen deze taak [$F(3, 177) = 6,95$; $p < .001$]. Post hoc tests wijzen uit dat de controlegroep minder motorische inhibitiefouten maakt dan de ADHD groep en de comorbide groep. Wat betreft beloningsgerelateerde impulsiviteit binnen de Snack Delay blijkt enkel de diagnose een significante invloed te hebben [$F(3, 177) = 3,61$; $p < .05$]. Er zijn dus geen significante leeftijdsverschillen tussen de jonge en de oude groep betreffende beloningsgerelateerde impulsiviteit (zie tabel 2). Post hoc tests wijzen uit dat de controlegroep beter presteert dan de comorbide groep, dus significant minder beloningsgerelateerde impulsiviteit laat zien. Deze



laatste bevindingen worden bevestigd door de resultaten betreffende de tijd tot het eten van de snack in seconden binnen de Snack Delay [$F(3, 177)=2,77$; $p<.05$]. Voor leeftijd bestaat hier ook geen significant hoofdeffect van het aantal seconden.

De comorbidegroep maakt in sessie 2 significant meer inhibitiefouten dan de ADHD groep ($p<.05$), de ODD/CD groep ($p<.05$) en de controlegroep ($p<.001$) op de Gonogo [$F(3, 148)=3,21$; $p<.05$]. De comorbide groep maakt op de Shape School significant meer inhibitiefouten ($p<.001$) dan de controlegroep [$F(3, 146)=3,52$; $p<.05$]. De ADHD, ODD/CD en comorbidegroep maken op de Snack Delay significant ($p<.001$) meer inhibitiefouten dan de controlegroep [$F(3, 100)=13,28$; $p<.001$]. Voor de Coin Game zijn in sessie 2 de verschillen in prestatie tussen de vier diagnosegroepen net als in sessie 1 niet significant [$F(3, 112)=1,53$; $p=.21$].

In sessie 2 blijkt evenals in sessie 1 de diagnose een significante invloed te hebben op motorische inhibitie binnen de Snack Delay [$F(3, 100)=3,63$; $p<.05$]. Post hoc tests wijzen uit dat de controlegroep beter presteert dan de comorbide groep. Leeftijd heeft hier geen significante invloed (zie tabel 3). Voor beloningsgerelateerde impulsiviteit binnen de Snack Delay geldt over het algemeen dat de diagnose een significante invloed heeft [$F(3, 100)=2,78$; $p<.05$]. Post hoc tests wijzen uit dat de comorbide groep significant verschilt van de andere drie groepen en dus meer beloningsgerelateerde impulsiviteit laat zien. Leeftijd neigt enkel naar statistische significantie [$F(1, 100)=3,81$; $p=.054$].

Tabel 4 Herhaalde metingen sessie 1 en 2 prestatie EF taken en effect diagnose

	ADHD			ODD/CD			Comorbide			Controle			ANOVA	
	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>	
Gonogo	S1	38	2.98	3.18	24	2.97	2.90	40	3.15	3.35	41	1.02	1.65	13.11**
	S2	38	1.33	1.51	24	1.24	1.90	40	2.37	3.11	41	0.80	1.49	
Shape	S1	39	4.34	4.67	28	5.94	5.84	39	5.90	5.66	44	1.77	3.60	38.16**
	S2	39	1.99	3.35	28	2.27	3.33	39	3.21	4.16	44	0.93	1.06	
Coin	S1	27	0.44	5.72	22	0.09	3.98	27	0.22	5.53	32	1.00	4.16	1.38
	S2	27	1.78	4.65	22	1.91	4.60	27	-0.59	4.47	32	1.69	4.60	
Snack	S1	24	121.17	63.65	21	109.71	61.08	25	138.04	51.29	32	58.69	28.43	4.13*
	S2	24	107.21	47.46	21	106.52	47.29	25	118.92	59.74	32	51.78	30.87	
-Mot. inh	S1	24	4.12	7.61	21	2.67	3.80	25	5.40	7.70	32	0.12	0.34	.73
	S2	24	3.92	6.55	21	4.95	9.24	25	5.36	7.26	32	0.53	0.92	
-Bel. imp	S1	24	0.17	0.48	21	2.00	4.85	25	2.40	4.14	32	0.00	0.00	6.53*
	S2	24	0.13	0.34	21	0.14	0.48	25	0.96	2.48	32	0.00	0.00	

* $p<.05$, ** $p<.001$

Herhaalde metingen EF taken

Met de herhaalde metingen is gemeten hoe de prestatie tussen sessie 1 en sessie 2 verschilt (zie tabel 4). Daarna is door middel van select cases gekeken of dit per diagnose verschilt. Over het algemeen maken de groepen op de Gonogo, de Shapeschool en de Snack Delay significant minder inhibitiefouten in sessie 2 dan in sessie 1. Voor de Gonogo is er een significant verschil in prestatie tussen sessie 1 en 2 aangetoond voor de ADHD groep [$F(1, 42)=11,299$; $p<.05$] en de ODD groep [$F(1, 28) =10,504$; $p<.05$] maar niet voor de comorbide groep [$F(1, 40)=2,043$; $p=.16$]. Voor de Shapeschool is dit bewezen voor de ADHD groep [$F(1, 38)=17,023$; $p<.01$], de ODD groep [$F(1, 27) =11,679$; $p<.05$] en voor de comorbide groep [$F(1, 38)=9,306$; $p<.05$]. Voor de Snack Delay en de Coin Game zijn geen specifieke verschillen tussen de diagnosegroepen te vinden die het verschil tussen sessie 1 en 2 verklaren, ondanks dat de totaalprestatie van de vier groepen wel een significant verschil oplevert bij de Snack Delay.

Wanneer men kijkt naar motorische inhibitie binnen de Snack Delay is er over het algemeen geen significant verschil in prestatie tussen sessie 1 en 2 (zie tabel 4). Echter als door middel van select cases per diagnosegroep gekeken wordt, maakt de controlegroep wel significant [$F(1, 32)=5,51$; $p<.05$] minder motorische inhibitiefouten in sessie 2 dan in sessie 1. De resultaten van beloningsgerelateerde impulsiviteit binnen de Snack Delay laten zien dat er over het algemeen een significant verschil is in prestatie tussen sessie 1 en 2. Er is geen sprake van groepsverschillen. De steekproef van kinderen die de snack opaten tijdens sessie 2 was te klein om voor de variabele ‘tijd tot eten van de snack in seconden’ herhaalde metingen uit te voeren.

Discussie*Conclusie*

De resultaten van dit onderzoek ondersteunen gedeeltelijk de aanname dat tekorten in de executieve functie inhibitie specifiek zijn voor een diagnose van een disruptieve gedragsstoornis en/of ADHD. Dit is in lijn met eerdere onderzoeken (Berlin & Bohlin, 2002; Garon, Bryson, & Smith, 2008; Van Der Meere & Mazocchi, 2005). Drie van de vier inhibitietaken in sessie 1 laten zien dat de klinische groep meer inhibitiefouten maakt dan de controlegroep. Deze bevindingen zijn inconsistent wat betreft sessie 2, die variabiliteit laat zien in de prestaties van de groepen op de inhibitietaken. De Snack Delay laat echter zowel in sessie 1 als in sessie 2 significante verschillen zien tussen de klinische groep en de controlegroep. Daarnaast worden er significante verschillen gevonden tussen jonge en oude



kleuters. Ondanks het feit dat ook deze bevindingen niet consistent zijn voor alle groepen en taken, lijkt het inhibitievermogen van kinderen te groeien naarmate ze ouder worden. Dit is in lijn met eerdere onderzoeken (Carlson, 2005; Espy, Kaufman, Glisky & McDiarmid, 2001; Smidts 2003; Wright et al. 2003) en dit wordt bevestigd in de herhaalde meting van drie inhibitietaken. Hetzelfde geldt voor motorische inhibitie en beloningsgerelateerde impulsiviteit binnen de Snack Delay.

Discussie

In dit onderzoek is gekeken naar de verschillen in prestaties op vier verschillende inhibitietaken bij jonge kinderen met een disruptieve gedragsstoornis en/ of ADHD en een controlegroep. Daarbij is specifiek gekeken naar welke rol leeftijd hierbij speelt. De resultaten verschillen in een aantal gevallen per taak. De niet significante verschillen voor de Coin Game zijn mogelijk te wijden aan inhoudelijke aspecten van de taak en de vraag is of we met deze experimentele taak wel inhibitie meten. Ook bleek de uiteindelijke steekproef van sessie 2 van deze taak zeer klein te zijn. Daarnaast is onduidelijk waarom de drie diagnosegroepen in sessie 2 alleen nog op de Snack Delay meer inhibitiefouten maken dan de controlegroep. Een mogelijke verklaring is dat ook hier geldt dat de steekproef van sessie 2 kleiner is dan in sessie 1, waardoor de gevonden verschillen voor de andere taken mogelijk niet significant uitkomen. Ook zou er bij de Shape School en Gonogo sprake kunnen zijn van een leereffect en zou de Snack Delay (in de vorm zoals binnen dit onderzoek gebruikt is) daar minder gevoelig voor kunnen zijn door de relatief lange duur van de taak, zonder dat het kind daarbij feedback krijgt van de onderzoeker. Dat voor de comorbide groep meer significante resultaten worden gevonden kan betekenen dat de comorbide groep de sterkste problemen heeft met inhibitie. De resultaten zijn dan een bevestiging van het onderzoek van Van Der Meere en collega's (2005) die aantoonde dat de ADHD groep minder tekorten laat zien op responsinhibitie dan de groep ADHD waarbij comorbide ODD aanwezig was.

De controlegroep verbetert zijn prestatie tussen sessie 1 en 2 over het algemeen niet significant (behalve op motorische inhibitie) en presteert op een stabiel niveau, omdat zij mogelijk ook tijdens sessie 1 al minder moeite hebben met inhibitie. Dit is een assumptie op basis van eerder onderzoek dat stelt dat kinderen met gedragsproblemen meer moeite hebben met inhibitie, uitstel van beloning en gedragsregulatie, dan kinderen zonder deze problemen (Berwid et al. 2005; Campbell & Von Stauffenberg, 2008; Sonuga-Barke et al. 2002). De bevindingen uit onderzoeken van Carlson (2005), Espy en collega's (2001), Smidts (2003) en Wright en collega's (2003), die aantonen dat kinderen vooruit gaan op inhibitietaken



naarmate ze ouder worden, worden in dit onderzoek betreffende motorische inhibitie juist wel alleen voor de controlegroep bevestigd. Interessant is dat hierdoor de aanname dat motorische inhibitieproblemen bij kinderen met een diagnose ODD/CD en/of ADHD een rol spelen meer aannemelijk wordt, aangezien de vooruitgang na negen maanden bij alle groepen wel verwacht wordt maar enkel waar te nemen is bij de controlegroep.

De resultaten van de herhaalde metingen laten een algemene vooruitgang zien op beloningsgerelateerde impulsiviteit binnen de Snack Delay taak, zonder groepsverschillen. In deze groep is het mogelijk dat er bij de controlegroep sprake is van een ‘ceiling effect’ bij het onderdeel van de taak die beloningsgerelateerde impulsiviteit meet, aangezien de hele controlegroep zowel in sessie 1 als in sessie 2 in staat was om binnen deze taak de snack niet aan te raken en/of op te eten.

Een opvallende bevinding is dat de ADHD groep en de ODD/CD groep in sessie 2 beter presteren op beloningsgerelateerde impulsiviteit dan de comorbide groep. Op basis van de bevindingen van de onderzoeken van Berlin & Bohin (2002) en Kooijmans en collega's (2000) en Oosterlaan en collega's (2005) zou men kunnen verwachten dat ook de ADHD groep hier significant slechter zou scoren op beloningsgerelateerde impulsiviteit. Uit de analyses van de onderzoeksvraag over motorische inhibitie is gebleken dat alleen in de eerste sessie de ADHD groep en de comorbide groep slechter presteren op motorische inhibitie. Opvallend is dat dit in sessie 2 enkel nog voor de comorbide groep geldt en niet meer voor de ADHD groep. Duidelijk is dat de comorbide groep in beide gevallen slechter presteert. In dit onderzoek wordt echter geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende subtypen van ADHD of de drie groepen symptomen te weten aandachtstekort, hyperactiviteit en impulsiviteit. Volgens Wåhlstedt en collega's (2009) is dit wel van belang. Hoewel er bij de meerderheid van de kinderen met ADHD in ons onderzoek sprake was van een diagnose subtype 2 (hyperactiviteit/impulsiviteit) of het gecombineerde type ADHD (hyperactiviteit/impulsiviteit en aandachtstekort) geven Sonuga-Barke, Sergeant, Nigg en Wilcutt (2008) aan dat het niet voldoende is om onderscheid te maken tussen de verschillende subtypen, maar dat er ook gekeken moet worden naar overlap van de drie groepen symptomen. Het is mogelijk dat een kind met een diagnose van enkel subtype 2, wel een aantal symptomen van aandachtstekort (subtype 1) laat zien maar niet voldoet aan alle diagnostische criteria voor het gecombineerde type ADHD. Hierdoor is het mogelijk moeilijker om in dit onderzoek duidelijke groepsverschillen aan te tonen en zijn bevindingen niet consistent.



Beperkingen en Aanbevelingen

Verscheidene beperkingen verdienen de aandacht wanneer men de resultaten van dit onderzoek interpreteert. Ten eerste is de power van de steekproefgrootte van de kinderen uit sessie 2 beperkt. Ten tweede is het mogelijk dat de effecten van diagnose en leeftijd op de prestaties van de inhibitietaken overschat worden doordat binnen dit onderzoek de invloed van een beperkt aantal controlevariabelen is onderzocht. Zo is er niet gecontroleerd voor het opleidingsniveau van ouders of SES (Sociaal Economische Status) en contextuele invloeden zoals opvoedingsstijl van ouders. Er is tevens niet gecontroleerd voor sekseverschillen, echter volgens Sonuga-Barke en collega's (2003) is dit wel van belang aangezien er wezenlijke sekseverschillen bestaan in de klinische populatie van ADHD. Er is binnen dit onderzoek ook geen rekening gehouden met het IQ van het kind, terwijl er wel een verschil was in IQ tussen de klinische groepen en de controlegroep. Onderzoek heeft aangetoond dat wanneer kinderen niet beschikken over strategieën ten behoeve van uitstel van beloning en de beloning is zichtbaar voor het kind, wat binnen dit onderzoek geldt voor de Snack Delay, dan zijn de vermogens tot uitstel van de jonge kinderen gerelateerd aan hun academische en cognitieve vermogens (Mischel, 2000, zoals geciteerd in Spinrad, Eisenberg, & Gaertner, 2007). Voor vervolgstudies is het dus van belang dat hier rekening mee gehouden wordt. Daarnaast is het belangrijk dat er in vervolgstudies een zodanig grote steekproef gebruikt wordt zodat generalisatie naar de totale populatie mogelijk wordt.

Het huidige onderzoek heeft diverse interessante resultaten en nieuwe vragen opgeleverd. Meer inzicht in de vroege ontwikkeling van disruptieve gedragsproblemen en ADHD kan leiden tot betere signalering. Zo kan begeleiding van kinderen en hun ouders vroegtijdig in worden gezet. Door de mogelijkheid om leeftijdseffecten te meten met diverse instrumenten, levert dit onderzoek belangrijke bevindingen betreffende het ontwikkelingsproces van inhibitie bij jonge kinderen. De uitkomsten van dit onderzoek leveren tevens een bijdrage aan de bestaande literatuur over instrumenten die inhibitieprocessen pretenderen te meten. Verder onderzoek naar de voorspellende waarde van deze taken voor een diagnose van ADHD en / of ODD/CD is echter nodig om zo meer inzicht te verkrijgen in welke instrumenten ingezet kunnen worden bij diagnostiek van disruptieve gedragsstoornissen en ADHD.



Literatuur

- Achenbach T. M. (1991a). Manual for the Child Behavior Checklist/4-18 and 1991 profile. Burlington: University of Vermont.
- Achenbach, T. M. (1991b). Manual for the Teacher's Report Form. Burlington, VT. University of Vermont, Department of Psychiatry.
- Berlin, L. & Bohlin, G. (2002). Response Inhibition, Hyperactivity, and Conduct Problems Among Preschool Children. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 31 (2), 242-251.
- Berwid, O. G., Curko Kera, E. A., Marks, D. J., Santra, A., Bender, H., & Halperin, J. M. (2005). Sustained attention and response inhibition in young children at risk for Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 46, 1219–1229.
- Campbell, S. B. & Stauffenberg, C., von (2008). Delay and inhibition as early predictors of ADHD symptoms in third grade. *Journal of Abnormal Childpsychology*, 37, 1-15.
- Campbell, S. B. (1995). Behavior problems in preschool children: A review of recent research. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 36, 113-149.
- Carlson, S. M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 28, 595–616.
- Espy, K. A., Kaufmann, P. .M., McDiarmid, M. D., & Glisky, M. L. (1999). EF in preschool children: Performance on A-not-B and other delayed response format tasks. *Brain and Cognition*, 41 (2), 178-199.
- Espy, K. A. (1997). The Shape School: Assessing executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 13 (4), 495-499.
- Espy, K. A., Kaufmann, P. M., Glisky, M. L., & McDiarmid, M. D. (2001). New Procedures to Assess Executive Functions in Preschool Children. *The Clinical Neuropsychologist*, 15 (1), 46-58.
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive Function in Preschoolers: A Review Using an Integrative Framework. *Psychological Bulletin*, 134 (1), 31-60.
- Gerardi-Caulton, G. (2000). Sensitivity to spatial conflict and the development of self-regulation in children 24-36 months of age. *Developmental Science*, 3, 397-404.
- Harper, G. W., & Ottinger, D. R. (1992). The performance of hyperactive and control preschoolers on a new computerized measure of visual vigilance: The preschool vigilance task. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33, 1365–1372.



- Hughes, C., & Ensor, R. (2008). Does EF matter for preschoolers' problem behaviors? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36, 1–14.
- Hughes, C., Dunn, J. & White, A. (1998). Trick or treat?: Uneven understanding of mind and emotion and executive dysfunction in hard-to-manage preschoolers *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, 39, 981-994
- Keenan, K. & Wakschlag, L.S. (2002). Can a valid diagnosis of disruptive behavior be made in preschool children? *American Journal of Psychiatry*, 159 (3), 351-358.
- Kooijmans, R., Scheres, A., & Oosterlaan, J. (2000). Response inhibition and measures of psychopathology: A dimensional analysis. *Child Neuropsychology*, 6, 175-184.
- Letho, J., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkinnen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, 21, 59-80.
- Manshot, W., & Bonnema, J. (1974). *Peabody Picture Vocabulary Test*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Marakovitz, S. E., & Campbell, S. B. (1998). Inattention, Impulsivity, and Hyperactivity from Preschool to School Age: Performance of Hard-to-manage Boys on Laboratory Measures. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39 (6), 841-851.
- McCabe, L. A., & Brooks-Gunn, J. (2007). With a little help from my friends?: self-regulation in groups of young children. *Infant Mental Health Journal*, 28 (6), 584-605.
- Meere, J., van der, Mazocchi, G. M., & De Meo, T. (2005). Response inhibition and ADHD with and without ODD screened from a community sample. *Developmental Neuropsychology*, 28 (1), 459-472.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100.
- Morgan, A. B., & Lilienfeld, S. O. (2000). A meta-analytic review of the relation between antisocial behavior and neuropsychological measures of executive function. *Clinical Psychology Review*, 20, 113-136.
- Murray, K. T., & Kochanska, G. (2002). Effortful control: factor structure and relation to externalizing and internalizing behaviors. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 30 (5), 503-514.
- Oosterlaan, J., Scheres, A., Sergeant, J. A. (2005). Which executive functioning deficits are



- associated with AD/HD, ODD/CD and comorbid AD/HD+ODD/CD? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 33 (1), 69-85.
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child and Psychology and Psychiatry*, 37, 51-87.
- Raaijmakers, M. A. J., Smidst, D. P., Sergeant, J. A., Maassen, G. H., Posthumus, J. A., Engeland, H., van, & Matthys, W. (2008). Executive functions in preschool children with aggressive behavior: impairments in inhibitory control. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36 (7), 1097-1107.
- Raven, J.C. (2004). *Handleiding Raven Standard Progressive Matrices (SPM)*. Vertaald door Elycio (v/h Elsevier) Vertaalbureau, in opdracht van Harcourt Test Publishers. Enschede: Printpartners Ipskamp B.V.
- Robison L. M., Sclar, D. A., Skaer, T. L. & Galin, R. S. (1999). National trends in the prevalence of attention-deficit/hyperactivity disorder and the prescribing of methylphenidate among school-age children: 1990-1995. *Clinical Pediatrics*, 38, 209-217.
- Senn, T. E., Espy, K. A., & Kaufmann, P. M. (2004). Using Path Analysis to Understand Executive Function Organization in Preschool Children. *Developmental Neuropsychology*, 26 (1), 445-464.
- Simpson, A. & Riggs, K.J. (2005) Conditions under which children experience inhibitory difficulty with a “button-press” go/no-go task. *Journal of Experimental Child Psychology* 94, 18-26.
- Smidts, D. (2003). Executieve functies van geboorte tot adolescentie: een literatuuroverzicht. *Neuropraxis*, 7, 133-140.
- Spinrad, T. L., Eisenberg, N., & Gaertner, B. M. (2007). Measures of effortful regulation for young children. *Infant Mental Health Journal*, 28, 6, 606-626.
- Sonuga-Barke, E. J. S (2002). Psychological heterogeneity in ADHD- a dual pathway model of behaviour and cognition. *Behavior Brain Research*, 130, 29-36.
- Sonuga-Barke, E. J. S., Dalen, L., & Remington, B. (2003). Do Executive Deficits and Delay Aversion Make Independent Contributions to Preschool Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms? *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 42 (11), 1335-1342.
- Sonuga-Barke, E. J. S., Sergeant, J. A., Nigg, J., & Wilcutt, E. (2008). Executive dysfunction



- and delay aversion in attention deficit hyperactivity disorder: nosologic and diagnostic implications. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 17, 367-384.
- Wåhlstedt, C., Thorell, L.B., & Bohlin, G. (2009). Heterogeneity in ADHD: neuropsychological pathways, comorbidity and symptom domains. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 37, 551-564.
- Wakschlag, L., Briggs-Gowan, M., Carter, A., Hill, C., Danis, B., Keenan, K., McCarthy, K., & Leventhal, B. (2007). A developmental framework for distinguishing disruptive behavior from normative misbehavior in preschool children. *Journal of Child Psychology, Psychiatry & Allied Disciplines (Special issue on Preschool Mental Health)*, 48, 976-987.
- Weyandt, L. L. (2005). Executive Function in Children, Adolescents, and Adults With Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Introduction to the Special Issue. *Developmental Neuropsychology*, 27 (1), 1-10.
- Wiebe, S. A., Espy, K. A., Charak, D. (2008). Using confirmatory factor analysis to understand executive control in preschool children: I. latent structure. *Developmental Psychology*, 44 (2), 575-587.
- Wiebe, S. A. (in press). Determining the structure of executive control in 3-year-old children: Further evidence for unity. *Elsevier Editorial System™ for Journal of Experimental Child Psychology Manuscript draft*.
- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/ hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Biological Psychiatry*, 57 (11), 1336-1346.
- Wright, I., Waterman, M., Prescott, H., & Murdoch-Eaton, D. (2003). A new Stroop-Like measure of inhibitory function development: typical developmental trends *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44, 561-575.
- Youngwirth, S. D., Harvey, E. A., Gates, E. C., Hashim, R. L., & Friedman-Weieneth, J. L. (2007). Neuropsychological abilities of preschool-aged children who display hyperactivity and/or oppositional-defiant behaviour problems. *Child Neuropsychology*, 13, 422-443.

