

---

# INHIBITIE BIJ JONGE KINDEREN MET EN ZONDER ADHD EN/ OF DBD

---

## MASTERTHESIS

C. ABBINK 3446751

M. A. DE MUYNCK 3197689



UNIVERSITEIT UTRECHT  
FACULTEIT SOCIALE WETENSCHAPPEN  
WERKVELD JEUGDZORG

UNIVERSITAIR MEDISCH CENTRUM UTRECHT  
HEIDELBERGLAAN 100 3584 CX UTRECHT

THESISBEGELEIDER: DHR. PROF. DR. W. MATTHYS  
TWEEDE LEZER: MEVR. DRS. K. SCHOEMAKER

DATUM: 20 JUNI 2011

---

## **Voorwoord**

Tijdens een periode van negen maanden hebben wij onze masterthesis geschreven bij het UMC Utrecht, zorglijn disruptieve gedragsproblemen, binnen het spreekuur voor jonge kinderen met gedragsproblemen. Het is een bewogen en leerzame periode geweest waarin we veel kennis en ervaring hebben opgedaan. Voor u ligt het eindproduct van negen maanden hard en intensief werken. Tijdens deze periode heeft mw. drs. K. Schoemaker ons voorzien van advies en feedback. Bij dezen willen wij graag onze dank naar haar uitspreken en haar succes wensen tijdens het promoveren. Tevens gaat onze dank uit naar dhr. prof. Dr. W. Matthys, voor de begeleiding en ondersteunende adviezen tijdens het schrijven van de thesis. Tot slot willen wij de mensen in onze naaste omgeving graag bedanken voor alle steun tijdens het proces van schrijven.

Cynthia Abbink & Marja de Muynck

Juni 2011

INHIBITIE BIJ JONGE KINDEREN MET EN ZONDER ADHD EN/ OF DBD

*C. Abbink & M. A. de Muynck*

*Universiteit Utrecht, 2011*

---

**Abstract**

*Background:* Much research has been conducted on the subject of problem behavior and the relationship with executive functions in adolescents and adults. Substantially less is known about the development of executive functions in young children with *Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)* and/or *Disruptive Behavior Disorder (DBD)*. *Aim:* The first aim of the present study was to investigate the development in inhibition performance of children aged 3.5 to 7 years with and without ADHD and/or DBD over a period of 18 months. The second aim was to examine the differences in inhibition performance between the three clinical groups (ADHD, ADHD + DBD, DBD) and the control group. The final aim of the present study was to investigate the degree in which rule breaking behavior occurs within an inhibition task between the three clinical groups and the control group. *Method:* A battery of seven executive function tasks, specially developed for young children, were used to assess the performance of inhibition of the four groups during three points in time over a period of 18 months.

*Results:* The results show a significant increase in inhibition performance for the clinical groups after 18 months, indicating an inhibition development. Secondly, compared to the control group all three clinical groups showed significant differences in inhibition performance, where the three clinical groups showed significant lower inhibition results than the control group. Finally, when frequency of rule breaking behavior is compared, all groups show a decrease in this behaviour after 18 months. Furthermore, the clinical groups exhibit more rule breaking behaviour than the control group. *Conclusion:* Clinical groups showed impairments in inhibition performance compared to the control group.

*Keywords:* ADHD, DBD, executive functions, inhibition, preschool children.

---

## Introductie

Belangstelling in onderzoek naar executieve functies bij jonge kinderen is de afgelopen jaren sterk toegenomen (Anderson, 2002; Espy, Kaufmann, Glinsky, & McDiarmid, 2001; Mahone & Hoffman, 2007). Executieve functies refereren naar een set van cognitieve processen die doelgericht gedrag regisseren, controleren en uitvoeren (Brocki, Nyberg, Thorell, & Bohlin, 2007; Espy, Sheffield, Wiebe, Clark, & Moehr, 2010; Hughes & Ensor, 2008; Hughes, Ensor, Wilson, & Graham, 2010; Luman et al., 2009). Deze toename van belangstelling is te danken aan een veranderde visie over executieve functies bij jonge kinderen. Eerder werd gedacht dat executieve functies zich op latere leeftijd ontwikkelen en dat hierdoor deze vaardigheden niet aanwezig zijn bij jonge kinderen (Isquith, Crawford, Espy, & Goia, 2005; Smith, 1983). Om deze reden is beperkt onderzoek gedaan en zijn er weinig geschikte meetinstrumenten ontwikkeld (Carlson, 2005; Espy, Kaufmann, Glinsky, & McDiarmid, 2001) waardoor de resultaten schaars en tegenstrijdig zijn (Raaijmakers et al., 2008; Thorell, & Wählstedt, 2006; Willcutt, Sonuga-Barke, Nigg, & Sergeant, 2008).

Hiernaast wordt vroeg probleemgedrag, waaronder agressief gedrag, geassocieerd met een verscheidenheid aan cognitieve tekorten, waaronder executieve functies (Raaijmakers et al., 2008). Volgens Séquin en collega's (1995) zorgen de executieve functies voor het reguleren van gedrag. Executief disfunctioneren kan leiden tot impulsief en agressief gedrag. Zodoende worden *Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder* (ADHD, American Psychiatric Association, 2001) symptomen, zoals aandachtstekort en hyperactiviteit/impulsiviteit, in verband gebracht met executief disfunctioneren (Brocki, Eninger, Thorell, & Bohlin, 2010). Executief disfunctioneren wordt tevens geassocieerd met kinderen met *Oppositional Defiant Disorder* (ODD) en *Conduct Disorder* (CD), ook wel aangeduid als *Disruptive Behavioral Disorder* (DBD, American Psychiatric Association, 2001; Oosterlaan, Scheres, & Sergeant 2005; Sergeant, Geurts, & Oosterlaan, 2002). Kennis van de ontwikkeling van executieve functies bij jonge kinderen is essentieel, aangezien bovengenoemde stoornissen zich manifesteren voorafgaand aan de schoolleeftijd en gevolgen kunnen hebben voor de verdere ontwikkeling (Anderson, 2002). Om beter inzicht te krijgen in de samenhang tussen symptomen van bepaalde stoornissen en executief functioneren, is het van belang om vroegtijdig problemen op het gebied van executief functioneren vast te stellen. De ontwikkeling van adequate diagnostische instrumenten is hiervoor nodig. Mogelijk bieden deze aanknopingspunten voor behandeling (Espy, Kaufmann, Glinsky, & McDiarmid, 2001; Mahone, Pillion, & Hiemenz, 2001).

Eerdere bevindingen wijzen erop dat inhibitie een ontwikkelingsvoorspeller is voor de latere ontwikkeling van meer complexe executieve functies. Tekorten in inhibitie worden geassocieerd met kinderen met ADHD en DBD, wat gevolgen heeft voor de verdere ontwikkeling van de meer complexe executieve functies. Er is echter gebrek aan longitudinale studies bij zowel klinische als niet-klinische populaties die dit ondersteunen (Brocki, Eninger, Thorell, & Bohlin, 2010; Séquin, Pihl, Harden, Tremblay, & Boulerice, 1995; Sergeant, Geurts, & Oosterlaan, 2002).

### *Ontwikkeling van executieve functies*

Executieve functies worden in veel literatuur ook wel executieve controle genoemd (Espy et al., 2010; Hughes, Ensor, Wilson, & Graham, 2010; Wiebe, Espy, & Charak, 2008). Onderzoek heeft aangetoond dat executieve functies gegenereerd worden in de prefrontale cortex in situaties van planning, het corrigeren van fouten, het inhiberen van herhaalde acties en het reguleren van een sterke respons (Anderson, 2002; Hughes, Ensor, Wilson, & Graham, 2010). Binnen de cognitieve psychologie worden executieve functies gedefinieerd als controlerende processen zoals werkgeheugen, cognitieve flexibiliteit en inhibitie controle (Hughes, Ensor, Wilson, & Graham, 2010; Wiebe, Sheffield, Nelson, Clark, Chevalier, & Espy, 2011). Werkgeheugen wordt gezien als het vermogen om informatie vast te houden en te bewerken. Cognitieve flexibiliteit is het vermogen om te kunnen schakelen tussen verschillende strategieën en situaties (Wiebe, Espy, & Charak, 2008). Inhibitie is een vaardigheid die niet relevante en afleidende informatie filtert en voorkomt dat het prestaties beïnvloedt (Raaijmakers et al., 2008). Verder bevat inhibitie de vaardigheid een respons te onderdrukken (Anderson, 2002; Wiebe et al., 2011).

Uit onderzoek van Wiebe en collega's (2011) blijkt dat executieve functies tijdens de kleuterleeftijd een meer overkoepelend concept is, dat nog niet uitgesplitst kan worden in de drie componenten inhibitie, werkgeheugen en cognitieve flexibiliteit, zoals op latere leeftijd. Dit is in overeenstemming met bevindingen uit onderzoek van Hughes en collega's (2010) en Wiebe en collega's (2008). Bij oudere kinderen differentiëren de executieve functies zich waardoor er een grotere verscheidenheid aan executieve vaardigheden erkend wordt. Naast inhibitie, werkgeheugen en cognitieve flexibiliteit ontwikkelen zich planning en uitvoeren van strategieën (Castellanos, Sonuga-Barke, Milham, & Tannock, 2006). Deze vaardigheden ontwikkelen zich tot in de adolescentie en zijn rond het 23<sup>ste</sup> jaar afgerond (Johnson, 2003; Marsh, Gerber, & Peterson, 2008).

### *Executieve functies en inhibitie bij jonge kinderen*

Volgens meerdere onderzoeken is de kleutertijd, met name het derde levensjaar, een belangrijke periode waarin er sprake is van een snelle ontwikkeling van de executieve functies (Anderson, 2002; Espy et al., 2010; Wiebe et al., 2011). Uit meerdere onderzoeken komt naar voren dat bij normaal ontwikkelende kleuters een snelle en stabiele ontwikkeling plaats vindt van inhibitie, cognitieve flexibiliteit (Espy, 1997; Smidts, Jacobs, & Anderson, 2004) en werkgeheugen (Garon, Bryson, & Smith, 2008; Wiebe, et al., 2011) in de leeftijd van drie tot zes jaar (Carlson, 2005; Espy, 1997; Jacques & Zelazo, 2001). Hieruit blijkt dat inhibitie als eerste ontwikkelt en hierdoor een grote invloed heeft op de overige executieve functies (Anderson, 2002; Carlson, 2005; Hughes & Ensor, 2008; Luman et al., 2009; Wiebe, Espy, & Charak, 2008). Inhibitie is een cognitief proces dat toestaat een krachtige respons te vertragen of te voorkomen (Barkley, 1997). Dit cognitieve proces stelt mensen in staat om een geleerde actie of reactie te wijzigen wanneer zij worden geconfronteerd met situaties die alternatieve responsen vragen. Inhibitie kan worden onderverdeeld in motorische inhibitie en aandachtscontrole. Motorische inhibitie is het vermogen om een dominante, niet relevante, respons te kunnen onderdrukken. Aandachtscontrole verwijst naar het kunnen focussen van aandacht en het tegelijkertijd onderdrukken van een storende invloed van irrelevante of misleidende informatie (Carr, Nigg, & Henderson, 2006). Inhibitie wordt steeds meer gezien als een component binnen een breed spectrum van aandacht en executieve functies.

### *Executieve functies en meetinstrumenten*

Door beperkt onderzoek naar executieve functies bij jonge kinderen, waren tot voor kort weinig meetinstrumenten beschikbaar voor kinderen onder de zes jaar oud en nog minder voor kinderen onder de drie jaar oud (Espy, Kaufmann, Glinsky, & McDiarmid, 2001; Wiebe, Espy, & Charak, 2008; Wiebe et al., 2011). Veel onderzoekers hebben zich ingezet bij de ontwikkeling van taken voor jonge kinderen (Bechara, Damasio, Damasio, & Anderson, 1994; Carlson, 2005; Espy, 1997; Kochanska, Murray, Jacques, Koenig, & Vandegest, 1996; Simpson & Riggs, 2006; Spinrad, Eisenberg, & Gaertner, 2007; Wiebe, Espy, & Charak, 2008). Met de toename in onderzoek is tegenwoordig een repertoire van executieve functietaken beschikbaar voor jonge kinderen (Espy, Kaufmann, Glinsky, & McDiarmid, 2001; Wiebe, Espy, & Charak, 2008; Wiebe et al., 2011). Aangezien weinig onderzoek beschikbaar is over executieve functies bij jonge kinderen met ADHD en/ of DBD, kan dit onderzoek bijdragen aan het wetenschappelijke kennisbestand.

### *Executieve functies en inhibitie bij ADHD en DBD*

Executief disfunctioneren wordt gekenmerkt door verminderde impulscontrole, verminderde regulatie van gedrag en problemen met plannen en het organiseren van activiteiten (Anderson, 2002). Deze processen kunnen een rol spelen in de etiologie van ADHD en DBD (Espy et al., 2010; Wiebe, Espy, & Charak, 2008).

ADHD wordt gekarakteriseerd door symptomen van afleidbaarheid, hyperactiviteit en impulsiviteit en is één van de meest voorkomende en onderzochte psychiatrische stoornis bij kinderen (Espy et al., 2010; Luman et al., 2009; Oosterlaan, Scheres, & Sergeant 2005). ODD wordt door de DSM-IV-TR (American Psychiatric Association, 2001) gekarakteriseerd als een voortdurend patroon van opstandigheid, ongehoorzaamheid, prikkelbaarheid en wraakzuchtig gedrag richting mensen die gezag hebben. Dit gedrag is niet passend bij de leeftijd en ontwikkelingsfase van het kind. CD wordt door de DSM-IV-TR (American Psychiatric Association, 2001) omschreven als een herhalend en voortdurend patroon van gedrag welke basale rechten van anderen of belangrijke sociale normen of regels misbruikt. Comorbiditeit van ADHD en DBD komt veelvuldig voor. Zo heeft onderzoek aangetoond dat er een aanzienlijke overlap bestaat tussen ODD en CD met ADHD (Waschbusch, 2002). Onder de kinderen gediagnosticeerd met ADHD wordt geschat dat tussen de 35 en 70% ODD ontwikkelt en tussen de 30 en 50% CD (Johnston & Ohan, 1999).

Herhaaldelijk is een associatie gevonden tussen ADHD symptomen en executief disfunctioneren bij kinderen in de kleuterleeftijd. Hieruit blijkt dat er sprake is van tekorten in inhibitie bij kleuters met ADHD (Berlin & Bohlin, 2002; Brocki, Eninger, Thorell, & Bohlin, 2010; Sonuga-Barke, Dalen, & Remington, 2002). Tevens blijkt uit een meta-analyse van 83 studies bij kinderen en adolescenten met ADHD, dat zij significante beperkingen vertonen op het gebied van executieve functies in vergelijking met kinderen en adolescenten zonder ADHD (Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone, & Pennington, 2005).

Uit een review van Sergeant, Geurts en Oosterlaan (2002) over executieve functies bij kinderen vanaf drie jaar en adolescenten met ADHD en DBD, blijkt dat er grote verschillen zijn gevonden in de prestaties op inhibitietaken bij kinderen met ADHD en DBD enerzijds en normaal ontwikkelende kinderen anderzijds. Zowel de kinderen met ADHD als de kinderen met DBD laten een verminderde inhibitie zien. Tevens is gebleken dat kinderen met ADHD niet verschillen van de groep met DBD. Zo blijkt uit onderzoek van Raaijmakers en collega's (2008) dat kleuters met agressief gedrag minder goed presteren op inhibitietaken, ook na correctie voor aandachtsproblemen. De meta-analyse van Morgan en Lilienfeld (2000) toont tekorten in executieve functies bij kinderen en adolescenten met CD. Comorbiditeit met

ADHD is hier echter niet bij betrokken. De meta-analyse van Pennington en Ozonoff (1996) toont aan dat de associatie tussen CD en tekorten in executieve functies verdwijnt wanneer gecorrigeerd wordt met ADHD als comorbiditeit.

Daarentegen tonen Thorell en Wåhlstedt (2006) aan dat kleuters met een hoge mate van ADHD symptomen, minder goed presteren op inhibitietaken dan kinderen met minder ernstige ADHD symptomen. Dit verschil is niet waar te nemen bij kleuters met een hoge mate van ODD symptomen, wel was er sprake van verminderde inhibitieontwikkeling ten opzichte van normaal ontwikkelende kinderen.

In vergelijkbaar onderzoek, binnen een experimentele opzet bij kleuters, zijn significante correlaties gevonden tussen prestaties op inhibitietaken en kenmerken van ADHD en ODD (Brocki, Nyberg, Thorell, & Bohlin, 2007; Espy et al., 2010). Uit dit onderzoek blijkt dat inhibitiecontrole primair gerelateerd is aan ADHD, waardoor een verminderde inhibitie gerelateerd is aan een hogere mate van ADHD symptomen. Bij kinderen met ODD wordt de relatie met inhibitie eerder veroorzaakt door de overlap tussen ADHD en ODD, dan aan de gedragsstoornis ODD zelf (Brocki, Nyberg, Thorell, & Bohlin, 2007; Oosterlaan, Scheres, & Sergeant, 2005).

In het onderzoek van Raaijmakers en collega's (2008) is inhibitie de enige factor die duidelijk kan worden onderscheiden. Andere executieve functies kunnen niet worden onderscheiden als aparte constructen. Dit impliceert dat de differentiatie van executieve functies op deze jonge leeftijd een ingewikkelde kwestie blijft (Senn, Espy, & Kaufman, 2004). In de kleuterperiode zijn de executieve functies nog aan het rijpen, waarna deze zich verder ontwikkelen tot meer specifieke functies.

Oosterlaan, Logan, en Sergeant (1998) hebben geconcludeerd dat een verminderde inhibitie bij kinderen tussen zes en 12 jaar oud, niet alleen geassocieerd wordt met ADHD, maar ook met de gedragsstoornis CD. Hiernaast blijkt uit onderzoek dat kinderen met DBD een disfunctie in executieve functietaken vertonen wanneer motivatie als factor wordt betrokken (Zelazo & Muller, 2002). Binnen deze factor spelen beloning en straf een rol. Uit onderzoek van Schutter en collega's (2011) blijkt dat adolescenten met DBD zwak presteren op een besluitvormingstaak waarbij straf en beloning zijn betrokken. Bij kinderen met DBD zijn herhaaldelijk problemen vastgesteld in de gevoeligheid voor zowel straf als beloning (Matthys, 2010). Om een aangenaam gevoel te ervaren, hebben deze kinderen sterkere prikkels nodig, wat kan leiden tot het zoeken van extreme stimulatie (*thrill-seeking behavior*, Quay, 1965). Hierdoor gaan kinderen op zoek naar spanningsvolle prikkels door bijvoorbeeld regelovertrekend en delinquent gedrag te vertonen. Deze onderzoeken bieden ondersteuning



voor de opvatting dat kinderen met gedragsproblemen op zoek gaan naar spanningsvolle prikkels door regelovertredend gedrag te vertonen.

Uit de bestudeerde literatuur kan worden geconcludeerd dat er weinig longitudinaal onderzoek beschikbaar is naar de relatie tussen executief functioneren en de gedragstoornissen ADHD en DBD bij jonge kinderen. Verder is de kennis beperkt over de ontwikkeling van executieve functies bij deze doelgroep (Brocki, Eninger, Thorell, & Bohlin, 2010; Carlson, 2005; Espy, Kaufmann, Glinsky, & McDiarmid, 2001). Aanvullend kan worden geconcludeerd dat meerdere onderzoeken een associatie vinden tussen inhibitie en ADHD, waaruit blijkt dat ADHD geassocieerd kan worden met een verminderde inhibitie. Resultaten naar het verband tussen inhibitie en DBD zijn echter inconsistent en onvolledig (Raaijmakers et al., 2008; Thorell & Wåhlstedt, 2006). Tot slot is er zeer weinig onderzoek verricht bij een klinische doelgroep van kinderen tussen de drie en zes jaar (Espy, Kaufmann, Glinsky, & McDiarmid, 2001; Raaijmakers, et al., 2008).

Hieruit voortvloeiend is huidig onderzoek verricht dat zich richt op vier groepen (ADHD, DBD, ADHD comorbide met DBD, vervolgens aangeduid met ADHD + DBD, en normaal ontwikkelende kinderen) kinderen in de leeftijd van drie tot zes jaar oud. Deze kinderen zijn driemaal onderzocht over een periode van 18 maanden.

### *Doelstelling*

Dit onderzoek heeft als doel de ontwikkeling van de prestaties op inhibitietaken bij de groepen kinderen met en zonder gedragsprobleem te meten en de groepen met elkaar te vergelijken. Ondanks de associatie tussen ADHD en DBD en executief disfunctioneren bij oudere kinderen, is er weinig onderzoek gedaan bij een klinische populatie van jonge kinderen. Het vroeg signaleren van executief disfunctioneren kan inzicht geven in de rol die biologische factoren spelen in de ontwikkeling van gedragstoornissen (Raaijmakers et al., 2008). Zodoende beoogt dit onderzoek executief functioneren te meten bij zowel een klinische als niet klinische populatie jonge kinderen (die ten tijde van de eerste meting een gemiddelde leeftijd hebben van 4,6 jaar) en draagt bij aan de theoretische kennis over de ontwikkeling van inhibitie van jonge kinderen met ADHD en/ of DBD en normaal ontwikkelende kinderen.

Dit onderzoek heeft een longitudinaal karakter, doordat er driemaal over een periode van 18 maanden gegevens zijn verzameld. Hierdoor zijn unieke empirische gegevens

verzameld over de ontwikkeling van inhibitie bij jonge kinderen met en zonder ADHD en/ of DBD.

### *Onderzoeksvragen en hypothesen*

Ten eerste wordt onderzocht of er een verschil is in prestaties op inhibitietaken (Coin Game, Go/NoGo, Snack Delay, Shape School) binnen de groep kinderen met ADHD, de groep kinderen met DBD, de groep kinderen met ADHD + DBD en de groep normaal ontwikkelende kinderen over een periode van 18 maanden tijdens drie meetmomenten. Hiermee wordt gekeken naar het ontwikkelingsverloop van inhibitie van de verschillende groepen.

Ten tweede wordt gekeken of er een verschil bestaat in de prestaties op inhibitietaken tussen de groep kinderen met ADHD, de groep kinderen met DBD, de groep kinderen met ADHD + DBD en de groep normaal ontwikkelende kinderen over een periode van 18 maanden. Er wordt verwacht dat de drie klinische groepen lager scoren op de inhibitietaken dan de Controle groep (Raaijmakers et al., 2008; Thorell & Wåhlstedt, 2006). Doordat uit onderzoek blijkt dat kinderen met ADHD lager scoren op inhibitietaken, wordt tevens verwacht dat de groep met ADHD en de groep ADHD + DBD lager scoren op inhibitietaken dan de Controle groep (Sonuga-Barke, Dalen, & Remington, 2002; Thorell & Wåhlstedt, 2006).

Tot slot wordt onderzocht of er verschillen bestaan tussen de groepen in gedragskenmerken op de Snack Delay ten tijde van sessie 1 en 3. Er wordt onderzocht of kinderen met ADHD, DBD en ADHD + DDB meer regelovertredend gedrag vertonen, zoals de bel laten rinkelen, het glas aanraken en de snack opeten, dan de kinderen uit de Controle groep. Uit onderzoek blijkt dat kinderen met ADHD en/ of DBD meer regelovertredend gedrag laten zien door het onvermogen om impulsen te beheersen (Kochanska et al., 1996; Quay, 1965; Spinrad, Eisenberg, & Gaertner, 2007). Hierdoor wordt verwacht dat de drie klinische groepen meer regelovertredend gedrag zullen laten zien in vergelijking met de Controle groep.

## **Methode**

### *Participanten en Procedure*

Aanvankelijk zijn 208 kinderen uit de provincie Utrecht in de leeftijd van 3,6 tot 5,6 jaar oud ( $M = 4,6$ ) aangemeld bij het spreekuur voor jonge kinderen met gedragsproblemen van het Universitair Medisch Centrum Utrecht. Voor toelating tot de klinische groep heeft een

screening plaatsgevonden door middel van de *Child Behavior Check List (CBCL)* en de *Teacher Report Form (TRF)*, (Achenbach & Rescorla, 2000). Deze zijn door respectievelijk ouders en leerkrachten/leidsters ingevuld. Als toelatingscriterium gold een score overeenkomend met het 90<sup>ste</sup> percentiel op de schalen Agressive Problems en/ of Attention Problems van de *CBCL* en *TRF*. Verder zijn toelatingscriteria toegepast waardoor kinderen met een intelligentieniveau beneden de 70 punten of met een ernstig vermoeden van een diagnose in het autisme spectrum, niet in het onderzoek zijn opgenomen. Kinderen waarbij, ten tijde van sessie drie, geen officiële diagnose gesteld is of een diagnose anders dan ADHD en/ of DBD gesteld is, zijn buiten beschouwing gelaten. Hiernaast is een controle groep verworven bestaande uit 60 normaal ontwikkelende kinderen. Voor toelating tot de controle groep hebben kinderen een score onder het 93<sup>ste</sup> percentiel behaald, op de schalen Agressive Problems en Attention Problems van de *CBCL* en de *TRF* (Achenbach & Rescorla, 2000).

Ten tijde van sessie 1 zijn de gegevens gebruikt van 147 klinische kinderen en 58 controle kinderen, waarvan 78% jongens en 22% meisjes. De kinderen met een diagnose anders dan ADHD en/ of DBD, zijn niet meegenomen in dit onderzoek. Ten tijde van sessie 2 zijn alleen de gegevens gebruikt voor het berekenen van de prestaties op de inhibitietaken. Ten tijde van dit onderzoek is de dataverzameling van de derde sessie niet afgerond, waardoor data ontbreekt. Derhalve zijn voor de derde sessie de gegevens van 125 klinische kinderen en 49 controle kinderen gebruikt. Kinderen in de klinische groep hebben een diagnose toegekend gekregen na onderzoek door afname van een verkort intelligentieonderzoek door middel van de *Peabody Picture Vocabulary Test* (Manschot & Bonnema, 1974) en de *Raven Standard Progressive Matrices* (Raven, 2004) als intelligentie indicatie, executieve functietaken (Nine Boxes, Go/NoGo, ED Reversal, Snack Delay, Shape School, Delayed Alternation en Coin Game), een gedragsobservatie met de *Disruptive Behavior Diagnostic Observation Schedule* (DBDOS, Wakschlag et al., 2008) en een ouderinterview, de *Kiddie Disruptive Behavior Schedule* (KDBD, Keenan et al., 2007). Tevens is een aantal vragenlijsten met betrekking tot gezinskenmerken, opvoedingsbelasting en opvoedingsvaardigheden bij ouders afgenomen. Daarnaast zijn vragenlijsten op het gebied van executieve functies en ontwikkelingskenmerken door de leerkracht/leidster ingevuld. Een diagnose ADHD en/ of DBD wordt vastgesteld volgens de richtlijnen van de DSM-IV-TR (American Psychiatric Association, 2001). Aan de hand van dit onderzoek is op basis van consensus tussen een orthopedagoog, orthopedagoog in opleiding en een kinderpsychiater na sessie 1 een diagnose toegekend. Na sessie 3 wordt opnieuw een diagnose gesteld op basis van dezelfde

meetinstrumenten met uitzondering van afname van een verkort intelligentieonderzoek. De kinderen in deze studie zijn opgedeeld in de groepen op basis van de diagnose na sessie 3.

Ouders van alle kinderen hebben een toestemmingsformulier voor deelname aan het wetenschappelijk onderzoek ondertekend. Hiermee is toestemming gegeven voor het anoniem verwerken van de gegevens die nodig zijn voor deze studie.

### *Meetinstrumenten*

Binnen het huidige onderzoek zijn de inhibitietaken Go/NoGo, Snack Delay, Coin Game en het inhibitiegedeelte van de Shape School gebruikt. Deze taken zijn ontwikkeld en aangepast door Espy en collega's (Wiebe et al., 2011).

**Go/NoGo** is een gerenommeerde inhibitietoets die is aangepast door Simpson en Riggs (2006). Deze taak meet of een kind in staat is een respons te onderdrukken. Gedurende 40 trials krijgt het kind willekeurig plaatjes aangeboden van een vis (Go-stimulus) of een haai (NoGo-stimulus). Hierbij wordt gevraagd een simpele respons te geven, in de vorm van drukken op de knop (Go), bij het zien van een vis en het inhiberen van deze respons, in de vorm van het niet drukken op de knop (NoGo), bij het zien van een haai. Inhibitie wordt aangeduid met het aantal keren dat het kind zich weet te inhiberen (niet op de knop drukt). Dit getal wordt gedeeld door het totaal aantal NoGo trials ( $N = 10$ ) en is een proportie correct.

**Snack Delay** is een inhibitietoets waarbij de onderzoeker een beloning onder een glas plaatst en het kind de instructie geeft om gedurende vier minuten niet te praten en zo stil mogelijk te staan, totdat de onderzoeker een bel laat rinkelen. De onderzoeker geeft afleidende cues, waaronder het laten vallen van een pen, keelschrapen, "hmm" zeggen, kloppen onder de tafel en de kamer verlaten. Vanaf het begin van de taak wordt elke vijf seconden gescoord of het kind zijn handen en lichaam beweegt, of het praat en of het bepaalde gedragingen vertoont. Tevens wordt gescoord in welke mate dit gedrag voorkomt (Carlson, 2005; Kochanska et al., 1996; Spinrad, Eisenberg, & Gaertner, 2007). Handbeweging en lichaamsbeweging worden gescoord door middel van geen (0), weinig (1) en veel (2) beweging. Verbale uitingen worden gescoord in niet praten (0), fluisteren (1) en hardop praten (2). De gedragingen zijn onderverdeeld in geen gedrag (0), 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) en het eten van de beloning (6). Tevens wordt gekeken naar de frequentie van voorgekomen gedrag.

Inhibitie wordt aangeduid met de afhankelijke variabele die wordt berekend door een gemiddelde te nemen van de som van het aantal hand- en lichaamsbewegingen en verbale

uitingen. De optimale score die een kind kan behalen, waarbij het zich volledig aan de regels houdt, is nul. Wanneer een kind zich niet aan de regels houdt, kan een maximale score van 288 worden behaald. Het gemiddelde wordt gedeeld door het totaal aantal intervallen per vijf seconden ( $N = 144$ ). Dit wordt omgerekend naar proportie correct (1 - proportie incorrect).

Regelovertredend gedrag wordt aangeduid met de afhankelijke variabele die wordt weergegeven als een frequentie. Hieraan voorafgaand worden de gedragingen, aanraken van het glas en optillen van het glas samengevoegd ('glas') en de gedragingen, aanraken van de bel en het laten rinkelen van de bel samengevoegd ('bel'). Het gedragskenmerk aanraken van de snack wordt niet onderzocht. Enkel het eten van de beloning wordt als derde gedragskenmerk gebruikt ('snack opeten'). De groepen worden vergeleken met elkaar in de mate waarin de drie gedragingen voorkomen. Een betrouwbare score voor de Snack Delay is behaald, doordat voor sessie 1 een gouden standaard van 85% overeenkomst van de score is gerealiseerd en voor sessie 3 een gouden standaard van 90%.

*Coin Game* is een inhibitietaak waarbij het kind de instructie krijgt zoveel mogelijk munten te verzamelen, waarbij een beloning in het vooruitzicht wordt gesteld. Het kind kan gedurende 40 trials kiezen uit twee kleuren (blauw en groen) raketten (jongens) of kastelen (meisjes) waarbij één kleur over verloop van tijd meer munten oplevert dan de andere kleur. Bij één kleur raket/kasteel krijgt het kind drie munten of worden er vier afgepakt en bij de andere kleur raket/kasteel krijgt het kind twee munten of wordt er één afgepakt. Hierbij wordt het kind gevraagd zich te inhiberen om voor de/het raket/kasteel te kiezen waar de meeste munten worden verdiend, maar ook worden afgepakt (Bechara, Damasio, Damasio, & Anderson, 1994). De afhankelijke variabele die wordt gebruikt om inhibitie weer te geven is een proportie correct. Dit wordt berekend door in het laatste blok van tien trials, het aantal keer goed gekozen kant te delen door het totaal aantal trials ( $N = 10$ ).

*Shape School* is een taak die wordt gebruikt om werkgeheugen, inhibitie en cognitieve flexibiliteit te meten (Espy, 1997). Het onderdeel dat in dit onderzoek wordt gebruikt, is de inhibitieconditie. Hierbij wordt het kind gevraagd de kleur of vorm te noemen van een lachend gezicht en niets te zeggen bij een droevig gezicht. Hiermee wordt het kind gevraagd een respons te onderdrukken (Espy, 1997; Wiebe, Espy, & Charak, 2008). De afhankelijke variabele die wordt gebruikt om inhibitie weer te geven is een proportie correct. Dit wordt berekend door het aantal keer goed gegeven respons te delen door het aantal trials ( $N = 18$ ).

### *Analyseprocedure*

In het huidige onderzoek is de data van de prestaties op inhibitietaken geanalyseerd gedurende drie meetmomenten over een periode van 18 maanden. Hiervoor is gebruik gemaakt van statistische analyses met behulp van het programma SPSS 17.0. De analyse is uitgevoerd waarbij de resultaten per taak zijn weergegeven. Daarbij is alleen de data meegenomen van de kinderen die de taak op alle drie meetmomenten hebben volbracht. De groepen zijn gevormd op basis van de diagnose na sessie 3. Na het invoeren en controleren van de onderzoeksgegevens zijn de beschrijvende statistieken weergegeven. Voor de beantwoording van de eerste onderzoeksvraag is per taak voor alle groepen een *repeated measures ANOVA* analyse toegepast. Hiermee wordt het verschil in prestaties op de inhibitietaken gemeten binnen de groepen kinderen ten tijde van drie meetmomenten over een periode van 18 maanden. Hierbij is de proportie correcte score op de inhibitietaken als afhankelijke variabele geselecteerd. Vervolgens is een post hoc Bonferroni uitgevoerd om te kijken welke meetmomenten significant van elkaar verschillen. Door middel van deze analyse wordt getracht de ontwikkeling van inhibitie per groep te analyseren.

Ten tweede is met dezelfde *repeated measure ANOVA* het verschil in prestaties op inhibitietaken tussen de groepen kinderen onderzocht. Per groep is een gemiddelde berekend van de afhankelijke variabele proportie correct over drie meetmomenten per inhibitietaak. Hierna is een post hoc uitgevoerd waarmee wordt getracht de ontwikkeling van inhibitie van de groepen te vergelijken.

Tenslotte wordt door middel van een *ANOVA* analyse gekeken of de groepen verschillen in de mate waarin regelovertrekend gedrag voorkomt tijdens de Snack Delay ten tijde van sessie 1 en 3. Vervolgens is een post hoc uitgevoerd om te onderzoeken welke groepen significant van elkaar verschillen. Bij alle analyses wordt getoetst met een  $\alpha$  van 5%.

## **Resultaten**

### *Beschrijvende statistieken*

De beschrijvende statistieken met demografische gegevens worden weergegeven in tabel 1. Uit de beschrijvende statistieken blijkt dat de leeftijd van de groepen ten tijde van sessie 1 en 2 niet significant van elkaar verschillen. Ten tijde van sessie 3 verschilt de ADHD + DBD groep significant van de ADHD groep en de Controle groep. Dit kan worden verklaard door een verschil in het aantal maanden tussen de meetmomenten, waardoor het gemiddelde verschil in leeftijd groter wordt. Hiernaast blijkt dat de Controle groep significant verschilt van alle drie klinische groepen op het gemiddelde van de IQ-meting ( $p < .001$ ). Tevens

verschillen de drie klinische groepen van de Controle groep op de schalen Attention en Aggression van zowel de *CBCL* als de *TRF* ( $p < .001$ ).

Vervolgens worden in tabel 2 de resultaten van de vier inhibitietaken voor de vier groepen weergegeven.

Tabel 1 Kenmerken van de groepen

	ADHD (1) ( $N = 61$ ) <sup>2</sup>		DBD (2) ( $N = 21$ ) <sup>2</sup>		ADHD+DBD (3) ( $N = 43$ ) <sup>2</sup>		Controle (4) ( $N = 49$ ) <sup>2</sup>		ANOVA <i>F</i>	Post Hoc
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
Leeftijd S1(mnd)	56	7.68	51	7.26	54	6.64	56	7.57	2.85*	-
Leeftijd S2(mnd)	64	7.67	60	7.28	63	6.82	65	7.43	2.15	-
Leeftijd S3(mnd)	74	7.52	68	6.91	72	6.75	74	7.56	2.96*	1,4>3
IQ <sup>1</sup>	103	11.23	103	12.56	99	10.79	112	10.97	11.27**	4>1,2,3
CBCL attention <sup>2</sup>	63	7.74	60	7.52	68	6.52	51	1.72	55.32**	3>1,2,4; 1,2>4
CBCL aggression <sup>2</sup>	58	8.45	69	11.28	69	10.27	51	2.75	42.81**	2,3>1,4; 1>4
TRF attention <sup>2</sup>	63	8.05	58	6.50	66	11.37	52	3.40	21.74**	1,2,3>4; 3>2
TRF aggression <sup>2</sup>	58	6.38	62	11.63	64	9.27	51	2.47	23.32**	1,2,3>4; 3>1

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

<sup>1</sup>ten tijde van sessie 1

<sup>2</sup>ten tijde van sessie 3

Tabel 2 Resultaten van de inhibitietaken voor de ADHD, DBD, ADHD+DBD en Controle groep

		ADHD (1) ( $N = 61$ )		DBD (2) ( $N = 21$ )		ADHD+DBD (3) ( $N = 43$ )		Controle (4) ( $N = 49$ )	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Go/NoGo	Sessie 1	.73	.27	.76	.26	.67	.34	.91	.15
	Sessie 2	.84	.18	.90	.17	.80	.23	.94	.09
	Sessie 3	.83	.20	.91	.09	.81	.23	.96	.07
Shape inhib.	Sessie 1	.70	.31	.60	.34	.69	.30	.89	.20
	Sessie 2	.86	.21	.86	.15	.80	.24	.93	.10
	Sessie 3	.88	.16	.92	.10	.85	.17	.97	.07
Coin Game	Sessie 1	.49	.25	.41	.28	.51	.24	.53	.19
	Sessie 2	.51	.23	.55	.23	.45	.26	.59	.22
	Sessie 3	.54	.24	.53	.22	.45	.21	.61	.26
Snack	Sessie 1	.57	.22	.61	.21	.59	.19	.86	.08
	Sessie 2	.62	.17	.63	.18	.57	.22	.80	.12
	Sessie 3	.67	.17	.72	.12	.60	.18	.84	.10

*Repeated measures ANOVA binnen groepen*

Om de ontwikkeling in inhibitie binnen de groepen te analyseren, is gebruikt gemaakt van een *repeated measures ANOVA* analyse. Hierbij is specifiek gebruik gemaakt van de *within subjects* data. Uit de analyse blijken significante verschillen op de inhibitietaken tussen de drie meetmomenten voor de vier groepen.

Allereerst blijkt uit de analyse voor de Go/NoGo dat een significant verschil is gevonden tussen de meetmomenten,  $F(1.65, 270.89) = 17.25, p < .001$ . Uit de post hoc Bonferroni blijkt dat sessie 1 significant verschilt van sessie 2 en sessie 3. Vervolgens worden per groep de verschillende taken geanalyseerd en de meetmomenten met elkaar vergeleken. Uit de analyse blijkt voor de ADHD groep een significant verschil tussen de meetmomenten,  $F(1.76, 103.73) = 7.11, p = .002$ . De post hoc geeft weer dat sessie 1 significant verschilt van sessie 2 en sessie 3. Vervolgens blijkt uit de analyse een significant verschil voor de DBD groep tussen de meetmomenten,  $F(1.53, 27.57) = 5.89, p = .012$ . De post hoc geeft weer dat sessie 1 significant verschilt van sessie 3. Uit de analyse blijkt voor de ADHD + DBD groep een significant verschil tussen de meetmomenten,  $F(1.48, 60.59) = 4.61, p = .02$ . Echter, de post hoc geeft geen significante verschillen weer tussen de meetmomenten. Tot slot blijkt uit de analyse voor de Go/NoGo geen significant verschil voor de Controle groep tussen de meetmomenten,  $F(1.50, 68.94) = 2.37, p = .12$ .

Ten tweede blijkt uit de analyse voor de Shape School dat een significant verschil is gevonden tussen de meetmomenten,  $F(1.59, 253.97) = 54.52, p < .001$ . Uit de post hoc blijkt dat sessie 1 significant verschilt van sessie 2 en sessie 3 en dat sessie 2 significant verschilt van sessie 3. Uit de analyse blijkt voor de ADHD groep een significant verschil tussen de meetmomenten,  $F(1.75, 99.87) = 19.27, p < .001$ . De post hoc geeft weer dat sessie 1 significant verschilt van sessie 2 en sessie 3. Vervolgens blijkt uit de analyse een significant verschil voor de DBD groep tussen de meetmomenten,  $F(1.26, 23.87) = 15.43, p < .001$ . De post hoc geeft weer dat sessie 1 significant verschilt van sessie 2 en sessie 3. Uit de analyse blijkt voor de ADHD + DBD groep een significant verschil tussen de meetmomenten,  $F(1.74, 66.08) = 11.13, p < .001$ . Echter, de post hoc geeft geen significante verschillen weer tussen de meetmomenten. Tot slot blijkt uit de analyse voor de Shape School een significant verschil voor de Controle groep tussen de meetmomenten,  $F(1.21, 55.82) = 5.91, p = .01$ . De post hoc geeft weer dat sessie 1 significant verschilt van sessie 3 en dat sessie 2 significant verschilt van sessie 3.

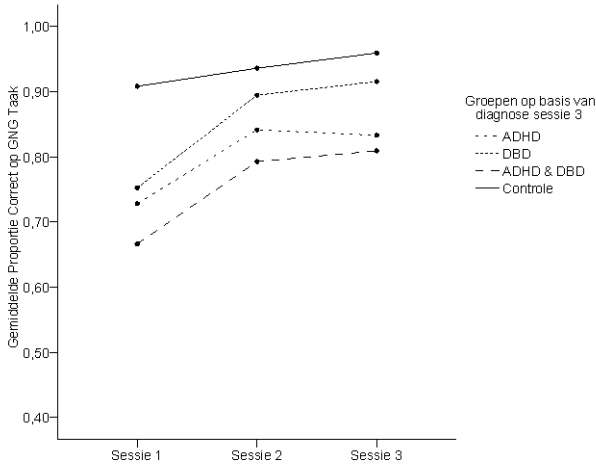
Ten derde, uit de analyse voor de Coin Game blijkt geen significant verschil tussen de meetmomenten,  $F(2, 304) = 1.90, p = .15$ .



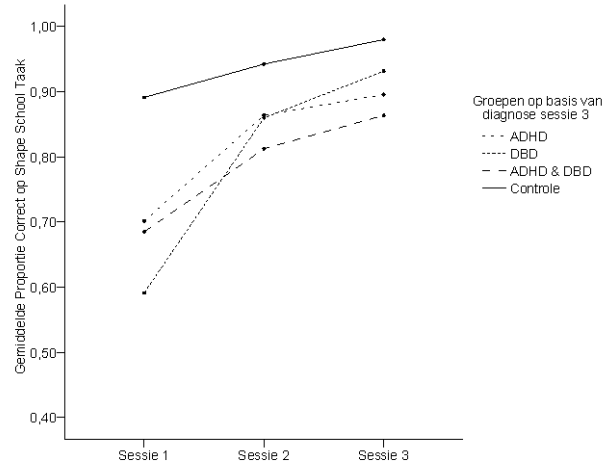
Tot slot blijkt uit de analyse voor de Snack Delay dat een significant verschil is gevonden tussen de meetmomenten,  $F(1.73, 1087.98) = 3.70, p = .03$ . Echter, de post hoc geeft geen significante verschillen weer tussen de meetmomenten. Uit de analyse blijkt voor de ADHD groep een significant verschil tussen de meetmomenten,  $F(1.64, 57.24) = 8.00, p = .00$ . De post hoc geeft weer dat sessie 1 significant verschilt van sessie 2 en sessie 3. Vervolgens blijkt uit de analyse geen significant verschil voor zowel de DBD groep als de ADHD + DBD groep tussen de meetmomenten,  $F(2, 26) = 1.91, p = .17$  en  $F(2, 54) = 0.08, p = .93$  respectievelijk. Tot slot blijkt uit de analyse voor de Snack Delay een significant verschil voor de Controle groep tussen de meetmomenten,  $F(2, 68) = 7.05, p = .00$ . De post hoc geeft weer dat sessie 1 significant verschilt van sessie 2. Echter, er is sprake van een negatief verschil, waarbij er gedurende sessie 2 lager wordt gescoord dan tijdens sessie 1.

#### *Repeated measures ANOVA tussen groepen*

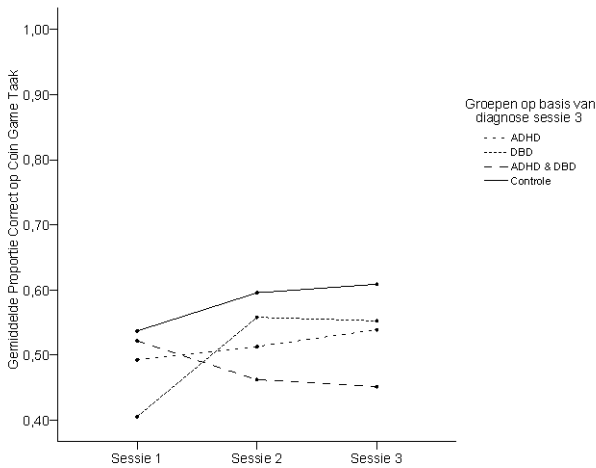
Vervolgens is het verschil in prestaties op de inhibitietaken tussen de vier groepen kinderen vergeleken, waarbij wederom gebruik is gemaakt van de resultaten van de *repeated measures ANOVA* analyse. Hierbij is specifiek gebruik gemaakt van de *between subjects* data. Per groep is een gemiddelde berekend van de afhankelijke variabele, proportie correct, over drie meetmomenten per inhibitietaak. Hierbij worden de klinische groepen vergeleken met de Controle groep, met behulp van contrasten. Uit de analyse blijken significante verschillen tussen de groepen op de inhibitietaken. Allereerst blijkt uit de analyse dat de groepen significant van elkaar verschillen op de Go/NoGo,  $F(1.65, 270.59) = 17.25, p < .001$ . Uit de post hoc blijkt dat de Controle groep significant verschilt van alle drie de klinische groepen. Vervolgens blijkt uit de analyse van de Shape School dat de groepen significant van elkaar verschillen,  $F(1.59, 253.97) = 54.52, p < .001$ . De post hoc geeft weer dat de Controle groep significant verschilt van alle drie de klinische groepen. Uit de analyse blijkt voor de Coin Game geen significant verschil tussen de groepen,  $F(2, 304) = 1.90, p = .15$ . Tot slot blijkt uit de analyse voor de Snack Delay een significant verschil tussen de groepen,  $F(1.76, 187.98) = 3.70, p < .05$ . De post hoc geeft weer dat de Controle groep significant verschilt van de drie klinische groepen. In de figuren 1 tot en met 4 wordt de ontwikkeling van de groepen per inhibitietaak weergegeven.



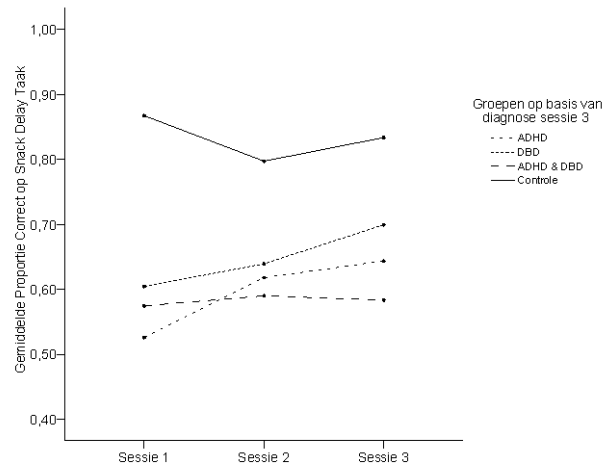
Figuur 1. Gemiddeldediagram van proportie correct Go/NoGo score voor de vier groepen over drie metingen.



Figuur 2. Gemiddeldediagram van proportie correct Shape School score voor de vier groepen over drie metingen.



Figuur 3. Gemiddeldediagram van proportie correct Coin Game score voor de vier groepen over drie metingen.



Figuur 4. Gemiddeldediagram van proportie correct Snack Delay score voor de vier groepen over drie metingen.

### ANOVA voor regelovertrekend gedrag

Tot slot is onderzocht in hoeverre de verschillende groepen regelovertrekend gedrag laten zien gedurende de Snack Delay ten tijde van sessie 1 en sessie 3, waarbij tevens wordt onderzocht of de groepen significant verschillen. Ten tijde van sessie 1 blijken uit de analyses significante verschillen tussen de groepen op regelovertrekend gedrag. Uit de resultaten van de ANOVA analyse blijken significante verschillen tussen de groepen voor de gedragskenmerken 'bel' en 'glas',  $F(3, 204) = 6.72, p < .001$  en  $F(3, 204) = 3.88, p = .01$  respectievelijk. De post hoc geeft weer dat de Controle groep significant verschilt van de ADHD groep ( $p = .02$ ) en de ADHD + DBD groep ( $p < .001$ ) voor het gedragskenmerk 'bel'.

Op het gedragskenmerk 'glas' geeft de post hoc weer dat de Controle groep significant verschilt van de ADHD + DBD groep ( $p = .01$ ).

Ten tijde van sessie 3 blijkt uit de ANOVA analyse een significant verschil tussen de groepen wanneer wordt gekeken naar het gedragskenmerk 'bel',  $F(3, 172) = 4.90$ ,  $p = .00$ . De post hoc geeft weer dat voor het gedragskenmerk 'bel' de Controle groep significant verschilt van de ADHD + DBD groep ( $p = .00$ ). Op het gedragskenmerk 'glas' is geen significant verschil gevonden,  $F(3, 172) = 1.55$ ,  $p = .20$ .

Het derde gedragskenmerk 'snack opeten' is vanwege het beperkt voorkomen niet door middel van een ANOVA analyse te toetsen. Hierdoor wordt enkel naar de frequentie van het gedrag per groep gekeken. Na analyse van deze data komt naar voren dat het gedrag 'snack opeten' ten tijde van sessie 1 bij 16 kinderen voorkomt (twee kinderen uit de ADHD groep, vier kinderen uit de DBD groep, tien kinderen uit de ADHD + DBD groep en nul kinderen uit de Controle groep). Tijdens sessie 3 komt dit gedrag vier keer voor (één kind uit de ADHD groep en drie kinderen uit de ADHD + DBD groep).

### Discussie

In deze longitudinale studie werden verschillen onderzocht in prestaties op vier inhibitietaken tussen groepen kinderen met ADHD en/ of een disruptieve gedragsstoornis en een groep normaal ontwikkelende kinderen. De prestatie op inhibitie werd gemeten door de Go/NoGo, Shape School, Coin Game en de Snack Delay tijdens drie meetmomenten over een periode van 18 maanden. Uit de resultaten bleek dat de Controle groep significant verschilt van de drie klinische groepen op de inhibitietaken Go/NoGo, Shape School en Snack Delay over een periode van 18 maanden. Hieruit kan worden geconcludeerd dat kinderen met ADHD en/ of DBD significant lager presteren op inhibitietaken. Bevindingen van huidig onderzoek ondersteunen de aanname dat tekorten in inhibitie kenmerkend zijn voor kinderen met een diagnose ADHD en/ of DBD. Dit komt overeen met eerder genoemde literatuur (Berlin & Bohlin, 2002; Brocki, Eninger, Thorell, & Bohlin, 2010; Morgan & Lilienfeld, 2000; Raaijmakers et al., 2008; Sonuga-Barke, Dalen, & Remington, 2002; Thorell & Wåhlstedt, 2006).

Tegen de verwachting in liet de Controle groep geen significante verbetering zien op de inhibitietaken. Een mogelijke verklaring voor één inhibitietaak is dat er sprake is van een plafondeffect. Er is reeds een hoge score behaald, waardoor een significante verbetering niet mogelijk is. Opvallend is dat bij één taak zelfs een achteruitgang zichtbaar was. Een

mogelijke verklaring hiervoor is dat deze kinderen bekend zijn met de onderzoekssituatie en onvoldoende uitdaging ervaren. Op één inhibitietask liet de controle groep een significante verbetering zien wat in overeenstemming is met de verwachting.

Tevens geeft huidig onderzoek weer dat de drie klinische groepen beter presteren op de inhibitietaken Go/NoGo, Shape School en Snack Delay na een periode van 18 maanden. Met voorzichtigheid kan worden gesproken van een inhibitieontwikkeling bij deze kinderen. Deze bevindingen zijn in lijn met onderzoeken van Berlin en Bohlin (2002) en Garon, Bryson en Smith (2008), die beweren dat prestaties op inhibitietaken verbeteren naarmate kinderen ouder worden.

Voor de Coin Game werden geen significante verschillen waargenomen. Dit wordt mogelijk verklaard door inhoudelijke aspecten van de taak, zoals de vraag of deze taak wel valide is. Uit de onderzoeksgroep zijn twijfels naar voren gekomen wat betreft de adequaatheid van de taak. Er is namelijk geen leeftijdseffect gevonden bij eerdere metingen en er blijkt geen sprake van een correlatie met de overige inhibitietaken (mondelijke mededeling Matthys & Schoemaker, 2011). Tevens kan de gekozen afhankelijke variabele in twijfel worden gebracht. Denkbaar is dat deze variabele onvoldoende de mate van inhibitie weergeeft.

Tenslotte werd de onderzoekshypothese met betrekking tot regelovertrekend gedrag aangenomen. Vanwege problemen in de gevoeligheid voor beloning en straf vertonen kinderen met ADHD en/ of DBD meer regelovertrekend gedrag in vergelijking met normaal ontwikkelende kinderen (Matthys, 2010; Quay, 1965). Daarbij bleek dat alle kinderen na de periode van 18 maanden, minder regelovertrekend gedrag vertoonden.

### *Beperkingen en aanbevelingen*

Wanneer de resultaten van huidig onderzoek worden geïnterpreteerd, dient men enige beperkingen in acht te nemen. Ten eerste blijkt uit analyse dat het IQ van de controle groep significant verschilt van de drie klinische groepen, waarbij de controle groep over een hoger IQ beschikt. Uit eerder onderzoek blijkt veel discussie over invloed van IQ op executief functioneren. Er zijn argumenten voor en tegen om te controleren voor IQ (Dennis et al., 2009). Bij de analyses van huidig onderzoek is geen rekening gehouden met IQ, waardoor verschillen in prestaties op inhibitietaken mogelijk verklaard kunnen worden door verschil in IQ. Ten tweede, binnen de analyses is alleen data meegenomen van kinderen indien voor alle drie sessies resultaten beschikbaar zijn. Hierdoor zijn de resultaten mogelijk beïnvloed. Incidenteel zijn geen resultaten beschikbaar, doordat het kind dusdanig probleemgedrag

vertoont waardoor de taak niet volbracht kan worden. Ten derde is geen rekening gehouden met een mogelijk effect van behandeling op de gedragsproblemen na eerdere meetmomenten. Daarnaast is de algemene ontwikkeling van invloed. Hierbij is niet te onderscheiden welk aspect, behandeling of algemene ontwikkeling, van invloed is op de verbetering van prestaties op de inhibitietaken. Tenslotte, er is geen rekening gehouden met correctheid van de afnameprocedure van de inhibitietaken. Niet bruikbare scores zijn meegenomen in het onderzoek waardoor resultaten beïnvloed kunnen zijn.

Het longitudinale karakter van huidig onderzoek is een toevoeging aan het hedendaagse kennisbestand over de ontwikkeling van executieve functies bij jonge kinderen met en zonder ADHD en/ of gedragsproblemen. Daarbij is inzicht verkregen in de samenhang tussen symptomen van bepaalde stoornissen en executief functioneren. Dit is van belang bij het vroegtijdig vaststellen van problemen op het gebied van executief functioneren. Tevens is huidig onderzoek bijzonder door de zuiverheid van de groep klinische kinderen die met een controle groep wordt vergeleken. In dit onderzoek zijn enkel kinderen met een diagnose ADHD en/ of DBD meegenomen. Desalniettemin is meer onderzoek naar de voorspellende waarde van executieve functietaken nodig, om meer inzicht te krijgen in het gebruik van deze taken bij de diagnostiek van disruptieve gedragsstoornissen.

### Literatuurlijst

- Achenbach, T. & Rescorla, L. A. (2000). *Manual for ASEBA Preschool Forms & Profiles*. Burlington, VT: Research Centre for Children, Youth, and Families, University of Vermont.
- American Psychiatric Association (2001). *Beknopte handleiding bij de Diagnostische Criteria van de DSM-IV-TR* (1st ed.). (G. A. S. Koster van Groos, Trans.). Washington, DC: American Psychiatric Association. (Original work published 2000).
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8, 71-82.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94.
- Bechara, A., Damasio, A., Damasio, H., & Anderson, S. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50, 7-15.
- Berlin, L. & Bohlin, G. (2002). Respons inhibition, hyperactivity, and conduct problems among preschool children. *Journal of Clinical Child Psychology*, 31, 242-251.
- Brocki, K. C., Eninger, L., Thorell, L. B., & Bohlin, G. (2010). Interrelations between executive function and symptoms of hyperactivity/impulsivity and inattention in preschoolers: A two year longitudinal study. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 38, 163-171.
- Brocki, K. C., Nyberg, L., Thorell, L. B., & Bohlin, G. (2007). Early concurrent and longitudinal symptoms of ADHD and ODD: Relations to different types of inhibitory control and working memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48, 1033-1041.
- Carlson, S. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 28, 595-616.
- Carr, L. A., Nigg, J. T., & Henderson, J. M. (2006). Attentional versus motor inhibition in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychology*, 20, 430-441.
- Castellanos, F. X., Sonuga-Barke, E. J. S., Milham, M. P., & Tannock, R. (2006). Characterizing cognition in ADHD: Beyond executive dysfunction. *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 117-123.
- Dennis, M., Francis, D. J., Cirino, P. T., Schachar, R., Barnes, M. A. & Fletcher, J. M. (2009). Why IQ is not a covariate in cognitive studies of neurodevelopmental disorders. *Journal of Intern Neuropsychology Society*, 15, 331-343.

- Espy, K. A. (1997). The shape school: Assessing executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, *13*, 495-499.
- Espy, K. A., Kaufman, P. M., Glisky, M. L., & McDiarmid, M. D. (2001). New procedures to assess executive functions in preschool children. *The Clinical Neuropsychologist*, *15*, 46-58.
- Espy, K. A., Sheffield, T. S., Wiebe, S. A., Clark, C. A., & Moehr, M. (2010). Executive control and dimensions of problem behaviors in preschool children. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, in press.
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, *134*, 31-60.
- Hughes, C. & Ensor R. (2008). Does executive function matter for preschoolers' problem behaviors? *Journal of Abnormal Child Psychology*, *36*, 1-14.
- Hughes, C., Ensor, R., Wilson, A., & Graham, A. (2010). Tracking executive function across the transition to school: A latent variable approach. *Developmental Neuropsychology*, *35*, 20-36.
- Isquith, P. K., Crawford, J. S., Espy, K. A., & Goia, G. A. (2005). Assessment of executive functioning in preschool-aged children. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, *11*, 209-215.
- Jacques, S. & Zelazo, P. D. (2001). The Flexible Item Selection Task (FIST): A measure of executive function in preschoolers. *Developmental Neuropsychology*, *20*, 573-591.
- Johnson, M. H. (2003). Development of human brain functions. *Neuroscience Perspectives*, *54*, 1312-1316.
- Johnston, C. & Ohan, J. L. (1999). Externalizing disorders. In W. K. Silverman & T. H. Ollendick (ed.), *Developmental issues in the clinical treatment of children*. Boston: Allyn and Bacon.
- Keenan, K., Wakschlag, L. S., Danis, B., Hill, C., Humphries, M., Duax, J., & Donald, R. (2007). Further evidence of the reliability and validity of DSM-IV ODD and CD in preschool children. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, *46*, 257-468.
- Kochanska, G., Murray, K., Jacques, T. Y., Koenig, A. L., & Vandegeest, K. A. (1996). Inhibitory control in young children and it's role in emerging internalization. *Child Development*, *67*, 490-07.
- Luman, M., Van Noesel, S. J. P., Papanikolau, A., Van Oostenbruggen-Scheffer, J., Veugelers, D., Sergeant, J. A., & Oosterlaan, J. (2009). Inhibition,

- reinforcement sensitivity and temporal information processing in ADHD and ADHD+ODD: Evidence of a separate entity? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 37, 1123-1135.
- Mahone, E. M. & Hoffman, J. (2007). Behavior ratings of executive function among preschoolers with ADHD. *The Clinical Neuropsychologist*, 21, 569-586.
- Mahone, E. M., Pillion, J. P., & Hiemenz, J. R. (2001). Initial development of an auditory continuous performance test for preschoolers. *Journal of Attention Disorders*, 5, 93-106.
- Manschot, W. & Bonnema, J. (1974). *Peabody Picture Vocabulary Test*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Marsh, R., Gerber, A. J., & Peterson, B. S. (2008). Neuroimaging studies of normal brain development and their relevance for understanding childhood neuropsychiatric disorders. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 47, 1233-1251.
- Matthys, W. (2010). Toenemend inzicht in de neurobiologie van agressief en antisociaal gedrag. *Kind en Adolescent Review*, 17, 479-480.
- 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.
- Oosterlaan, J., Logan, G. D., & Sergeant, J. A. (1998). Response inhibition in AD/HD, CD, comorbid AD/HD+CD, anxious and normal children: A meta-analysis of studies with the stop task. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39, 411-426.
- 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, 69-85
- Pennington, B. F. & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 51-81.
- Quay, H. C. (1965). Psychopathic personality as pathological stimulationseeking. *American Journal of Psychiatry*, 122, 180-183.
- Raaijmakers, M. A. J., Smidts, D. P., Sergeant, J. A., Maassen, G. A., Posthumus, J. A., Van Engeland, H. A., & Matthys, W. (2008). Executive functions in preschool children with aggressive behavior: Impairments in inhibitory control. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36, 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.
- Schutter, D. J. L. G., Van Bokhoven, I., Vanderschuren, L. J. M. J., Lochman, J. E. & Matthys, W. (2011). Risky decision making in substance dependent adolescents with a disruptive behavior disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 39, 333-339.
- Senn, T. E., Espy, K. A., & Kaufman, P. M. (2004). Using path analysis to understand executive function organization. *Developmental Neuropsychology*, 26, 445-464.
- Séquin, J. R., Pihl, R. O., Harden, P. W., Tremblay, R. E., & Boulerice, B. (1995). Cognitive and neuropsychological characteristics of physically aggressive boys. *Journal of Abnormal Psychology*, 104, 614-624.
- Sergeant, J. A., Geurts, H., & Oosterlaan, J. (2002). How specific is a deficit of executive functioning for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder? *Behavioural Brain Research*, 130, 3-28.
- Simpson, A. & Riggs, K. J. (2006). 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. P., Jacobs, R., & Anderson, V. (2004). The object classification task for children (OCTC): A measure of concept generation and mental flexibility in early childhood. *Developmental Neuropsychology*, 26, 385-401.
- Smith, A. (1983). Overview of “underview?” Comment on Satz and Fletcher’s “Emergent trends in neuropsychology: An overview.” *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 51, 768-775.
- Sonuga-Barke, E. J. S., Dalen, D., & Remington, B. (2002). Are planning, working memory, and inhibition associated with individual differences in preschool ADHD symptoms? *Developmental Neuropsychology*, 21, 255-272.
- Spinrad, T. L., Eisenberg, N., & Gaertner, B. M. (2007). Measures of effortful regulation for young children. *Infant Mental Health Journal*, 28, 606-626.
- Thorell, L. B. & Wåhlstedt, C. (2006). Executive functioning deficits in relation to symptoms of ADHD and/or ODD in preschool children. *Infant and Child Development*, 15, 503-518.
- Wakschlag, L. S., Hill, C., Carter, A. S., Danis, B., Egger, H. L., & Keenen, K. (2008). Observational assessment of preschool disruptive behaviour, part I: Reliability of the

- disruptive behaviour diagnostic observation schedule (DB-DOS). *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 47, 622-631.
- Waschbusch, D. A. (2002). A meta-analytic examination of comorbid hyperactive-impulsive-attention problems and conduct problems. *Psychological Bulletin*, 128, 118-150.
- 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, 575-587.
- 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*, 3, 436-452.
- 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, 1336-1346.
- Willcutt, E. G., Sonuga-Barke, E. J. S., Nigg, J. T., & Sergeant, J. A. (2008). Recent developments in neuropsychological models of childhood psychiatric disorders. *Advances in Biological Psychiatry*, 24, 195-226.
- Zelazo, P. D. & Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (ed.), *Handbook of childhood cognitive development*. (pp. 445-469). Oxford, England: Blackwell.