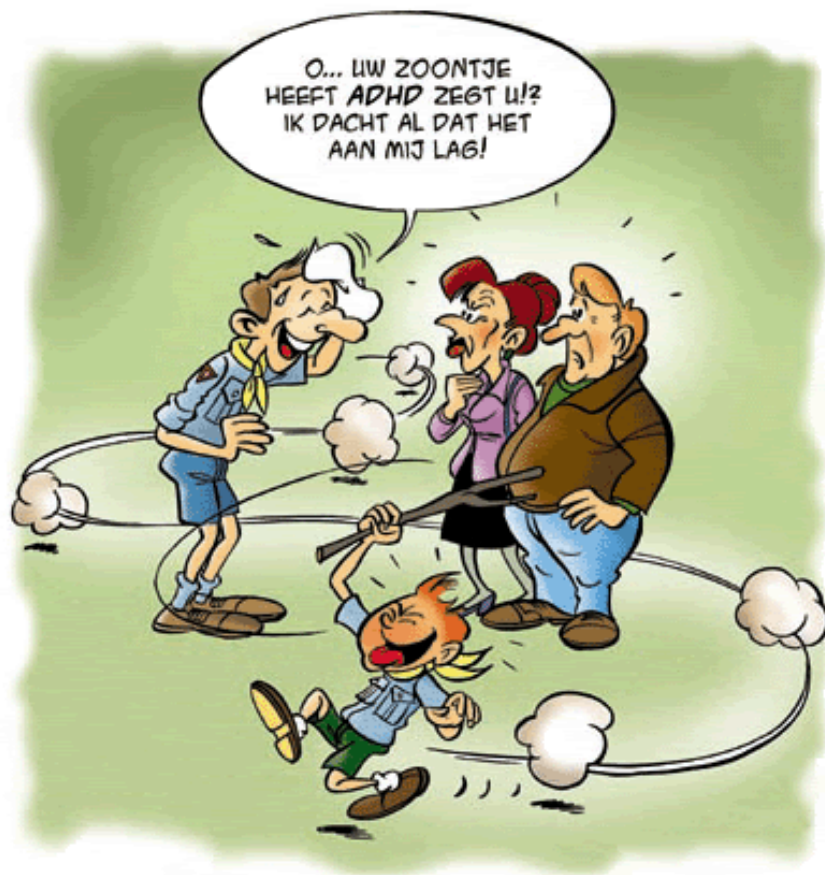




Universiteit Utrecht

# De ontwikkeling van inhibitie bij kleuters met ADHD en/of ODD

Thesis master Kinder- en Jeugdpsychologie



**Naam:** Nicole Gelissen

**Studentnummer:** 3070425

**Master** Kinder- en Jeugdpsychologie

Universiteit Utrecht

**1<sup>e</sup> beoordelaar:** dhr. prof. dr. B. Orobio de Castro

**2<sup>e</sup> beoordelaar:** mevr. drs. K. Schoemaker

### **Samenvatting**

Tot voor kort was weinig bekend over inhibitie bij kleuters. Deze groep is juist interessant omdat bij eventuele problemen op jonge leeftijd direct interventies ingezet kunnen worden. Daarnaast bestaat de theorie dat inhibitieproblemen een oorzaak zijn voor ADHD. Om meer duidelijkheid te krijgen is deze studie erop gericht de ontwikkeling van inhibitie bij kleuters met ADHD, ODD of een combinatie daarvan te onderzoeken. 75 kleuters met ADHD, ODD of beide stoornissen zijn vergeleken met de controle groep (N=97). Daarbij is gebruik gemaakt van de neuropsychologische taken: GoNoGo-taak, Coin Game en de Snack Delay. De taken zijn afgenomen toen de kinderen 3,5 tot 5,5 jaar oud waren en 18 maanden later. Uit een factoranalyse blijkt dat deze taken inhibitie meten. De ADHD-groep laat meer problemen in inhibitie zien in vergelijking met de controle groep. Kinderen met ODD verschillen niet van de controle groep. Bij alle klinische groepen verminderen de problemen naarmate de kinderen ouder worden. Dit is in lijn met de theorie dat kinderen met ADHD een vertraagde ontwikkeling van inhibitie hebben. Het is dan ook mogelijk dat de symptomen van ADHD voor een deel van de kinderen na een paar jaar niet meer aanwezig zijn. Een ander belangrijk resultaat is dat er weinig verschil gevonden is tussen de klinische groepen. Een mogelijke verklaring hiervoor is de overlap in aandachtsproblemen en agressie binnen de groepen.

### **Abstract**

Previously little was known about inhibition in preschool children. However this group is particularly interesting because possible problems can be treated in an early stage. There is a theory that inhibition problems are the cause of ADHD. The current study aimed to investigate the development of inhibition in preschool children diagnosed with ADHD, ODD or a combination of both. 75 Preschool children with the diagnoses of ADHD, ODD or both are compared to a group of control children (N=97) on the neuropsychological tasks: GoNoGo, Coin Game and Snack Delay. These tasks were administered on the age of 3,5 – 5,5 and 18 months later. A factor analysis was conducted which yielded one clear factor: inhibition. The ADHD-group showed poorer performance on inhibition than control children. There are no differences between the ODD-group and the control group. Problems with inhibition reduced with age for all the clinical groups. This is in line with the theory that children with ADHD have a slower development of inhibition. Thereby it is possible that the symptoms of ADHD will disappear after a couple of years for some of the children. Another important result is the small difference between the clinical groups on inhibition. A possible explanation is the overlap in problems of inattention and aggressive behavior between the groups.

## Inleiding

Executieve functies zijn cognitieve processen die betrokken zijn bij het reguleren van gedachten, gedragingen en emoties, waardoor doelgericht werken mogelijk wordt (e.g. Séguin & Zelazo, 2005; Wiebe, Clark, Chevalier, Sheffield, Mize Nelson, & Andrews Espy, in press; Sonuga-Barke, Dalen, Daley, & Remington, 2002; Garon, Bryson, & Smith, 2008). Deze functies worden grotendeels aangestuurd door neurale systemen in de prefrontale cortex (Stuss, 1992; Séguin & Zelazo, 2005). Dit hersengebied is een van de traagst ontwikkelende gebieden in het brein en blijft in ontwikkeling tot in het begin van de volwassenheid (Paus, Collins, Evans, Leonard, Pie & Zijdenbos, 2001, in Wiebe, Andrews Espy & Charak, 2008).

Er is veel onderzoek verricht naar het executief functioneren bij volwassenen. Tot voor kort was veel minder bekend hoe deze processen werkten bij kinderen en dan vooral bij kleuters in de leeftijdsgroep van 3 tot 5 jaar. Terwijl dit juist interessant is, omdat bij eventuele problemen op jonge leeftijd direct interventies ingezet kunnen worden. De afgelopen twee decennia is hier verandering ingekomen. Verscheidene onderzoeken zijn verricht naar het traceren van verschillende componenten van de executieve functies bij kleuters (Senn, Espy & Kaufmann, 2004; Garon, Bryson & Smith, 2008). Het is belangrijk deze te traceren om beter begrip te krijgen in de ontwikkeling van de relatie tussen executieve functies en belangrijke academische vaardigheden, klinische uitkomsten en sociale en biologische risico's (Bull, Espy, & Wiebe, 2008; Raaijmakers, Smidts, Sergeant, Maassen, Posthumus, van Engeland, & Matthys, 2008; Noble, McCandliss, & Farah, 2007, in, Wiebe et al., in press).

### *Ontwikkeling van inhibitie*

In de huidige studie wordt onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van inhibitie bij kleuters met de stoornis Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD; APA, 2002), Oppositional Defiant Disorder (ODD; APA, 2002) en met de combinatie ADHD en ODD. Inhibitie is één van de componenten van de executieve functies bij kleuters (Senn, et al., 2004; Garon, et al., 2008). Inhibitie kan gedefinieerd worden als het vermogen om prestatie niet te laten verstoren door irrelevante of misleidende informatie (Wiebe, Andrews Espy, & Charak, 2008). De term 'kleuters' is de Nederlandse vertaling voor de Amerikaanse term 'preschoolers', waarmee kinderen worden aangeduid in de leeftijdscategorie van 3 tot en met 5 jaar. Uit onderzoek blijkt dat kinderen met verschillende psychopathologische stoornissen verschillen met de controlegroep op onder andere inhibitie (Sergeant, Geurts, & Oosterlaan, 2002).

Inhibitie begint zich al op zeer jonge leeftijd te ontwikkelen en naarmate kinderen ouder worden wordt inhibitie beter (Garon, Bryson & Smith, 2008). Het is echter nog onduidelijk waardoor dit veroorzaakt wordt. De verbetering kan optreden door rijping van de hersenen, maar ook motivatie en ervaring kunnen een rol spelen. Daarnaast is het lastig dat inhibitie niet direct in de hersenen gemeten kan worden. Om toch een beeld te krijgen van inhibitie wordt gebruik gemaakt van het gedrag van het kind, waarbij aangenomen wordt dat het gedrag een indicatie is voor inhibitie. Om een zo goed mogelijk beeld te krijgen wordt onderscheid gemaakt tussen twee soorten inhibitietaken. Aan de ene soort taken zit een beloning gekoppeld. Het kind moet de aanwezigheid van de beloning een bepaalde periode kunnen weerstaan, waarna het kind de beloning mag hebben (Garon, Bryson, & Smith, 2008). Bij de andere soort taken moeten bepaalde regels in het werkgeheugen vastgehouden worden om tot een goed resultaat te komen. Door beide soort taken in het onderzoek op te nemen, wordt inhibitie op verschillende manieren gemeten om een zo duidelijk mogelijk beeld te krijgen (Garon, Bryson, & Smith, 2008).

In het eerste levensjaar ontwikkelt een kind het vermogen om bepaalde dominante impulsen te onderdrukken (Garon, Bryson, & Smith, 2008). In een taak waarbij het kind een verbod krijgt van één van de ouders of de testleider om bepaald aantrekkelijk speelgoed aan te raken, slaagt 40% van de 8 maanden oude baby's hierin (Kochanska, Tjebkes, & Forman, 1998). Naarmate kinderen ouder worden, is het makkelijker om zich aan de regel te houden. Van de kinderen van 33 maanden oud slaagt 90% hierin (Kochanska, 2002). Er is veel onderzoek gedaan naar taken waarbij gebruik gemaakt wordt van een uitgestelde beloning, zoals de snack delay (Wiebe, et al., in press). Bij deze taken wordt het kind gevraagd om voor een bepaalde tijd te wachten. Wanneer deze periode voorbij is mag het kind een beloning opeten (Mischel, 1974, in, Garon, Bryson, & Smith, 2008). Naarmate kinderen ouder worden kunnen ze gemakkelijker een langere tijd wachten voor ze de beloning krijgen. 72% van de 4-jarigen houdt het vol om 5 minuten te wachten voordat ze een beloning mogen opeten (Carlson, 2005).

Naast de taken waarbij de beloning een grote rol speelt, zijn er ook taken waarbij het kind verschillende regels moet onthouden om de taak tot een goed einde te brengen. Een voorbeeld van zo'n inhibitietaak is de GoNoGo taak. Het vermogen om deze taken tot een goed einde te brengen ontwikkelt zich sterk in het derde levensjaar (Carlson, 2005). Echter, veel vijf- en zesjarige kinderen ervaren nog problemen met het oplossen van deze lastige inhibitietaken (Carlson, 2005).

*Inhibitie en ADHD en/of ODD*

Tot op heden is geen onderzoek gepubliceerd dat de ontwikkeling van inhibitie heeft onderzocht bij kleuters met ADHD en/of ODD. Het is dus nog onbekend of de ontwikkeling bij deze kleuters hetzelfde verloopt als bij kleuters zonder deze implicatie(s). Het is mogelijk dat de ontwikkeling hetzelfde verloopt, maar vertraagd. Wanneer dit het geval is, lossen de problemen met inhibitie bij deze groep zich op naarmate het kind ouder wordt. Een andere mogelijkheid is dat de ontwikkeling van inhibitie anders verloopt dan bij kinderen zonder de implicatie(s). Het is dan nog maar de vraag of kinderen met ADHD en/of ODD vermindering en misschien verdwijning in de problemen met inhibitie zullen ervaren naarmate ze ouder worden.

Barkley (2005) verwacht dat vertraging in de ontwikkeling van inhibitie een oorzaak is voor ADHD. Hij heeft een theorie ontwikkeld die een neurologische verklaring biedt voor de symptomen hyperactiviteit en impulsiviteit bij de stoornis ADHD. In deze theorie wordt gesteld dat kinderen met ADHD hoofdzakelijk problemen ervaren op het gebied van inhibitie. Barkley stelt dat ADHD grotendeels veroorzaakt wordt door een vertraging in het ontwikkelen van inhibitie. Inhibitie is betrokken bij drie verschillende processen, namelijk het creëren van een vertraging of pauze voordat er op een situatie of taak gereageerd wordt, het beschermen van de vertraging voor afleiding van buitenaf en het helpt bij het stoppen van ongepaste reactie en gedragingen die mogelijk reeds vertoont worden. Door problemen in inhibitie kunnen andere executieve functies niet optimaal verlopen. Deze andere functies zijn onder andere het werkgeheugen en emotionele zelfcontrole. Barkley stelt daarnaast dat ADHD een neurologische stoornis is met een groot genetisch component en geen resultaat van slecht ouderschap, sociale problemen of dat het 'slechte' kinderen zijn.

*ADHD*

Uit verscheidene onderzoeken blijkt dat kinderen met ADHD afwijkingen vertonen in de structuur en activiteit in de frontale hersengebieden. Vanuit deze gebieden worden grotendeels de executieve functies aangestuurd (Pennington & Ozonoff, 1996; Klorman, Hazel-Fernandez, Shaywitz, Fletcher, Marchione, Holahan, Stuebing, & Shaywitz, 1999). Sergeant, Geurts en Oosterlaan (2002) hebben een review gepubliceerd, waarin besproken wordt waar specifieke problemen zitten in het executief functioneren bij ADHD. In de onderzoeken zijn twee computertaken opgenomen om inhibitie te meten. Dit zijn de Strooptaak (Stroop, 1935) en de Stoptaak (Oosterlaan, Logan, & Sergeant, 1998). Geconcludeerd wordt dat in de meeste gevallen kinderen en adolescenten met ADHD

problemen ervaren met inhibitie. Kinderen met ADHD laten ook verschillen zien op de inhibitietoon GoNoGo (Simpson & Riggs, 2006) in vergelijking met een controlegroep (Barkley, 1998, in, Berlin & Bohlin, 2002). De relatie tussen inhibitie en ADHD wordt ook op jongere leeftijd gevonden. Sonuga-Barke, Dalen, Daley en Remington (2002) vonden deze relatie bij kinderen tussen de 3 en 5½ jaar oud met symptomen van ADHD. Hetzelfde resultaat werd gevonden in een studie met kinderen tussen 4 en 6 jaar (Thorell & Wahlstedt, 2006). Naarmate de kleuters meer symptomen van ADHD laten zien, des te zwakker de scores zijn op de verschillende executieve functies. Ook kleuters van 5 jaar met het ADHD - hyperactiviteit type scoren significant lager dan een controlegroep op de Strooptaak. Deze taak kan dienen als maatstaf om problemen in inhibitie te detecteren (Berlin & Bohlin, 2002).

### *ODD*

Er bestaat onenigheid over de aanwezigheid van problemen in het executieve functioneren bij kinderen met ODD. De onenigheid kan veroorzaakt worden doordat ODD en ADHD overlappende symptomen bevatten. Dit zorgt ervoor dat het onduidelijk is welk van de twee stoornissen een relatie heeft met specifieke executieve functies. Uit verschillende onderzoeken komt naar voren dat er geen relatie gevonden is tussen executieve functies en symptomen van ODD (McBurnett, Harris, Swanson, Pfiffner, Tamm & Freeland, 1993; Kalff, Hendriksen, Kroes, Vles, Steyaert, Feron, Zeben, van & Jolles, 2002). Kinderen en adolescenten met ODD behalen op de Strooptaak geen significant afwijkende score in vergelijking met de controlegroep (Sergeant, Geurts & Oosterlaan, 2002). Ook bij kleuters met de indicatie ODD wordt geen significant verschil gevonden met de controlegroep (Thorell & Wahlstedt, 2006). In hun onderzoek hebben Thorell en Wahlstedt (2006) gecontroleerd voor comorbiditeit met ADHD en was er geen significante interactie gevonden tussen ADHD en ODD symptomen.

Er zijn echter ook studies die wél een relatie hebben gevonden tussen inhibitie en ODD. Uit onderzoeken waarbij de Strooptaak gebruikt is, behaalden kinderen en adolescenten met ODD een significant andere score dan een controlegroep (Lueger, & Gill, 1990; Sergeant, Geurts, & Oosterlaan, 2002). Daarnaast concluderen Oosterlaan en collega's (1998) dat uit onderzoek met de Strooptaak ODD gerelateerd is aan problemen in inhibitie. Pennington en Ozonoff (2006) stellen dat de relatie tussen ODD en inhibitie verklaard kan worden door de aanwezigheid van ADHD symptomen. Deze verklaring is in lijn met de theorie van Barkley (2006) waarin hij stelt dat ADHD veroorzaakt wordt door een probleem in inhibitie.

Thorell en Wahlstedt (2006) hebben in hun onderzoek als enige gecontroleerd op comorbiditeit met ADHD en overlappende symptomen tussen ADHD en ODD. Dit maakt hun resultaat sterker dan dat van de andere onderzoeken. Maar om de theorie van Barkley (2006) als verklaring te kunnen aanvaarden zal meer onderzoek nodig zijn. Vandaar dat in het huidige onderzoek geprobeerd wordt meer duidelijkheid te verschaffen in hoeverre ADHD en ODD overlappende symptomen onderkennen.

### *ADHD + ODD*

Kinderen met ADHD en ODD waarbij inhibitie gemeten wordt met de Stoptaak hebben in een studie geen significant afwijkende score behaald in vergelijking met de controle groep (Albrecht, Banaschewski, Brandeis, Heinrich, & Rothenberger, 2005). Daarentegen vonden Scheres, Oosterlaan en Sergeant (2001) wel een relatie tussen inhibitie en kinderen met ADHD in combinatie met ODD. Ook bij kleuters met deze comorbiditeit wordt deze relatie gevonden (Thorell & Wahlstedt, 2006). Thorell en Wahlstedt (2006) geven hiervoor de verklaring dat de problemen met inhibitie bij deze kleuters voornamelijk toe te schrijven zijn aan ADHD en dat ODD op zichzelf weinig te doen heeft met inhibitie.

Dit is in lijn met de bevindingen van Luman, Noesel, van, Papanikolau, Oostenbruggen-Scheffer, van ,Veugelers, Sergeant, & Oosterlaan, (2009). In hun onderzoek naar neurocognitieve prestaties bij kinderen tussen de 8 en 12 jaar met ADHD of met ADHD en ODD werd onder andere inhibitie gemeten. De verwachting daarbij was dat de combinatie ADHD en ODD een hevigere vorm van ADHD zou zijn wanneer gekeken wordt naar neurocognitieve prestaties. Dit zou stroken met het groeiende onvermogen bij personen met deze comorbiditeit bij prestaties op andere gebieden, zoals het algeheel functioneren (Biederman, Faraone, Milberger, Jetton, Chen, Mick, 1996). Echter, kinderen met ADHD en ODD behaalden geen hogere score op onder andere inhibitie dan kinderen met alleen ADHD. Dit suggereert dat ADHD en ODD iets anders is op het gebied van neurocognitieve problemen, dan alleen een subgroep van ADHD met hevigere problemen op neurocognitief niveau. Het is nog onduidelijk of deze verklaring ook opgaat voor kleuters.

### *Huidig onderzoek*

Er zijn reeds verschillende onderzoeken gedaan naar de ontwikkeling van inhibitie bij kleuters en naar inhibitie op één moment bij kleuters met ADHD en/of ODD. Er is echter nog geen onderzoek verricht naar hoe inhibitie zich ontwikkelt over langere tijd bij kleuters met ADHD en/of ODD. Deze vraag staat dan ook centraal binnen dit onderzoek. Het is relevant antwoord



te vinden op deze vraag omdat het onduidelijk is hoe deze ontwikkeling verloopt. Barkley (2005) verwacht dat het een vertraging is in de ontwikkeling bij kinderen met ADHD. Wanneer dit het geval is, zouden deze kinderen meer tijd moeten krijgen om zich op dit gebied te ontwikkelen. Maar het is ook mogelijk dat de ontwikkeling van inhibitie bij kleuters met ADHD en/of ODD in het geheel minder is dan bij kleuters zonder deze implicatie(s). Het is dan mogelijk nuttig om op jonge leeftijd interventies in te zetten om de ontwikkeling van inhibitie te bevorderen. Door middel van dit onderzoek wordt geprobeerd deze vraag te beantwoorden. Daarnaast wordt gekeken of kleuters met ADHD, ODD of beide verschillen van elkaar op het gebied van de ontwikkeling van inhibitie.

In het huidige onderzoek staat de volgende hoofdvraag centraal:

*Ontwikkelt inhibitie zich bij kinderen met ADHD en/of ODD langzamer of anders dan bij een controlegroep gemeten bij kinderen van 3,5 tot 5,5 jaar en 18 maanden later?*

Om antwoord te vinden op de hoofdvraag zijn vijf subvragen opgesteld, namelijk:

1. Wat is het verschil tussen de klinische groepen en de controle groep op het eerste meetmoment?
2. Hoe verloopt de ontwikkeling van inhibitie bij kinderen uit de controle groep?
3. Verbetert inhibitie bij kinderen met ADHD en/of ODD naarmate ze ouder worden?
4. Wat is het verschil tussen de groepen op het tweede meetmoment?
5. Bestaat hierin een verschil tussen jongens en meisjes?

In navolging van het model van Barkley (2005) wordt verwacht dat kinderen met ADHD problemen blijven houden met inhibitie naarmate ze ouder worden. Hoewel er wisselende resultaten naar voren zijn gekomen over kinderen met ODD in combinatie met problemen met inhibitie, wordt verwacht dat deze kinderen niet significant zullen afwijken van de controlegroep wanneer ze ouder worden. Thorell en Wahlstedt (2006) hebben als enige onderzoek verricht naar kleuters en zij vonden geen relatie tussen ODD en inhibitie. Naar verwachting zullen kinderen met ADHD en ODD problemen aangeven op inhibitie naarmate ze ouder worden. Wat betreft geslacht bestaat er een groot verschil in de mate van het stellen van diagnoses. Jongens worden veel vaker gediagnosticeerd met ADHD en/of ODD dan meisjes (APA, 2002). Daarnaast wordt gesteld dat bij meisjes met ADHD de nadruk meer ligt op aandachtsproblemen en ze minder hyperactief gedrag laten zien (Gaub & Carlson, 1997).

Bij meisjes komt ADHD ook minder vaak voor in combinatie met ODD, dan bij jongens (Gaub & Carlson, 1997). Door deze bevindingen is het interessant om te achterhalen of er een verschil zit tussen jongens en meisjes in de mogelijke oorsprong van het probleem. Verwacht wordt dat jongens met ADHD, en ADHD en ODD meer problemen in inhibitie ervaren dan meisjes. De theorie van Barkley (2005) is namelijk voornamelijk gericht op de met name bij jongens voorkomende symptomen hyperactiviteit en impulsiviteit en hun relatie met inhibitie. Binnen de controlegroep en de groep kinderen met ODD worden geen verschillen tussen geslachten verwacht.

## **Methode**

### *Werving*

Binnen het onderzoek zijn vier groepen participanten opgenomen. Er is onderscheid gemaakt tussen kinderen met ADHD zonder ODD, met ODD zonder ADHD, kinderen met de combinatie ADHD en ODD en een controlegroep zonder gedragsstoornis.

De kinderen met een indicatie voor ADHD en/of ODD zijn door verwijzing van een arts in contact gekomen met het onderzoek. Door middel van informatiebrieven zijn artsen in de wijde optrek van Utrecht op de hoogte gebracht van het spreekuur voor jonge kinderen met gedragsproblemen aan het Universitair Medisch Centrum Utrecht (UMCU). Kinderen met druk en/of agressief gedrag en in de leeftijdsgroep van 3 jaar 6 maanden tot 5 jaar 6 maanden zijn door huisartsen, consultatiebureau artsen en kinderartsen doorverwezen naar het spreekuur. Na aanmelding werden de ouders verzocht om de Child Behavior Checklist 1½ -5 in te vullen (CBCL; Achenbach & Rescorla, 2000; Nederlandse versie door Verhulst en Van der Ende, 2000). Dit is een vragenlijst die vraagt naar vaardigheden en probleemgedrag van het kind, ervaren door de ouders (zie *Meetinstrumenten*). De leerkracht heeft de Teacher Report Form ingevuld (TRF; Achenbach & Rescorla, 2000; Nederlandse versie door Verhulst & Van der Ende, 2000). Dit is de leerkrachtversie van de CBCL. Het kind werd participant van het onderzoek als er op minimaal één van de syndroomschalen aandachtsproblemen of agressief gedrag een score behaald werd in het klinisch gebied (boven het 92<sup>e</sup> percentiel) op minimaal één van de twee vragenlijsten. Wanneer dit het geval was, werd gekeken naar het intelligentieniveau en comorbiditeit. Kinderen met een intelligentieniveau beneden de 70 punten of met een ernstig vermoeden van een diagnose in het autisme spectrum, zijn niet in het onderzoek opgenomen.

Bij kinderen uit de controlegroep zijn ouders op de hoogte gebracht van het onderzoek door middel van posters en brieven in kinderdagverblijven en consultatiebureaus. Hierop werden

ouders verzocht contact op te nemen met het UMCU wanneer ze hun kind wilden laten participeren in het onderzoek. Als criterium is gesteld dat de kinderen tussen de 3,5 en 5,5 jaar oud waren. Na aanmelding hebben de ouders en de leerkracht van het kind respectievelijk de CBCL en TRF ingevuld. De voorwaarde om aan het onderzoek mee te kunnen doen was voor de kinderen dat er geen klinische scores behaald werden op de syndroomschalen aandachtsproblemen en agressief gedrag, zowel op de CBCL als op de TRF. Ouders van de controle kinderen kregen voor deelname van hun kind een vergoeding van 30 euro. De ouders van de klinische kinderen ontvingen 15 euro per meting.

Het onderzoek is goedgekeurd door de METC en de anonimiteit van alle kinderen is gewaarborgd. Wanneer ouders toestemming hebben gegeven om mee te werken aan het onderzoek, konden zij te allen tijde besluiten de medewerking te beëindigen.

### *Deelnemers*

Deze studie is een onderdeel van een uitgebreider onderzoek naar executieve functies bij kleuters. Aan het totale onderzoek hebben 268 kinderen deelgenomen, waarbij alle ouders een toestemmingsverklaring hebben ondertekend voor participatie aan het onderzoek. Voor de huidige studie zijn 97 kinderen opgenomen. Het grootste deel van de kinderen is uitgevallen voor de huidige studie, omdat ze nog geen onderzoek hadden gehad op het tweede meetmoment. Daarnaast bezat een kleinere groep niet de juiste diagnose(s). Dit is 36.2% van het totaal aantal kinderen dat heeft deelgenomen aan het uitgebreide onderzoek.

De diagnose ADHD, ODD of comorbide is bij een kind vastgesteld aan de hand van de uitkomsten op de volgende meetinstrumenten: de CBCL en TRF; de Kiddie Disruptive Behavior Schedule (KDBDs; Keenan, Wakschlag, & Danis, 2007), dit is een semigestructureerd interview met ouders dat gericht is op kenmerken van ODD, CD en ADHD bij kleuters volgens de DSM-IV; de scores op de Child Global Assessment Schedule (C-GAS; Wakschlag & Keenan, 2001, Dutch translation by Bunte, Schoemaker & Matthys, 2007), een lijst die vraagt naar problemen in het functioneren van het kind ingevuld door ouders en de leerkracht; en de Disruptive Behaviour Diagnostic Observation Schedule (DBDOS; (Wakschlag, Hill, & Carter, 2008a; Wakschlag, Briggs-Gowan, & Hill, 2008b), een gestructureerde observatiemethode waarin het gedrag van kinderen bekeken wordt aan de hand van verschillende uitdagende en plezierige activiteiten en taken. In de ADHD-groep zitten 31 deelnemers, 24 jongens (77.4%) en 7 meisjes (22.6%) (Tabel 1). Er zitten 16 kinderen in de ODD-groep, 13 jongens (81.2%) en 3 meisjes (18.8%). In de comorbide-groep zijn 28 deelnemers opgenomen, waarvan 23 jongens (82.1%) en 5 meisjes (17.9%). De

controle groep bestaat uit 22 kinderen, 12 jongens (54.5%) en 10 meisjes (45.5%). Op meetmoment 1 hadden de deelnemers een gemiddelde leeftijd van 55 maanden (4,58 jaar). De gemiddelde leeftijd op het tweede meetmoment is 79 maanden (6,58 jaar). Het IQ van de deelnemende kinderen varieert tussen de 80 en 132 punten, met een gemiddelde van 104.84 punten.

**Tabel 1** Het aantal participanten (N), leeftijd in maanden tijdens meetmoment 1 en 2, IQ-score en de scores op aandachts- en agressieschaal van de CBCL en TRF weergegeven per groep.

Groepen	ADHD (N=31)		ODD (N=16)		Comorbide (N=28)		Controle (N=22)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Lft. Sessie 1 (mnd)	56.29	8.13	53.00	8.27	55.18	6.25	54.23	7.82
Lft. Sessie 2 (mnd)	73.90	8.24	70.75	8.39	72.00	6.70	72.77	8.09
IQ	102.90	11.61	102.56	10.35	104.11	9.11	110.14	12.51
CBCL aandacht*	66.84	7.40	65.62	6.86	69.43	7.23	51.09	2.11
CBCL agressie*	62.68	10.64	79.19	10.43	74.36	11.06	50.41	.91
TRF aandacht*	72.71	11.41	60.40	7.66	70.11	12.74	52.09	3.83
TRF agressie*	63.94	10.48	64.20	11.05	66.71	11.93	51.77	3.22

De scores op de CBCL en TRF zijn ruwe scores. \* $p < .05$

De groepen verschillen wat betreft achtergrondvariabelen niet in leeftijd op het eerste meetmoment, leeftijd op het tweede moment en IQ. Ze verschillen wel op de aandachtsschaal van de CBCL en TRF en de agressieschaal van de CBCL en TRF (tabel 1). De klinische groepen verschillen significant met de controle groep op beide schalen zowel op de CBCL als de TRF,  $p = .000$ . De onderlinge verschillen tussen de klinische groepen op de schalen in weergegeven in tabel 2. De waarden zijn berekend door middel van een ANOVA, waarbij per schaal de verschillende groepen met elkaar vergeleken zijn. Uit deze tabel blijkt dat er weinig verschil bestaat tussen de groepen ADHD, ODD en comorbide op de scores die behaald worden op de aandachtsschaal en agressieschaal gerapporteerd op de CBCL en de TRF. Dit betekent dat deze groepen een overlap hebben wat betreft de problemen ervaren door ouders en de leerkracht.

**Tabel 2** Significantiewaarden voor het verschillen tussen twee groepen op de aandachtsschaal van de CBCL en TRF en op de agressieschaal van de CBCL en TRF.

Groepen	CBCL aandacht	TRF aandacht	CBCL agressie	TRF agressie
ADHD x ODD	.843	.012*	.032*	.265
ADHD x Comorbide	.633	.384	.040*	.757
ODD x Comorbide	.463	.221	.383	.582

\* $p < .05$

### *Procedure*

Wanneer de kinderen aan alle voorwaarden voldeden om aan het onderzoek deel te nemen, werden de ouders en het kind uitgenodigd om naar het UMCU te komen voor het eerste meetmoment. Allereerst werden bij het kind twee korte intelligentietaken afgenomen. Na een kwartier pauze volgden 7 nieuwe speels opgezette taken, waarbij bij drie tests de computer werd gebruikt. Deze taken zijn gericht op het meten van verschillende aspecten van executieve functies. Het laatste deel van het onderzoek was een gedragsobservatie. Het eerste kwartier waren ouder en kind alleen in de onderzoeksruijme en stond de interactie tussen beiden centraal. Daarna nam een onderzoeker het over van de ouder om een aantal testen met het kind te doen. Ondertussen werd met ouders door middel van een interview het alledaagse gedrag van het kind besproken. Eén maand na het onderzoek vond een adviesgesprek plaats. Hierin besprak de kinderpsychiater de diagnostiek en eventuele adviezen voor onderwijs, opvoeding en behandeling.

Negen maanden na de eerste meting, vond de tweede meting<sup>1</sup> in het UMCU plaats. Hierin heeft het kind wederom de 7 taken naar het executief functioneren uitgevoerd. Daarna vond een interview met de ouders plaats. Een maand na de meting zijn tijdens het voortgangsgesprek de resultaten uit het psychologisch onderzoek en het interview besproken. 18 Maanden na de eerste meting werden ouders en kind verzocht om voor de laatste keer naar het UMCU te komen om deel te nemen aan het onderzoek. Het kind voerde wederom de 7 taken uit die verschillende executieve functies meten. Daarna volgde de gedragsobservatie en tot slot het interview met de ouders. Het afsluitende adviesgesprek vond één maand na de derde meting plaats, waarin de kinderpsychiater de diagnostiek en adviezen heeft besproken.

<sup>1</sup> De meting 9 maanden na de eerste meting wordt in de huidige studie niet gebruikt.

*Meetinstrumenten**Aandachtsproblemen en agressief gedrag*

Om de aandachtsproblemen en het agressief gedrag vast te stellen is gebruik gemaakt van de Nederlandse versie van de CBCL 1,5-5. Dit is een gestandaardiseerd onderzoeksmiddel om probleemgedrag en vaardigheden bij jonge kinderen in kaart te brengen. Deze vragenlijst wordt door ouder(s) en/of verzorger(s) ingevuld en bestaat uit 100 specifieke vragen over emotionele - en gedragsproblemen. Ouders worden verzocht aan te geven hoe goed een vraag of gedraging nu of in de afgelopen zes maanden past bij het kind. Hierbij wordt gebruik gemaakt van antwoordmogelijkheden gebaseerd op een driepuntsschaal (0 = helemaal niet, 1 = een beetje of soms, 2 = duidelijk of vaak). De antwoorden op de vragen vormen samen zeven probleemschalen. In dit onderzoek worden de schalen aandachtsproblemen en agressief gedrag gebruikt. Naast de CBCL is gebruik gemaakt van de TRF. Dit is een vragenlijst met vrijwel precies dezelfde items als de CBCL, maar wordt ingevuld door de leerkracht of leiding. De lijst bevat 100 vragen, welke gericht zijn op gedragingen op school of binnen een kinderdagverblijf/crèche. De schalen aandachtsproblemen en agressief gedrag zijn van belang voor dit onderzoek.

*Inhibitie*

Om antwoord te krijgen op de vraagstelling wordt gebruik gemaakt van drie inhibitietaken; de GoNoGo-taak (Simpson & Riggs, 2006), de Coin Game (Schoemaker, Schutter & Matthys, 2007) en de Snack Delay (Wiebe, Clark, Chevalier, Sheffield, Mize Nelson & Andrews Espy, in press).

Bij de GoNoGo-taak wordt gebruik gemaakt van een computerscherm. Het kind krijgt de instructie om door middel van een druk op een knop de vissen op het scherm te vangen. Hierdoor is op het scherm te zien dat het visje met een net gevangen wordt. 25% van de vissen zijn haaien en deze mogen de kinderen niet vangen. De kinderen wordt verteld dat haaien het visnet kapotbijten en dat moeten ze zien te voorkomen. De stimuli worden 1500 ms getoond met een interval van 1000 ms. De afhankelijke variabele is het aantal foutieve reacties, dus wanneer een kind drukt bij een haai (Simpson & Riggs, 2006).

De Coin Game is afgeleid van de Iowa Gambling task (Bechara, Damasio, Damasio, & Anderson, 1994) en het beloningssysteem is gebaseerd op Kerr & Zelazo (2004). Bij deze taak wordt wederom gebruik gemaakt van een computerscherm. Op het scherm zijn een blauw en een groen ruimteschip te zien. Het kind krijgt de instructie steeds het beste ruimteschip te kiezen en zoveel mogelijk munten te sparen. Wanneer er een astronaut verschijnt krijgt het

kind munten en wanneer er een alien verschijnt verliest het kind munten. Het kind heeft twee knoppen met een groen en een blauw papier eronder, corresponderend met de ruimteschepen op het scherm. Naast de knoppen staan twee buizen met elk 20 munten erin in de corresponderende kleuren. Bij het gunstige ruimteschip krijgt het kind twee munten bij een astronaut en als de alien zichtbaar wordt verliest het kind één munt. Bij het ongunstige ruimteschip krijgt het kind 3 munten wanneer een astronaut zichtbaar wordt en verliest het 4 munten bij een alien. Bij beide ruimteschepen is de kans 50% op verliezen, dit is in vaste volgorde. De Coin Game-versie voor meisjes bestaat uit kastelen, prinsessen en draken. De test bestaat uit 40 pogingen, vier blokken van tien. Na het eerste blok herhaalt de onderzoeker de instructie, aan het eind moet het kind aangeven welk ruimteschip het gunstigst is en waar dus de meeste munten mee te verdienen zijn. De afhankelijke variabele is het aantal pogingen waarbij het gunstige ruimteschip gekozen is min het aantal keren dat het ongunstige ruimteschip gekozen is. Hiervoor wordt het laatste blok met 10 pogingen gebruikt, omdat verwacht wordt dat er een leercurve heeft plaatsgevonden. Het kind zal kiezen voor het gunstige ruimteschip, omdat hij daar het minst aantal munten verliest. Als het kind kiest voor het ongunstige ruimteschip wordt dit gezien als impulsieve actie en wordt inhibitie gemeten. Bij de Snack Delay krijgt het kind de instructie een sneeuwpop te imiteren. Dit betekent dat er niet gepraat mag worden en het kind niet mag bewegen, terwijl er een beloning van twee chocolade rozijnen voor het kind op tafel ligt. Deze rozijnen liggen onder een transparant glas. Aan het eind van de taak krijgt het kind de beloning. Gedurende de hele taak staat ook een belletje naast het kind. Het kind moet proberen dezelfde houding aan te houden voor 240 seconden. De testleider maakt gedurende deze periode een aantal afleidende bewegingen, zoals kloppen op de tafel, keel schrapen en een pen laten vallen. Tevens gaat de testleider 90 seconden de kamer uit. Elke 5 seconden wordt gemeten in welke mate het kind zich aan de taakregels houdt. De afhankelijke variabele is de som van de scoringscategorieën bewegen van de handen, bewegen van het lichaam en fluisteren/praten per 5 seconden (Wiebe, et al., in press). Deze scoringscategorieën bezitten ieder drie schalen, die de mate van beweging aangeven. De optimale score dat een kind hiervoor kan halen, waarbij geheel gehouden wordt aan de taakregels, is nul. De maximale score is 432, waarbij het kind zich geen moment aan de regels heeft gehouden.

### *Statistische methode*

In het huidige onderzoek is de data gebruikt van de eerste meting en de meting 18 maanden later. Allereerst is bekeken of de drie onderzochte taken eenzelfde noemer meten en of dit een

indicatie is voor inhibitie. Dit is onderzocht aan de hand van een factoranalyse. Deze analyse is uitgevoerd op beide meetmomenten.

Om inhibitie van de groepen kinderen met ADHD, ODD, ADHD en ODD en de controle groep met elkaar te vergelijken is een one-way ANOVA gevolgd door post hoc Bonferroni gedaan voor elk meetmoment apart. De afhankelijke variabelen zijn de inhibitietaken per meetmoment. Vervolgens is gekeken naar het verschil in prestatie op de taken op de beide meetmomenten. Hiervoor is een repeated measure ANOVA uitgevoerd per groep en voor elke taak apart, waarbij de taak op het eerste meetmoment en dezelfde taak op het tweede meetmoment de afhankelijke variabelen waren. Om de ontwikkeling in inhibitie te vergelijken tussen de groepen is wederom een repeated measure ANOVA uitgevoerd. Deze analyse is meerdere malen uitgevoerd, waarbij steeds twee groepen met elkaar vergeleken zijn. De afhankelijke variabele is dezelfde taak op het eerste en het tweede meetmoment. Tot slot, is onderzocht of jongens en meisjes verschillend presteren op de taken en verschillen in ontwikkeling van inhibitie aan de hand van een independent-samples t-test. De afhankelijke variabelen zijn de taken op de twee meetmomenten en de onafhankelijke variabele is sekse, waarbij 'jongen' code 1 heeft gekregen en 'meisje' code 2.

Van de 97 deelnemers zijn op de GoNoGo-taak 2 deelnemers uitgevallen, op de Coin Game 15 en 45 kinderen zijn uitgevallen op de Snack Delay. Bij de Snack Delay hebben 14 kinderen deelgenomen in de ADHD-groep, 10 in de ODD-groep, er zaten 16 kinderen in de comorbide-groep en 12 in de controle groep. De kinderen die uitgevallen zijn hebben niet op beide meetmomenten op een taak een score behaald.

## **Resultaten**

### *Factoranalyse*

Om te onderzoeken of de taken die zijn opgenomen in het onderzoek ook daadwerkelijk meten wat ze beogen te meten, namelijk inhibitie, is een factoranalyse uitgevoerd. Met deze analyse is onderzocht of de drie inhibitietests eenzelfde factor bezitten. Problemen in inhibitie worden aangegeven met een hoge score. Des te hoger de score, des te meer problemen ervaren worden. Er zijn twee factoranalyses uitgevoerd, namelijk voor het eerst en voor het tweede meetmoment. Er is voor deze splitsing gekozen om te onderzoeken of de taken op dezelfde factoren scoren wanneer de kinderen 18 maanden ouder zijn.

De factoranalyse voor het eerste meetmoment geeft één factor aan waarbij de eigenwaarden groter zijn dan 1, zie tabel 3. Deze factor verklaart 44.92% van de variantie. De GoNoGo-taak, de Coin Game en de Snack Delay geven op deze factor een lading van 0.40 of hoger



(Tabel 3). Doordat alle drie de taken inhibitie beogen te meten en een hoge lading bevatten op de factor, kan gesteld worden dat deze factor problemen in inhibitie meet.

**Tabel 3** Factormatrix op het eerste en het tweede meetmoment

Tests	Meetmoment 1	Meetmoment 2
	Factor 1	Factor 1
GoNoGo	.782	.835
Coin Game Blok 4	.649	.379
Snack Delay	.561	.814

De tweede factoranalyse is uitgevoerd met de data die afkomstig is van het tweede meetmoment. Uit de analyse komt één factor naar voren waarbij de eigenwaarde groter is dan 1. Door deze factor wordt 50.13% van de variantie verklaard. De GoNoGo-taak en de Snack Delay behalen een hoge lading op de factor (Tabel 3) en zijn daarmee goede taken om problemen in inhibitie te meten. De Coin Game behaalt een lading net onder de 0.40. Dit betekent dat deze taak in mindere mate de onderliggende factor meet. Hieruit blijkt dat de Coin Game voor het tweede meetmoment een minder goede test is om problemen in inhibitie te meten dan de andere twee tests.

In tabel 4 staan de correlaties tussen de drie inhibitietaken op het eerste en tweede meetmoment en de scores behaald op de aandachtschaal en agressieschaal van de CBCL en TRF.

**Tabel 4** Pearson correlaties tussen de drie inhibitietaken en de aandachtsschaal en agressieschaal op de CBCL en TRF.

Tests	CBCL aandacht	TRF aandacht	CBCL agressie	TRF agressie
Meetmoment 1				
GoNoGo	.363**	.189	.258*	.172
Coin Game	.271*	.175	.075	.167
Snack Delay	.319*	.559**	.269	.437**
Meetmoment 2				
GoNoGo	.303**	.296**	.002	.137
Coin Game	.358**	.186	.240*	.208
Snack Delay	.572**	.499**	.211	.252

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$

*One-way ANOVA*

Om het verschil tussen de klinische groepen en de controle groep op het eerste meetmoment te onderzoeken is een one-way ANOVA test uitgevoerd voor de verschillende taken. Als eerste is onderzoek gedaan naar de verschillen bij de GoNoGo-taak. Groepen verschillen significant in inhibitie,  $F(6, 72)=2.40$ ,  $p=.036$ . De groepen ADHD en comorbide hebben meer problemen in inhibitie dan de controle groep, respectievelijk  $p=.004$  en  $p=.024$ . De ODD-groep verschilt niet significant met de controle groep,  $p=.053$ . De klinische groepen verschillen onderling niet significant van elkaar wat betreft problemen in inhibitie,  $p=1.000$ . Bij de Coin Game bestaat geen significant verschil tussen de controle groep en de klinische groepen. Dit verschil is ook niet gevonden tussen de klinische groepen onderling. Bij de derde taak, de Snack Delay, verschillen alleen de comorbide-groep en de controle groep significant van elkaar,  $p=.004$ . Dit betekent dat de controle groep een significant lagere score behaalt op problemen met inhibitie in vergelijking met de comorbide-groep.

**Tabel 5** Gemiddelden en standaard deviaties per groep voor de verschillende taken op meetmoment 1 en 2.

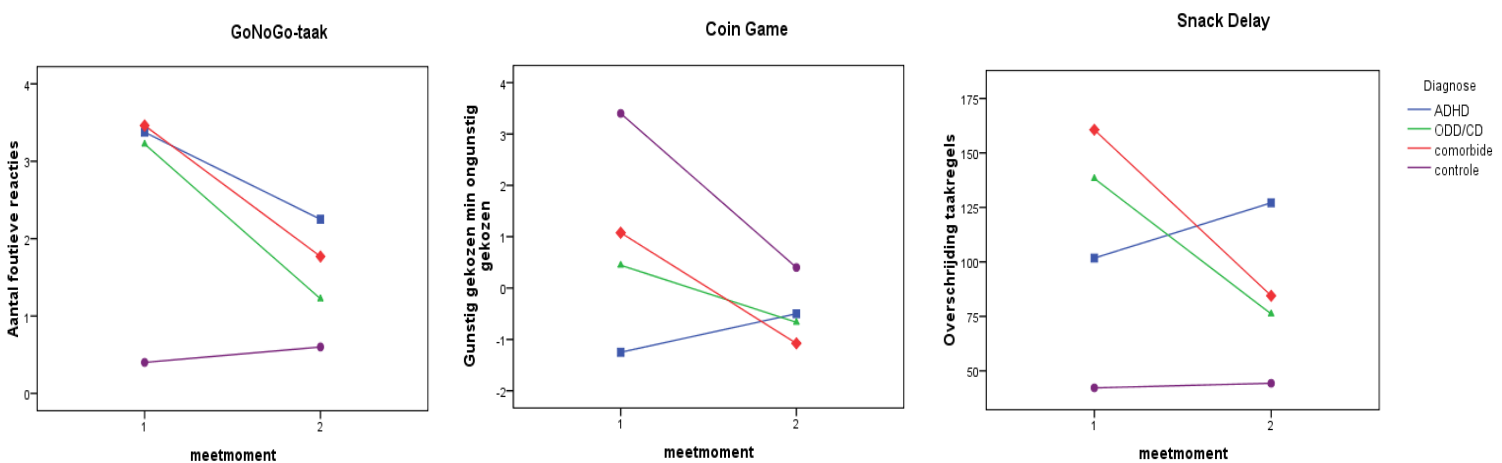
Groepen	ADHD		ODD		Comorbide		Controle		Groepen	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	<i>F</i>	<i>p</i>
Meetmoment 1										
GoNoGo	3.57	3.34	3.25	2.98	3.14	3.46	.62	1.02	4.69	.004
Coin Game	-.09	5.77	.53	3.82	.00	5.44	2.40	4.14	1.13	.344
Snack Delay	121.14	79.54	126.10	104.98	164.38	96.79	47.58	33.85	4.53	.007
Meetmoment 2										
GoNoGo	2.07	2.50	.88	1.26	1.54	1.64	.52	.87	3.54	.018
Coin Game	.96	4.04	.13	4.93	-1.25	3.90	1.80	5.35	1.84	.147
Snack Delay	117.86	54.22	72.80	30.98	83.38	30.82	48.58	34.61	6.95	.001

Ook voor het tweede meetmoment is een one-way ANOVA uitgevoerd om te onderzoeken wat de verschillen zijn tussen de groepen. Op de GoNoGo-taak verschillen de controle groep en de ADHD-groep significant van elkaar,  $p=.020$ . De ADHD-groep ervaart meer problemen in inhibitie dan de controle groep. Tussen de overige groepen is geen significant verschil gevonden. De Coin Game geeft geen significante verschillen tussen de groepen aan. Op de Snack Delay bestaat een significant verschil tussen de ADHD-groep en de controle groep,  $p=.000$ , en tussen de ADHD-groep en de ODD-groep,  $p=.048$ . Hierbij laten de kinderen uit de

controle- en de ODD-groep minder problemen zien in inhibitie dan de kinderen uit de ADHD-groep.

### Repeated measure ANOVA

Om de ontwikkeling van de kinderen uit de verschillende groepen te onderzoeken is gebruik gemaakt van een repeated measure ANOVA. Deze test is apart uitgevoerd voor elke taak en groep. In figuur 1 staat de ontwikkeling van de groepen per taak uitgezet in een grafiek. Uit de repeated measure ANOVA van de ADHD-groep en de GoNoGo-taak wordt door de multivariate tests een significant verschil waargenomen. Dit betekent dat er een significant verschil bestaat tussen de meetmomenten,  $p=.015$ , waarbij op het eerste meetmoment significant meer problemen met inhibitie waargenomen werden dan op het tweede meetmoment. Op de overige twee taken bestaat er geen significant verschil tussen de meetmomenten voor de ADHD-groep. De GoNoGo-taak laat een vermindering zien in de problemen met inhibitie bij de ODD-groep naarmate de kinderen ouder worden,  $p=.001$ . Deze ontwikkeling wordt niet gevonden op de Coin Game of de Snack Delay. De comorbide-groep ervaart meer problemen met inhibitie op het eerste meetmoment in vergelijking met de tweede meting op de GoNoGo-taak,  $p=.031$ , en de Snack Delay,  $p=.004$ . Tenslotte is de repeated measure ANOVA afgenomen voor de controle groep op de drie taken om de ontwikkeling in inhibitie te onderzoeken. Er wordt voor deze groep op alle drie de taken geen verschil gevonden tussen de meetmomenten.



Figuur 1 De gemiddelde scores per groep op meetmoment 1 en meetmoment 2 voor elke taak afzonderlijk weergegeven in een grafiek.

Vervolgens is wederom gebruik gemaakt van de repeated measure ANOVA om de ontwikkeling in inhibitie van de kinderen uit de verschillende groepen met elkaar te vergelijken. De analyse is uitgevoerd per taak, waarbij steeds twee groepen met elkaar vergeleken zijn. Daarnaast zijn de klinische groepen in het algemeen vergeleken met de controle groep. Bij de GoNoGo-taak laten de klinische groepen een significante verbetering in inhibitie zien ten opzichte van de controle groep,  $F(1, 93)=4.99$ ,  $p=.028$ . Daarnaast verminderen de inhibitieproblemen significant bij de ODD-groep in vergelijking met de controle groep,  $p=.001$ . Er zijn verder geen ontwikkelingsverschillen gevonden tussen de groepen op de GoNoGo-taak. Op de Coin Game is geen significant verschil in ontwikkeling tussen de groepen waargenomen. De Snack Delay laat een verschil zien tussen de ADHD en de comorbide-groep,  $F(1, 28)=6.28$ ,  $p=.018$ . De ADHD-groep ervaart over tijd meer problemen in inhibitie, terwijl de kinderen uit de comorbide-groep minder problemen ervaren naar mate ze ouder worden. Ook tussen de comorbide-groep en de controle groep bestaat een significant verschil,  $p=.007$ , waarbij de comorbide-groep zich ontwikkelt en de controle groep nagenoeg gelijk blijft over tijd op deze taak.

#### *Independent-samples t-test*

Een independent-samples t-test is uitgevoerd om verschillen waar te nemen tussen jongens en meisjes op de drie taken tijdens de beide meetmomenten. Uit de Levene's Test komt naar voren dat de GoNoGo-taak op het tweede meetmoment niet gelijk verdeeld is. Dit betekent dat voor het aflezen van de significantiewaarden gekeken wordt in de rij 'Equal variances not assumed'. Uit de test blijkt dat jongens significant meer problemen in inhibitie laten zien ten opzichte van meisjes op de GoNoGo-taak,  $F(23, 78)=77.90$ ,  $p=.007$ , de Coin Game,  $F(23, 78)=32.01$ ,  $p=.049$ , en de Snack Delay,  $F(23, 78)=31.28$ ,  $p=.001$ , tijdens het tweede meetmoment. Er is geen verschil gevonden tussen de sekse op het eerste meetmoment.

### **Discussie**

Er is al veel onderzoek gedaan naar ADHD, maar er is nog weinig bekend over de oorzaak van deze stoornis. In dit onderzoek is inhibitie onderzocht als mogelijke verklaring voor ADHD. Daarbij is de studie gericht op de ontwikkeling van inhibitie bij kleuters met ADHD en/of ODD in vergelijking met de controlegroep gemeten bij kinderen van 3,5 tot 5,5 jaar en 18 maanden later.

Een belangrijk resultaat uit het onderzoek is dat tussen de groepen ADHD, ODD en comorbide geen significant verschil gevonden wordt. Dit resultaat is op het eerste

meetmoment en deels op het tweede meetmoment gevonden en betekent dat de klinische groepen weinig verschil laten zien ten opzichte van elkaar op problemen in inhibitie. Een verklaring hiervoor is de overlap in aandachtproblemen en agressie binnen de groepen. De indicatie ADHD, ODD of comorbide is mede onderzocht aan de hand van de CBCL en de TRF. Het blijkt echter dat de klinische groepen niet significant verschillen wat betreft de scores op de aandachtschaal en de agressieschaal. De scheiding die door de DSM is aangebracht tussen de stoornissen ADHD en ODD, is in werkelijkheid niet zo scherp. Volgens de DSM zijn ADHD en ODD verschillende stoornissen, maar er blijkt veel overlap tussen de stoornissen. Het is beter om naar de dimensies aandacht en agressie te kijken. Het is mogelijk dat wanneer de dimensies, in plaats van de stoornissen als uitgangspunt dienen voor het onderzoek meer significante verschillen aan het licht gekomen waren.

Verder laten de resultaten zien dat de ADHD-groep significant meer problemen ervaart met inhibitie dan de controle groep op zowel het eerste, als het tweede meetmoment volgens de GoNoGo-taak en de Snack Delay. Dit is in overeenstemming met de verwachting en komt overeen met eerdere bevindingen dat jonge kinderen met symptomen van ADHD problemen hebben met inhibitie (Sonuga-Barke, et. al., 2002; Thorell & Wahlstedt, 2006). Eerder onderzoek waarin de GoNoGo-taak is gebruikt bij kinderen met ADHD vond dit resultaat ook (Barkley, 1998, in Berlin & Bohlin, 2002). Daarnaast is uit de resultaten van het onderzoek naar voren gekomen dat kinderen uit deze groep significant minder problemen met inhibitie laten zien over tijd. Dit betekent dat er een ontwikkeling plaats vindt. Deze bevinding ondersteunt het model van Barkley (2005), waarin wordt verwacht dat een vertraging in de ontwikkeling van inhibitie de oorzaak is voor ADHD. De vertraagde ontwikkeling wijst er op dat de kinderen op latere leeftijd steeds minder problemen zullen ervaren met inhibitie en het verschil met de controle groep kleiner wordt. Het is mogelijk dat de symptomen van ADHD voor een deel van de kinderen na een paar jaar niet meer aanwezig zijn. Dit geldt niet voor de hele groep kleuters, omdat op latere leeftijden de symptomen van ADHD ook voorkomen (Sergeant, Geurts, & Oosterlaan, 2002; Simpson & Riggs, 2006).

Er is geen significant verschil gevonden op beide meetmomenten tussen de ODD-groep en de controle groep. Dit is in overeenkomst met de verwachting, namelijk dat er geen relatie bestaat tussen ODD en inhibitie. Dit resultaat bleek uit het onderzoek van Thorrell en Wahlstedt (2006) naar inhibitie bij kleuters. De ODD-groep maakt een ontwikkeling door wat betreft inhibitie. Uit de GoNoGo-taak blijkt dat naarmate de tijd vordert de kinderen uit deze groep minder problemen laten zien in inhibitie. Bij deze resultaten moet de kanttekening worden geplaatst dat op het eerste meetmoment geen significant verschil tussen de klinische

groepen onderling is waargenomen. Dit duidt er op dat er geen grote verschillen tussen de groepen bestaan op dat meetmoment.

Ook was de verwachting dat kinderen met ADHD in combinatie met ODD problemen zouden laten zien op inhibitie (Scheres, Oosterlaan, & Sergeant, 2001; Thorrell & Wahlstedt, 2006). De resultaten uit dit onderzoek ondersteunen deels de verwachting. Er is namelijk alleen op het eerste meetmoment een significant verschil gevonden tussen de comorbide-groep en de controle groep bij de GoNoGo-taak. Dit verschil werd niet waargenomen op het tweede meetmoment. Thorrell & Wahlstedt (2006) gaven als verklaring voor het door hen gevonden resultaat, dat de inhibitieproblemen vooral toe te schrijven zijn aan ADHD en dat ODD op zichzelf weinig te doen heeft met inhibitie. Deze verklaring kan aan de hand van de resultaten uit dit onderzoek deels bevestigd worden. De kinderen met ODD ervaren alleen op het tweede meetmoment significant minder problemen dan de ADHD-groep. Op het eerste meetmoment wordt geen significant verschil gevonden tussen deze twee groepen.

Er is daarnaast onderzoek verricht naar het verschil in sexe bij problemen met inhibitie. Binnen de klinische groepen is 77-83% jongen en het overige percentage is meisje. In de controle groep is het aantal jongens en meisjes nagenoeg gelijk. Dit grote verschil in de klinische groepen kan te maken hebben met dat er bij jongens veel vaker de diagnose ADHD en/of ODD gesteld wordt dan bij meisjes (APA, 2002). Daarnaast komt bij meisjes ADHD minder vaak voor in combinatie met ODD in vergelijking met jongens (Gaub & Carlson, 1997). Uit de resultaten komt naar voren dat op het eerste meetmoment geen verschil tussen jongens en meisjes te zien is. 18 maanden later wordt wel een verschil waargenomen. De jongens laten op het tweede meetmoment significant meer problemen zien in inhibitie dan meisjes. De verwachting dat jongens met ADHD en ADHD en ODD meer problemen in inhibitie ervaren dan meisjes wordt dat ook deels bevestigd. Op het eerste meetmoment niet, maar 18 maanden later wel.

De conclusie die uit dit onderzoek getrokken kan worden is dat de klinische groepen significant minder problemen in inhibitie laten zien naar mate ze ouder worden. Inhibitie ontwikkelt zich bij deze groepen. Deze verbetering kan optreden door rijping van de hersenen. Er kan echter ook een andere verklaring gegeven worden voor de vooruitgang. De kinderen kunnen naarmate ze ouder worden meer gemotiveerd zijn. Daarnaast kan ook ervaring een rol spelen. De kinderen in de controle groep laten geen significant verschil zien tussen het eerste en het tweede meetmoment. Er wordt bij deze groep geen ontwikkeling waargenomen. Een verklaring voor het uitblijven van de ontwikkeling is dat de controle kinderen op het eerste meetmoment minder problemen in inhibitie hebben. Ook kan dit toegeschreven worden aan

een hogere mate van motivatie of reeds meer ervaring, dan de kinderen uit de klinische groepen.

Met betrekking tot deze studie zijn ook een aantal kritiekpunten aan te voeren. Ten eerste is het opleidingsniveau van de ouders niet meegenomen in het onderzoek. Hierdoor is het mogelijk dat de groep deelnemers geen goede representatie zijn van de bevolking, waardoor de resultaten minder goed generaliseerbaar zijn. Daarnaast kunnen veranderingen zijn opgetreden in de opvoeding. Ouders kunnen bijvoorbeeld zorgen voor een meer gestructureerde omgeving, waardoor kinderen minder inhibitieproblemen vertonen en zich beter kunnen ontwikkelen op dit gebied. Een andere beperking aan het onderzoek is het gebruik van de experimentele batterij met daarin de Coin Game. Uit de factoranalyse bleek dat de Coin Game een test is die gebruikt kan worden om problemen in inhibitie te meten. Door het uitblijven van significante resultaten op de Coin Game bestaat het vermoeden echter dat deze taak een minder goed meetinstrument voor inhibitie is dan de ander twee taken. Het is mogelijk dat de reactie van het kind op deze taak voortkomt uit conditionering, in plaats dat problemen in inhibitie worden gemeten.

Vervolgonderzoek zou zich kunnen richten op de dimensies aandachtproblemen en agressie. Door het gebruik van de dimensies in plaats van de stoornissen wordt de grote overlap tussen de stoornissen ondervangen. Mogelijk wordt dan een duidelijker beeld verkregen van de inhibitieproblemen bij kinderen met aandacht- en/of agressieproblemen. Daarnaast kan het onderzoek uitgebreid worden door meer meisjes op te nemen in het onderzoek. Hierdoor ontstaat een grotere kans dat er een sekseverschil gevonden wordt. Ook moet onderzoek uitwijzen welke taken het best gebruikt kunnen worden om inhibitie te meten. Verdere implicaties voor vervolgonderzoek zijn de koppeling tussen ADHD en problemen op het gebied van agressie, en de samenhang tussen agressieproblemen en inhibitie. Tenslotte is het sterk aan te raden om longitudinale studies te doen om de ontwikkeling te kunnen volgen van de kinderen.

Dit onderzoek heeft zich gericht op kleuters met ADHD en/of ODD. Het is belangrijk om problemen op jonge leeftijd te onderkennen, zodat direct interventies ingezet kunnen worden. Uit deze studie blijkt echter dat de problemen in inhibitie afnemen naar mate de tijd vordert en het is mogelijk dat de problemen helemaal verdwijnen. Is het direct inzetten van interventies dan niet wat voorbarig? Is het niet beter om nog een paar jaar te wachten bij deze groep jonge kinderen voordat interventies ingezet worden? Naast dat de behandelingen kostbaar zijn, kunnen ze ook invloed hebben op de ontwikkeling van het kind door de stigma van een indicatie.

## Referenties

- Achenbach, T.M. & Rescorla, L.A. (2000). *Manual for the ASEBA preschool forms and profiles*. Burlington, VT: University of Vermont, Research Center for Children, Youth & Families.
- Albrecht, B., Banaschewski, T., Brandeis, D., Heinrich, H., & Rothenberger, A. (2005). Response inhibition deficits in externalizing child psychiatric disorders: an ERP-study with the Stoptask. *Behavioral and Brain Functions*, 1, 22.
- American Psychiatric Association, (2002). *Diagnostische Criteria van DSM-IV-TR*. Nieuwegein: Swets & Zeitlinger Publishers.
- Barkley, R.A. (2005). *ADHD and the nature of self-control*. New York: Guilford Press.
- 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). Response inhibition, hyperactivity, and conduct problems among preschool children. *Journal of Clinical Child Psychology*, 31, 242-251.
- Biederman, J., Faraone, S. V., Milberger, S., Jetton, J. G., Chen, L., Mick, E., et al. (1996). Is childhood oppositional defiant disorder a precursor to adolescent conduct disorder? Findings from a four year follow-up study of children with ADHD. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 35, 1193–1204.
- Bull, R., Espy, K.A., & Wiebe, S.A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: longitudinal predictors of mathematical achievement. *Developmental Neuropsychology*, 33, 205-228.
- Carlson, S. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 28, 595-616.
- Garon, N., Bryson, S.E., & Smith, I.M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134, 31-60.
- Gaub, M., & Carlson, C.L. (1997). Gender differences in ADHD: A meta-analysis and critical review. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 36, 1036-1045.
- Kalff, A.C., Hendriksen, J.G.M., Kroes, M., Vles, J.S.H., Steyaert, J., Feron, F.J.M., Zeben, van T.M.C.B., & Jolles, J. (2002). Neurocognitive performance of 5- and 6-year-old children who met criteria for attention deficit/hyperactivity disorder at 18 months follow-up: Results from a prospective population study. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 30, 589-598.



- Keenan, K., Wakschlag, L.S., & Danis, B. (2007). Further evidence of the reliability and validity of DSM-IV ODD en CD in Preschool Children. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 46*, 457-469.
- Kerr, A., & Zelazo, P.D. (2004). Development of “hot” executive function: The children’s gambling task. *Brain and Cognition, 55*, 148-157.
- Klorman, R., Hazel-Fernandez, L.A., Shaywitz, S.E., Fletcher, J.M., Marchione, K.E., Holahan, J.M., Stuebing, K.K., & Shaywitz, B.A. (1999). Executive functioning deficits in attention deficit/hyperactivity disorder are independent of oppositional defiant or reading disorder. *Journal of American Academy of Child Adolescent Psychiatry, 38*, 1148–1155.
- Kochanska, G. (2002). Committed compliance, moral self, and internalization: A meditational model. *Developmental Psychology, 38*, 339-351.
- Kochanska, G., Tjebkes, T., & Forman, D. (1998). Children’s emerging regulation of conduct: Restraint, compliance, and internalization from infancy to the second year. *Child Development, 69*, 1378-1389.
- Lueger, R.J. & Gill, K.J. (1990). Frontal lobe cognitive dysfunction in conduct disorder adolescents. *Journal of Clinical Psychology, 46*, 696–706.
- Luman, M., Noesel, van S.J.P., Papanikolau, A., Oostenbruggen-Scheffer, van 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.
- McBurnett, K., Harris, S.M., Swanson, J.M., Pfiffner, L.J., Tamm, L., & Freeland, D. (1993). Neuropsychological and psychophysiological differentiation of inattention/overactivity and aggression/defiance symptom groups. *Journal of Clinical Child Psychology, 22*, 165-171.
- Oosterlaan, J., Logan, G.D., & Sergeant, J.A. (1998). Response inhibition in AD/HD, CD, comorbid AD/HD+CD, anxious and control children: a meta-analysis of studies with the stop task. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 39*, 411–426.
- Pennington, B.F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 37*, 51–87.
- Prins, P., Brink, ten E., Eenhoorn, A., & Lootens, H. (1999). *ADHD een multimodale behandeling*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.
- Raaijmakers, M.A.J., Smidts, D.P., Sergeant, J.A., Maassen, G.H., Posthumus, J.A., van Engeland, H., & Matthys, W. (2008). Executive functions in preschool children with

- aggressive behavior: Impairments in inhibitory control. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36, 1097-1107.
- Scheres, A., Oosterlaan, J., & Sergeant, J. A. (2001). Response inhibition in children with DSM-IV subtypes of AD/HD and related disruptive disorders: the role of reward. *Child Neuropsychology*, 7, 172–189.
- Séguin, J.R., & Zelazo, P.D. (2005). Executive function in early physical aggression. In R.E. Tremblay, W.W. Hartup, & J. Archer (Eds.) *Developmental origins of aggression* (pp. 307-329). New York: Guilford.
- Senn, T.E., Espy, .A., & Kaufmann, P.M. (2004). Using path analysis to understand executive function organization in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 26, 445-464.
- 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.
- Sonuga-Barke, E.J.S., Dalen, L., Daley, D., & Remington, B. (2002). Are Planning, Working Memory, and Inhibition Associated With Individual Differences in Preschool ADHD Symptoms? *Developmental Neuropsychology*, 2, 255-272.
- Stroop, J.R., (1935). Studies inference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643–662.
- Stuss, D.T. (1992). Biological and psychological development of executive functions. *Brain and Cognitions*, 20, 8-23.
- Thorell, L.B., & Wahlstedt, 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. & Keenan, K. (2001). Clinical significance and correlates of disruptive behavior in environmentally at-risk preschoolers. *Journal of Clinical Child Psychology*, 30, 262-275.
- Wakschlag, L.S., Hill, C., & Carter, A.S. (2008a). Observational Assessment of Preschool Disruptive Behavior, Part I: Reliability of the Disruptive Behavior Diagnostic Observation Schedule (DB-DOS). *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 47, 622-631.

- Wakschlag, L.S., Briggs-Gowan, M.J., & Hill, C. (2008b). Observational Assessment of Preschool Disruptive Behavior, Part II: Validity of the Disruptive Behavior Diagnostic Observation Schedule (DB-DOS). *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, *47*, 632-641.
- Wiebe, S.A., Espy, K.A., & Charak, D. (2008). Using Confirmatory Factor Analysis to Understand Executive Control Preschool Children: I. Latent Structure. *Developmental Psychology*, *44*, 575-587.
- Wiebe, S.A., Clark, C.A., Chevalier, N., Sheffield, T., Mize Nelson, J., & Andrews Espy, K. (in press). Determining the structure of executive control in 3-year-old children: Further evidence for unity. *Journal of Experimental Child Psychology*.