

**Literatuurstudie naar de Neuropsychologische Ontwikkeling bij Meiden en Vrouwen
met Aandachtstekortstoornis met Hyperactiviteit**

**Literature Review of Neuropsychological Development in Girls and Women with
Attention Deficit Hyperactivity Disorder**

Jasmijn van der Pal

S4347722

Afdeling Psychologie, Rijksuniversiteit Groningen

PSMNT-10: Masterthese Klinische Neuropsychologie

Begeleider: Dr. Yvonne Groen

Tweede beoordelaar: Dr. Norbert Börger

8 juli 2024

Samenvatting

Hoewel ADHD in de kindertijd vaker wordt gediagnosticeerd bij jongens dan bij meiden, ligt de verhouding op volwassen leeftijd aanzienlijk dicht bij elkaar. Desondanks blijft de neuropsychologische ontwikkeling van meiden en vrouwen met ADHD onderbelicht. Dit literatuuronderzoek richt zich op de neuropsychologische kenmerken van meiden en vrouwen met ADHD, met de nadruk op de cognitieve functies executief functioneren en aandacht, en de affectieve functie emotieregulatie. Een systematische literatuurstudie werd uitgevoerd met behulp van de database PsycInfo, waarbij relevante studies werden geselecteerd op basis van specifieke zoektermen gerelateerd aan ADHD, cognitieve en affectieve functies en het vrouwelijke geslacht ($n = 18$). De selectie van studies werd bepaald door vooraf vastgestelde inclusie- en exclusiecriteria. Meiden en vrouwen met ADHD vertonen doorgaans een overwegend onoplettend profiel, wat bijdraagt aan een verhoogd risico op onderdiagnose. Cognitieve uitdagingen omvatten beperkingen in het werkgeheugen en inhibitie, vooral bij verhoogde cognitieve belasting, wat specifiek lijkt voor meiden ten opzichte van jongens. Bovendien spelen affectieve problemen, zoals moeilijkheden met emotieregulatie, een belangrijke rol in het functioneren van meiden en vrouwen met ADHD, wat ook sterker is bij de meiden/vrouwen dan de jongens/mannen. De bevindingen wijzen dus op verschillen in de uiting van ADHD tussen meiden/vrouwen en jongens/mannen. Toekomstig onderzoek moet zich richten op de neurobiologische profielen, comorbide stoornissen, en de ontwikkeling van domein specifieke diagnostiek en behandeling om het begrip van ADHD bij meiden en vrouwen te verbeteren.

Kernwoorden: ADHD, meiden/vrouwen, neuropsychologische ontwikkeling, cognitieve functies, affectieve functies.

Abstract

Although ADHD is more commonly diagnosed in boys than girls, the ratio is considerably closer in adulthood. Nevertheless, the neuropsychological development of girls and women with ADHD remains understudied. This literature review focuses on the neuropsychological characteristics of girls and women with ADHD, with emphasis on the cognitive functions executive functioning and attention, and the affective function emotion regulation. A systematic literature review was conducted using the PsycInfo database, selecting relevant studies based on specific search terms related to ADHD, cognitive and affective functions, and female gender (n = 18). The selection of studies was determined by predetermined inclusion and exclusion criteria. Girls and women with ADHD tend to exhibit a predominantly inattentive profile, contributing to an increased risk of underdiagnosis. Cognitive challenges include impairments in working memory and inhibition, especially with increased cognitive load, which seems specific to girls relative to boys. Moreover, affective problems, such as difficulties with emotion regulation, play an important role in the functioning of girls and women with ADHD, which is also stronger in girls/women than boys/men. Thus, the findings indicate differences in the expression of ADHD between girls/women and boys/men. Future research should focus on the neurobiological profiles, comorbid disorders, and the development of domain-specific diagnostics and treatment to improve the understanding of ADHD in girls and women.

Keywords: ADHD, girls/women, neuropsychological development, cognitive functions, affective functions.

Literatuurstudie naar de Neuropsychologische Ontwikkeling bij Meiden en Vrouwen met Aandachtstekortstoornis met Hyperactiviteit

ADHD is een neurologische ontwikkelingsstoornis die wordt gekenmerkt door een aanhoudend patroon van onoplettendheid en/of hyperactiviteit-impulsiviteit dat het functioneren in het dagelijks leven verstoort (American Psychiatric Association, 2013). ADHD kent drie presentaties: overwegend onoplettendheidstype, overwegend hyperactief-impulsieve type, en het gecombineerde type. ADHD komt vaker voor bij jongens dan bij meiden, met een geslachtsratio van 3 : 1 in populatiesamples (Simon et al., 2009). Echter lijkt de verhouding tussen mannen en vrouwen met ADHD op volwassen leeftijd dichter bij elkaar te liggen, met een geslachtsratio van 1.6 : 1 (Kessler et al., 2006). Ondanks de toenemende erkenning van verschillen tussen mannen en vrouwen in symptomen en presentatie, blijft het wetenschappelijk begrip van ADHD bij meiden en vrouwen achter. Lange tijd was onderzoek voornamelijk gericht op jongens en mannen (Young et al., 2020). In de jaren 90 begon onderzoek specifiek gericht te worden op meiden en vrouwen met ADHD. Maar pas in de afgelopen decennia is er meer nadruk komen te liggen op het overbruggen van dit gebrek aan begrip en onderzoek met betrekking tot ADHD bij meiden en vrouwen, in vergelijking met de hoeveelheid onderzoek die gericht is op jongens en mannen met ADHD. Het is belangrijk dat (neuro)psychologen zich bewust zijn van genderverschillen in ADHD om zo nauwkeurige beoordeling en behandeling te waarborgen. Late diagnose en behandeling van ADHD bij meiden/vrouwen kunnen ernstige gevolgen hebben voor hun emotionele welzijn en functioneren in het dagelijks leven, zoals een lagere zelfwaardering, meer angstgevoelens en moeite met het omgaan met stress en het uitvoeren van dagelijkse taken (Quinn & Madhoo, 2014). Deze literatuurstudie richt zich dan ook op de neuropsychologische kenmerken van meiden en vrouwen met ADHD, met de nadruk op hun cognitieve en affectieve functies. Maar eerst zullen verschillende psychosociale en neurobiologische factoren worden besproken.

Er zijn verschillende psychosociale factoren die de vertraagde of gemiste diagnoses van ADHD bij meiden/vrouwen kunnen verklaren. Een mogelijke factor is het verschil in hoe symptomen zich uiten tussen meiden/vrouwen en jongens/mannen met ADHD. Meiden en vrouwen met ADHD laten vaker onoplettendheid als dominant symptoom zien (Hinshaw et al., 2022). Onoplettendheid bij meiden en vrouwen met ADHD kan zich uiten in moeite met concentreren, een gebrek aan organisatie, gevoelens van overweldiging en een gebrek aan effort (mentale inspanning) of motivatie (Young et al., 2020). Symptomen van onoplettendheid zijn mogelijk minder uitgesproken dan symptomen van hyperactiviteit en impulsiviteit, waardoor ze minder snel opgemerkt worden. Bovendien vertonen meiden tussen de zeven en twaalf jaar met ADHD vaak prosociaal gedrag, hebben ze minder gedragsproblemen en worden er minder klachten van hyperactiviteit waargenomen in vergelijking met jongens met ADHD (Mowlem et al., 2019). Ook in de uitingvorm van hyperactiviteit zijn verschillen gevonden tussen mannen en vrouwen. Meiden en vrouwen vertonen vaker subtiele hyperactiviteit/impulsiviteit gedragingen, zoals meer praten, direct antwoord geven en anderen onderbreken. Bij jongens uit zich dit meer in fysieke hyperactiviteit. Jongens zijn dus vaker hyperactief en meiden zijn vaker hyperverbaal (Lai et al., 2022). In vergelijking met mannen met ADHD, melden vrouwen met ADHD vaker internaliserende stoornissen zoals emotionele problemen, angst en depressie (Mowlem et al., 2019). Zo kan het voorkomen dat de subtiele symptomen van ADHD bij meiden en vrouwen niet worden opgemerkt door de omgeving, wat kan resulteren in een vertraagde diagnose en behandeling, waarbij eerder internaliserende stoornissen of persoonlijkheidsstoornissen worden vastgesteld (Quinn & Madhoo, 2014). Daarnaast kunnen verschillende gedragingen de symptomen van ADHD bij meiden en vrouwen maskeren/compenseren. Onderzoek suggereert dat prosociaal gedrag, gericht op het helpen en ondersteunen van anderen, de perceptie van ADHD bij meiden kan beïnvloeden door symptomen te maskeren. Dit kan

invloed hebben op de manier waarop meiden worden gediagnosticeerd, terwijl dit effect minder duidelijk lijkt te zijn voor jongens (Livingston & Happé, 2017). De ontwikkeling van coping strategieën, door bijvoorbeeld harder te gaan werken, bij meiden/vrouwen met ADHD kunnen de onderprestatie en andere prestatieproblemen maskeren. Deze prestatieproblemen kunnen zich voordoen in academische prestaties, werkprestaties of prestaties in andere aspecten van het dagelijks leven (Quinn & Madhoo, 2014). Kortom de minder opvallende presentatie die niet opgemerkt wordt door de omgeving, de overschaduwning van andere (internaliserende) problemen en de maskerende en compenserende gedragingen die bij meiden/vrouwen met ADHD regelmatig voorkomen kunnen leiden tot een vertraagde of een gemiste ADHD-diagnose.

Neurobiologische factoren spelen een cruciale rol bij de ontwikkeling van ADHD-symptomen, waarbij er verschillen worden waargenomen tussen meiden/vrouwen en jongens/mannen. Ten eerste worden bij meiden en jongens verschillende ontwikkelingstrajecten van ADHD-symptomen waargenomen. Uit een longitudinale studie blijkt dat verhoogde symptomen van hyperactiviteit/impulsiviteit bij meiden pas rond de vroege adolescentie beginnen, terwijl dit bij jongens al zichtbaar is op jongere leeftijd (Murray et al., 2019). Verschillen tussen mannen en vrouwen in ADHD-symptomen worden regelmatig toegeschreven aan hormonale invloeden gedurende verschillende ontwikkelingsfasen. Volgens de ‘organizational-activational’ hypothese zijn mannen meer vatbaar voor prenatale en vroege postnatale factoren die het risico op ADHD verhogen, terwijl vrouwen gevoeliger zijn voor hormonale veranderingen tijdens de puberteit (Martel, 2013). De ‘organizational-activational’ hypothese suggereert dat geslachtshormonen, zoals testosteron en oestrogenen, prominente effecten hebben op de menselijke ontwikkeling op verschillende momenten, met permanente organisatorische effecten vroeg in het leven en activationale effecten tijdens de puberteit en andere kritieke fasen. Deze hormonale effecten

kunnen de gevoeligheid voor omgevingsinvloeden tijdens de ontwikkeling beïnvloeden en resulteren in geslacht specifieke eigenschappen en gedragingen (Sisk & Zehr, 2005).

Prenatale invloeden lijken vooral het risico op ADHD bij mannen te verhogen, wat verklaart waarom symptomen zich bij jongens op jongere leeftijd presenteren dan bij meiden (Martel, 2013).

Een andere neurobiologische theorie die interessant is bij het verklaren van sekseverschillen bij ADHD is het vrouwelijke beschermingseffect. Het vrouwelijke beschermingseffect suggereert dat vrouwen mogelijk een beschermend mechanisme hebben dat hen beschermt tegen de ontwikkeling van ADHD-symptomen (May et al., 2019). Deze theorie is gebaseerd op twee ideeën. Ten eerste hebben mannen een grotere genetische variatie vanwege hun XY-chromosoom, waardoor ze een hogere incidentie maar lagere ernst van een stoornis vinden bij mannen in vergelijking met vrouwen. Het tweede idee stelt dat vrouwen dankzij het extra X-chromosoom een hogere drempel hebben voor het ontwikkelen van neurologische stoornissen. Vrouwen hebben een natuurlijke buffer tegen deze stoornissen vanwege het extra X-chromosoom, wat kan helpen de prevalentie van dergelijke stoornissen bij vrouwen te verminderen (May et al., 2019). Het vrouwelijke beschermingseffect fungeert dus als een factor die de ernst of het risico van ADHD mogelijk vermindert. Hoewel ADHD niet enkel geslachtsgebonden genen betreft, blijkt uit onderzoek dat individuen met extra X-chromosomen vaker worden gediagnosticeerd met de onoplettende presentatie van ADHD (Tartaglia et al., 2012). Mogelijk zou dit kunnen wijzen op een zekere mate van bescherming tegen de meer hyperactieve en impulsieve symptomen van ADHD die vaak worden gezien bij mannen met een standaard XY-genotype.

Het neurobiologische profiel van ADHD in de hersenen vertoont verschillen tussen jongens/mannen met ADHD en meiden/vrouwen met ADHD, maar ook met controlegroepen zonder ADHD. Zo zijn er verschillen gevonden in cerebrale functie en organisatie. Jongens

met ADHD vertoonden een minder sterk gelateraliseerde frontale alfa-asymmetrie dan jongens zonder ADHD, terwijl meiden met ADHD een meer sterk gelateraliseerd asymmetrisch patroon vertoonden dan meiden zonder ADHD (Baving et al., 1999). Dit kan betekenen dat jongens met ADHD een minder georganiseerde hersenactiviteit voor emotieverwerking en aandacht controle hebben dan meiden met ADHD. Echter worden in het onderzoek geen verschillen in symptomen tussen de jongens en meiden met ADHD waargenomen (Baving et al., 1999). Hermens en collega's (2005) vonden dat jongens met ADHD een algemene globale toename van theta-activiteit vertonen, terwijl meiden met ADHD een lokale versterking van theta-activiteit in het frontale gebied lieten zien. Er liggen dus verschillende psychofysiologische processen ten grondslag aan ADHD bij elk geslacht. Meiden met ADHD laten significante afnames in het linker caudate en het achterste-inferieure cerebellaire vermis zien in vergelijking met meiden zonder ADHD (Castellanos et al., 2001). Het caudate is betrokken bij aandacht, planning en impulscontrole, dus verminderde volumes in deze regio kunnen bijdragen aan problemen op deze gebieden bij meiden met ADHD. Bij meiden met ADHD werden kleinere subcorticale hersenvolumes gerelateerd aan de ernst van de ADHD-symptomen, dit was bij jongens niet het geval (Rosch, Crocetti et al., 2018). Verder bestaat er een verband tussen geslacht, hyperactiviteit en onoplettendheid in specifieke hersengebieden. Bij veertienjarige jongens met ADHD werden hogere niveaus van hyperactiviteit en onoplettendheid geassocieerd met een afname van grijze stof volume in verschillende hersengebieden. Aan de andere kant werd bij veertienjarige meiden met ADHD een toename van hyperactiviteit en onoplettendheid juist geassocieerd met een toename van grijze stof volume in bepaalde hersengebieden (Biondo et al., 2022). Tot slot worden fronto-subcorticale functionele netwerken beïnvloed bij kinderen met ADHD, met name bij meiden. Dit houdt verband met een vertraagde beloningsverwerking wat dus met name bij meiden met ADHD een rol speelt (Rosch, Mostofsky et al., 2018). Het neurobiologische profiel van

ADHD in de hersenen vertoont dus verschillen tussen jongens/mannen en meiden/vrouwen, zowel in termen van structurele kenmerken als functionele connectiviteit. Voor een korte samenvatting van de hierboven besproken verschillen in symptoompresentatie en neurobiologisch profiel zie tabel 1.

Kortom, de uiting van ADHD bij meiden/vrouwen verschilt in vergelijking met die van jongens/mannen, waarbij er vaak een late diagnose en/of misdiagnose plaatsvindt bij meiden/vrouwen. Deze literatuurstudie heeft als doel een dieper inzicht te krijgen in ADHD bij meiden en vrouwen. De specifieke focus zal hierbij liggen op hun cognitieve en affectieve functies. De verschillende kenmerken die we zien tussen meiden/vrouwen en jongens/mannen met ADHD roepen de vraag op of er ook verschillen zijn in cognitieve en affectieve functies. Op basis van de verschillen in symptoompresentatie en neurobiologisch profiel is het aannemelijk dat er ook verschillen plaats zullen vinden in de cognitieve en affectieve functies. Zo blijkt uit een onderzoek van Günther et al. (2011) dat jongens vaak naast ADHD ook andere gedragsstoornissen hebben, terwijl meiden vaker emotionele stoornissen hebben. Deze verschillende comorbide stoornissen hebben een uiteenlopende invloed op de aandacht prestaties van kinderen met ADHD. Cognitieve functies zoals aandacht en executief functioneren zijn cruciaal voor het dagelijks functioneren en kunnen sterk worden beïnvloed door ADHD (Young et al., 2020). Onder het cognitieve domein aandacht vallen de functies volgehouden aandacht, verdeelde aandacht, selectieve aandacht, en verwerkingsnelheid (American Psychiatric Association, 2013). Het domein executief functioneren bestaat uit de functies plannen, besluitvorming, werkgeheugen, inhibitie en mentale flexibiliteit (American Psychiatric Association, 2013). Naast cognitieve functies spelen affectieve functies een cruciale rol. Affectieve functies verwijzen naar de cognitieve processen die betrokken zijn bij het reguleren en ervaren van emoties. Bij mensen met ADHD komen regelmatig problemen voor in affectieve functies. Emotionele impulsiviteit en emotieregulatie zijn belangrijke

factoren bij mensen met ADHD (Faraone et al., 2019). Cognitieve en affectieve functies spelen een cruciale rol in het dagelijks functioneren, waarbij onderzoek naar geslachtsverschillen in ADHD kan helpen begrijpen hoe deze stoornis het functioneren op school, werk en in sociale situaties beïnvloedt. Verschillen in cognitieve en affectieve functies kunnen ook de respons op behandeling beïnvloeden. Wanneer deze verschillen bekend zijn kan behandeling op individueel niveau worden aangepast wat verbetering van resultaten voor zowel jongens/mannen als voor meiden/vrouwen bevordert. Kortom, door de rol van de hierboven genoemde cognitieve en affectieve functies bij meiden/vrouwen met ADHD te onderzoeken, kunnen we beter begrijpen hoe de stoornis zich manifesteert en welke specifieke uitdagingen meiden en vrouwen met ADHD kunnen tegenkomen.

Tabel 1

Samenvatting van verschillen tussen meiden/vrouwen en jongens/mannen in symptoompresentatie, ontwikkelingsfactoren en neurobiologisch in ADHD.

Factoren	Meiden/vrouwen	Jongens/mannen
Symptoom-presentatie	<ul style="list-style-type: none"> - Onoplettendheid als dominant symptoom (Hinshaw et al., 2022) - Verbale hyperactiviteit (Lai et al., 2022) - Internaliserende problemen (Mowlem et al., 2019; Quinn & Madhoo, 2014) - Maskerende/compenserende gedragingen: prosociaal gedrag, coping strategieën 	<ul style="list-style-type: none"> - Vaker hyperactiviteit/impulsiviteit en meer gedragsproblemen (Mowlem et al., 2019) - Fysieke hyperactiviteit (Hinshaw et al., 2022) - Externaliserende problemen (Mowlem et al., 2019)

	(Livingston & Happé, 2017; Quinn & Madhoo, 2014)	
Ontwikkelings- factoren	<ul style="list-style-type: none"> - Symptomen op latere leeftijd, begin puberteit (Murray et al., 2019) - Gevoeliger voor hormonale veranderingen (Martel, 2013) - Vrouwelijk beschermingseffect (May et al., 2019) 	<ul style="list-style-type: none"> - Symptomen op jongere leeftijd (Murray et al., 2019) - Vatbaarder voor prenatale en postnatale factoren (Martel, 2013)
Neurobiologisch profiel	<ul style="list-style-type: none"> - Sterker gelateraliseerd asymmetrisch patroon dan meiden zonder ADHD (Baving et al., 1999) - Lokale versterking van theta-activiteit in frontale gebied (Hermens et al., 2005) - Hogere mate van hyperactiviteit en onoplettendheid gerelateerd aan toename van grijze stof (Biondo et al., 2022) 	<ul style="list-style-type: none"> - Minder sterk gelateraliseerd asymmetrisch patroon dan jongens zonder ADHD (Baving et al., 1999) - Algemene globale toename van theta-activiteit (Hermens et al., 2005) - Hogere mate van hyperactiviteit en onoplettendheid gerelateerd aan afname van grijze stof (Biondo et al., 2022)

-
- Kleine subcorticale hersenvolumes gerelateerd aan ernst van ADHD-symptomen (Rosch, Crocetti et al., 2018)
 - Afname in linker caudate en achterste-inferieure cerebellaire vermis in vergelijking met meiden zonder ADHD (Castellanos et al., 2001)
 - Met name bij meiden beïnvloeding van fronto-subcorticale functionele netwerken (Rosch, Mostofsky et al., 2018)
-

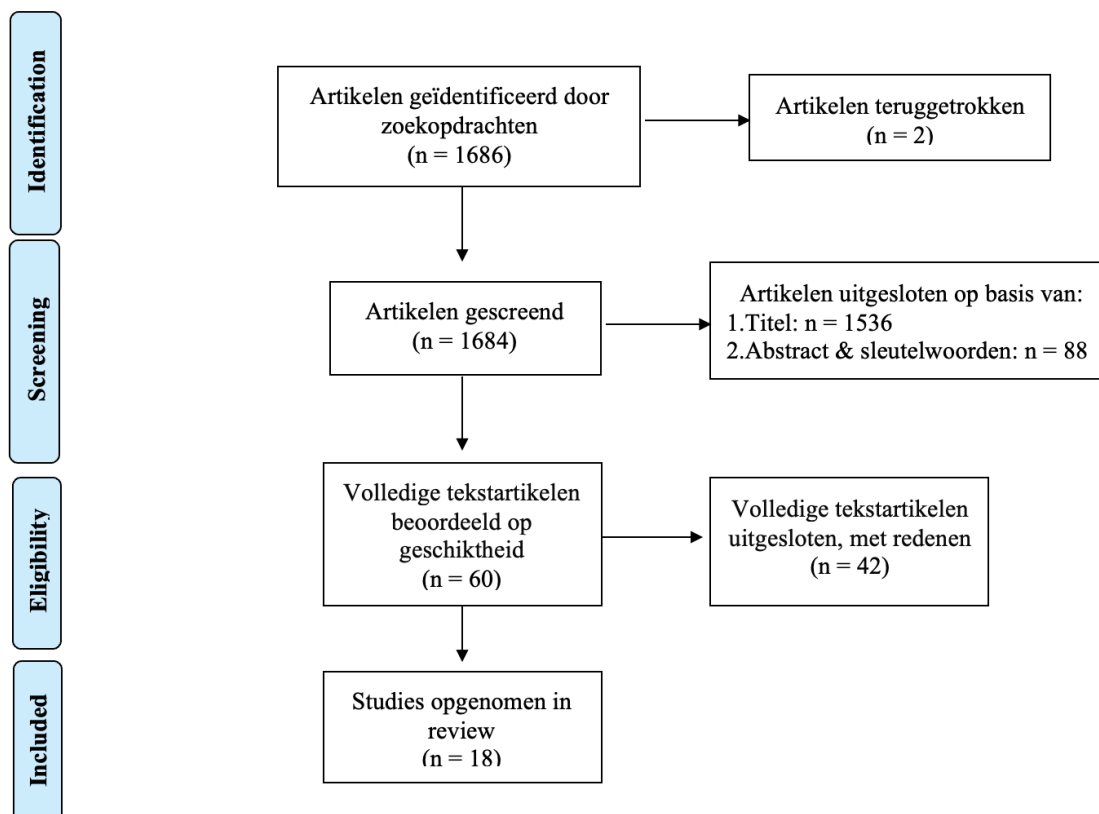
Methode

Wetenschappelijke artikelen werden verzameld via PsycInfo. De zoekopdracht combineerde de volgende termen: ("executive funct*" or "divided attention" or "selective attention" or "sustained attention" or "processing speed" or "planning" or "decision making" or "working memory" or "inhibition" or "emotion regulation" or "emotion dysregulation" or "empathy") AND ("gender differ*" or "sex differ*" or "girl*" or "women*" or "woman*" or "female*" or "male or female differences" or "female or male differences") AND ("adhd" or "attention deficit hyperactivity disorder" or "attention deficit disorder"). De zoekopdracht is uitgevoerd op 5 mei 2024. De zoektermen werden geïdentificeerd in titel, vertaalde titel,

classificatiecodes, samenvatting, kernwoorden, onderwerpen en auteur. Artikelen werden vervolgens beoordeeld op basis van titel, kernwoorden, samenvatting en volledige tekst. Het selectieproces van de studies is samengevat in figuur 1.

Figuur 1

Flowdiagram die de selecties van studies weergeeft



Inclusie- en Exclusiecriteria

Dit onderzoek hanteerde specifieke criteria voor de selectie van studies, gericht op het verkennen van de verbanden tussen cognitieve en affectieve functies in relatie tot ADHD, met een specifieke focus op meiden en vrouwen. Om recente bevindingen en ontwikkelingen in de literatuur op te nemen werden artikelen gepubliceerd tussen 2014 en 2024 geïncludeerd. Alleen Engelstalige primaire artikelen werden geselecteerd. Verder moesten de opgenomen artikelen de relatie onderzoeken tussen ADHD en de relevante cognitieve (aandacht en executieve functies) en affectieve functies (emotieregulatie en empathie). De studies moesten gebruikmaken van vergelijkingsgroepen, zoals jongens/mannen met ADHD versus

meiden/vrouwen met ADHD of meiden/vrouwen met ADHD versus meiden/vrouwen zonder ADHD. Een exclusie criterium was dat deelnemersgroepen die specifiek bestonden uit comorbide stoornissen werden uitgesloten, zoals bijvoorbeeld ADHD in combinatie met middelenmisbruik. Tenslotte werden studies opgenomen die zowel vragenlijsten als testen gebruikten.

Resultaten

Hieronder worden verschillende onderzoeken besproken die zich richten op de executieve functies, aandacht functies en emotieregulatie bij meiden/vrouwen met ADHD in vergelijking met neurotypische meiden/vrouwen of jongens/mannen met ADHD. Na het analyseren van alle artikelen bleven uiteindelijk achttien relevante artikelen over. Dertien artikelen richtten zich op de executieve functies, zoals inhibitie, werkgeheugen, *hot* en *cold* executieve functies, en delay discounting. Hiervan behandelden twee artikelen naast executieve functie(s) ook nog globale cognitieve functies. Twee artikelen focusten op aandacht. Tot slot behandelden vier artikelen emotieregulatie. Een overzicht van alle onderzoeken met bijhorende resultaten is weergegeven in appendix A.

Executieve Functies

Gedragsvragenlijsten

Executieve functieproblemen zijn veelvoorkomend bij kinderen met ADHD en persisteren vaak tot in de volwassenheid (Halperin et al., 2008). Molitor et al. (2019) onderzochten de heterogeniteit van executieve functiestoornissen bij jongadolescenten met ADHD met behulp van de BRIEF vragenlijst. Uit de resultaten van dit onderzoek bleek dat meiden met ADHD vaak ernstigere executieve functieproblemen ervaarden dan jongens met ADHD. Regressieanalyse werd gebruikt om de invloed van geslacht op executieve functiestoornissen te onderzoeken. De studie vond dat meiden significant hogere scores op de Metacognition Index hadden, wat wijst op ernstigere problemen met metacognitieve

executieve functies zoals werkgeheugen en planning. Hoewel deze studie de geslachtsverschillen in executieve functies benadrukte, werd er beperkt ingegaan op de specifieke omvang van deze verschillen en werd er geen effectgrootte vermeld.

Tests voor Inhibitie en Werkgeheugen

De executieve functies responsinhibitie en werkgeheugen zijn veel onderzocht bij mensen met ADHD. Met responsinhibitie wordt het vermogen om irrelevante prikkels of gedragsimpulsen te onderdrukken om doelgericht gedrag mogelijk te maken bedoeld (Barkley, 2001). Seymour et al. (2016) onderzochten de verschillen in responscontrole tussen jongens en meiden met ADHD onder variërende cognitieve belasting door middel van een eenvoudige en een complexe Go/No-Go taak (GNG). De studie toonde aan dat meiden met ADHD geen significante verschillen in responscontrole vertoonden vergeleken met neurotypische meiden tijdens eenvoudige taken. Bij complexe taken met verhoogde cognitieve eisen werden wel significante verschillen gevonden met medium effectgroottes tussen meiden met ADHD vergeleken met neurotypische meiden. Meiden met ADHD vertoonden dus significante problemen in responscontrole wanneer de cognitieve belasting toenam. Daarentegen presteerden jongens met ADHD consistent slechter ongeacht de complexiteit van de taak in vergelijking met neurotypische jongens. Meiden met ADHD bleken dus gevoeliger te zijn voor verhoogde werkgeheugenbelastingen, wat leidde tot slechtere prestaties bij complexere taken.

De Ronda et al. (2021) voerden een onderzoek uit naar responsinhibitie met behulp van de GNG-taak, vergelijkbaar met het werk van Seymour et al. (2016), waarbij vergelijkbare onderzoeksvragen centraal stonden, maar met een aantal methodologische verschillen. In het onderzoek van De Ronda et al. (2021) werd gebruik gemaakt van een grotere steekproef en een grotere spreiding in leeftijd tussen de participanten. Ook hier vertoonden meiden met ADHD slechtere responsinhibitie bij taken met een hogere

werkgeheugenbelasting in vergelijking met neurotypische meiden. Meiden met ADHD vertoonden daarnaast grotere variabiliteit in reacties ongeacht de werkgeheugenbelasting vergeleken met meiden zonder ADHD. Dit staat in contrast met de bevindingen van Seymour et al. (2016) waar alleen significante verschillen in reactie variabiliteit gevonden werden bij taken met hogere werkgeheugenbelasting. Jongens met ADHD vertoonden zowel op de simpele als de complexe GNG taak slechtere responsinhibitie en grotere variabiliteit in reacties dan jongens zonder ADHD. Een nieuwe bevinding van dit onderzoek was dat de tekorten in responsinhibitie bij minimale werkgeheugenbelasting toenamen met de leeftijd bij meiden met ADHD ($\beta = 0.02$, $p = 0.046$, $n_p^2 = 0.02$), terwijl deze tekorten afnamen bij jongens met ADHD. Dus de resultaten suggereren dat geslacht en leeftijd een rol speelden in de ontwikkeling van responsinhibitie bij kinderen met ADHD, waarbij meiden met ADHD een toename in tekorten vertoonden bij minimale werkgeheugenbelasting naarmate ze ouder werden, in tegenstelling tot jongens met ADHD die juist verbeteringen lieten zien.

Waar Seymour et al. (2016) en De Ronda et al. (2021) verschillen vonden in responsinhibitie tussen meiden en jongens met ADHD, vonden Mokobane et al. (2020) daarentegen geen significant verschil in responsinhibitie. Het doel van Mokobane et al. (2020) was om gedragsplanning en responsinhibitie te onderzoeken bij kinderen met verschillende subtypen van ADHD. Gedragsplanning werd gemeten met behulp van de Tower of London test, de inhibitie subtest van de NEPSY-II werd gebruikt om responsinhibitie, cognitieve flexibiliteit en zelfmonitoring te meten. In de resultaten werd geen significant verschil gevonden tussen jongens en meiden wat betreft gedragsplanning en responsinhibitie bij de verschillende subtypen van ADHD. Daarnaast werd er geen significant verschil gevonden in de verdeling van jongens en meiden over de ADHD-subtypen ($\chi^2 = 2.95$, $p = 0.39$). Een limitatie van deze studie is dat de resultaten mogelijk lastig te generaliseren zijn naar de rest

van het land/wereld doordat er een erg specifieke steekproef is gebruikt waarin alle kinderen Sepedi spraken en uit hetzelfde geografische gebied kwamen.

Een studie die zich onder andere richtte op werkgeheugen en responsinhibitie bij volwassenen, is van Stibbe et al. (2020). Ook hier werd met behulp van een GNG paradigma responsinhibitie gemeten. Vrouwen met ADHD hadden langzamere ($p = 0.003$) en minder stabiele reacties ($p = 0.013$) vergeleken met mannen met ADHD, hoewel het aantal fouten en weglatingen vergelijkbaar was tussen beide groepen. Op de test voor werkgeheugen presteerden vrouwen met ADHD slechter dan mannen met ADHD. Vrouwen reageerden langzamer ($p = 0.035$), minder stabiel ($p = 0.033$) en maakten meer fouten ($p = 0.043$). Effectgroottes werden hierbij niet gerapporteerd. In lijn met de bevindingen bij kinderen en adolescenten lijken vrouwen met ADHD dus meer moeite te hebben met het opslaan en verwerken van informatie in het werkgeheugen vergeleken met mannen met ADHD. Twee beperkingen die de interpretatie van de resultaten van de studie van Stibbe et al. (2020) bemoeilijken zijn de kleine steekproefgrootte en het niet rapporteren van effectgroottes voor de gevonden verschillen.

De volgende twee studies onderzochten responsinhibitie bij meiden met ADHD vergeleken met neurotypische meiden. Het onderzoek van Youn et al. (2019) is een longitudinale studie die zich richt op sociaal functioneren en partner geweld bij meiden met en zonder ADHD. Ze gebruiken hierbij responsinhibitie als moderator variabele. Responsinhibitie werd gemeten met behulp van de Continuous Performance Task. In de eerste wave, meiden waren hier tussen de zes en twaalf jaar oud, is responsinhibitie vergeleken tussen meiden met ADHD en meiden zonder ADHD. Tegen verwachting in werden er geen significante verschillen gevonden met een kleine effectgrootte ($d = 0.12$) in responsinhibitie tussen de ADHD- en controlegroep. Waar Youn et al. (2019) geen verschillen vonden op het gebied van responsinhibitie tussen meiden met en meiden zonder ADHD, vonden Gordon &

Hinshaw (2020) wel degelijk verschillen die persisteerden tot in de jongvolwassenheid. Het onderzoek van Gordon & Hinshaw (2020) richtte zich specifiek op de ontwikkeling van executieve functies bij meiden met en zonder ADHD. Ze keken hierbij naar het globale executief functioneren, responsinhibitie en verbaal werkgeheugen bij meiden in de kindertijd tot jongvolwassenheid. Het globale functioneren werd gemeten met de Rey-Osterrieth Complex Figure Test waarbij vrouwen met ADHD steilere verbeteringen in globaal EF lieten zien vergeleken met neurotypische vrouwen, maar vrouwen met ADHD bereikten nooit hetzelfde niveau van functioneren. Vrouwen met ADHD maakten meer commissie fouten tijdens de Continuous Performance Task, wat wijst op blijvende problemen met inhibitie vergeleken met vrouwen zonder ADHD. Ook op het gebied van werkgeheugen, gemeten met WISC-digit span test, bleven vrouwen met ADHD slechter presteren dan vrouwen zonder ADHD. In tabel A1 wordt onderscheid gemaakt tussen "persisters" (vrouwen met blijvende ADHD), "desisters" (vrouwen bij wie ADHD is verdwenen), en "partials" (vrouwen met gedeeltelijke remissie van ADHD) in vergelijking met de controlegroep. Er werden geen effectgroottes in het artikel gerapporteerd. Kortom vrouwen met ADHD presteerden slechter op het gebied van globaal executief functioneren, inhibitie en werkgeheugen vergeleken met hun vrouwelijke leeftijdgenoten zonder ADHD. Een verschil met Youn et al. (2019) is dat onzeker was hoeveel meiden met persisterende, desisterende en gedeeltelijke ADHD waren opgenomen in hun studie.

Hot en Cold executieve functies

Executieve functies kunnen verdeeld worden in twee categorieën. Ten eerste de *cold* executieve functies. Hierbij gaat het om abstracte, rationele en niet-emotionele denkprocessen, zoals de hiervoor besproken inhibitie en werkgeheugen. *Hot* executieve functies zijn betrokken bij emotionele en beloning gerelateerde processen. Skogli et al. (2014) hebben onderzoek gedaan naar *hot* en *cold* executieve functies bij kinderen/adolescenten met

ADHD. In dit onderzoek lag er geen nadruk op geslachtsverschillen. Wel komt in de resultaten naar voren dat bij de analyse van de gehele steekproef er geen significante geslachtsverschillen werden gevonden tussen meiden en jongens met ADHD in *cold* executieve functies, *hot* besluitvormingstaken en de BRIEF schalen. Een ander onderzoek van Skogli et al. (2017) focust meer op de geslachtsverschillen en vergelijkt kinderen/adolescenten met ADHD met neurotypische kinderen/adolescenten in zowel *hot* als *cold* executieve functies. Op zowel werkgeheugen, inhibitie en cognitieve flexibiliteit (*cold* executieve functies) werden er geen significante geslachtsverschillen gevonden. Zowel jongens als meiden met ADHD bleven na twee jaar slechter presteren op deze tests in vergelijking met neurotypische kinderen. Op het gebied van *hot* executieve functies leken meiden met ADHD bij aanvang beter dan hun neurotypische leeftijdsgenoten te presteren op de Hungry Donkey Task. Echter vertoonden meiden met ADHD een verslechtering in hun prestaties op *hot* EF-taken over tijd, terwijl de prestaties van de neurotypische meiden verbeterden. Een beperking van het onderzoek is de kleine steekproefgrootte. Hoewel er geen geslachtsverschillen werden gevonden in *cold* executieve functies, suggereren de resultaten dat meiden met ADHD op de lange termijn specifieke uitdagingen kunnen ervaren met *hot* executieve functies.

Delay discounting is een *hot* aspect van executief functioneren. Delay discounting is gerelateerd aan processen van impulscontrole en besluitvorming. Uit het onderzoek van Rosch & Mostofsky (2016) bleek dat meiden met ADHD een significant grotere mate van delay discounting lieten zien in vergelijking met neurotypische meiden, met een middelgrote effectgrootte. Deze bevindingen suggereren dat meiden met ADHD vaker de voorkeur geven aan onmiddellijke beloningen, zelfs als ze daardoor grotere, toekomstige beloningen mislopen. Dit verschil werd niet waargenomen bij jongens met ADHD in vergelijking met neurotypische jongens. Een kanttekening bij dit onderzoek is dat de

steekproef van meiden met ADHD relatief klein was ($n = 19$). Het onderzoek van Patros et al. (2018) sluit aan bij de bevindingen van Rosch en Mostofksy (2016). Meiden met ADHD vertoonden een significant grotere delay discounting in vergelijking met neurotypische meiden (grote effectgrootte, $d = 0.79$) en jongens met ADHD op de real-time discounting taak. Ook hier werd dit verschil niet waargenomen bij jongens met ADHD in vergelijking met neurotypische jongens. Daarnaast vonden Patros et al. (2018) dat onder meiden met ADHD er een significante correlatie is tussen delay discounting en metingen van cognitieve controle ($p = 0.008$). In de volledige steekproef was deze correlatie niet significant. De resultaten suggereren dus dat meiden met ADHD mogelijk specifieke moeilijkheden ervaren met impulscontrole en cognitieve controle, wat niet bij de volledige steekproef inclusief jongens met ADHD werd waargenomen.

Globale cognitieve functies

Twee studies richtten zich op globale cognitieve functies waarbij bepaalde aspecten van executief functioneren ook werden onderzocht. Het onderzoek van Muñoz-Suazo et al. (2019) richtte zich op het vergelijken van de neuropsychologische prestaties van jongens en meiden met ADHD op verschillende cognitieve domeinen: verbaal begrip, perceptueel redeneren, werkgeheugen en verwerkingssnelheid. De neuropsychologische prestaties werden gemeten met de Wechsler Intelligence Scale for Children. Dit is een veelgebruikte en gevalideerde test, alleen dekt het niet alle mogelijke aspecten van cognitieve functies en kunnen andere testen mogelijk aanvullende informatie bieden. Op perceptueel redeneren, werkgeheugen en verwerkingssnelheid scoorde de ADHD-groep lager dan de controlegroep. Voor perceptueel redeneren en verwerkingssnelheid werden grote effectgroottes gevonden, voor werkgeheugen werd een kleine effectgrootte gevonden. Kinderen met ADHD ervaren dus aanzienlijke cognitieve beperkingen in vergelijking met hun leeftijdsgenoten zonder ADHD. Op verbaal begrip, werkgeheugen en verwerkingssnelheid werden er geen

significante verschillen gevonden tussen meiden met ADHD en jongens met ADHD. Meiden met ADHD scoorden op perceptueel redeneren wel significant lager met een middelmatige effectgrootte dan jongens met ADHD. Dus op verbaal begrip, werkgeheugen en verwerkingssnelheid bleken er geen geslachtsverschillen te zijn, echter werden er wel geslachtsverschillen gevonden op perceptueel redeneren waarbij meiden met ADHD hier slechter op scoorden.

Het onderzoek van Thomaidis et al. (2017) richtte zich op verbale en non-verbale cognitieve vaardigheden, waaronder organisatievaardigheden. Experts beoordeelden zes cognitieve vaardigheden van kleuters met behulp van een schoolgereedheid-screeningstest: de A' Test. Deze test bestaat uit drie verbale (abstract denken, kritisch redeneren, taalvaardigheden) en drie non-verbale subtesten (visuele perceptie, visuele motor vaardigheden, organisatievaardigheden). De bevindingen wezen uit dat zowel jongens als meiden met symptomen van ADHD aanzienlijk meer kans hebben om problemen te hebben met zowel verbale als non-verbale vaardigheden in vergelijking met hun leeftijdsgenoten zonder ADHD. Organizeervaardigheden werden het sterkst aangetast bij de deelnemers met ADHD-symptomen, met name bij meiden. Meiden met ADHD vertoonden mogelijk meer moeite met zowel verbale als non-verbale vaardigheden in vergelijking met jongens met ADHD. Echter overlappen de meeste betrouwbaarheidsintervallen van de kansratio's voor jongens en meiden, wat suggereert dat het verschil mogelijk niet significant is.

Tests voor Aandacht

Twee studies hebben de aandacht functies bij individuen met ADHD onderzocht, waarbij zowel volwassenen als kinderen werden betrokken. Zo deden Stibbe et al. (2020) naast werkgeheugen en responsinhibitie ook onderzoek naar alertheid, wat onder de cognitieve functie aandacht valt. Er werden geen significante verschillen gevonden tussen volwassen vrouwen met ADHD en mannen met ADHD in algemene waakzaamheid, gemeten

door de alertheid subtest van de TAP. Alertheid werd gemeten in twee verschillende condities: intrinsieke alertheid (zonder externe cues) en fasische alertheid (met externe cues). Zowel vrouwen als mannen met ADHD vertoonden vergelijkbare niveaus van algemene alertheid in beide condities. De studie heeft enkele beperkingen, waaronder de kleine steekproefgrootte en er werd geen controlegroep van gezonde personen opgenomen in deze studie.

Günther et al. (2015) richtten zich op aandacht bij kinderen met en zonder ADHD. Kinderen met ADHD presteerden aanzienlijk slechter dan de neurotypische kinderen op zes van de tien aandachtstaken. Zo waren ze minder efficiënt in taken voor volgehouden aandacht, go/no-go- en set-shifting taken. Op deze taken maakten kinderen met ADHD meer fouten en/of reageerden langzamer. Bij alertheid, volgehouden aandacht en go/no-go taken waren de prestaties van kinderen met ADHD minder stabiel en meer variabel vergeleken met de controlegroep. Over de gehele steekproef (ADHD en controlegroep) hadden jongens op het gebied van alertheid snellere reactietijden dan meiden en vertoonden jongens op de volgehouden aandacht en de go/no-go taak een grotere variabiliteit in hun reacties dan meiden. Het is belangrijk op te merken dat deze verschillen algemene sekseverschillen kunnen zijn en niet specifiek hoeven te wijzen op verschillen binnen ADHD. Tot slot waren er geen significant interactie-effecten tussen sekse en ADHD-diagnose, wat aangeeft dat de aandacht tekorten vergelijkbaar zijn voor jongens en meiden met ADHD. Een beperking van dit onderzoek is dat het zich alleen richtte op kinderen met het gecombineerde subtype van ADHD, waardoor bevindingen niet generaliseerbaar zijn naar alle kinderen met ADHD.

Gedragsvragenlijsten voor Emotieregulatie

Zowel kinderen als volwassenen met een ADHD-diagnose ervaren problemen met emotieregulatie (Shaw et al., 2014). Ryan et al. (2016) onderzochten de sociale functies bij universiteitsstudenten met ADHD-symptomen, met specifieke aandacht voor de rol van emotieregulatie als mediator. Emotieregulatie werd gemeten met behulp van de Difficulties in

Emotion Regulation Scale (DERS). Uit de resultaten van dit onderzoek bleek dat voor vrouwelijke universiteitsstudenten emotieregulatie een belangrijke mediërende rol speelt tussen onoplettendheid symptomen en sociale vaardigheden terwijl dat voor mannen niet het geval was. Moeilijkheden die vrouwen ervaren met betrekking tot sociale interacties kunnen dus deels worden verklaard door hun problemen met emotieregulatie. Mogelijk ervaren mannen minder sociale problemen in relatie tot hun ADHD-symptomen, of deze problemen hadden minder samenhang met emotieregulatie. Kortom emotieregulatie lijkt met name bij vrouwen met ADHD-symptomen een belangrijke rol te spelen bij het sociaal functioneren. Het onderzoek maakt gebruik van zelfrapportage vragenlijsten en de participanten hadden geen officiële ADHD-diagnose. Dit beperkt de validiteit van de resultaten door mogelijke biases en subjectieve interpretaties van symptomen.

Uit het onderzoek van Özbaran et al. (2018) blijkt dat kinderen met ADHD, zoals gemeten met de DERS vragenlijst, significant meer moeite hebben met het reguleren van hun emoties in vergelijking met de gezonde controlegroep. Dit omvat moeilijkheden met impulscontrole, doelgericht gedrag, emotionele duidelijkheid, acceptatie van negatieve emoties en het gebruik van effectieve emotieregulatie strategieën. Op het gebied van emotioneel bewustzijn werden er geen significante verschillen gevonden. Binnen de ADHD-groep werd een significante correlatie tussen de totale score op de DERS en geslacht gevonden, wat suggereert dat er sekseverschillen zijn in emotionele dysregulatie bij kinderen met ADHD. Een beperking van dit artikel voor dit onderzoek is dat de richting van dit effect niet wordt beschreven en er geen specifieke details worden weergegeven hoe deze verschillen zich dan manifesteren. De bevindingen van Bunford et al. (2018) ondersteunen de resultaten van Özbaran et al. (2018) door verdere details te bieden over hoe geslachtsverschillen zich uiteten in emotionele dysregulatie bij kinderen met ADHD. In het onderzoek van Bunford et al. (2018) werd met behulp van twee vragenlijsten, DERS en ERICA, emotieregulatie onderzocht

in relatie tot sociaal functioneren. Uit het onderzoek bleek dat meiden en jongens met ADHD verschillende profielen van emotiedysregulatie vertoonden. Meiden met ADHDervaarden met name meer moeite met gedragscontrole, emotionele bewustwording, vertrouwen in het effectief reguleren van emoties, emotionele flexibiliteit en sociaal geschikte emotionele reacties in vergelijking met de algemene populatie. Voor emotionele bewustwording en emotionele flexibiliteit werden de grootste effectgroottes gevonden. Jongens met ADHDervaarden in dezelfde gebieden problemen waar gebrek aan kennis en helderheid over emoties ook nog een rol speelt. Bij jongens werd alleen een redelijk grootte effectgrootte gevonden bij emotionele flexibiliteit. De studie benadrukte ook enkele significante sekseverschillen in emotionele dysregulatie. Meiden vertoonden hogere emotionele dysregulatie dan jongens op DERS Goals en op de ERICA Self-Awareness. Dit betekent dat meiden met ADHD meer moeite hebben met doelgericht gedrag (DERS Goals) en emotionele flexibiliteit (ERICA Self-Awareness) wanneer ze negatieve emoties ervaren in vergelijking met jongens met ADHD.

Het onderzoek van De Ronda et al. (2023) richtte zich op de verschillen tussen jongens en meiden met ADHD gefocust op emotionele symptomen, waaronder emotieregulatie, gedurende de ontwikkeling van de kindertijd tot adolescentie. Ook in dit onderzoek werd gebruik gemaakt van zelfrapportagevragenlijsten. Uit dit onderzoek is gebleken dat zowel jongens als meiden met ADHD hogere niveaus hebben van emotionele dysregulatie in hun kindertijd in vergelijking met neurotypische leeftijdsgenoten. Waar jongens met ADHD een grotere afname lieten zien in emotionele dysregulatie, irritatie en angst naarmate ze ouder werden, werd dit effect bij meiden met ADHD niet gevonden. Meiden met ADHD bleven hoge niveaus van emotionele symptomen vertonen, zelfs tijdens de adolescentie, terwijl jongens met ADHD verbeteringen lieten zien. Specifiek bleven depressieve symptomen significant hoger bij meiden met ADHD vergeleken met jongens met ADHD. Kortom jongens met ADHD vertoonden een afname in emotionele dysregulatie

naarmate ze ouder werden, terwijl meiden met ADHD blijvende en hogere niveaus van emotionele symptomen, zoals depressie, vertoonden tijdens de adolescentie. Het onderzoek van De Ronda et al. (2023) gaf meerdere verklaringen voor de blijvende hoge niveaus van emotionele symptomen bij meiden met ADHD. Biologische factoren zoals de geslacht specifieke patronen in de hersenontwikkeling kunnen bijdragen aan de waargenomen verschillen maar ook maatschappelijke factoren zoals gender socialisatie en diagnostische vooroordelen speelden een rol.

Discussie

Dit literatuuronderzoek richtte zich op de cognitieve functies executief functioneren en aandacht en de affectieve functie emotieregulatie bij meiden en vrouwen met ADHD. Meiden en vrouwen ADHD werden vergeleken met zowel neurotypische meiden/vrouwen als met jongens/mannen met ADHD. De onderzoeksvraag die centraal stond is *‘Hoe uiten de executieve functies, aandacht functies en emotieregulatie zich bij meiden/vrouwen met ADHD?’* Een opvallende bevinding is het verschil in meetmethoden voor deze functies. De cognitieve aspecten zoals executief functioneren en aandacht werden voornamelijk gemeten met objectieve tests, terwijl de affectieve functie emotieregulatie uitsluitend werd gemeten met behulp van gedragsvragenlijsten. Dit wijst erop dat objectieve tests vooral gebruikt worden voor de meting van cognitieve prestaties, terwijl gedragsvragenlijsten mogelijk geschikter zijn voor het beoordelen van de emotionele en subjectieve aspecten van ADHD. Daarnaast viel op dat de meeste studies gericht waren op kinderen en adolescenten, met slechts een beperkt aantal studies die zich richtten op volwassenen of ouderen. Dit benadrukt een gebrek aan kennis in de literatuur wat betreft ADHD bij oudere populaties.

Wat betreft het domein executieve functies, bleek uit de resultaten dat meiden en vrouwen met ADHD vaak slechter presteerden op inhibitie, werkgeheugen en delay discounting dan jongens en mannen met ADHD. Deze verschillen waren vooral merkbaar bij

hogere cognitieve belasting en varieerden afhankelijk van de gebruikte testmethoden. Ten eerste bleek dat meiden met ADHD vaak ernstigere executieve functieproblemen, vooral op metacognitieve functies zoals werkgeheugen en planning, ervaarden dan jongens met ADHD (Molitor et al., 2019). Bij onderzoeken naar responsinhibitie, zoals uitgevoerd door Seymour et al. (2016) en De Ronda et al. (2021), werd duidelijk dat meiden met ADHD meer moeite hadden met responscontrole bij verhoogde cognitieve belasting, terwijl jongens met ADHD consistent slechter presteerden ongeacht de taakcomplexiteit. Dit patroon van verschillen zette zich voort bij volwassenen, waar vrouwen met ADHD langzamere en minder stabiele reacties vertoonden dan mannen met ADHD op de GNG taak en slechter presteerden op werkgeheugen taken (Stibbe et al., 2020). Ten tweede liet het onderzoek van Gordon & Hinshaw (2020) zien dat vrouwen met ADHD ten opzichte van vrouwen zonder ADHD, blijvende problemen hadden met inhibitie en werkgeheugen tot in de jongvolwassenheid. Inconsistente bevindingen kwamen van Mokobane et al. (2020) waarbij geslacht geen rol leek te spelen op het gebied van gedragsplanning en responsinhibitie bij kinderen met ADHD. Ook Youn et al. (2019) vonden geen verschillen in responsinhibitie tussen meiden met ADHD in vergelijking met neurotypische meiden.

Daarnaast werden er verschillen in *hot* executieve functies waargenomen tussen meiden met ADHD vergeleken met neurotypische meiden en jongens met ADHD, terwijl er geen verschillen werden gevonden in *cold* executieve functies. Zo bleken er geen verschillen te zijn tussen jongens en meiden met ADHD in de *cold* executieve functies werkgeheugen en inhibitie (Skogli et al., 2014, 2017). Wel vonden Skogli et al. (2017) dat meiden met ADHD verslechterende prestaties vertoonden op *hot* executieve functies, terwijl neurotypische meiden juist verbeteringen lieten zien. Meiden met ADHD lieten ook een grotere mate van delay discounting zien, een *hot* aspect van executief functioneren, wat wijst op problemen met

impulscontrole en cognitieve controle in vergelijking met neurotypische meiden en jongens met ADHD (Rosch & Mostofsky, 2016; Patros et al., 2018).

Deze resultaten op het gebied van executief functioneren geven inzicht in geslachtsverschillen binnen ADHD. Het valt op dat studies die gebruik maakten van de GNG taak significante verschillen vonden in responsinhibitie en werkgeheugen bij meiden/vrouwen met ADHD in vergelijking met jongens/mannen met ADHD (Seymour et al., 2016; De Ronda et al., 2021; Stibbe et al., 2020), terwijl studies die andere testen zoals de NEPSY en de WISC gebruikten om responsinhibitie en werkgeheugen te meten (Mokobane et al. 2020; Muñoz-Suazo et al. 2019), geen verschillen rapporteerden tussen meiden met ADHD en jongens met ADHD. De keuze van testmethode kan dus mogelijk invloed hebben op de waargenomen verschillen in executieve functies tussen meiden/vrouwen en jongens/mannen met ADHD. De inconsistenties tussen de verschillende studies benadrukken de complexiteit van ADHD en de noodzaak van verder onderzoek. Verschillen in onderzoeksopzet, leeftijd van de participanten en dus testmethode kunnen mogelijk van invloed zijn op de resultaten.

De bevindingen in het domein van aandacht geven aan dat aandacht tekorten een gemeenschappelijk kenmerk zijn van ADHD, ongeacht geslacht of leeftijd. Zo bleek dat kinderen met ADHD slechter presteerden op aandachtstaken dan neurotypische kinderen, maar deze aandacht tekorten leken vergelijkbaar te zijn tussen jongens en meiden met ADHD (Günther et al., 2015). Ook werden er geen verschillen gevonden tussen volwassen vrouwen met ADHD en mannen met ADHD op het gebied van alertheid (Stibbe et al., 2020). Aandacht tekorten lijken dus een kernsymptoom van ADHD te vormen, dat consistent aanwezig is in zowel mannelijke als vrouwelijke individuen en door verschillende levensfasen heen.

Tot slot bleek in het affectieve domein dat emotieregulatie vaak minder goed ontwikkeld is bij mensen met ADHD, met name bij meiden en vrouwen. Emotieregulatie werd in verschillende studies onderzocht met behulp van zelfrapportagevragenlijsten.

Emotieregulatie bleek een belangrijkere rol te spelen bij sociale vaardigheden voor vrouwelijke universiteitsstudenten met ADHD-symptomen dan voor mannen met ADHD-symptomen (Ryan et al., 2016). Meiden met ADHD leken meer moeite te hebben met emotieregulatie dan jongens met ADHD op het gebied van doelgericht gedrag en emotionele flexibiliteit (Özbaran et al., 2018; Bunford et al., 2018). Meiden met ADHD vertoonden blijvende hoge niveaus van emotionele symptomen zoals depressie, terwijl jongens met ADHD een afname in emotionele dysregulatie lieten zien vanaf de kindertijd tot aan de adolescentie (De Ronda et al., 2023). Deze resultaten benadrukken dat emotieregulatie een cruciale rol speelt bij ADHD, met name bij meiden en vrouwen. Deze problemen kunnen diepgaande en langdurige effecten hebben op hun sociale en emotionele welzijn (Corbisiero et al., 2013). Er zijn verschillende verklaringen waarom meiden/vrouwen met ADHD meer problemen kunnen ervaren in emotieregulatie. Zo vertoonden meiden met ADHD mogelijk specifieke neuro-anatomische verschillen die geassocieerd zijn met emotieregulatie (Dirlikov et al., 2014; Etkin et al., 2011). Ook kunnen sociale en culturele factoren, zoals gendersocialisatie en gender gebonden behandeling, een rol spelen bij de grotere persistentie van de emotionele symptomen (Chung et al., 2019). Tot slot hebben vrouwen met ADHD vaak een hogere comorbiditeit van emotionele stoornissen zoals depressie en angst, die op hun beurt de emotieregulatie weer verder kunnen bemoeilijken (Mowlem et al., 2019).

Theoretische en Praktische Implicaties

De resultaten van dit onderzoek leiden tot verschillende implicaties. De bevindingen van dit onderzoek suggereren dat ADHD zich anders presenteert bij meiden en vrouwen dan bij jongens en mannen, wat leidt tot de theoretische implicatie dat de huidige diagnostische criteria voor ADHD moeten worden herzien. Een belangrijk aspect hierbij is de leeftijdsgrens van 12 jaar voor de zichtbaarheid van symptomen (American Psychiatric Association, 2013). Bij meiden en vrouwen kunnen de ADHD-symptomen zich subtieler presenteren, waardoor ze

vaak over het hoofd worden gezien in de kindertijd (Hinshaw et al., 2022; Quinn & Madhoo, 2014). Toch lijken meiden en vrouwen met ADHD gelijke of zelfs ernstigere cognitieve en affectieve problemen te ervaren dan jongens en mannen met ADHD. De organizational-activational hypothese benadrukt hoe hormonale veranderingen tijdens de puberteit kunnen leiden tot een verergering van de ADHD-symptomen bij vrouwen (Martel, 2013). Deze hormonale veranderingen kunnen ertoe leiden dat symptomen bij vrouwen pas na de leeftijd van 12 jaar duidelijker naar voren komen. Dit suggereert dat de huidige leeftijdsgrens van 12 jaar mogelijk te laag is en dat symptomen die zich pas na deze leeftijd manifesteren, ook in aanmerking moeten worden genomen bij de diagnose. Door de diagnostische criteria aan te passen kunnen zorgverleners nauwkeurigere en tijdigere diagnoses stellen bij vrouwen met ADHD (Wolraich et al., 2019).

Zoals in de inleiding al benoemd, worden er ook verschillen waargenomen in neurobiologische profielen tussen meiden en jongens met ADHD. Zo worden fronto-subcorticale functionele netwerken met name bij meiden met ADHD beïnvloed, wat verband houdt met vertraagde beloningsverwerking (Rosch, Mostofsky et al., 2018). Deze vertraagde beloningsverwerking kan verklaren waarom meiden met ADHD een grotere mate van delay discounting laten zien, wat wijst op problemen met impulscontrole en cognitieve controle (Patros et al., 2018; Rosch & Mostofsky, 2016). Een ander neurobiologisch aspect wat kan verklaren waarom meiden/vrouwen met ADHD ernstigere cognitieve en affectieve problemen ervaren dan jongens en mannen is het vrouwelijke beschermingseffect. Volgens May et al. (2019) kunnen hogere niveaus van de stoornis bij meiden en vrouwen leiden tot grotere moeilijkheden bij het reguleren van emoties en het uitvoeren van cognitieve taken. Onderzoek naar neurobiologische verschillen tussen meiden/vrouwen en jongens/mannen is van cruciaal belang voor verder onderzoek naar geslacht specifieke aspecten van ADHD. Door

neurobiologische profielen beter te begrijpen kunnen theorieën over ADHD worden aangepast of opnieuw worden ontwikkeld, wat zal bijdragen aan een beter begrip van de stoornis.

Op basis van de bevindingen zou een praktische implicatie zijn dat behandelingsprogramma's voor ADHD domein specifiek moeten zijn. Dit houdt in dat interventies zich specifiek richten op de behoeften in verschillende domeinen. Zo kan voor meiden en vrouwen de nadruk liggen op het verbeteren van executieve functies en emotieregulatie. Maar ook zullen behandelingsinterventies rekening moeten houden met de specifieke cognitieve en affectieve beperkingen van individuen met ADHD. Uit onderzoek is gebleken dat emotieregulatie, executieve functies en klinische symptomen van ADHD nauw met elkaar zijn verbonden en elkaar wederzijds beïnvloeden (Predescu et al., 2020). Deze interconnectie impliceert dat behandelstrategieën niet alleen gericht moeten zijn op het verminderen van ADHD-symptomen, maar ook op het versterken van de onderliggende cognitieve vaardigheden en emotionele stabiliteit. Cognitieve gedragstherapie en mindfulness kunnen worden ingezet om emotionele zelfregulatie te verbeteren (Deshmukh & Patel, 2020; Lee et al., 2022). Voor het verbeteren van cognitieve functies en het dagelijks functioneren bij ADHD zijn cognitieve remediatie therapie en neurofeedback effectief gebleken (Stevenson et al., 2002; Enriquez-Geppert et al., 2019). Hiernaast is het belangrijk om te erkennen dat vrouwen met ADHD vaak te maken hebben met comorbide stoornissen zoals angst en depressie (Mowlem et al., 2019). Deze comorbiditeiten vereisen een meer holistische benadering die niet alleen gericht is op de ADHD-symptomen, maar ook bijkomende psychische, hormonale en andere gezondheidsproblemen aanpakt.

Tot slot moeten onderwijzers en klinici worden opgeleid om de minder opvallende symptomen van ADHD bij meiden te herkennen. Dit is belangrijk aangezien er vaak een bias bestaat bij de diagnose van ADHD, waarbij de nadruk ligt op de meer zichtbare hyperactieve en impulsieve symptomen die vaker bij jongens worden waargenomen (Young et al., 2020).

Door deze bias aan te pakken en de bewustwording te vergroten, kunnen meiden met ADHD eerder en accurater gediagnosticeerd en behandeld worden.

Limitaties

Limitaties van de Geïnccludeerde Studies

De geïnccludeerde studies hadden verschillende beperkingen. Ten eerste hadden veel studies kleine steekproefgroottes, waarbij vrouwen vaak ondervertegenwoordigd waren. Dit kan de generaliseerbaarheid van de bevindingen beperken. Daarnaast was een grote limitatie de diversiteit in methodologieën, meetinstrumenten en controle groepen wat het vergelijken van de studies bemoeilijkte. Studies zonder neurotypische controlegroep maakten het lastig om te bepalen of de bevindingen specifieke geslachtsverschillen betroffen binnen ADHD of dat de bevindingen soms algemene geslachtsverschillen weerspiegelden. Soms ontbraken effectgroottes in de gerapporteerde resultaten, wat het moeilijk maakte om de klinische relevantie van de bevindingen te beoordelen. Tot slot werd bij het meten van emotieregulatie uitsluitend gebruik gemaakt van vragenlijsten. Deze vragenlijsten kunnen echter beïnvloed worden door de emotionele toestand van de respondenten, zoals angst en depressie. Potvin et al. (2016) toonden aan dat er slechts een matige correlatie is tussen objectieve neuropsychologische tests en zelfgerapporteerde cognitieve moeilijkheden bij patiënten met depressie en ADHD. Dit impliceert dat zelfrapportage mogelijk een vertekend beeld geeft van de cognitieve problemen door de invloed van negatieve emotionele toestanden. Om deze vertekening te verminderen, zou het beter zijn geweest om naast zelfrapportage ook informatie van informanten, zoals ouders of leerkrachten, en objectieve tests te gebruiken bij het onderzoeken van affectieve functies bij meiden en vrouwen met ADHD.

Limitaties van de Review

Ook de opzet van deze review had een aantal beperkingen. De review was beperkt tot één database, wat de kans vergroot dat relevante studies zijn gemist. Het gebruik van

meerdere databases kan een vollediger overzicht van de beschikbare literatuur bieden. De inclusiecriteria van de review waren beperkt tot studies vanaf 2014, wat betekent dat oudere, mogelijk relevante artikelen zijn uitgesloten. Daarnaast is er alleen gericht op de cognitieve functies aandacht en executieve functies, waar wellicht andere cognitieve functies ook interessant zijn. Hoewel empathie is meegenomen in de zoekopdracht, werden er geen relevante artikelen gevonden die voldeden aan de inclusiecriteria. Hierdoor zijn mogelijk belangrijke aspecten van het affectief functioneren bij meiden en vrouwen met ADHD niet meegenomen. Tot slot was de betrouwbaarheid van het onderzoek een beperking, omdat dit onderzoek, waaronder het beoordelingsproces van de geïnccludeerde artikelen, door één persoon werd uitgevoerd. Het betrekken van meerdere beoordelaars kan bijdragen aan het verminderen van mogelijke subjectieve interpretaties.

Toekomstig onderzoek

Uit dit onderzoek is gebleken dat er wel degelijk genderverschillen zijn in ADHD-symptomen en in de cognitieve en affectieve functies. Het is dan ook van belang dat vervolgonderzoek deze geslachtsverschillen erkent en gaat onderzoeken. Op dit moment is er een gebrek aan studies die specifiek het onderscheid maken tussen mannen en vrouwen, de focus ligt voornamelijk op de algemene ADHD-populatie. Toekomstige studies moeten zich specifiek gaan richten op hoe ADHD zich manifesteert bij vrouwen en mannen afzonderlijk. Door het vrouwelijke en mannelijke geslacht apart te analyseren, kunnen we beter inzicht krijgen in de unieke patronen en uitdagingen die elk geslacht ervaart. Daarnaast blijkt uit dit onderzoek dat er behoefte is aan longitudinale studies die specifiek de ontwikkeling van executieve functies, emotieregulatie en ADHD-symptomen bij meiden en vrouwen met ADHD over verschillende levensfasen volgen. Binnen ADHD is er vooral onderzoek gedaan naar kinderen met ADHD, maar het is ook erg belangrijk om te focussen op de volwassenenpopulatie met ADHD (Ramos-Quiroga et al., 2014). Hierbij zal de impact van de

organizational-activational hypothese, die de invloed van hormonale veranderingen bij meiden/vrouwen benadrukt, en neurobiologische mechanismen op ADHD-symptomen en cognitieve en affectieve functies bij meiden en vrouwen moeten worden onderzocht. Ook zal vervolgonderzoek zich meer moeten richten op de comorbide stoornissen, zoals depressie en angst, die bij meiden en vrouwen met ADHD vaak voorkomen (Mowlem et al., 2019). Er zal gekeken moeten worden hoe deze internaliserende problemen de ADHD-symptomen beïnvloeden en hoe behandeling het best gericht kan zijn op het gelijktijdig aanpakken van ADHD en de comorbide stoornissen. Tot slot is er behoefte aan de ontwikkeling en het gebruik van meer objectieve meetmethoden voor het meten van emotieregulatie bij ADHD. Momenteel worden vaak zelfrapportage vragenlijsten gebruikt, die gevoelig zijn voor subjectieve bias en emotionele toestand van de respondenten (Potvin et al., 2016). Toekomstig onderzoek zou dus niet alleen zelfrapportagevragenlijsten moeten gebruiken, maar deze combineren met het gebruik van informantrapportage en objectieve meetmethoden.

Conclusie

Kortom, dit huidige onderzoek benadrukt dat ADHD zich bij meiden en vrouwen anders kan uiten dan bij jongens en mannen. Meiden en vrouwen met ADHD lijken vaak meer problemen te ervaren op het gebied van executief functioneren zoals inhibitie en werkgeheugen, en emotieregulatie in vergelijking met hun neurotypische leeftijdsgenoten en jongens en mannen met ADHD. Deze bevindingen benadrukken het belang van domein specifieke benaderingen in de praktijk. Hoewel een aantal studies inconsistente bevindingen laten zien, suggereren vele onderzoeken dat blijvende uitdagingen in emotieregulatie en executieve functies bij vrouwen met ADHD over verschillende levensfasen kunnen voorkomen. Dit laat zien hoe complex ADHD is, waarbij factoren zoals hormonale veranderingen en neurobiologische mechanismen invloed kunnen hebben op hoe symptomen bij meiden en vrouwen met ADHD tot uiting komen. Toekomstig onderzoek zal zich moeten

richten op verder onderzoek naar neurobiologische profielen, het effect van comorbide stoornissen zoals angst en depressie, en de ontwikkeling van domein specifieke diagnostiek en behandeling bij ADHD. Dit zal bijdragen aan een beter begrip van de stoornis bij meiden en vrouwen met ADHD, en daarmee ook aan een verbetering van hun welzijn.

Referentielijst

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: dsm-5* (5th ed.).
- Barkley, R. A. (2001). The executive functions and self-regulation: An evolutionary neuropsychological perspective. *Neuropsychology Review*, *11*(1), 1–29. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1023/A:1009085417776>
- Baving, L., Laucht, M., & Schmidt, M. H. (1999). Atypical frontal brain activation in ADHD: preschool and elementary school boys and girls. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, *38*(11), 1363–1371. <https://doi.org/10.1097/00004583-199911000-00010>
- Biondo, F., Thunell, C. N., Xu, B., Chu, C., Jia, T., Ing, A., Quinlan, E. B., Tay, N., Banaschewski, T., Bokde, A. L. W., Büchel, C., Desrivières, S., Flor, H., Frouin, V., Garavan, H., Gowland, P., Heinz, A., Ittermann, B., Martinot, J. L., Lemaitre, H., ... IMAGEN Consortium (2022). Sex differences in neural correlates of common psychopathological symptoms in early adolescence. *Psychological medicine*, *52*(14), 3086–3096. <https://doi.org/10.1017/S0033291720005140>
- Bunford, N., Evans, S. W., & Langberg, J. M. (2018). Emotion dysregulation is associated with social impairment among young adolescents with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, *22*(1), 66-82. <https://doi.org/10.1177/1087054714527793>
- Castellanos, F. X., Giedd, J. N., Berquin, P. C., Walter, J. M., Sharp, W., Tran, T., Vaituzis, A. C., Blumenthal, J. D., Nelson, J., Bastain, T. M., Zijdenbos, A., Evans, A. C., & Rapoport, J. L. (2001). Quantitative brain magnetic resonance imaging in girls with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Archives of general psychiatry*, *58*(3), 289–295. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.58.3.289>

- Chung, W., Jiang, S. F., Paksarian, D., Nikolaidis, A., Castellanos, F. X., Merikangas, K. R., & Milham, M. P. (2019). Trends in the Prevalence and Incidence of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Among Adults and Children of Different Racial and Ethnic Groups. *JAMA network open*, 2(11).
<https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.14344>
- Corbisiero, S., Stieglitz, R. D., Retz, W., & Rösler, M. (2013). Is emotional dysregulation part of the psychopathology of ADHD in adults?. *Attention deficit and hyperactivity disorders*, 5(2), 83–92. <https://doi.org/10.1007/s12402-012-0097-z>
- De Ronda, A. C., Rice, L., Zhao, Y., Rosch, K. S., Mostofsky, S. H., & Seymour, K. E. (2023). Adhd-related sex differences in emotional symptoms across development. *European Child & Adolescent Psychiatry*. <https://doi.org/10.1007/s00787-023-02251-3>
- De Ronda, A., Zhao, Y., Seymour, K. E., Mostofsky, S. H., & Rosch, K. S. (2021). Distinct patterns of impaired cognitive control among boys and girls with ADHD across development. *Research on Child and Adolescent Psychopathology*, 49(7), 835-848.
<https://doi.org/10.1007/s10802-021-00792-2>
- Deshmukh, P., & Patel, D. (2020). Mindfulness and ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) in Adolescents. *Current Developmental Disorders Reports*, 7(3), 93-99.
<https://doi.org/10.1007/s40474-020-00197-8>
- Dirlikov, B., Shiels Rosch, K., Crocetti, D., Denckla, M. B., Mahone, E. M., & Mostofsky, S. H. (2014). Distinct frontal lobe morphology in girls and boys with ADHD. *NeuroImage. Clinical*, 7, 222–229. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2014.12.010>
- Enriquez-Geppert, S., Smit, D., Pimenta, M. G., & Arns, M. (2019). Neurofeedback as a Treatment Intervention in ADHD: Current Evidence and Practice. *Current psychiatry reports*, 21(6), 46. <https://doi.org/10.1007/s11920-019-1021-4>

- Etkin, A., Egner, T., & Kalisch, R. (2011). Emotional processing in anterior cingulate and medial prefrontal cortex. *Trends in cognitive sciences*, *15*(2), 85–93.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.11.004>
- Faraone, S. V., Rostain, A. L., Blader, J., Busch, B., Childress, A. C., Connor, D. F., & Newcorn, J. H. (2019). Practitioner review: Emotional dysregulation in attention-deficit/hyperactivity disorder—Implications for clinical recognition and intervention. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *60*(2), 133–150.
<https://doi.org/10.1111/jcpp.12899>
- Gordon, C. T., & Hinshaw, S. P. (2020). Executive functions in girls with and without childhood ADHD followed through emerging adulthood: Developmental trajectories. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, *49*(4), 509–523.
<https://doi.org/10.1080/15374416.2019.1602840>
- Günther, T., Knospe, E. L., Herpertz-Dahlmann, B., & Konrad, K. (2015). Sex differences in attentional performance in a clinical sample with ADHD of the combined subtype. *Journal of Attention Disorders*, *19*(9), 764–770.
<https://doi.org/10.1177/1087054712461176>
- Günther, T., Konrad, K., De Brito, S. A., Herpertz, D. B., & Vloet, T. D. (2011). Attentional functions in children and adolescents with ADHD, depressive disorders, and the comorbid condition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *52*(3), 324–331.
<https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1111/j.1469-7610.2010.02320.x>
- Halperin, J. M., Trampush, J. W., Miller, C. J., Marks, D. J., & Newcorn, J. H. (2008). Neuropsychological outcome in adolescents/young adults with childhood ADHD: Profiles of persisters, remitters and controls. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *49*, 958–966. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1111/j.1469-7610.2008.01926.x>

- Hermens, D. F., Kohn, M. R., Clarke, S. D., Gordon, E., & Williams, L. M. (2005). Sex differences in adolescent ADHD: findings from concurrent EEG and EDA. *Clinical neurophysiology: official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*, *116*(6), 1455–1463. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2005.02.012>
- Hinshaw, S. P., Nguyen, P. T., O'Grady, S. M., & Rosenthal, E. A. (2022). Annual research review: Attention-deficit/hyperactivity disorder in girls and women: Underrepresentation, longitudinal processes, and key directions. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *63*(4), 484–496. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13480>
- Kessler, R. C., Adler, L., Barkley, R., Biederman, J., Conners, C. K., Demler, O., Faraone, S. V., Greenhill, L. L., Howes, M. J., Secnik, K., Spencer, T., Ustun, T. B., Walters, E. E., & Zaslavsky, A. M. (2006). The prevalence and correlates of adult ADHD in the United States: Results from the National Comorbidity Survey replication. *The American Journal of Psychiatry*, *163*(4), 716–723. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1176/appi.ajp.163.4.716>
- Lai, M.-C., Lin, H.-Y., & Ameis, S. H. (2022). Towards equitable diagnoses for autism and attention-deficit/hyperactivity disorder across sexes and genders. *Current Opinion in Psychiatry*, *35*(2), 90–100. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1097/YCO.0000000000000770>
- Lee, Y. C., Chen, C. R., & Lin, K. C. (2022). Effects of Mindfulness-Based Interventions in Children and Adolescents with ADHD: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *International journal of environmental research and public health*, *19*(22), 15198. <https://doi.org/10.3390/ijerph192215198>
- Livingston, L. A., & Happé, F. (2017). Conceptualising compensation in neurodevelopmental disorders: Reflections from autism spectrum disorder. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *80*, 729–742. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.06.005>

- Martel, M. M. (2013). Sexual selection and sex differences in the prevalence of childhood externalizing and adolescent internalizing disorders. *Psychological Bulletin*, *139*, 1221–1259. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1037/a0032247>
- May, T., Adesina, I., McGillivray, J., & Rinehart, N. J. (2019). Sex differences in neurodevelopmental disorders. *Current opinion in neurology*, *32*(4), 622–626. <https://doi.org/10.1097/WCO.0000000000000714>
- Mokobane, M., Pillay, B. J., & Meyer, A. (2020). Behaviour planning and inhibitory control in Sepedi-speaking primary school children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *South African Journal of Psychology*, *50*(1), 11-23. <https://doi.org/10.1177/0081246319838104>
- Molitor, S. J., Oddo, L. E., Eadeh, H.-M., & Langberg, J. M. (2019). Executive function deficits in adolescents with ADHD: Untangling possible sources of heterogeneity. *Journal of Emotional and Behavioral Disorders*, *27*(3), 165-177. <https://doi.org/10.1177/1063426618763125>
- Mowlem, F., Agnew-Blais, J., Taylor, E., & Asherson, P. (2019). Do different factors influence whether girls versus boys meet ADHD diagnostic criteria? Sex differences among children with high ADHD symptoms. *Psychiatry Research*, *272*, 765–773. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2018.12.128>
- Muñoz-Suazo, M. D., Navarro-Muñoz, J., Díaz-Román, A., Porcel-Gálvez, A. M., & Gil-García, E. (2019). Sex differences in neuropsychological functioning among children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychiatry Research*, *278*, 289-293. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2019.06.028>
- Murray, A. L., Booth, T., Eisner, M., Auyeung, B., Murray, G., & Ribeaud, D. (2019). Sex differences in ADHD trajectories across childhood and adolescence. *Developmental Science*, *22*(1), 1–11. <https://doi.org/10.1111/desc.12721>

- Özbaran, B., Kalyoncu, T., & Köse, S. (2018). Theory of mind and emotion regulation difficulties in children with ADHD. *Psychiatry Research, 270*, 117-122.
<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2018.09.034>
- Patros, C. H. G., Sweeney, K. L., Mahone, E. M., Mostofsky, S. H., & Rosch, K. S. (2018). Greater delay discounting among girls, but not boys, with ADHD correlates with cognitive control. *Child Neuropsychology, 24*(8), 1026-1046.
<https://doi.org/10.1080/09297049.2017.1359525>
- Potvin, S., Charbonneau, G., Juster, R. P., Purdon, S., & Tourjman, S. V. (2016). Self-evaluation and objective assessment of cognition in major depression and attention deficit disorder: Implications for clinical practice. *Comprehensive psychiatry, 70*, 53–64. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2016.06.004>
- Predescu, E., Sipos, R., Costescu, C. A., Ciocan, A., & Rus, D. I. (2020). Executive Functions and Emotion Regulation in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Borderline Intellectual Disability. *Journal of clinical medicine, 9*(4), 986.
<https://doi.org/10.3390/jcm9040986>
- Quinn, P. O., & Madhoo, M. (2014). A review of attention-deficit/hyperactivity disorder in women and girls: uncovering this hidden diagnosis. *The primary care companion for CNS disorders, 16*(3), PCC.13r01596. <https://doi.org/10.4088/PCC.13r01596>
- Ramos-Quiroga, J. A., Nasillo, V., Fernández-Arana, F., & Casas, M. (2014). Addressing the lack of studies in attention-deficit/hyperactivity disorder in adults. *Expert Review of Neurotherapeutics, 14*(5), 553–567. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1586/14737175.2014.908708>
- Rosch, K. S., & Mostofsky, S. H. (2016). Increased delay discounting on a novel real-time task among girls, but not boys, with ADHD. *Journal of the International*

Neuropsychological Society, 22(1), 12-23.

<https://doi.org/10.1017/S1355617715001071>

Rosch, K. S., Crocetti, D., Hirabayashi, K., Denckla, M. B., Mostofsky, S. H., & Mahone, E. M. (2018). Reduced subcortical volumes among preschool-age girls and boys with ADHD. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 271, 67–74.

<https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2017.10.013>

Rosch, K. S., Mostofsky, S. H., & Nebel, M. B. (2018). ADHD-related sex differences in fronto-subcortical intrinsic functional connectivity and associations with delay discounting. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 10.

<https://doi.org/10.1186/s11689-018-9254-9>

Ryan, J., Ross, S., Reyes, R., Kosmerly, S., & Rogers, M. (2016). Social functioning among college students diagnosed with ADHD and the mediating role of emotion regulation. *Emotional & Behavioural Difficulties*, 21(4), 387-402.

Seymour, K. E., Mostofsky, S. H., & Rosch, K. S. (2016). Cognitive load differentially impacts response control in girls and boys with ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 44(1), 141-154. <https://doi.org/10.1007/s10802-015-9976-z>

Shaw, P., Stringaris, A., Nigg, J., & Leibenluft, E. (2014). Emotion dysregulation in attention deficit hyperactivity disorder. *The American Journal of Psychiatry*, 171(3), 276–293.

<https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1176/appi.ajp.2013.13070966>

Simon, V., Czobor, P., Bálint, S., Mészáros, Á., & Bitter, I. (2009). Prevalence and correlates of adult attention-deficit hyperactivity disorder: Meta-analysis. *The British Journal of Psychiatry*, 194(3), 204–211. [https://doi-org.proxy-](https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1192/bjp.bp.107.048827)

[ub.rug.nl/10.1192/bjp.bp.107.048827](https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1192/bjp.bp.107.048827)

- Sisk, C. L., & Zehr, J. L. (2005). Pubertal hormones organize the adolescent brain and behavior. *Frontiers in neuroendocrinology*, 26(3-4), 163–174.
<https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2005.10.003>
- Skogli, E. W., Andersen, P. N., Hovik, K. T., & Øie, M. (2017). Development of hot and cold executive function in boys and girls with ADHD: A 2-year longitudinal study. *Journal of Attention Disorders*, 21(4), 305-315. <https://doi.org/10.1177/1087054714524984>
- Skogli, E. W., Egeland, J., Andersen, P. N., Hovik, K. T., & Øie, M. (2014). Few differences in hot and cold executive functions in children and adolescents with combined and inattentive subtypes of ADHD. *Child Neuropsychology*, 20(2), 162- 181.
<https://doi.org/10.1080/09297049.2012.753998>
- Stevenson, C. S., Whitmont, S., Bornholt, L., Livesey, D., & Stevenson, R. J. (2002). A cognitive remediation programme for adults with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *The Australian and New Zealand journal of psychiatry*, 36(5), 610–616.
<https://doi.org/10.1046/j.1440-1614.2002.01052.x>
- Stibbe, T., Huang, J., Paucke, M., Ulke, C., & Strauss, M. (2020). Gender differences in adult ADHD: Cognitive function assessed by the Test of Attentional Performance. *PLoS ONE*, 15(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240810>
- Tartaglia, N. R., Ayari, N., Hutaff-Lee, C., & Boada, R. (2012). Attention-deficit hyperactivity disorder symptoms in children and adolescents with sex chromosome aneuploidy: XXY, XXX, XYY, and XXYY. *Journal of developmental and behavioral pediatrics : JDBP*, 33(4), 309–318. <https://doi.org/10.1097/DBP.0b013e31824501c8>
- Thomaidis, L., Choleva, A., Janikian, M., Bertou, G., Tsitsika, A., Giannakopoulos, G., & Anagnostopoulos, D. C. (2017). Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) symptoms and cognitive skills of preschool children. *Psychiatriki*, 28(1), 28-36.

- Wolraich, M. L., Hagan, J. F., Jr, Allan, C., Chan, E., Davison, D., Earls, M., Evans, S. W., Flinn, S. K., Froehlich, T., Frost, J., Holbrook, J. R., Lehmann, C. U., Lessin, H. R., Okechukwu, K., Pierce, K. L., Winner, J. D., Zurhellen, W., & SUBCOMMITTEE ON CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH ATTENTION-DEFICIT/HYPERACTIVE DISORDER (2019). Clinical Practice Guideline for the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Children and Adolescents. *Pediatrics*, *144*(4), e20192528. <https://doi.org/10.1542/peds.2019-2528>
- Youn, C., Meza, J. I., & Hinshaw, S. P. (2019). Childhood social functioning and young adult intimate partner violence in girls with and without ADHD: Response inhibition as a moderator. *Journal of Attention Disorders*, *23*(12), 1486-1496. <https://doi.org/10.1177/1087054718778119>
- Young, S., Adamo, N., Ásgeirsdóttir, B. B., Branney, P., Beckett, M., Colley, W., Cubbin, S., Deeley, Q., Farrag, E., Gudjonsson, G., Hill, P., Hollingdale, J., Kilic, O., Lloyd, T., Mason, P., Paliokosta, E., Perecherla, S., Sedgwick, J., Skirrow, C., ... Woodhouse, E. (2020). Females with ADHD: An expert consensus statement taking a lifespan approach providing guidance for the identification and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder in girls and women. *BMC Psychiatry*, *20*. <https://doi.org/10.1186/s12888-020-02707-9>

Appendix A

Tabel A1

Beschrijvingen en resultaten van studies die in de review zijn meegenomen

Studie: Auteur en Jaar	Functie	Nadhd	Nhc	% vrouw n Nadhd (Nc)	Leeftijd M (spreiding)	Controle- variabelen	% Medicatie	Meting	Resultaten
Bunford et al. (2018)	Emotie-regulatie	180	-	24%	13.5 jaar (12-16)	-	Onbekend	DERS, ERICA	Meiden ADHD vs. algemene populatie: gedragscontrole ($p = 0.008$, $d = 0.456$), emotionele bewustwording ($p < 0.001$, $d = 0.716$), vertrouwen in het effectief reguleren van emoties ($p = 0.013$, $d = 0.415$), emotionele flexibiliteit ($p < 0.001$, $d = 0.603$) en geschikte emotionele reacties ($p = 0.002$, $d = 0.520$). Emotiedysregulatie: meiden ($M = 15.07$, $SD = 5.40$) > jongens ($M = 13.55$, $SD = 4.86$) op DERS Goals ($F(9, 154) = 4.754$, $p = .031$) en meiden ($M = 16.59$, $SD = 3.24$) > jongens ($M = 16.84$, $SD = 3.74$) op de ERICA Self-Awareness ($F(9, 154) = 3.766$, $p = .054$).
De Ronda et al. (2021)	Respons-inhibitie	353	241	29,5% (35,7%)	T1: 10.27 jaar (8-17)	GAI, SES, comorbide stoornissen	Afgezet van medicatie	GNG taak	Meiden met ADHD vs. TD meiden: TAU (intrasubject variabiliteit); Simpele GNG ($p = 0.006$, $\beta = 0.20$), Complexe GNG ($p = 0.032$, $\beta = 0.20$), Commission Error Rate; Simpele GNG ($p = 0.205$, $\beta = 0.04$), Complexe GNG ($p < 0.001$, $\beta = 0.10$). Interactie-effect

De Ronda et al. (2023)	Emotieregulatie	264	153	28,8% (36,6%)	11.58 jaar (8-18)	GAI, SES	53,40%	Conners Emotional Lability subscale, ARI, CDI-2, MASC-2	diagnose x geslacht x leeftijd ($\beta = 0.02$, $p = 0.046$, $n_p^2 = 0.02$). Emotieregulatie: ADHD-groep vs. controlegroep ($\beta = 0.820$, $p < 0.001$, $d = 0.952$). Emotionele labiliteit: jongens ADHD vs. meiden ADHD ($\beta = -0.106$, $p = 0.011$, $d = 0.115$). Depressieve symptomen: meiden ADHD vs. jongens ADHD ($\beta = 0.440$, $p = 0.002$, $d = 0.472$).
Gordon & Hinshaw (2020)	Globaal EF, responsinhibitie en verbaal werkgeheugen	140	88	100% (100%)	T1: 9.5 jaar T2: 14.1 jaar T3: 19.6 jaar T4: 25.6 jaar	Diagnostische status kindertijd, educatie moeder, familie inkomen	0%	ROCF; Conners' CPT, WISC - digit span	Controlegroep vs. ADHD desist: globaal EF ($p < 0.001$), responsinhibitie ($p < 0.01$), verbaal werkgeheugen ($p < 0.001$). Controlegroep vs. ADHD partial: globaal EF ($p < 0.05$), responsinhibitie ($p < 0.01$), verbaal werkgeheugen ($p < 0.001$). Controlegroep vs ADHD persist: globaal EF ($p < 0.001$), responsinhibitie ($p < 0.05$), verbaal werkgeheugen ($p < 0.001$).
Günther et al. (2015)	Aandacht	175	132	50,9% (45,5%)	11.4 jaar (8-14)	Ernst ADHD-symptomen, comorbide stoornissen	0%	Simple RT task, dot task, GNG paradigma, visual set-shifting task	Diagnose effect efficiëntie: volgehouden aandacht ($p = 0.005$), go/no-go ($p = 0.022$), set-shifting ($p = 0.032$). Diagnose effect variatie: alertheid ($p = 0.010$), volgehouden aandacht ($p = 0.001$), go/no-go ($p = 0.038$). Geslachtseffect efficiëntie: alertheid ($p = 0.005$). Geslachtseffect variatie: volgehouden aandacht ($p = 0.016$), go/no-go ($p = 0.001$). Interactie-effect geslacht x diagnose ($p > 0.110$).
Mokobane et al. (2020)	Planning, inhibitie	160	160	50,0% (50,0%)	10.51 jaar (6-14)	Onbekend	Afgezet van medicatie	ToL, NEPSY-II	Jongens met ADHD vs. meiden met ADHD: gedragsplanning ($p = 0.63$) en responsinhibitie ($p = 0.53$).

Molitor et al. (2019)	Executieve functies	256	-	26%	12.0 jaar (11-15)	FSIQ, medicatiegebruik	56%	BRIEF	Meiden met ADHD grotere executieve functieproblemen dan jongens met ADHD ($\beta = 0.38, p < 0.001$).
Muñoz-Suazo et al. (2019)	Verbaal begrip, perceptueel redeneren, werkgeheugen, verwerkingssnelheid.	120	120	45,8% (50,0%)	11.77 jaar (6-17)	Onbekend	Afgezet van medicatie	WISC-IV	ADHD-groep vs. Controlegroep: verbaal begrip ($p = 0.412, d = 0.11$) perceptueel redeneren ($p < 0.001, d = 1.00$) werkgeheugen ($p = 0.037, d = 0.27$), verwerkingssnelheid ($p < 0.001, d = 1.39$). Jongens met ADHD vs. meiden met ADHD: verbaal begrip ($p = 0.358, d = 0.17$) perceptueel redeneren ($p = 0.032, d = 0.40$) werkgeheugen ($p = 0.710, d = 0.07$), verwerkingssnelheid ($p = 0.319, d = -0.18$).
Özbaran et al. (2018)	Emotieregulatie	100	100	41% (41%)	14.03 jaar (11-17)	Onbekend	0%	DERS	ADHD-groep vs. controlegroep: impulscontrole ($p = 0.000, \eta^2 = 0.082$), doelgericht gedrag ($p = 0.000, \eta^2 = 0.113$), emotionele duidelijkheid ($p = 0.000, \eta^2 = 0.065$), acceptatie van negatieve emoties ($p = 0.000, \eta^2 = 0.099$), effectieve emotieregulatie strategieën ($p = 0.011, \eta^2 = 0.032$), en emotioneel bewustzijn ($p = 0.174, \eta^2 = 0.009$). Correlatie DERS totaal en geslacht ($r = 0.232, p < 0.05$).
Patros et al. (2018)	Cognitieve controle, delay discounting	95	59	30,5% (33,9%)	10.1 jaar (8-12)	Leeftijd	Afgezet van medicatie	GNG task, Spatial Span task, Stop Signal task, Classic DDT, Real-time DDT	Delay discounting: meiden met adhd vs. meiden zonder adhd ($p = 0.005, d = 0.79$), meiden met adhd vs. jongens met adhd ($p = 0.016, d = 0.52$), jongens met adhd vs. jongens zonder adhd ($p = 0.940, d = .02$).
Rosch & Mostofsky (2016)	Delay discounting	65	55	29,2% (27,3%)	10.0 jaar (8-12)	GAI	Afgezet van medicatie	Classical 'real-reward' Discounting	Delay discounting: meiden met adhd vs. meiden zonder adhd ($p = 0.006, d =$

								Task, Novel 'real-time' Discounting Task	0.58); jongens met adhd vs. jongens zonder adhd ($p = 0.593$, $d = 0.10$).
Ryan et al. (2016)	Emotie-regulatie	99	-	55,60%	17-24 jaar	Onbekend	Onbekend	DERS	Emotieregulatie als mediator bij vrouwen: van $r = 0.278$, $p < 0.05$ naar $r = 0.053$, $p > 0.05$ met de toevoeging van emotieregulatie als mediator.
Seymour et al. (2016)	Respons-inhibitie	81	100	49,4% (47%)	10.5 jaar (8-12)	Leeftijd, geslacht, IQ	Afgezet van medicatie	GNG taak	Tau (intrasubject variabiliteit): Simpele GNG vs. TD meiden ($p = 0.495$, $d = 0.15$), Complexe GNG vs. TD meiden ($p = 0.025$, $d = 0.58$). Commission Error Rate: Simpele GNG vs. TD meiden ($p = 0.431$, $d = 0.18$), Complexe GNG vs. TD meiden ($p = 0.007$, $d = 0.59$).
Skogli et al. (2014)	<i>Hot en cold</i> EF	80	50	46,25% (36%)	11.5 jaar (8-17)	IQ, educatie moeder	0%	LN sequencing test, CW interference test, TMT, LF test, Tower test, HDT, BRIEF	Geen significante genderverschillen op <i>cold</i> executieve functies, <i>hot</i> besluitvormingstaken en BRIEF schalen.
Skogli et al. (2017)	<i>Hot en cold</i> EF	75	47	48% (38,3%)	T1: 11.55 jaar (9-16)	IQ	Afgezet van medicatie	LN sequencing test, CW interference test, TMT, HDT	<i>Cold</i> executieve functies: werkgeheugen: $F(3, 112) = 0.5$, $p = 0.5$; inhibitie: $F(3, 115) = 0.3$, $p = 0.6$; cognitieve flexibiliteit: $F(3, 113) = 0.0$, $p = 0.9$. <i>Hot</i> executieve functies: besluitvorming (HDT) bij meiden: $F(1, 48) = 6.20$, $p = 0.016$, $\eta^2 = 0.68$. Interactie Groep \times Geslacht op HDT: $F(3, 112) = 6.8$, $p = 0.010$.
Stibbe et al. (2020)	Alertheid, werk-geheugen,	69	-	40,60%	33.01 jaar (19-56)	Leeftijd, educatie	34,80%	TAP	GNG paradigma: fouten ($p = 0.234$), weglatingen ($p = 0.791$), reactietijd ($p = 0.003$), SD ($p = 0.013$).

	aandacht, response inhibitie								Werkgeheugen: correcte antwoorden ($p = 0.370$), fouten ($p = 0.043$), weglatingen ($p = 0.244$), reactietijd ($p = 0.035$), SD ($p = 0.033$). Alertheid: intrinsieke alertheid reactietijd ($p = 0.548$), intrinsieke alertheid SD ($p = 0.674$), fasische alertheid reactietijd ($p = 0.598$), fasische alertheid SD ($p = 0.989$), index fasische alertheid ($p = 0.828$).
Thomaidis et al. (2017)	Verbale en non-verbale cognitieve vaardigheden	205	4275	22,9% (43,5%)	Kleuters (5-6)	Leeftijd, educatie ouders	0%	A' Test	Algemene verbale vaardigheden: jongens 95% BHI (1.63-3.24), meiden 95% BHI (1.65-5.66). Algemene non-verbale vaardigheden: jongens 95% BHI (1.63-3.24), meiden 95% BHI (2.95-9.61). Organisatievaardigheden: jongens 95% BHI (2.61-7.79), meiden 95% BHI (2.52-18.32).
Youn et al. (2019)	Responsinhibitie	140	88	100% (100%)	T1: 9.1 jaar (6-12)	IQ, educatie moeder, inkomen	Onbekend	Conners' CPT	Geen significant verschil op responsinhibitie ($d = 0.12$).

Noot. DERS: Difficulties in Emotion Regulation Scale, ERICA: Emotion Regulation Index for Children and Adolescents, GAI: General Ability Index, SES: Socio-economic Status, GNG: GO/No-Go, ARI: Affective Reactivity Index, CDI: Children's Depression Inventory, MASC: Multidimensional Anxiety Scale for Children, EF: Executief Functioneren, ROCF: Rey-Osterrieth Complex figure Test, CPT: Continuous Performance Task, WISC: Wechsler Intelligence Scale for Children, RT: reaction time, ToL: Tower of Londen, FSIQ: Full-scale intelligence quotient, BRIEF: Behavior Rating Inventory of Executive Function, DDT: Delay Discounting task, LN: Letter-number, CW: Colour-word, TMT: Trail making test, LF: Letter Fluency, HDT: Hungry Donkey Task, TAP: Test of attentional performance.

