



rijksuniversiteit
groningen

faculteit gedrags- en
maatschappijwetenschappen

ADHD-Symptomen en Executieve Functies bij Volwassenen

Merel L. Kooijnga
S4344804

Afdeling Psychologie
PSB3N-BT15.2022-2023.1: Bachelorthese, Groep 23
Supervisor: Dr. Norbert A. Börger
Tweede Supervisor: Dr. Pieter H. de Vries

Februari 2023

Een scriptie is een proeve van bekwaamheid voor studenten. De goedkeuring van de scriptie is het bewijs dat de student over voldoende onderzoeks- en rapportagevaardigheden beschikt om af te studeren, maar biedt geen garantie voor de kwaliteit van het onderzoek en de resultaten van het onderzoek als zodanig, en de scriptie is daarom niet per se geschikt als academische bron om naar te verwijzen. Als u meer wilt weten over het in deze scriptie besproken onderzoek en de daarop gebaseerde publicaties waarnaar u zou kunnen verwijzen, neem dan contact op met de genoemde begeleider.

ADHD Symptoms and Executive Functions in Adults

Abstract

ADHD is a neurodevelopmental disorder that affects both children and adults. However, diagnosing ADHD in adults causes problems. Literature suggests that ADHD symptoms in adults are associated with problems with executive functions. The current study examined the relationships between ADHD symptoms and executive functions in general and between ADHD symptoms and specific executive functions. Symptoms of ADHD were measured with the Conners' Adult ADHD Rating Scales (CAARS) and problems with executive functions were measured with the Executive Function Index (EFI). Firstly, students with higher levels of ADHD symptoms have been found to have more problems with executive functions in general and ADHD symptoms are a predictor of problems with executive functions. Secondly, a higher rate of ADHD symptoms has been found along with more problems with the specific executive functions strategic planning, organizing, and impulse control. However, there was no association between ADHD symptoms and problems with the specific executive functions motivation and empathy. To conclude, problems with executive functions play a role in the symptoms of ADHD in students. A better understanding of executive functions may improve the diagnosis and treatment of ADHD in adults.

Key words: ADHD, executive functions, adults, students, CAARS, EFI

Samenvatting

ADHD is een neurologische ontwikkelingsstoornis die zowel bij kinderen als bij volwassenen voorkomt. Echter, het diagnosticeren van ADHD bij volwassenen levert problemen op. Literatuur suggereert dat ADHD-symptomen bij volwassenen geassocieerd zijn met problemen met executieve functies. In het huidige onderzoek werden de relaties tussen zowel ADHD-symptomen en executieve functies in het algemeen als tussen ADHD-symptomen en specifieke executieve functies onderzocht. Symptomen van ADHD werden gemeten met de Conners' Adult ADHD Rating Scales (CAARS) en problemen met executieve functies werden gemeten met de Executive Function Index (EFI). Ten eerste is gevonden dat studenten met een hogere mate van ADHD-symptomen in het algemeen meer problemen met executieve functies hebben en dat symptomen van ADHD een voorspeller zijn van problemen met executieve functies. Ten tweede is gevonden een hogere mate van ADHD-symptomen samengaat met meer problemen met de specifieke executieve functies strategisch plannen, organiseren en impulscontrole. Echter, er was geen associatie tussen ADHD-symptomen en problemen met de specifieke executieve functies motivatie en empathie. Geconcludeerd kan worden dat problemen met executieve functies een rol spelen in symptomen van ADHD bij studenten. Mogelijk kan meer inzicht in executieve functies de diagnose en behandeling van ADHD bij volwassenen verbeteren.

Kernwoorden: ADHD, executieve functies, volwassenen, studenten, CAARS, EFI

ADHD-Symptomen en Executieve Functies bij Volwassenen

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is een veelvoorkomende neurologische ontwikkelingsstoornis waarvan de prevalentie op ongeveer vijf procent wordt geschat (Willcutt et al., 2005). Aanvankelijk werd gedacht dat ADHD vooral bij kinderen voorkwam, maar tegenwoordig is bekend dat ADHD ook volwassenen treft (Lovett & Harrison, 2021). In de helft van de gevallen blijft ADHD in de volwassenheid aanwezig en in de andere helft van de gevallen groeien individuen er overheen (Willcutt et al. 2005). Echter, het diagnosticeren van ADHD bij volwassenen levert nog problemen op. Uit het onderzoek van Castle et al. (2007) bleek dat minder dan een kwart van de volwassenen met ADHD wordt gediagnosticeerd. Dit is een reden voor meer onderzoek naar ADHD, om de diagnose van ADHD bij volwassenen te verbeteren.

ADHD bestaat volgens de Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition (DSM-5; American Psychiatric Association [APA], 2013) uit drie kernsymptomen, namelijk onoplettendheid, hyperactiviteit en impulsiviteit met als gevolg beperkingen in het functioneren of in de ontwikkeling van mensen. Onoplettendheid uit zich in beperkingen in het organiseren en uitvoeren van taken, in het afdwalen van taken, in moeite hebben met het vasthouden van taken, in een gebrek aan doorzettingsvermogen en in gedesorganiseerd zijn. Hyperactiviteit omvat overmatige motorische activiteit of overmatig friemelen, tikken of praten. Impulsiviteit betreft bijvoorbeeld overhaaste acties die plaatsvinden zonder vooruit te denken. Verder moeten symptomen van onoplettendheid en/of hyperactiviteit-impulsiviteit al voor het twaalfde levensjaar aanwezig zijn. Ook moeten de symptomen in meerdere omgevingen aanwezig zijn en de symptomen moeten een duidelijke verstoring of beperking van sociaal, academisch of beroepsmatig functioneren tot gevolg hebben.

Als gevolg van ADHD-symptomen ervaren volwassenen met ADHD problemen in het dagelijks leven, zoals problemen met emotieregulatie en met interpersoonlijke relaties en problemen tijdens het werk en in het sociale leven (Barkley, 2002; Kessler et al., 2006).

Problemen bij de Diagnose van ADHD bij Volwassenen

Het diagnosticeren van ADHD bij volwassenen brengt problemen met zich mee. Een eerste probleem is dat de kernsymptomen van ADHD gebaseerd zijn op de symptomen bij kinderen, terwijl symptomen van volwassenen met ADHD subtieler en meer divers zijn dan de symptomen van kinderen (Lovett & Harrison, 2021). Hyperactiviteit komt bij kinderen bijvoorbeeld vaak tot uiting in de vorm van overmatige motorische activiteit of overmatig friemelen, tikken of praten, terwijl hyperactiviteit bij volwassenen vaak tot uiting komt als extreme rusteloosheid (APA, 2013). Een mogelijke verklaring voor verschillen in de

symptomen van ADHD is dat volwassenen over het algemeen ingewikkeldere relaties en meer verantwoordelijkheden hebben. Ook is er in het leven van volwassenen minder structuur en volwassenen moeten flexibel kunnen zijn en zich aan kunnen passen.

Een ander probleem bij het diagnosticeren van ADHD bij volwassenen is dat de stoornis ADHD voor het twaalfde levensjaar begonnen moet zijn. Voor volwassenen is het echter lastig te herinneren wanneer de ADHD-symptomen zijn begonnen waardoor deze informatie mogelijk minder betrouwbaar is (APA, 2013).

Tot slot is er bij volwassenen veel overlap tussen symptomen van ADHD en symptomen van andere veel voorkomende comorbide stoornissen. Door de aanwezigheid van symptomen van andere psychiatrische stoornissen kunnen de symptomen van ADHD minder opvallen en over het hoofd gezien kunnen worden. Uit onderzoek van Kooij (2001) naar ADHD bij volwassenen bleek 78% van de participanten met ADHD één of meer comorbide stoornissen te hebben. Depressie, gegeneraliseerde angststoornis, middelenmisbruik, posttraumatische stressstoornis, eetstoornissen en persoonlijkheidsstoornissen zijn comorbide stoornissen die relatief vaak voorkomen bij volwassenen met ADHD (GGZ Standaarden, 2022; Taylor et al., 2022).

ADHD bij Studenten

De huidige studie richt zich op de specifieke groep universiteitsstudenten. Studenten met ADHD hebben diverse problemen tijdens hun studie zoals concentratieproblemen (Meaux et al., 2009) en problemen met de executieve functies plannen en organiseren (Dvorsky & Langberg, 2019). Verder heeft ADHD een duidelijke negatieve invloed op de academische prestaties (Ramsay & Rostain, 2015). Studenten met ADHD halen lagere cijfers en stoppen vaker met universitaire cursussen dan studenten zonder ADHD (Advokat et al., 2011; Blase et al., 2009).

ADHD en Executieve Functies

Er zijn veel aanwijzingen dat ADHD-symptomen geassocieerd zijn met problemen met executieve functies bij volwassenen (Tamm et al., 2013; Willcutt et al., 2005). Mogelijk kan meer inzicht in problemen met executieve functies bij volwassenen met ADHD de diagnose van ADHD bij volwassenen verbeteren. Executieve functies zijn relevante cognitieve vaardigheden voor adaptief functioneren, waardoor gedrag meer doelgericht, flexibel en autonoom is (Spinella, 2005). Spinella onderscheidt vijf executieve functies, namelijk motivationele drijfveer, organisatie, impulscontrole, empathie en strategisch plannen. Motivationele drijfveer betreft gedrevenheid, hoe actief iemand is en interesse in nieuwe dingen. Organisatie betreft het vermogen om georganiseerd en doelgericht gedrag uit

te voeren met behulp van functies zoals multitasking. Impulscontrole betreft zelfremming, het nemen van risico's en sociaal gedrag. Empathie betreft onder andere bezorgdheid over het welzijn van anderen, prosociaal gedrag en een coöperatieve houding. Strategisch plannen betreft tot slot vooruitdenken, plannen en het gebruik van strategieën. Echter, verschillende onderzoekers definiëren en onderscheiden verschillende executieve functies. In het onderzoek van Weyandt et al. (2017) werden bijvoorbeeld negen executieve functies onderscheiden die verschillen van de vijf executieve functies die Spinella (2005) definieerde. De negen executieve functies in het onderzoek van Weyandt et al. (2017) waren inhibitie, veranderen tussen taken, emotionele controle, zelfmonitoring, initiëren, werkgeheugen, plannen/organiseren, taakmonitoring en organisatie van materialen. Er is meer onderzoek nodig om duidelijkheid te krijgen over welke executieve functies er zijn.

Problemen met executieve functies komen opvallend vaak voor bij volwassenen met ADHD (Biederman et al. 2006; Loo et al., 2007). Halleland et al. (2019) vonden dat mensen met zowel ADHD als executieve dysfuncties meer problemen in het dagelijks leven hebben dan mensen met alleen ADHD. Mensen met zowel ADHD als problemen met executieve functies waren vaker werkloos, hadden meer lees- en schrijfproblemen en hadden over het algemeen een lager IQ. Sommige studies suggereren dat executieve functies de relatie tussen symptomen van ADHD en problemen in het dagelijks leven medieert. Executieve functies zijn gerelateerd aan zowel ADHD-symptomen als aan problemen in het dagelijks leven, waardoor executieve functies de problemen in het dagelijks leven bij mensen met symptomen van ADHD vergroten. Executieve functies mediëren bijvoorbeeld de relatie tussen ADHD-symptomen en angst (Haugan et al., 2022) en tussen ADHD-symptomen en sociale problemen (Tseng & Gau, 2013). Verder lijken problemen met de executieve functies concentratie, motivatie, werkgeheugen en organisatie volgens Barkley et al. (2008) geschikt om volwassenen met ADHD te onderscheiden van zowel volwassenen met als volwassenen zonder andere psychische stoornissen.

Om goed te presteren tijdens de studie zijn executieve functies van groot belang (Weyandt et al., 2017). Studenten moeten in staat zijn om te organiseren, te plannen, doelgerichte activiteiten te ondernemen en ongepast/ineffectief gedrag te remmen (Fleming & McMahon, 2012). Weyandt et al. (2017) vonden met behulp van een reactietijd experiment dat studenten met ADHD vooral problemen hadden met de executieve functies organiseren, plannen, inhibitie en werkgeheugen. Dvorsky en Langberg (2019) toonden in hun onderzoek met behulp van zelfrapportage aan dat ADHD-symptomen samenhangen met problemen met

de executieve functies tijdsmanagement, organiseren, probleemoplossing, inhibitie, motivatie en emotieregulatie.

Samengevat, symptomen van ADHD zijn bij volwassenen en studenten gerelateerd aan problemen met executieve functies en mensen met zowel ADHD als executieve dysfuncties hebben meer problemen in het dagelijks leven dan mensen met enkel ADHD (Halleland et al. 2019). Verder lijken executieve functies geschikt om volwassenen met ADHD te onderscheiden van mensen met en zonder andere psychische stoornissen. Wellicht bieden executieve functies mogelijkheden om de diagnose van ADHD bij volwassenen te verbeteren en het eerdergenoemde probleem van comorbide stoornissen te verbeteren.

Verklarende Modellen voor ADHD

De inhibitietheorie van Barkley (1997) is een bekend model om symptomen van ADHD te verklaren. Dit model veronderstelt dat inhibitie de basis vormt voor een goede prestatie op alle componenten van executieve functies. Barkley concludeerde dat mensen met ADHD vooral tekortkomingen hebben in gedragsremming, werkgeheugen, regulatie van motivatie en motorische controle.

Het psychofysiologische toestandsregulatiemodel is een ander bekend model dat symptomen van ADHD kan verklaren (Meere et al., 2010). Dit model veronderstelt dat problemen met motivatie bij mensen met ADHD een mogelijke oorzaak zijn voor problemen met executieve functies. Mensen met ADHD hebben van nature een lage activatietoestand, waardoor ze meer moeite hebben om gemotiveerd te raken, wat vervolgens cognitieve functies kan beïnvloeden. Volgens het model kunnen factoren zoals beloning, interesse, externe prikkels en presentatiesnelheid de motivatie van participanten verhogen en zo indirect de kwaliteit van executieve functies verbeteren.

Huidige Studie

Het doel van het huidige onderzoek is om meer inzicht krijgen in de diagnose van ADHD bij volwassenen. Hiertoe ga ik de associatie tussen symptomen van ADHD en executieve functies bij studenten onderzoeken. De mate van ADHD-symptomen werd gemeten met de *Conners' Adult ADHD Rating Scales* (CAARS, Conners et al., 1999). Deze vragenlijst is speciaal geschikt om ADHD-symptomen bij volwassenen te meten en meet de symptomen op een dimensionele schaal (Macey, 2003). Executieve functies werden gemeten met de *Executive Functioning Index* vragenlijst (EFI, Spinella, 2005). De EFI is oorspronkelijk ontwikkeld in een populatie studenten en gericht op de algemene populatie volwassenen (Janssen et al., 2009; Spinella, 2005). De EFI meet executieve functies op een dimensionele schaal.

De eerste onderzoeksvraag is of er in het algemeen een associatie is tussen ADHD-symptomen en executieve functies bij studenten. Er zijn veel aanwijzingen dat symptomen van ADHD samenhangen met problemen met executieve functies (Biederman et al. 2006; Bueno et al., 2014; Loo et al., 2007; Tamm et al., 2013; Willcutt et al., 2005). De verwachting is dat studenten met een hogere mate van ADHD-symptomen volgens de CAARS ADHD Index en volgens de CAARS DSM-IV ADHD Totale Symptomen meer problemen hebben met executieve functies volgens de EFI Totale Symptomen.

De tweede onderzoeksvraag is of de mate van ADHD-symptomen in het algemeen problemen met executieve functies kan voorspellen. Veel onderzoeken hebben aangetoond dat er een associatie is tussen ADHD-symptomen en executieve functies, maar de richting van dit verband is nog onbekend. Individuen met ADHD-symptomen ervaren meer problemen in het dagelijks leven dan individuen zonder ADHD (Halleland et al., 2019) wat mogelijk gemedieerd wordt door executieve functies (Haugan et al., 2022; Tseng & Gau, 2013). Verwacht wordt dat een hogere mate van ADHD-symptomen volgens de CAARS ADHD Index en de volgens CAARS DSM-IV ADHD Totale Symptomen meer problemen met executieve functies voorspellen volgens de EFI Totale Symptomen.

De derde onderzoeksvraag is of de mate van ADHD-symptomen samenhangt met problemen met specifieke executieve functies. In onderzoek naar ADHD-symptomen bij studenten werd gevonden dat ADHD-symptomen samenhangen met problemen met de executieve functies strategisch plannen, organiseren en impulscontrole (Dvorsky & Langberg, 2019; Weyandt et al., 2017). Daarnaast zijn er aanwijzingen dat ADHD-symptomen samenhangen met problemen met inhibitie volgens de inhibitietheorie van Barkley (1997). Volgens Weyandt et al., (2017) zorgen problemen met inhibitie bij studenten met ADHD voor problemen met het vermogen om impulsen te weerstaan, ofwel tot problemen met de executieve functie impulscontrole. Verder zijn er aanwijzingen dat ADHD-symptomen samenhangen met motivatie volgens het toestandsregulatiemodel van Meere et al. (2010). De associatie tussen ADHD-symptomen en de specifieke executieve functie empathie wordt exploratief onderzocht, omdat er over dit verband weinig bekend is. Er wordt verwacht dat een hogere mate van ADHD-symptomen volgens de CAARS ADHD Index en de CAARS DSM-IV ADHD Totale Symptomen bij studenten samenhangt met de volgende schalen van de EFI: Strategisch Plannen, Organiseren, Impulscontrole en Motivationale Drijfveer.

Methode

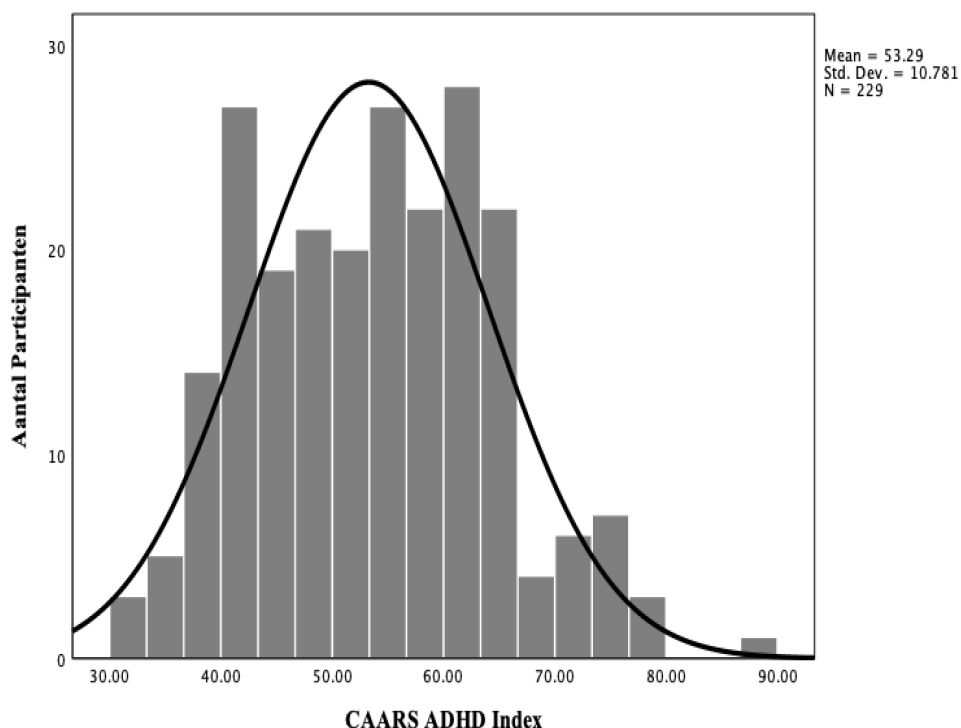
Participanten

Voor het huidige onderzoek zijn eerstejaars psychologie studenten geworven via het SONA platform van de Rijksuniversiteit Groningen. Er waren enkele criteria waaraan de participanten moesten voldoen, om deel te nemen aan het onderzoek. De participanten moesten tussen de achttien en negentwintig jaar oud zijn, moesten het geslacht man of vrouw hebben en moesten de Engelse taal redelijk goed beheersen. Door deel te nemen aan dit onderzoek, konden de studenten studiepunten verdienen.

In totaal hebben 256 participanten de vragenlijsten ingevuld om de mate van ADHD-symptomen en problemen met executieve functies te meten. Hiervan hebben 27 participanten de vragenlijsten niet volledig ingevuld, deze zijn verwijderd uit de dataset. Dit leverde een uiteindelijke steekproef van 229 participanten op voor de vragenlijsten, waarvan 46 mannen en 183 vrouwen. De gemiddelde leeftijd van de participanten was 19.65 jaar ($SD = 1.676$, $min = 18$, $max = 29$). Er waren 57 participanten die aangaven gediagnosticeerd te zijn met een fysieke, psychiatrische of neurologische conditie. Tot slot gaven 35 participanten aan medicatie te gebruiken. In Figuur 1 is te zien dat de T-scores van de ADHD Index van de CAARS rechtsscheef verdeeld zijn want er zijn relatief weinig mensen met hoge scores op de CAARS ADHD Index.

Figuur 1

Frequentieverdeling van de ADHD Index van de CAARS



Materialen

Conners' Adult ADHD Rating Scales (CAARS, Conners et al., 1999)

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de Conners' Adult ADHD Rating Scales (CAARS, Conners et al., 1999) om de mate van ADHD-symptomen te meten. De CAARS is met name ontwikkeld voor volwassenen met een leeftijd van 18 tot 50 jaar en ouder. De CAARS bestaat uit 66 items, de items worden gescoord op een 4-punts Likert schaal van 0 (*helemaal niet*) tot 3 (*heel erg vaak*). Hierbij moeten de participanten aan de hand van zelfrapportage invullen wat het 'beste' antwoord is voor hen. In dit onderzoek is de lange versie van de CAARS gebruikt, deze duurt ongeveer 30 minuten om in te vullen.

De CAARS bestaat uit negen schalen. De eerste vier schalen zijn via factoranalyse verkregen en luiden: Onoplettendheid/Geheugenproblemen, Hyperactiviteit/Rusteloosheid, Impulsiviteit/Emotionele Labiliteit, en Problemen met het Zelfconcept. Deze vier schalen zijn specifiek gericht op volwassenen met ADHD-symptomen. Voor alle schalen geldt dat een hoge score aangeeft dat er sprake is van meer problemen. Daarnaast bevat de CAARS drie schalen die overeenkomen met de DSM-IV symptoomschalen voor ADHD. Deze schalen zijn: DSM-IV Onoplettendheid Symptomen, DSM-IV Hyperactieve-Impulsieve Symptomen en DSM-IV ADHD Totale Symptomen subschaal. De laatste twee schalen zijn de ADHD Index en een Inconsistentie Index. De ADHD Index omvat de reeks items die een algemene indruk van ADHD geven en waarmee volwassenen met ADHD kunnen worden onderscheiden van volwassenen zonder ADHD. Met behulp van de Inconsistentie Index kan bepaald worden of participanten de vragen consistent hebben ingevuld.

T-scores zijn berekend om te corrigeren voor leeftijd en geslacht. *T*-scores hoger dan 70 zijn klinisch significant en wijzen op de mogelijke aanwezigheid van een klinisch symptoom bij volwassenen zonder geïdentificeerde problemen. In het algemeen duiden hogere scores op meer problemen met ADHD. Van alle schalen van de CAARS zijn de somscores berekend en van de somscores zijn *T*-scores berekend. De *T*-scores zijn gebruikt voor de uiteindelijke data-analyse.

De interne consistentie van de CAARS is redelijk, de Cronbach's alpha voor mannen gaat van 0.64 tot 0.91 en voor vrouwen van 0.49 tot 0.91 (Macey, 2003). De test-hertest betrouwbaarheid ligt tussen de 0.88 tot 0.91, waarmee er sprake is van een goede test-hertest betrouwbaarheid. De sensitiviteit en specificiteit zijn hoog voor de vier eerste schalen. De constructvaliditeit van de CAARS lijkt in orde te zijn.

Executive Function Index (EFI, Spinella, 2005)

De EFI is een vragenlijst bedoeld voor een algemene populatie volwassenen en wordt in dit onderzoek gebruikt om de executieve functies in het dagelijks leven te meten bij studenten (Mohamed et al., 2021). Oorspronkelijk is deze vragenlijst ontwikkeld in een populatie studenten hierdoor is deze vragenlijst geschikt voor de huidige studie (Janssen et al., 2009). De vragenlijst bestaat uit 27 items gemeten op 5-punts Likertschaal 1 (*helemaal niet*) tot 5 (*heel veel*). In deze vragenlijst worden verschillende items gemeten aan de hand van vijf schalen namelijk Motivationale Drijfveer (bijv. gedrachtsdrift, activiteitsniveau, interesse en nieuwsgierigheid), Organisatie (bijv. multitasking, sequencing en dingen in gedachten houden), Impulscontrole (bijv. het nemen van risico's, middelenmisbruik of buitensporige uitgaven), Empathie (bijv. de bezorgdheid van een individu om het welzijn van anderen, de neiging om zich prosociaal te gedragen en het niveau van een coöperatieve houding) en Strategische Planning (bijv. anticiperen op gevolgen, gebruik van strategieën, geld besparen), (Spinella, 2005). De schalen Motivatie en Impulscontrole bestaan uit vier items en de schalen Empathie en Organisatie hebben allebei zes items, tenslotte bevat de schaal Strategische Planning zeven items. Voorbeelden van items zijn: *"I take other people's feelings into account when I do something."* (Empathie) en *"I have trouble when doing two things at once, multitasking."* (Organisatie).

De EFI kan voor zowel klinische als niet-klinische doeleinden worden gebruikt. Oorspronkelijk is deze vragenlijst ontwikkeld in een populatie studenten (Janssen et al., 2009), hierdoor is deze vragenlijst geschikt voor de huidige studie. Van de schalen Motivationale Drijfveer, Organisatie, Impulscontrole en Empathie werden 13 items omgekeerd werden gescoord. Deze moesten worden omgekeerd om ervoor te zorgen dat een hogere score betere executieve functies weerspiegelt (Spinella, 2005). De totaalscore van de EFI wordt berekend als de som van alle items. Voor alle schalen geldt dat een hogere score duidt op een beter executief functioneren. De totaalscore van de EFI en de somscores van de vijf schalen (na eventuele omkering van de scores) zijn voor de analyses gebruikt.

De EFI is ontwikkeld om de kloof tussen subjectieve en objectieve methoden om executieve functies te meten te overbruggen, met als resultaat een test die vooral bruikbaar is om deze variabele in grote groepen te meten. De uiteindelijke vijf schalen zijn niet alleen in overeenstemming met eerdere vragenlijsten betreffende executieve functies maar ook met neuro-psychologische en - fysiologische tests van executieve functies. Hoewel de EFI een subjectieve test is gebaseerd op zelfrapportage correleert deze test met onder andere FMRI scans (Spinella, 2005). Dit is van belang in onze studie, hierdoor kan zowel ecologische

validiteit als constructvaliditeit zo goed mogelijk worden gewaarborgd. Naast de correlatie tussen de EFI en FMRI scans is sprake van een sterke correlatie tussen de EFI en andere zelfrapportage-gebaseerde instrumenten voor het meten van executieve functies. De interne consistentie voor de EFI is redelijk, de Cronbach's alpha gaat van 0.69 tot 0.82.

Procedure

Het onderzoek is uitgevoerd via het SONA platform van de Rijksuniversiteit Groningen, de vragenlijsten werden aangeboden als Qualtrics Surveys (2020). De participanten konden de vragenlijst online per telefoon of computer invullen. Aan het begin van de eerste vragenlijst werden de deelnemers geïnformeerd over het doel van de studie, de duur van de vragenlijst en de anonimiteit van de deelnemers. De deelnemers werden ook geïnformeerd over het feit dat stoppen op elk moment mogelijk is zonder negatieve consequenties. Nadat de deelnemers hun toestemming hadden gegeven, konden de deelnemers hun leeftijd, geslacht en moedertaal invullen. Bovendien werd er gevraagd of de deelnemers later benaderd wilden worden voor een vervolgonderzoek. Vervolgens konden de deelnemers de CAARS-vragenlijst invullen gevolgd door de EFI. Aan het eind van zowel de CAARS als de EFI werden de deelnemers gevraagd naar eventuele opmerkingen. De CAARS en EFI duurden beiden ongeveer 30 minuten. Deelnemers konden er voor kiezen om alleen de CAARS in te vullen omdat ze voor de vragenlijsten afzonderlijk studiepunten kregen. Verder konden de deelnemers beide vragenlijsten vlak na elkaar invullen, maar ze hadden uiterlijk twee weken de tijd om de tweede vragenlijst (de EFI) in te vullen.

Data Analyse

Voor het analyseren van de data zijn alle *T*-scores van de schalen van de CAARS en de totale score en de somscores van de vijf schalen van de EFI gebruikt. De beschrijvende statistieken van de data (gemiddelden en standaarddeviaties) zijn weergegeven in tabel A1 in bijlage A.

De data zijn geanalyseerd met het programma SPSS Statistics (Versie 26). Ten eerste is getoetst of de data normaal verdeeld zijn met behulp van de Shapiro-Wilk test. De nulhypothese bij de Shapiro-Wilk test is dat de data is normaal verdeeld is. Dit betekent dat wanneer de Shapiro-Wilk test significant is, de data afwijken van een normale verdeling. Alle variabelen waren niet-normaal verdeeld ($p \leq .006$), zie tabel A2 in bijlage A.

Omdat er sprake was van niet-normaal verdeelde data, zijn de niet-parametrische Spearman correlaties gebruikt in dit onderzoek om de associaties tussen de symptomen van ADHD en (specifieke) executieve functies te onderzoeken. Voor de eerste en derde onderzoeksvraag werd de non-parametrische Spearman rangorde correlatie test gebruikt om

de correlaties te toetsen. De sterktes van de correlaties werden geformuleerd volgens de gegevens van de Rijksuniversiteit Groningen (2021). Als de correlatie tussen de 0.1 en de 0.3 ligt, is de correlatie laag. Als de correlatie tussen de 0.3 en 0.6 ligt, is de correlatie matig en vanaf een correlatie van 0.6 kan de correlatie hoog genoemd worden.

Voor de eerste onderzoeksvraag werden de correlaties tussen de ADHD Index en DSM-IV ADHD Totale Symptomen schaal van de CAARS en de EFI Totaal getoetst. Voor alle variabelen waren er 229 datapunten.

Voor de tweede onderzoeksvraag is er een simpele lineaire regressieanalyse uitgevoerd om de relatie te onderzoeken tussen de totale EFI schaal en de schalen ADHD-Index en DSM-IV ADHD Totale Symptomen. De afhankelijke variabele was problemen met executieve functies volgens de EFI Totale Symptomen en de onafhankelijke variabele was ADHD-symptomen volgens de CAARS ADHD-Index en volgens de CAARS DSM-IV ADHD Totale Symptomen. Om deze regressieanalyse uit te voeren werden scatterplots gebruikt om constante variantie van residuen te controleren. De residuen lijken constant gevarieerd te zijn (zie Figuur B1 en B2 in bijlage B).

Voor de derde onderzoeksvraag werden de correlaties tussen de ADHD Index en de DSM-IV ADHD Symptomen van de CAARS en alle vijf schalen van de EFI (Motivationale Drijfveer, Organisatie, Impulscontrole, Strategisch Plannen en Empathie) getoetst. Voor alle variabelen waren er 229 datapunten.

Resultaten

ADHD-Symptomen en Totale Executieve Functies

De eerste onderzoeksvraag was of er in het algemeen een associatie is tussen ADHD-symptomen en executieve functies bij studenten. Hiervoor werden de correlaties tussen de ADHD Index en DSM-IV ADHD Totale Symptomen schaal van de CAARS en de EFI Totaal getoetst. Er was een significante, matig negatieve correlatie van de schaal Strategisch Plannen van de EFI met de CAARS ADHD Index schaal ($r_s(229) = -.40, p < .001$) en met de CAARS DSM-IV ADHD Totale Symptomen schaal ($r_s(229) = -.45, p < .001$). Dit bevestigt de verwachting dat studenten met een hogere mate van ADHD-symptomen meer problemen met executieve functies hebben.

De tweede onderzoeksvraag was of symptomen van ADHD in het algemeen meer problemen met executieve functies voorspellen. Om dit te toetsen werd ten eerste een simpele lineaire regressieanalyse uitgevoerd met ADHD-symptomen volgens de CAARS ADHD Index als onafhankelijke variabele en problemen met executieve functies volgens de EFI Totaal als afhankelijke variabele. Ten tweede werd een simpele lineaire regressieanalyse

uitgevoerd met ADHD-symptomen volgens de CAARS DSM-IV ADHD Totale Symptomen schaal als onafhankelijke variabele en executieve functies volgens de EFI Totaal als afhankelijke variabele.

Ten eerste werd gevonden dat symptomen van ADHD volgens de CAARS ADHD Index een significante mate van variantie in problemen met executieve functies volgens de EFI Totaal verklaren ($R^2 = .172$, $F(1, 228) = 48.282$, $p < .001$). 17,2% van de variantie in problemen met executieve functies werd verklaard door ADHD-symptomen. De regressiecoëfficiënt ($\beta = -.414$, $t(228) = -6.949$, $p < .001$) gaf aan dat een toename van één punt op de score van de ADHD Index gemiddeld overeenkomt met een afname van 0.414 punten op de EFI Totaal. Volgens de verwachting kunnen problemen met executieve functies volgens de EFI Totaal voorspeld worden door ADHD-symptomen volgens de CAARS ADHD Index.

Ten tweede werd gevonden dat symptomen van ADHD volgens de CAARS DSM-IV ADHD Totale Symptomen een significante mate van variantie in problemen met executieve functies volgens de EFI Totaal verklaren ($R^2 = .223$, $F(1, 228) = 65.032$, $p < .001$). 22,3% van de variantie in problemen met executieve functies werd verklaard door ADHD-symptomen. De regressie coëfficiënt ($\beta = -.379$, $t(228) = -8.064$, $p < .001$) gaf aan dat een toename van één punt op de score van de CAARS DSM-IV ADHD Totale Symptomen gemiddeld overeenkomt met een afname van 0.379 punten op de EFI Totaal. Volgens de verwachting kunnen problemen met executieve functies volgens de EFI Totaal voorspeld worden door ADHD-symptomen volgens de CAARS DSM-IV ADHD Totale Symptomen.

ADHD-Symptomen en Specifieke Executieve Functies

De derde onderzoeksvraag was of de mate van ADHD samenhangt met problemen met de specifieke executieve functies strategisch plannen, organiseren, impulscontrole, motivationele drijfveer en empathie. Hiertoe werden de correlaties tussen de CAARS ADHD Index en de CAARS DSM-IV ADHD Symptomen en vijf schalen van de EFI (Strategisch Plannen, Organiseren, Impulscontrole, Motivationele Drijfveer en Empathie) getoetst. Voor het overzicht zijn de correlaties tussen de getoetste variabelen weergegeven in tabel 1.

Tabel 1

Correlaties van de CAARS ADHD Index en de CAARS DSM-IV ADHD Symptomen met de vijf schalen van de EFI

Variabele	CAARS ADHD Index	CAARS DSM-IV ADHD Symptomen
EFI Strategisch Plannen	-.21*	-.27*
EFI Organiseren	-.51*	-.54*
EFI Impulscontrole	-.30*	-.41*
EFI Motivationale Drijfveer	-.07	.05
EFI Empathie	-.04	-.08

* $p < .01$

Ten eerste was er een significante, laag negatieve correlatie van de schaal Strategisch Plannen van de EFI met de CAARS ADHD Index ($r_s(229) = -.21, p < .001$) en met de CAARS DSM-IV ADHD Totale Symptomen ($r_s(229) = -.27, p < .001$). Volgens de verwachting gaat een hogere mate van ADHD-symptomen samen met meer problemen met de executieve functie strategisch plannen.

Ten tweede was er een significante, matig negatieve correlatie van de schaal Organiseren van de EFI met de CAARS ADHD Index ($r_s(229) = -.51, p < .001$) en met de CAARS DSM-IV ADHD Totale Symptomen ($r_s(229) = -.54, p < .001$). Volgens de verwachting gaat een hogere mate van ADHD-symptomen samen met meer problemen met de executieve functie organiseren.

Ten derde was er een significante, laag negatieve correlatie tussen de CAARS ADHD Index en de Impulscontrole schaal van de EFI ($r_s(229) = -.30, p < .001$) en er was een significante, matig negatieve correlatie tussen de CAARS DSM-IV ADHD Totale Symptomen schaal en de Impulscontrole schaal van de EFI ($r_s(229) = -.41, p < .001$). Volgens de verwachting gaat een hogere mate van ADHD-symptomen samen met meer problemen met de executieve functie impulscontrole.

Ten vierde was er een niet-significante correlatie tussen van de schaal Motivationale Drijfveer van de EFI met de CAARS ADHD index ($r_s(229) = -.07, p < .307$) en met de CAARS DSM-IV ADHD Totale Symptomen ($r_s(229) = .05, p < .482$). Tegen de verwachting in werd er geen verband gevonden tussen ADHD-symptomen en de executieve functie motivatie. Mogelijk werd er geen verband gevonden tussen symptomen van ADHD en de executieve functie motivatie, omdat het verband op gedragsniveau werd gemeten.

Ten vijfde was er een niet-significante correlatie van de schaal Empathie van de EFI met de CAARS ADHD-Index schaal ($r_s(229) = -.04, p < .563$) en met de CAARS DSM-IV

ADHD Totale Symptomen schaal ($r_x(229) = .08, p < .207$). Er werd geen verband gevonden tussen symptomen van ADHD en de executieve functie empathie. Omdat er weinig bekend is over de relatie tussen symptomen van ADHD en de executieve functie empathie, werd dit verband exploratief onderzocht.

Discussie

Het doel van het huidige onderzoek was meer inzicht krijgen in de diagnose van ADHD bij volwassenen. Om dit te bereiken is de associatie tussen symptomen van ADHD en problemen met executieve functies onderzocht. Vervolgens is onderzocht of ADHD-symptomen een goede voorspeller zijn van problemen met executieve functies. Tot slot is onderzocht of symptomen van ADHD geassocieerd zijn met de specifieke executieve functies strategisch plannen, organiseren, impulscontrole, motivationele drijfveer en empathie.

De eerste onderzoeksvraag was of symptomen van ADHD in het algemeen geassocieerd zijn aan problemen met executieve functies. Zoals verwacht, hebben studenten met een hogere mate van ADHD-symptomen meer problemen met executieve functies. Deze bevinding komt overeen met bestaande literatuur (Biederman et al. 2006; Bueno et al., 2014; Loo et al., 2007; Tamm et al., 2013; Willcutt et al., 2005). Het feit dat de bevinding overeenkomt met de bestaande literatuur, geeft aan dat de steekproef van deze studie representatief lijkt te zijn en geschikt is om de associatie tussen ADHD-symptomen en executieve functies verder te onderzoeken.

De tweede onderzoeksvraag was of symptomen van ADHD in het algemeen problemen met executieve functies voorspellen. Zoals verwacht, werd gevonden dat een hogere mate van ADHD-symptomen meer problemen met executieve functies voorspeld. Echter, symptomen van ADHD bleken een zwakke voorspeller te zijn van problemen met executieve functies. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat er globale maten zijn gebruikt om symptomen van ADHD en executieve functies te meten, waardoor ADHD-symptomen en problemen met executieve functies in het algemeen zijn onderzocht. Wellicht kunnen specifieke symptomen van ADHD problemen met executieve functies beter voorspellen.

De derde onderzoeksvraag ging in op de associatie tussen ADHD-symptomen en de specifieke executieve functies strategisch plannen, organiseren, impulscontrole, motivationele drijfveer en empathie.

Ten eerste werd er volgens de verwachting gevonden dat een hogere mate van ADHD-symptomen samengaat met meer problemen met de executieve functies strategisch plannen en organiseren. Dit resultaat komt overeen met bestaande literatuur waarin gevonden werd dat studenten met ADHD meer problemen met plannen en organiseren hebben (Dvorsky &

Langberg, 2019; Fleming & McMahon, 2012; Weyandt et al., 2017). Een mogelijke verklaring voor het verband tussen symptomen van ADHD en de specifieke executieve functie organiseren is dat problemen met organiseren gezien kunnen worden als een gevolg van ADHD-symptomen. Volgens de DSM-5 is onoplettendheid een kernsymptoom van ADHD wat zich onder andere kan uiten in beperkingen in het organiseren van taken (APA, 2013).

Ten tweede werd er volgens de verwachting gevonden dat een hogere mate van ADHD-symptomen samengaat met meer problemen met de executieve functie impulscontrole. Volgens Weyandt et al. (2017) zijn problemen met impulscontrole een gevolg van problemen met inhibitie. Daardoor biedt deze bevinding ondersteuning voor de inhibitietheorie van Barkley (1997), waarin er sprake is van een associatie tussen symptomen van ADHD en inhibitie.

Ten derde werd er, tegen de verwachting in, geen verband gevonden tussen ADHD-symptomen en de executieve functie motivationele drijfveer. Symptomen van ADHD bleken niet samen te gaan met meer problemen met de executieve functie motivatie. Dit resultaat komt niet overeen met het toestandsregulatiemodel van Meere et al. (2010), waarin er wel sprake is van een verband tussen ADHD-symptomen en motivatie. Het toestandsregulatiemodel is een psychofysiologisch model waarin ADHD-symptomen gerelateerd zijn aan een probleem met de energetische processen activatie en motivatie. In de huidige studie werd het verband tussen ADHD-symptomen en motivatie onderzocht aan de hand van vragenlijsten waardoor het verband tussen motivatie en symptomen van ADHD op gedragsniveau werd onderzocht. Mogelijk komen problemen met de executieve functie motivatie bij studenten niet meer naar voren op gedragsniveau maar nog wel op psychofysiologisch niveau. Een andere verklaring voor de bevinding dat er geen verband tussen symptomen van ADHD en motivatie was, is dat het huidige onderzoek plaatsvond bij eerstejaars universiteitsstudenten. Om te gaan studeren, is motivatie nodig en mogelijk zijn eerstejaars studenten extra gemotiveerd, bijvoorbeeld omdat ze net beginnen aan een studie die hen interessant lijkt.

Ten vierde werd er geen verband gevonden tussen ADHD-symptomen en de executieve functie empathie. Over het verband tussen ADHD-symptomen en de specifieke executieve functie empathie is weinig bekend, waardoor dit verband exploratief werd onderzocht. Deze bevinding suggereert dat studenten met ADHD geen problemen ervaren met bezorgdheid over het welzijn van anderen, prosociaal gedrag en een coöperatieve houding (Spinella, 2005).

Tot slot is het opvallend dat zowel de Totale EFI-schaal als de schalen van de specifieke executieve functies iets hoger correleren met de CAARS DSM-IV ADHD Totale Symptomen dan met de CAARS ADHD Index, hoewel hier niet naar is getoetst. De verschillen in correlaties zijn gering, maar bij de algemene EFI Totaal schaal en bij de specifieke Impulscontrole en Strategisch Plannen schalen van de EFI zijn de verschillen opvallend. Ten eerste was de correlatie van de EFI Totaal .05 sterker met de DSM-IV ADHD Totale Symptomen dan met de ADHD Index van de CAARS. Ten tweede was de correlatie van de Impulscontrole schaal van de EFI .11 sterker met de DSM-IV ADHD Totale Symptomen. Tot slot was de correlatie van de Strategisch Plannen schaal van de EFI .06 sterker met de DSM-IV ADHD Totale Symptomen schaal van de CAARS. De DSM-IV ADHD Totale Symptomen schaal van de CAARS geeft de kernsymptomen van ADHD weer volgens de DSM. De ADHD-index geeft de score op ADHD-symptomen weer, gebaseerd op schalen die specifiek geschikt zijn voor volwassenen. De bevinding suggereert dat problemen met executieve functies bij studenten sterker geassocieerd zijn met de kernsymptomen van ADHD. Een verklaring voor de bevinding dat executieve functies hoger correleren met de kernsymptomen van ADHD in de huidige studie, is dat de huidige studie relatief hoge eisen stelde aan het cognitieve functioneren van de deelnemende studenten. Ook zijn problemen met impulscontrole onderdeel van de kernsymptomen van ADHD (APA, 2013).

Limitaties

De eerste limitatie van het huidige onderzoek betreft de generaliseerbaarheid van de resultaten naar andere populaties. Door de selecte steekproef bestaande uit eerstejaars studenten, is er sprake van een beperkte generaliseerbaarheid naar de gehele populatie volwassenen. Echter, de steekproef bestaande uit eerstejaars studenten kan ook als een sterk punt gezien worden omdat studenten een relatief homogene groep zijn met betrekking tot cognitieve vaardigheden, waardoor executieve functies goed onderzocht kunnen worden. Daarnaast is de generaliseerbaarheid van dit onderzoek beperkt, omdat meer vrouwen dan mannen hebben deelgenomen aan het onderzoek. Slechts één op de vijf participanten was man. ADHD komt vaker voor bij mannen dan bij vrouwen en er zijn verschillen in ADHD-symptomen bij mannen en vrouwen (Fedele et al., 2010), wat van invloed geweest kan zijn op de associatie tussen ADHD-symptomen en executieve functies. Om de generaliseerbaarheid van het onderzoek te verbeteren, zouden er gelijke aantallen mannen en vrouwen in de steekproef aanwezig moeten zijn of zou de associatie tussen ADHD-symptomen en executieve functies per geslacht kunnen worden onderzocht. Verder waren de ADHD-symptomen van participanten in dit onderzoek niet normaal verdeeld maar rechtsscheef

verdeeld. Er waren veel participanten met een lage mate van ADHD-symptomen en weinig participanten met een hoge mate van ADHD-symptomen, waardoor de resultaten beperkt generaliseerbaar zijn naar mensen met een hoge mate van ADHD-symptomen. Tot slot was de huidige studie een dimensionele studie en is er niet gekeken naar een klinische groep van mensen met ADHD, waardoor de resultaten niet generaliseerbaar zijn naar de klinische populatie van ADHD.

De tweede limitatie betreft de validiteit. Het huidige onderzoek maakte enkel gebruik van vragenlijsten om symptomen van ADHD en problemen met executieve functies te meten, waardoor problemen met executieve functies op gedragsniveau werden gemeten. Om de validiteit van het onderzoek te vergroten, zouden executieve functies ook op cognitief niveau gemeten moeten worden met behulp van cognitieve taken en experimenten.

De derde limitatie betreft de betrouwbaarheid van dit onderzoek. Doordat er in dit onderzoek gebruik is gemaakt van online vragenlijsten, is er geen grip op de omstandigheden waaronder participanten de vragenlijsten hebben ingevuld. Participanten kunnen de vragenlijsten hebben ingevuld in een rustige of drukke omgeving, wat invloed gehad kan hebben op de resultaten. Daarnaast is er door het gebruik van vragenlijsten kans op bijvoorbeeld response bias en sociale wenselijkheid. Er is geen grip op of participanten de vragenlijsten eerlijk hebben ingevuld, wat een negatieve invloed heeft op de betrouwbaarheid van dit onderzoek. Om de validiteit van het onderzoek te vergroten, zou het onderzoek plaats kunnen vinden op een onderzoekslocatie waar gecontroleerd kan worden voor de omstandigheden waaronder de vragenlijsten worden ingevuld. Echter, de aanwezigheid van een onderzoeker op de onderzoekslocatie kan wellicht ook van invloed zijn op de prestatie van participanten met ADHD.

Vervolgonderzoek

Een vervolgonderzoek zou naast vragenlijsten een experiment kunnen gebruiken om de associatie tussen ADHD-symptomen en executieve functies zowel op gedragsniveau als op cognitief niveau in kaart te brengen. Een voorbeeld van een vervolgonderzoek kan bestaan uit de vragenlijsten van de huidige studie om ADHD-symptomen en executieve functies te meten en een go-no go taak. Een go-no go taak kan impulsiviteit (een symptoom van ADHD) en inhibitie (een executieve functie) meten, waarbij de presentatiesnelheid gemanipuleerd wordt om het effect van motivatie (een executieve functie) te meten. Bij een snelle prestatiesnelheid zullen mensen met ADHD meer gemotiveerd zijn, waardoor ze sneller reageren en meer fouten maken. Bij een langzame prestatiesnelheid zullen mensen met ADHD minder gemotiveerd zijn, waardoor ze langzamer of niet reageren (Meere et al., 2010). Verder zullen

participanten met een hoge mate van ADHD-symptomen over het algemeen meer fouten maken dan mensen met een lage mate van ADHD-symptomen, als gevolg van een hoge mate van impulsiviteit en een lage mate van inhibitie (Bezdjian et al., 2009). Door de resultaten van de vragenlijsten en de go-no go taak met elkaar te vergelijken, kan de associatie tussen executieve functies op gedragsniveau en cognitief niveau in kaart gebracht worden. Ook kan onderzocht worden of er bij studenten verschillen zijn tussen executieve functies op gedragsniveau en op cognitief niveau.

Met een ander vervolgonderzoek zou het interessant zijn om te onderzoeken of er sprake is van een causaal verband tussen ADHD-symptomen en problemen met executieve functies. Door een longitudinaal onderzoek uit te voeren kan onderzocht worden of symptomen van ADHD problemen met executieve functies veroorzaken. Omdat de ontwikkeling van executieve functies begint in de peutertijd (Hawkey et al., 2018), zou het onderzoek kunnen starten bij peuters. De diagnose van ADHD kan vanaf de leeftijd van zes jaar worden vastgesteld, maar de symptomen ontstaan vaak al op jongere leeftijd (PsyQ, z.d.). De ouders van participanten kunnen bijvoorbeeld jaarlijks vragenlijsten invullen om symptomen van ADHD en problemen met executieve functies te meten, tot de participanten zelfstandig vragenlijsten in kunnen vullen. De laatste meting zou plaats kunnen vinden rond de leeftijd van 25 jaar, omdat executieve functies dan volledig ontwikkeld zijn (Smidts, 2020). Als blijkt dat er een causaal verband is tussen ADHD-symptomen en problemen met executieve functies, kunnen executieve functies mogelijk van belang zijn voor het ontwikkelen van vroegtijdige interventies bij mensen met ADHD gericht op de ontwikkeling van executieve functies.

Conclusie

Het doel van dit onderzoek was meer inzicht krijgen in de diagnose van ADHD bij volwassenen en specifiek in de associatie tussen ADHD-symptomen en problemen met executieve functies. Dit onderzoek bevestigt dat problemen met executieve functies een rol spelen bij symptomen van ADHD in een steekproef van eerstejaars studenten. Verder lijkt het zinvol om met name de specifieke executieve functies strategisch plannen, organiseren en impulscontrole verder te onderzoeken in combinatie met ADHD. Mogelijk kan meer inzicht in problemen met executieve functies bij volwassenen met ADHD de diagnose van ADHD bij volwassenen verbeteren. Ook zou meer inzicht in executieve functies van belang kunnen zijn bij de behandeling van volwassenen met ADHD. Interventies gericht op executieve functies zouden specifiek voor studenten met ADHD nuttig kunnen zijn, omdat bekend is dat

executieve functies belangrijk zijn om academisch beter te kunnen presteren (Weyandt et al., 2017).

Referenties

- Advokat, C., Lane, S. M., & Luo, C. (2011). College students with and without ADHD: Comparison of self-report of medication usage, study habits, and academic achievement. *Journal of Attention Disorders, 15*(8), 656–666. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1177/1087054710371168>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders DSM-5*. American Psychiatric Association Publishing.
- Barkley, R. A. (2002). Major life activity and health outcomes associated with attention-deficit/hyperactivity disorder. *The Journal of Clinical Psychiatry, 63*(Suppl12), 10–15.
- Barkley, R. A., & Brown, T. E. (2008). Unrecognized attention-deficit/hyperactivity disorder in adults presenting with other psychiatric disorders. *CNS Spectrums, 13*(11), 977–984.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin, 121*(1), 65–94. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.121.1.65>
- Bezdjian, S., Baker, L. A., Lozano, D. I., & Raine, A. (2009). Assessing inattention and impulsivity in children during the Go/NoGo task. *British Journal of Developmental Psychology, 27*(2), 365–383. <https://doi.org/10.1348/026151008x314919>
- Biederman, J., Monuteaux, M. C., Mick, E., Spencer, T., Wilens, T. E., Silva, J. M., Snyder, L. E., & Faraone, S. V. (2006). Young adult outcome of attention deficit hyperactivity disorder: A controlled 10-year follow-up study. *Psychological Medicine, 36*(2), 167–179. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1017/S0033291705006410>
- Blase, S. L., Gilbert, A. N., Anastopoulos, A. D., Costello, E. J., Hoyle, R. H., Swartzwelder, H. S., & Rabiner, D. L. (2009). Self-reported ADHD and adjustment in college: Cross-sectional and longitudinal findings. *Journal of Attention Disorders, 13*(3), 297–309. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1177/1087054709334446>
- Bueno, V. F., da Silva, M. A., Alves, T. M., Louzã, M. R., & Pompéia, S. (2014). Fractionating executive functions of adults with ADHD. *Journal of Attention Disorders, 21*(11), 944–955. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1177/1087054714545537>
- Castle, L., Aubert, R. E., Verbrugge, R. R., Khalid, M. & Epstein, R. S. (2007). Trends in Medication Treatment for ADHD. *Journal of Attention Disorders, 10*(4), 335–342. <https://doi.org/10.1177/1087054707299597>

- Conners, C. K., Erhardt, D., & Sparrow, M. A. (1999) Conners Adult ADHD Rating Scales (CAARS). New York: Multihealth Systems, Inc.
- Dvorsky, M. R., & Langberg, J. M. (2019). Predicting impairment in college students with ADHD: The role of executive functions. *Journal of Attention Disorders*, 23(13), 1624–1636. <https://doi.org/10.1177/1087054714548037>
- Fedele, D. A., Lefler, E. K., Hartung, C. M. & Canu, W. H. (2010). Sex Differences in the Manifestation of ADHD in Emerging Adults. *Journal of Attention Disorders*, 16(2), 109–117. <https://doi.org/10.1177/1087054710374596>
- Fleming, A. P., & McMahon, R. J. (2012). Developmental context and treatment principles for ADHD among college students. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 15(4), 303–329. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1007/s10567-012-0121-z>
- GGZ Standaarden (2022, 2 september). *Zorgstandaard ADHD*. Geraadpleegd op 5 december 2022, van <https://www.ggzstandaarden.nl/zorgstandaarden/adhd/diagnostiek-en-monitoring/comorbiditeit>
- Halleland, H. B., Sørensen, L., Posserud, M.-B., Haavik, J., & Lundervold, A. J. (2019). Occupational status is compromised in adults with ADHD and psychometrically defined executive function deficits. *Journal of Attention Disorders*, 23(1), 76–86. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1177/1087054714564622>
- Haugan, A. L. J., Sund, A. M., Thomsen, P. H., Lydersen, S., & Nøvik, T. S. (2022). Executive functions mediate the association between ADHD symptoms and anxiety in a clinical adolescent population. *Frontiers in Psychiatry*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.834356>
- Hawkey, E. J., Tillman, R., Luby, J. L. & Barch, D. M. (2018). Preschool Executive Function Predicts Childhood Resting-State Functional Connectivity and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Depression. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 3(11), 927–936. <https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2018.06.011>
- Janssen, G. T. L., De Mey, H. R. A., & Egger, J. I. M. (2009). Executive functioning in college students: Evaluation of the dutch Executive Function Index (EFI-NL). *International Journal of Neuroscience*, 119(6), 792–805. <https://doi-%20org.proxyub.rug.nl/10.1080/00207450802333979>
- 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>
- Kooij, S. (2001). ADHD bij volwassenen. *NEPR*, 5, 142–147
<https://doi.org/10.1007/BF03071001>
- Loo, S. K., Humphrey, L. A., Tapio, T., Moilanen, I. K., McGough, J. J., McCracken, J. T., Yang, M. H., Dang, J., Taanila, A., Ebeling H., Jarvelen, M. R. & Smalley, S. L. (2007). Executive Functioning Among Finnish Adolescents With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 46(12), 1594–1604. <https://doi.org/10.1097/chi.0b013e3181575014>
- Lovett, B. J. & Harrison, A. G. (2021). Assessing adult ADHD: New research and perspectives. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 43(4), 333–339. <https://doi.org/10.1080/13803395.2021.1950640>
- Macey, K. (2003). Conners' Adult ADHD Rating Scales (CAARS). By C.K. Conners, D. Erhardt, M.A. Sparrow. New York: Multihealth Systems, Inc., 1999. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 18(4), 431–437. [https://doi.org/10.1016/s0887-6177\(03\)00021-0](https://doi.org/10.1016/s0887-6177(03)00021-0)
- Meere van der, J. J., Börger, N. A., & Wiersema, J. R. (2010). ADHD: State Regulation and Motivation. *Current Medical Literature. Psychiatry*, 21(1), 14-20
- Meaux, J. B., Green, A., & Broussard, L. (2009). ADHD in the college student: A block in the road. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*, 16(3), 248–256. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1111/j.1365-2850.2008.01349.x>
- Mohamed, S. M. H., Borger, N. A., & van der Meere, J. J. (2021). Executive and daily life functioning influence the relationship between ADHD and mood symptoms in university students. *Journal of Attention Disorders*, 25(12), 1731–1742.
<https://doi.org/10.1177/1087054719900251>
- PsyQ. (z.d.). *Hoe herken je ADHD bij peuters?* <https://www.psyq.nl/adhd/vragen/hoe-herken-je-adhd-bij-peuters>
- Ramsay, J. R., & Rostain, A. L. (2015). College students with ADHD. In L. A. Adler, T. J. Spencer, & T. E. Wilens (Eds.), *Attention-deficit hyperactivity disorder in adults and children*. (pp. 366–377). Cambridge University Press. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1017/CBO9781139035491.030>

- Rijksuniversiteit Groningen. (2021, 29 november). *Statistiek over Correlaties*. Geraadpleegd op 3 januari 2023, van <https://www.rug.nl/society-business/scholierenacademie/scholieren/pws-hulp/fase4/statistiek>
- Smidts, D. (2020). Ontwikkeling van executieve functies. *Kinderpsy*. Geraadpleegd op 6 januari 2023, van <https://www.kinderpsy.nl/wp-content/uploads/2020/02/Factsheet-ontwikkeling-EF.pdf>
- Spinella, M. (2005). Self-rated executive function: Development of the Executive Function Index. *International Journal of Neuroscience*, 115(5), 649–667. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1080/00207450590524304>
- Tamm, L., Epstein, J. N., Lisdahl, K. M., Molina, B., Tapert, S., Hinshaw, S. P., Arnold, L. E., Velanova, K., Abikoff, H. & Swanson, J. M. (2013). Impact of ADHD and cannabis use on executive functioning in young adults. *Drug and Alcohol Dependence*, 133(2), 607–614. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2013.08.001>
- Taylor, L. E., Kaplan-Kahn, E. A., Lighthall, R. A., & Antshel, K. M. (2022). Adult-onset ADHD: A critical analysis and alternative explanations. *Child Psychiatry and Human Development*, 53(4), 635–653. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1007/s10578-021-01159-w>
- Tseng, W. L., & Gau, S. S. F. (2013). Executive function as a mediator in the link between attention-deficit/hyperactivity disorder and social problems. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(9), 996–1004. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12072>
- Weyandt, L. L., Oster, D. R., Gudmundsdottir, B. G., DuPaul, G. J. & Anastopoulos, A. D. (2017). Neuropsychological functioning in college students with and without ADHD. *Neuropsychology*, 31(2), 160-172. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1037/neu0000326>
- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V. & Pennington, B. F. (2005). Validity of the Executive Function Theory of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Meta-Analytic Review. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1336–1346. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2005.02.006>

Bijlage A
Beschrijvende Statistieken en Normaliteitstest

Tabel A1*Beschrijvende Statistieken*

	N	Gemiddelde	Standaarddeviatie
CAARS ADHD Index	229	95.53	10.78
CAARS DSM-IV ADHD Totale Symptomen	229	95.85	13.26
EFI Totaal	229	95.53	10.66
EFI Motivationale drijfveer	229	14.44	2.73
EFI Organisatie	229	14.86	3.77
EFI Impulscontrole	229	16.74	3.36
EFI Empathie	229	26.13	3.15
EFI Strategisch plannen	229	23.36	4.37

Tabel A2*Shapiro-Wilk normaliteitstest*

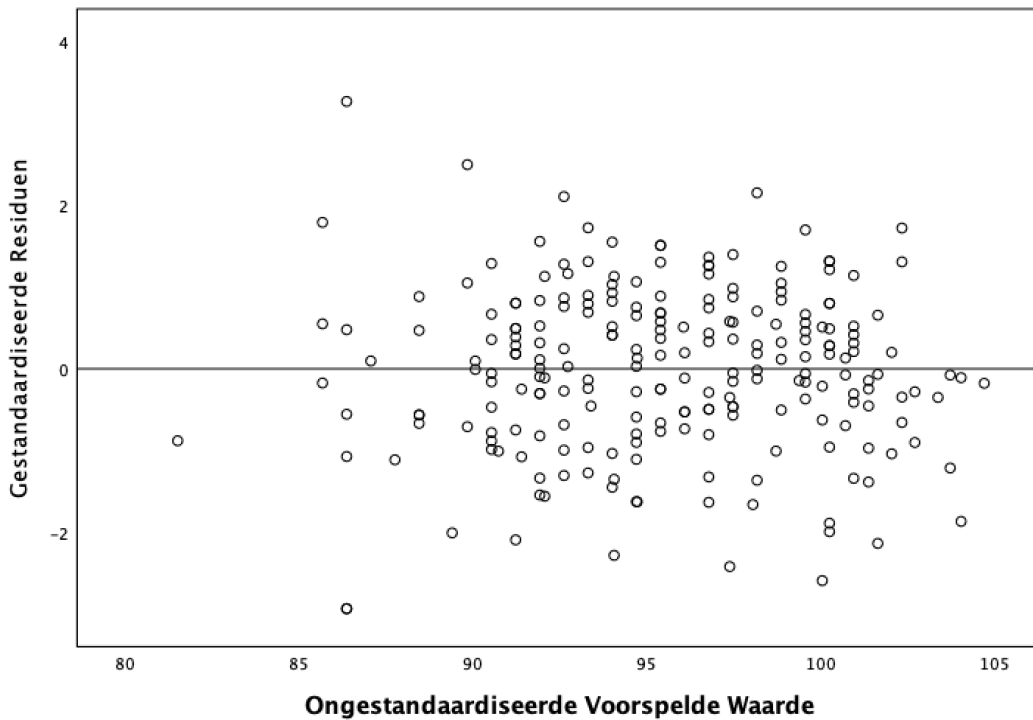
	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
CAARS ADHD Index	.982	229	.006
CAARS Onoplettendheid/Geheugenproblemen	.976	229	.001
CAARS Hyperactiviteit/Rusteloosheid	.981	229	.003
CAARS Impulsiviteit/Emotionele Labiliteit	.961	229	< .001
CAARS Zelfconcept	.974	229	< .001
CAARS DSM-IV ADHD Totale Symptomen	.960	229	< .001
CAARS DSM-IV Onoplettendheid Symptomen	.970	229	< .001
CAARS DSM-IV Hyperactieve-Impulsieve Symptomen	.956	229	< .001
EFI Totaal	.980	229	.003
EFI Motivationale drijfveer	.981	229	.004
EFI Organisatie	.983	229	.008
EFI Impulscontrole	.965	229	< .001
EFI Empathie	.923	229	< .001
EFI Strategisch plannen	.987	229	.041

Bijlage B

Scatterplots Residuen EFI Totaal

Figuur B1

Scatterplot van de residuen van de EFI Totaal en ADHD-Index



Figuur B2

Scatterplot van de residuen van de EFI Totaal en DSM-IV ADHD Symptomen Totaal

