



**rijksuniversiteit
groningen**

**faculteit gedrags- en
maatschappijwetenschappen**

ADHD, Motivatie en Geslachtsverschillen in Studenten

Diede Velthuis

Studentnummer: S4337700

Afdeling Psychologie, Klinische Neuropsychologie

PSB3E-BT15: Bachelor These

Groepsnummer: 39a

Supervisor: dr. N.A. Börger

Tweede beoordelaar: drs. S.A. van Dellen

In samenwerking met: Romée Graveland, Lise Laman en Diana Tarcatu

3 juli 2024

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, Motivation and Sex Differences in Students

Abstract

Research on Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) in adults is very limited. In addition, little is known about sex differences in the expression of ADHD in adults. According to the state regulation theory, motivational problems are hypothesized to underlie the ADHD symptoms in adults. The aim of this study was to explore the relationship between ADHD and motivation in students and to gain insights into sex differences in this relationship. ADHD symptoms were measured using the Inattention / Memory Problems, Hyperactivity / Restlessness, Impulsivity / Emotional Lability, and ADHD Index of the CAARS questionnaire. Motivation was assessed using the Motivational Drive subscale of the EFI questionnaire and using a modified Go/No-Go (GNG) task with a slow and fast condition. Results of the questionnaires showed that better motivation was associated with more symptoms of hyperactivity. This relationship was observed in both male and female students. Male students with better motivation also showed more symptoms of impulsivity, but female students did not. Results of the GNG task showed that students with more ADHD symptoms had more motivational problems, as indicated by slower responses in the slow condition compared to the fast condition. This pattern was observed in female students, but not in male students. It was remarkable that the relationship between motivation and ADHD according to the questionnaires did not align with the state regulation theory, while the relationship between motivation and ADHD according to the GNG task did support this theory. These findings highlight the importance of future research on both behavioral and cognitive aspects of motivation in individuals with ADHD.

Keywords: ADHD, motivation, sex differences, students, CAARS, EFI, Go/No-Go task

Samenvatting

Onderzoek naar Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) in volwassenen is erg beperkt. Daarnaast is er weinig bekend over geslachtsverschillen in de uiting van ADHD in volwassenen. De toestandsregulatietheorie veronderstelt dat motivatieproblemen ten grondslag liggen aan ADHD-symptomen in volwassenen. Het doel van dit onderzoek was om de relatie tussen ADHD en motivatie bij studenten in kaart te brengen en hierbij meer inzicht te krijgen in geslachtsverschillen. ADHD-symptomen werden gemeten aan de hand van de subschalen Onoplettendheid / Geheugenproblemen, Hyperactiviteit / Rusteloosheid, Impulsiviteit / Emotionele Labiliteit en de ADHD Index van de CAARS-vragenlijst. Motivatie werd gemeten aan de hand van de subschaal Motivational Drive uit de EFI-vragenlijst en aan de hand van een aangepaste Go/No-Go (GNG) taak met een langzame en snelle conditie. De resultaten van de vragenlijsten toonden aan dat betere motivatie samenhangt met meer symptomen van hyperactiviteit. Deze relatie was terug te zien bij zowel mannelijke als vrouwelijke studenten. Mannelijke studenten met betere motivatie vertoonden daarnaast meer symptomen van impulsiviteit, maar vrouwelijke studenten niet. De resultaten van de GNG-taak toonden aan dat studenten met meer ADHD-symptomen, meer motivatieproblemen hadden, wat bleek uit langzamere reacties in de langzame conditie ten opzichte van de snelle conditie. Dit patroon werd teruggevonden bij vrouwelijke studenten, maar niet bij mannelijke studenten. Opmerkelijk was dat de relatie tussen motivatie en ADHD volgens de vragenlijsten niet overeenkwam met de toestandsregulatietheorie, terwijl de relatie tussen motivatie en ADHD volgens de GNG-taak deze theorie wel ondersteunde. Deze bevindingen benadrukken het belang van toekomstig onderzoek waarin zowel gedragsmatige als cognitieve aspecten van motivatie worden onderzocht in individuen met ADHD.

Trefwoorden: ADHD, motivatie, geslachtsverschillen, studenten, CAARS, EFI, Go/No-Go taak

ADHD, Motivatie en Geslachtsverschillen in Studenten

Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) is een neurobiologische ontwikkelingsstoornis en wordt volgens de DSM-5-TR gekenmerkt door symptomen van onoplettendheid en hyperactiviteit-impulsiviteit (American Psychiatric Association [APA], 2022). De manier waarop ADHD-symptomen zich manifesteren, kan variëren per persoon en in intensiteit gedurende verschillende levensfasen (Van Meter et al., 2024). Bij kinderen uit hyperactiviteit-impulsiviteit zich bijvoorbeeld vaak in overmatige motorische activiteit, zoals rondrennen op ongepaste momenten. Bij volwassenen kan ditzelfde symptoom zich beperken tot een gevoel van rusteloosheid (APA, 2022). Onoplettendheid verschilt tussen kinderen en volwassenen niet zozeer in de uiting van symptomen: kinderen en volwassenen kunnen bijvoorbeeld beiden moeite ervaren met hun concentratie of met het afronden van taken. Onoplettendheid verschilt vaak op basis van de context: kinderen hebben bijvoorbeeld moeite met concentreren op school en volwassenen tijdens het werk. Symptomen van hyperactiviteit worden vaak minder naarmate iemand ouder wordt, maar moeilijkheden met onoplettendheid en impulsiviteit blijven vaak bestaan in de volwassenheid (APA, 2022).

De prevalentie van ADHD bij kinderen is 7.2% en bij volwassenen 2.5% (APA, 2022). De reden voor het verschil in prevalentie tussen kinderen en volwassenen is onduidelijk. Onderzoek naar ADHD is vaak gericht op kinderen, waardoor verschillen wat betreft de uiting van ADHD in volwassenen onduidelijk blijven. Door beter inzicht te krijgen in hoe ADHD-symptomen zich manifesteren bij volwassenen, kunnen diagnostische criteria en behandelingsstrategieën voor volwassenen worden verbeterd.

ADHD wordt volgens de DSM-5-TR (APA, 2022) vastgesteld aan de hand van vijf verschillende criteria. Het eerste criterium voor de diagnose van ADHD stelt dat een persoon met ADHD een aanhoudend patroon van symptomen van onoplettendheid en/of hyperactiviteit-impulsiviteit moet vertonen, dat het functioneren van de ontwikkeling

beïnvloedt. In de kindertijd (tot en met de leeftijd van 17 jaar) geldt dat kinderen minstens zes symptomen van zowel onoplettendheid als hyperactiviteit-impulsiviteit moeten vertonen.

Voor volwassenen zijn dit minstens vijf symptomen van zowel onoplettendheid als hyperactiviteit-impulsiviteit. Het tweede criterium stelt dat meerdere symptomen van onoplettendheid en hyperactiviteit-impulsiviteit al aanwezig moeten zijn vóór de leeftijd van 12 jaar. Het derde criterium is dat deze symptomen zich moeten manifesteren op twee of meerdere terreinen, zoals op school, werk of sociaal gebied. Het vierde criterium stelt dat er duidelijke aanwijzingen moeten zijn dat deze symptomen het sociale, academische of beroepsmatige functioneren van een persoon belemmeren of verminderen. Het vijfde criterium is dat de symptomen niet veroorzaakt mogen worden door schizofrenie of andere psychotische stoornissen en dat ze niet beter verklaard mogen worden door andere mentale stoornissen (APA, 2022).

Geslachtsverschillen in ADHD

Geslachtsverschillen in ADHD bij volwassenen zijn nog niet volledig duidelijk. Om een beter beeld te krijgen van geslachtsverschillen in ADHD in de volwassenheid, is het nuttig om te kijken naar de verschillen die zich voordoen in de kindertijd. Er zijn verschillen in de prevalentie van jongens en meisjes. Jongens worden ongeveer twee keer zo vaak gediagnosticeerd als meisjes (APA, 2022; Slobodin & Davidovitch, 2019; Stibbe et al., 2020). Er zijn ook verschillen in de uiting van ADHD-symptomen tussen jongens en meisjes. In de kindertijd vertonen meisjes vaker symptomen van onoplettendheid, terwijl jongens meer hyperactieve-impulsieve symptomen laten zien. Hierdoor worden meisjes vaker gediagnosticeerd met het onoplettende subtype van ADHD en jongens vaker met het hyperactieve-impulsieve subtype of het gecombineerde subtype van ADHD (Slobodin & Davidovitch, 2019; Martin, 2024).

In de volwassenheid blijven verschillen in ADHD tussen mannen en vrouwen vaak bestaan. In de volwassenheid lijkt de verhouding van ADHD echter kleiner te worden, waarbij mannen 1.6 keer zo vaak worden gediagnosticeerd als vrouwen (APA, 2022). De reden voor de geslachtsverschillen in de prevalentie tussen de kindertijd en de volwassenheid is niet helder. Sommige studies borduren voort op dat vrouwen vaker symptomen van onoplettendheid vertonen en mannen vaker symptomen van hyperactiviteit en impulsiviteit (APA, 2022; Stibbe et al., 2020). Symptomen van onoplettendheid bij vrouwen worden mogelijk minder snel herkend als een probleem dan symptomen van hyperactiviteit-impulsiviteit bij mannen (Slobodin & Davidovitch, 2019). Hoewel studies speculeren over de oorzaak van geslachtsverschillen in ADHD, is er geen consensus over hoe ADHD-symptomen zich manifesteren in de volwassenheid bij mannen en vrouwen. Meer kennis over de redenen achter geslachtsverschillen van ADHD in de volwassenheid zou kunnen bijdragen aan een betere diagnostiek en behandeling in volwassen mannen en vrouwen.

Mogelijke Cognitieve Verklaringen voor Verschillen in ADHD

Er zijn verschillende mogelijke verklaringen voor de symptomen die individuen met ADHD ervaren. De gedragsmatige inhibitietheorie van Barkley (1997) veronderstelt dat individuen met ADHD problemen ervaren met cognitieve inhibitie. Volgens deze theorie kunnen individuen met ADHD hun gedrag minder goed remmen en meer impulsieve reacties hebben. De psychofysiologische toestandsregulatietheorie (Van der Meere et al., 2010) bouwt voort op het concept dat individuen met ADHD problemen ervaren met zelfregulatie, met name motivatie. Motivatie is gedefinieerd als een cognitief proces waarbij extra inspanning geleverd moet worden om te voorkomen dat prestaties afnemen tijdens het uitvoeren van een taak. De mate van inspanning die nodig is, wordt beïnvloed door zowel externe als interne prikkels tijdens het uitvoeren van een taak. Externe en interne prikkels kunnen leiden tot

verminderde prestaties doordat ze geassocieerd worden met het verliezen van aandacht en verminderde motivatie (Van der Meere et al., 2010).

Volgens de DSM-5-TR (APA, 2022) kunnen geslachtsverschillen in de ernst van ADHD-symptomen mogelijk verklaard worden door geslachtsverschillen in cognitieve belemmeringen. Spinella (2005) toonde aan dat vrouwen over het algemeen beter presteren op executieve functies dan mannen. Arnett et al. (2015) concludeerden dat een verminderd functioneren in cognitieve domeinen kunnen bijdragen aan de variatie in ADHD-symptomen tussen mannen en vrouwen. Vrouwen met ADHD presteerden beter in cognitieve domeinen dan mannen met ADHD (Arnett et al., 2015). Of er geslachtsverschillen bestaan in de relatie tussen ADHD-symptomen en motivatie is niet bekend. Daarom richt het huidige onderzoek zich specifiek op het cognitieve domein motivatie.

Motivatie

Motivatie kan gemeten worden aan de hand van Go/No-Go (GNG) taken (Metin et al., 2012). Een GNG-taak is een reactietijdtaak waarbij een individu zo snel mogelijk moet reageren. Volgens de psychofysiologische toestandsregulatietheorie (Van der Meere et al., 2010) nemen de prestaties af van individuen met ADHD-symptomen tijdens een GNG-taak doordat zij verminderde motivatie hebben. Motivatie kan gemeten worden door de prestaties tijdens een conditie met een snelle presentatiesnelheid te vergelijken met een conditie met een langzame presentatiesnelheid. Bij een langzame presentatiesnelheid neemt de prestatie af doordat individuen met ADHD-symptomen langzame, onoplettende reacties vertonen, terwijl de prestatie bij een snelle presentatiesnelheid afneemt door snelle, impulsieve reacties (Van der Meere et al., 2010). In overeenstemming met de toestandsregulatietheorie, vonden Metin et al. (2012) dat participanten bij een langzame presentatiesnelheid langzamere en meer variabele reacties lieten zien, terwijl participanten bij een snelle presentatiesnelheid meer fouten maakten. Opvallend uit het onderzoek van Stibbe et al. (2020) is dat vrouwen met

ADHD tijdens een GNG-taak langzamer reageerden, meer variabele reacties vertoonden en meer fouten maakten dan mannen met ADHD. Hoewel de reden hiervoor onbekend is, suggereert Stibbe et al. (2020) dat dit verklaard kan worden doordat vrouwen met ADHD meer problemen ervaren met het volhouden van taken dan mannen met ADHD, omdat ADHD-symptomen van onoplettendheid meer voorkomen bij vrouwen dan bij mannen.

Vraagstelling

Het doel van het huidige onderzoek is om meer inzicht te krijgen in de relatie tussen motivatie en ADHD-symptomen bij volwassen mannen en vrouwen. In dit onderzoek wordt de relatie tussen motivatie en ADHD-symptomen bij studenten onderzocht. Er wordt ook onderzocht in hoeverre er verschillen zijn tussen mannelijke en vrouwelijke studenten in de relatie tussen motivatie en ADHD-symptomen. De ADHD-symptomen zijn onderzocht met behulp van de Conners' Adult ADHD Rating Scales (CAARS; Conners et al., 2002) vragenlijst. Motivatie is onderzocht aan de hand van de subschaal Motivational Drive van de Executive Function Index (EFI; Spinella, 2005) vragenlijst en aan de hand van een aangepaste impulsiviteits-Go/No-Go (GNG) taak (Metin et al., 2012). Motivatie tijdens de GNG-taak wordt gemeten door de gemiddelde reactietijden, variabiliteit van reacties en nauwkeurigheid van reacties tussen de snelle conditie en de langzame conditie te vergelijken.

De eerste onderzoeksvraag is of motivatie volgens Motivational Drive in de EFI-vragenlijst samenhangt met de mate van ADHD-symptomen volgens de CAARS in studenten. Deze onderzoeksvraag bestaat uit twee subvragen.

Onderzoeksvraag 1a is of er in het algemeen een associatie is tussen motivatie en de mate van ADHD-symptomen in studenten. De psychofysiologische toestandsregulatietheorie (Van der Meere et al., 2010) veronderstelt dat individuen met ADHD problemen kunnen ervaren met motivatie. De verwachting is dat studenten met meer ADHD-symptomen volgens de CAARS ADHD Index, Onoplettendheid / Geheugenproblemen, Hyperactiviteit /

Rusteloosheid en Impulsiviteit / Emotionele Labiliteit slechter presteren op Motivational Drive. De gebruikte subschalen van de CAARS ADHD-vragenlijst zouden een goed beeld van ADHD-symptomen in de volwassenheid kunnen geven omdat deze specifiek gericht zijn op ADHD-symptomen in volwassenen.

Onderzoeksvraag 1b is of er geslachtsverschillen zijn in de relatie tussen motivatie en de mate van ADHD-symptomen in studenten. Volgens verschillende onderzoeken zijn vrouwen met ADHD over het algemeen beter in het cognitief functioneren dan mannen met ADHD (Spinella, 2005; Arnett et al., 2015). De verwachting is dat vrouwelijke studenten met meer ADHD-symptomen volgens de CAARS ADHD Index, Onoplettendheid / Geheugenproblemen, Hyperactiviteit / Rusteloosheid en Impulsiviteit / Emotionele Labiliteit beter presteren op Motivational Drive dan mannelijke studenten.

De tweede onderzoeksvraag is of de manipulatie van presentatiesnelheid in de GNG-taak gelukt is. Het onderzoek van Metin et al. (2012) heeft aangetoond dat prestaties van individuen met ADHD op GNG-taken afhangen van de presentatiesnelheid van de taak. GNG-taken met een manipulatie van presentatiesnelheid kunnen gebruikt worden om de psychofysiologische toestand van iemand te beïnvloeden. Dit blijkt uit verschillen tussen de langzame en snelle conditie in reactietijden, variabiliteit van reacties en het percentage fouten tijdens een GNG-taak (Metin et al., 2012). De verwachting is dat gemiddelde reactietijden (mRT_corr), gemiddelde variabiliteit van reacties (mSD) en het percentage fouten (perc_error) tijdens de langzame en snelle conditie significant van elkaar zullen verschillen.

De derde onderzoeksvraag is of motivatie tijdens een GNG-taak geassocieerd wordt met de mate van ADHD-symptomen volgens de CAARS in studenten. Deze onderzoeksvraag bestaat uit twee subvragen.

Onderzoeksvraag 3a is of motivatie tijdens de GNG-taak samenhangt met de mate van ADHD-symptomen volgens de CAARS in studenten. Gebaseerd op de psychofysiologische

toestandsregulatietheorie (Van der Meere et al., 2010) wordt verwacht dat individuen met ADHD-symptomen meer moeite zullen ervaren met motivatie tijdens de GNG-taak. Metin et al. (2012) vonden dat individuen met ADHD bij een langzame presentatiesnelheid langzamere en meer variabele reacties lieten zien, terwijl zij bij een snelle presentatiesnelheid meer fouten maakten. De verwachting is dat studenten met meer ADHD-symptomen volgens de CAARS ADHD Index, een verminderde motivatie zullen hebben, gebaseerd op langzamere en meer variabele reacties in de langzame conditie en meer fouten in de snelle conditie (op basis van verschilsscores van gemiddelde reactietijden, gemiddelde variabiliteit van reacties en nauwkeurigheid van reacties).

Onderzoeksvraag 3b is of er geslachtsverschillen zijn in de relatie tussen motivatie tijdens de GNG-taak en de mate van ADHD-symptomen volgens de CAARS in studenten. Uit het onderzoek van Stibbe et al. (2020) blijkt dat vrouwen met ADHD slechter presteren op een GNG-taak dan mannen met ADHD. Vrouwen met ADHD zouden meer moeite hebben met het volhouden van de taak dan mannen met ADHD. Vrouwen met ADHD reageerden langzamer, hadden meer variabele reacties en maakten meer fouten dan mannen met ADHD. De verwachting is dat vrouwelijke studenten met ADHD-symptomen volgens de CAARS ADHD Index, een verminderde motivatie zullen hebben, gebaseerd op langzamere en meer variabele reacties in de langzame conditie en meer fouten in de snelle conditie dan mannelijke studenten met ADHD-symptomen (op basis van verschilsscores van gemiddelde reactietijden, gemiddelde variabiliteit van reacties en nauwkeurigheid van reacties).

Methode

Participanten

In het huidige onderzoek is een gemakssteekproef gebruikt, waarbij 554 eerstejaars psychologiestudenten in Nederland deelnamen. 15 participanten werden uitgesloten van dit onderzoek omdat zij geen toestemming gaven of onvolledige antwoorden hadden op de

vragenlijsten. De aanvankelijke steekproef bestond uit 539 participanten. 75% van de participanten die de vragenlijsten hebben ingevuld waren vrouwen ($n = 404$), 24.1% waren mannen ($n = 130$) en 0.9% identificeerden zich als anders ($n = 5$). De gemiddelde leeftijd was 19.87 jaar ($SD = 2.20$, $min = 16$, $max = 35$).

Voor de experimenten werd een deel van de participanten van de gemakssteekproef uitgenodigd op basis van de ADHD-scores, gemeten met de CAARS. In totaal namen 31 participanten deel aan de experimenten, waarvan 4 participanten uitgesloten werden van de studie omdat zij onvolledige reacties hadden op de vragenlijsten. De uiteindelijke steekproef bestond uit 27 participanten. 66.7% waren vrouwen ($n = 18$) en 33.3% waren mannen ($n = 9$). De gemiddelde leeftijd was 20.15 jaar ($SD = 1.96$, $min = 18$, $max = 26$). Het onderzoek was goed gekeurd door de Ethische Commissie Psychologie van de Rijksuniversiteit Groningen.

Materialen

Conners' Adult ADHD Rating Scale-Self-Report: Long Version

Om de mate van ADHD-symptomen te meten is de Conners' Adult ADHD Rating Scale gebruikt (CAARS). De CAARS is ontworpen om zelf-gerapporteerde ADHD-symptomen te meten, specifiek voor volwassenen. In dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van de lange versie van de CAARS (CAARS-S:L; Conners et al., 2002). Deze versie bevat 81 vragen waarbij zowel gedragsmatige (bijv. *ik praat te veel*) als cognitieve (bijv. *ik plan niet vooruit*) symptoommanifestaties gemeten worden, en maakt gebruik van een 4-puntsschaal, variërend van 0 (*helemaal niet, nooit*) tot 3 (*heel erg, heel erg vaak*).

De CAARS-vragenlijst omvat negen subschalen. De eerste vier subschalen zijn specifiek gericht op volwassenen: Onoplettendheid / Geheugenproblemen, Hyperactiviteit / Rusteloosheid, Impulsiviteit / Emotionele Labiliteit en Problemen met Zelfconcept. Er zijn drie subschalen die overeenkomen met de DSM-IV schalen: DSM-IV Onoplettendheid Symptomen, DSM-IV Hyperactieve-Impulsieve Symptomen en DSM-IV ADHD Totale

Symptomen. De laatste twee subschalen zijn de ADHD Index en de Inconsistentie Index. De ADHD-Index meet de mate van ADHD-symptomen in het algemeen om personen te identificeren die risico lopen op ADHD.

In dit onderzoek worden de subschalen Onoplettendheid / Geheugenproblemen, Hyperactiviteit / Rusteloosheid, Impulsiviteit / Emotionele Labiliteit en de ADHD Index gebruikt. Deze subschalen zijn gekozen omdat ADHD aan de hand van symptomen van onoplettendheid, hyperactiviteit en impulsiviteit wordt gediagnosticeerd en het daarom nuttig is om te kijken naar de subschalen omtrent deze symptomen. Daarnaast zouden de subschalen een goed beeld van ADHD-symptomen in de volwassenheid kunnen geven omdat ze specifiek gericht zijn op ADHD-symptomen in volwassenen.

De ruwe scores van de CAARS zijn omgezet naar T-scores, waarbij gecorrigeerd is voor leeftijd en geslacht. Een hoge T-score geeft een hoge indicatie van ADHD-symptomen weer en een lage T-score geeft een lage indicatie van ADHD-symptomen weer. De CAARS is erg betrouwbaar, Cronbach's alpha is 0.968.

Executive Function Index Scale

De Executive Function Index Scale (EFI; Spinella, 2005) is een zelfrapportage vragenlijst en meet verschillende executieve functies. De EFI bestaat uit 5 subschalen: Motivational Drive (MD); Impulse Control (IC); Empathy (EM); Organization (ORG); en Strategic Planning (SP). In totaal bevat de EFI 27 items. Er wordt gebruik gemaakt van een 5-punts Likertschaal, variërend van 1 (*helemaal niet*) tot 5 (*heel veel*). In dit onderzoek wordt de subschaal Motivational Drive (MD) gebruikt, wat motivatie, doelgericht gedrag en interesse in nieuwigheden meet.

De ruwe scores van de subschaal Motivational Drive zijn omgezet naar T-scores. Hoe hoger de T-score, hoe beter de Motivational Drive en hoe lager de T-score, hoe slechter de Motivational Drive. Een aantal vragen uit de EFI zijn omgekeerd gesteld (bijv. 1 (*heel veel*))

en 5 (*helemaal niet*). Voor de analyse zijn deze vragen terug omgekeerd. In de Motivational Drive subschaal is alleen vraag 4 een omgekeerde vraag en deze is dan ook omgekeerd voor de analyse. De betrouwbaarheid van de EFI is twijfelachtig, Cronbach's alpha is 0.598.

Go/No-Go Taak

Naast de subschaal Motivational Drive werd motivatie ook gemeten aan de hand van een impulsiviteitstaak, de Go/No-Go (GNG) taak. De GNG-taak werd via een experimenteel onderzoeksprogramma (OpenSesame) op een computer in een onderzoekslaboratorium aangeboden. De GNG-taak bestond uit twee experimentele condities, waarvan één conditie een korte inter-stimulusinterval had voor elke trial (de snelle conditie) en de andere conditie een lange inter-stimulusinterval had voor elke trial (de langzame conditie). In de snelle experimentele conditie was de inter-stimulusinterval 300 ms voordat een stimulus verscheen, terwijl de inter-stimulusinterval in de langzame experimentele conditie 5000 ms was. In de GNG-taak hadden de participanten voor elke conditie eerst een oefenblok en daarna het experimentele blok. Bij elke trial moesten de participanten zich fixeren op het midden van het scherm. De participanten moesten reageren wanneer een bepaalde stimulus (de letter O) op het scherm verscheen en de reactie onderdrukken wanneer een andere stimulus (de letter Q) op het scherm verscheen. Wanneer de letter O verscheen moest de participant zo snel mogelijk de 'B' toets indrukken. Wanneer de letter Q verscheen moest de participant niets indrukken. Nadat de stimulus was verschenen, hadden de participanten in de snelle conditie 900 ms om te reageren en in de langzame conditie hadden participanten 2200 ms om te reageren.

Door de snelle aanbieding van de stimulus in de snelle conditie vindt er overactivatie plaats in de participant, waardoor de participant meer motivatie nodig heeft om geconcentreerd te blijven. In de langzame conditie vindt er onderactivatie plaats in de participant en moet de participant gefocust blijven en zichzelf ook meer motiveren om

geconcentreerd te blijven. De verschillen van gemiddelde reactietijden ($\text{diff_mRT_slow_fast}$), de verschillen van variabiliteit van reacties ($\text{diff_mSD_slow_fast}$) en de verschillen van nauwkeurigheid van reacties ($\text{diff_error_perc_slow_fast}$) zijn gebruikt in dit onderzoek.

Procedure

Het onderzoek bestond uit twee delen, waarbij deelname vrijwillig was en studenten op elk moment konden stoppen. In het eerste deel vulden de participanten de CAARS- en EFI-vragenlijsten in via een online vragenlijstplatform (Qualtrics) om studiepunten te verdienen via een onderzoeksplatform (SONA) voor een universitaire cursus. Informatie en het doel van de studie werd gegeven en daarna konden deelnemers hun geïnformeerde toestemming geven. Participanten werden gevraagd om hun SONA-nummer, leeftijd, baan, moedertaal, gender, biologische geslacht, medicatiegebruik en formele fysieke, psychische of neurologische condities in te vullen. Hierna volgde eerste de CAARS-vragenlijst en daarna de EFI-vragenlijst. De geschatte tijd van het invullen van de twee vragenlijsten was circa 50 minuten. Na het invullen van de vragenlijsten konden participanten eventueel een opmerking achterlaten. Op basis van de T-scores van het eerste deel werden participanten met de hoogste en laagste T-scores op de CAARS via een e-mail uitgenodigd om deel te nemen aan het tweede onderdeel van het onderzoek.

In het tweede deel konden uitgenodigde participanten vrijwillig deelnemen aan het experiment met vijf experimentele taken, waaronder de GNG-taak, die aspecten van motivatie en andere executieve functies maten. De vijf taken varieerden van elkaar in tijd, van 2 tot 20 minuten. Elke participant kreeg de vijf taken in een willekeurige volgorde en tijdens het experiment werden twee pauzes van 2 minuten ingelast. Voordat de participanten begonnen met het experiment moesten zij hun SONA-nummer invoeren op de computer. Tijdens de GNG-taak konden de participanten hun geïnformeerde consent geven. De geschatte tijd voor

het experiment was circa 40 minuten. Na het uitvoeren van het experiment konden participanten eventueel een opmerking achterlaten. Voor dit onderzoek wordt alleen gebruik gemaakt van de GNG-taak en niet van de overige vier experimentele taken.

Analyse

Onderzoeksvraag 1: De Associatie tussen ADHD en Motivational Drive en

Geslachtsverschillen

Voor de analyse van vraag 1 zijn de variabelen Motivational Drive, Onoplettendheid / Geheugenproblemen, Hyperactiviteit / Rusteloosheid, Impulsiviteit / Emotionele Labiliteit en de CAARS ADHD Index gebruikt. Er is een correlatieanalyse uitgevoerd. De Shapiro-Wilk test is uitgevoerd om te toetsen of de data normaal verdeeld zijn. Voor alle variabelen geldt een significant resultaat op de test ($p < .001$), wat betekent dat de data niet normaal verdeeld zijn (zie Tabel A1, Bijlage A). De relatie tussen Motivational Drive en de mate van ADHD-symptomen volgens de CAARS ADHD Index, Onoplettendheid / Geheugenproblemen, Hyperactiviteit / Rusteloosheid en Impulsiviteit / Emotionele Labiliteit is onderzocht aan de hand van niet-parametrische Spearman correlaties.

Vervolgens is er een correlatieanalyse uitgevoerd per geslacht, om te onderzoeken of er verschillen zijn voor mannen en vrouwen in de relatie tussen Motivational Drive en de mate van ADHD-symptomen volgens de CAARS ADHD Index, Onoplettendheid / Geheugenproblemen, Hyperactiviteit / Rusteloosheid en Impulsiviteit / Emotionele Labiliteit. De Shapiro-Wilk test is uitgevoerd per geslacht om de data te toetsen op normaliteit. Alleen Onoplettendheid / Geheugenproblemen bij mannelijke studenten is normaal verdeeld ($p = .150$). Voor de andere variabelen geldt een significant resultaat ($p < .015$), en deze hebben dus geen normale verdeling (zie Tabel A2, Bijlage A). Voor zowel mannen als vrouwen zijn niet-parametrische Spearman correlaties gebruikt.

Onderzoeksvraag 2: De Validiteit van de Manipulatie in de GNG-taak

Om de validiteit van de manipulatie van presentatiesnelheid in de GNG-taak te toetsen is er een Mixed Analysis of Variance (ANOVA) met herhaalde metingen uitgevoerd. Gemiddelde reactietijden in de langzame conditie (mRT_slow_corr) en snelle conditie (mRT_fast_corr), variabiliteit van reacties in de langzame conditie (mSD_slow) en snelle conditie (mSD_fast) en nauwkeurigheid van reacties in de langzame conditie (perc_error_slow) en snelle conditie (perc_error_fast) zijn berekend. Er is getoetst of er significante verschillen zijn in gemiddelde reactietijden (mRT_corr), variabiliteit van reacties (mSD) en nauwkeurigheid van reacties (perc_error) tussen de langzame en snelle conditie van de GNG-taak. Eerst is de Shapiro-Wilk test uitgevoerd om te toetsen of de data een normale verdeling hebben. De data zijn normaal verdeeld voor de gemiddelde reactietijden in de snelle conditie (mRT_fast_corr; $p = .363$) en voor de gemiddelde variabiliteit van reacties in de snelle conditie (mSD_fast; $p = .225$). De andere variabelen hebben een significant resultaat ($p < .025$) wat betekent dat de data niet normaal verdeeld zijn (zie Tabel A3, Bijlage A). Om de data te toetsen op homogeniteit van varianties is de Levene's test uitgevoerd. Er waren significante resultaten voor gemiddelde reactietijden in de langzame conditie ($p < .046$) en variabiliteit van reacties in de langzame conditie ($p = 0.48$), wat betekent dat de aanname van homogene varianties geschonden is (zie Tabel A4, Bijlage A). Resultaten van de GNG-taak moeten hierdoor voorzichtig geïnterpreteerd worden. De assumptie van sfericiteit is niet getoetst, aangezien er maar één binnen-proefpersonen factor wordt gebruikt met twee niveaus.

Onderzoeksvraag 3: De Associatie tussen ADHD en Motivatie tijdens een GNG-taak en Geslachtsverschillen

Om motivatie tijdens de GNG-taak te onderzoeken, zijn de verschilcores van de gemiddelde reactietijden (diff_mRT_slow_fast), de verschilcores van de gemiddelde variabiliteit van reacties (diff_mSD_slow_fast) en de verschilcores van nauwkeurigheid van

reacties (diff_perc_error_slow_fast) berekend. Er is een correlatieanalyse uitgevoerd om de associatie tussen deze verschillcores en de CAARS ADHD Index te onderzoeken. Om te onderzoeken of de data normaal verdeeld zijn, is de Shapiro-Wilk test uitgevoerd. Alleen de CAARS ADHD Index heeft een normale verdeling volgens deze test ($p = .069$). Voor de andere variabelen geldt een significant resultaat ($p < .006$), wat betekent dat de andere variabelen geen normale verdeling hebben (zie Tabel A5, Bijlage A). Voor het onderzoeken van de relatie tussen de verschillcores en de CAARS ADHD Index zijn niet-parametrische Spearman correlaties gebruikt.

Daarna is er per geslacht een correlatieanalyse uitgevoerd, om te onderzoeken of de relatie tussen de verschillcores (diff_mRT_slow_fast, diff_mSD_slow_fast en diff_perc_error_slow_fast) en de CAARS ADHD Index verschilt voor mannen en vrouwen. De Shapiro-Wilk test is per geslacht uitgevoerd om de data te toetsen op normaliteit. De variabelen diff_mSD_slow_fast en diff_perc_error_slow_fast laten een significant resultaat zien op de test ($p < .009$) wat betekent dat deze variabelen geen normale verdeling hebben (zie Tabel A6, Bijlage A). Voor zowel mannen als vrouwen zijn niet-parametrische Spearman correlaties gebruikt.

Resultaten

Beschrijvende Statistieken

CAARS en Motivational Drive

Beschrijvende statistieken van Motivational Drive, de CAARS ADHD Index, Onoplettendheid / Geheugenproblemen, Hyperactiviteit / Rusteloosheid en Impulsiviteit / Emotionele Labiliteit van de steekproef met 539 participanten zijn te vinden in Tabel B7 (Bijlage B). Beschrijvende statistieken per geslacht van Motivational Drive, de CAARS ADHD Index, Onoplettendheid / Geheugenproblemen, Hyperactiviteit / Rusteloosheid en

Impulsiviteit / Emotionele Labiliteit van de steekproef met 539 participanten zijn te vinden in Tabel B8 (Bijlage B).

CAARS en GNG-taak

Voor vraag 2 zijn de beschrijvende statistieken van de gemiddelde reactietijden in de langzame conditie (mRT_slow_corr) en de snelle conditie (mRT_fast_corr), variabiliteit van reacties in de langzame conditie (mSD_slow) en de snelle conditie (mSD_fast) en nauwkeurigheid van reacties in de langzame conditie (perc_error_slow) en de snelle conditie (perc_error_fast) van het experiment met 27 participanten te vinden in Tabel B9 (Bijlage B).

Voor vraag 3 zijn de beschrijvende statistieken van de CAARS ADHD Index, de verschilcores van de gemiddelde reactietijden (diff_mRT_slow_fast), variabiliteit van reacties (diff_mSD_slow_fast) en de nauwkeurigheid van reacties (diff_perc_error_slow_fast) van het experiment met 27 participanten te vinden in Tabel B10 (Bijlage B). Beschrijvende statistieken per geslacht van de CAARS ADHD Index, de verschilcores van de gemiddelde reactietijden (diff_mRT_slow_fast), variabiliteit van reacties (diff_mSD_slow_fast) en de nauwkeurigheid van reacties (diff_perc_error_slow_fast) van het experiment met 27 participanten zijn te vinden in Tabel B11 (Bijlage B).

Onderzoeksvraag 1a: De Associatie tussen ADHD en Motivational Drive

Voor de eerste subvraag van vraag 1 is de samenhang tussen Motivational Drive en ADHD-symptomen volgens de CAARS met niet-parametrische Spearman correlaties berekent. De correlatie tussen Motivational Drive en de CAARS ADHD Index toont geen significant resultaat ($r = .06$, $p = .223$). Dit betekent dat Motivational Drive niet samenhangt met de mate van ADHD-symptomen volgens de CAARS ADHD Index bij studenten.

Met betrekking tot de subschalen is er een lage, significante, positieve correlatie tussen Motivational Drive en Hyperactiviteit / Rusteloosheid ($r = .43$, $p < .001$). Dit betekent dat studenten met een hogere mate van hyperactieve symptomen (volgens Hyperactiviteit /

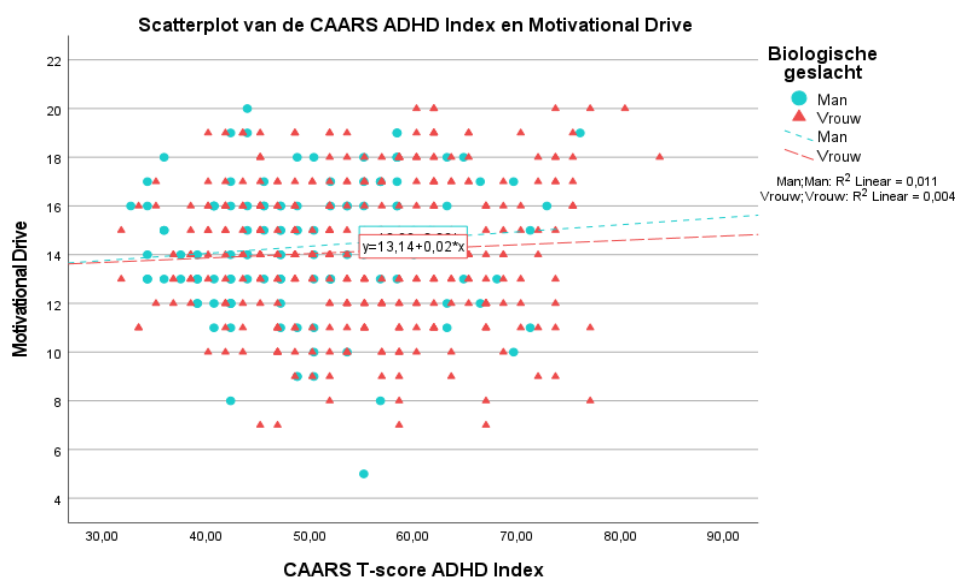
Rusteloosheid), beter presteren op Motivational Drive. Motivational Drive toont geen significante correlaties met de subschalen Impulsiviteit / Emotionele Labiliteit ($r = .08$, $p = .091$) en Onoplettendheid / Geheugenproblemen ($r = .07$, $p = .122$). Dit betekent dat Motivational Drive niet samenhangt met symptomen van impulsiviteit (volgens Impulsiviteit / Emotionele Labiliteit) of symptomen van onoplettendheid (volgens Onoplettendheid / Geheugenproblemen) bij studenten.

Onderzoeksvraag 1b: De Associatie tussen ADHD en Motivational Drive bij Mannen en Vrouwen

Voor de tweede subvraag van vraag 1 zijn geslachtsverschillen in de samenhang tussen Motivational Drive en ADHD-symptomen volgens de CAARS met niet-parametrische Spearman correlaties onderzocht. De correlatie tussen Motivational Drive en de CAARS ADHD Index toont geen significant resultaat zowel voor mannen ($r = .15$, $p = .109$) als vrouwen ($r = .05$, $p = .374$). Figuur 1 bevestigt deze data. Dit betekent dat Motivational Drive niet samenhangt met ADHD-symptomen volgens de CAARS ADHD Index voor zowel mannelijke als vrouwelijke studenten.

Figuur 1

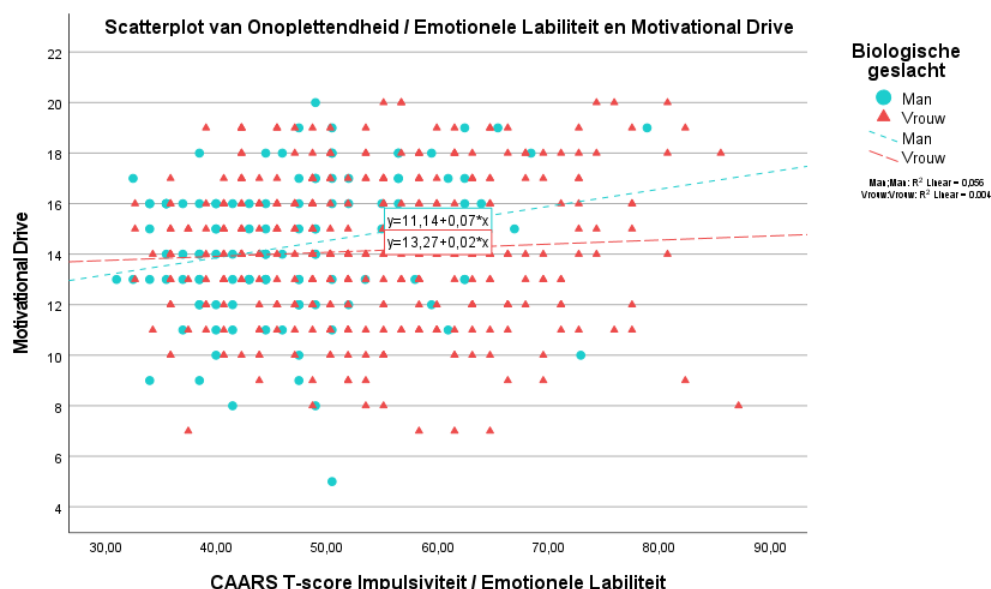
Scatterplot van de CAARS ADHD Index en Motivational Drive



Met betrekking tot de subschalen is er een matige, significante, positieve correlatie tussen Motivational Drive en Hyperactiviteit / Rusteloosheid voor zowel mannen ($r = .55, p < .001$) als vrouwen ($r = .41, p < .001$) gevonden. Dit betekent dat zowel mannelijke als vrouwelijke studenten die beter presteren op Motivational Drive, meer hyperactieve symptomen (volgens Hyperactiviteit / Rusteloosheid) vertonen. Bij mannen is er daarnaast een lage, significante, positieve correlatie van Motivational Drive met Impulsiviteit / Emotionele Labiliteit ($r = .24, p = .008$) gevonden, maar bij vrouwen is deze correlatie niet significant ($r = .04, p = .430$). Dit betekent dat mannelijke studenten die beter presteren op Motivational Drive, meer impulsieve symptomen (volgens Impulsiviteit / Emotionele Labiliteit) vertonen, maar dat Motivational Drive voor vrouwelijke studenten niet samenhangt met impulsieve symptomen (volgens Impulsiviteit / Emotionele Labiliteit). Figuur 2 bevestigt deze data.

Figuur 2

Scatterplot van CAARS Onoplettendheid / Emotionele Labiliteit en Motivational Drive



Motivational Drive vertoont geen significante correlatie met Onoplettendheid / Geheugenproblemen voor zowel mannen ($r = .15, p = .119$) als vrouwen ($r = .05, p = .310$). Dit betekent dat Motivational Drive bij zowel mannelijke als vrouwelijke studenten niet

samenhangt met symptomen van onoplettendheid (volgens Onoplettendheid / Geheugenproblemen).

Onderzoeksvraag 2: De Validiteit van de Manipulatie in de GNG-taak

Voor vraag 2 is de validiteit van de manipulatie van presentatiesnelheid in de GNG-taak getoetst door de hoofdeffecten van de gemiddelde reactietijden (mRT_corr), de gemiddelde variabiliteit van reacties (mSD) en de nauwkeurigheid van reacties (perc_error) van de langzame en snelle conditie te vergelijken met elkaar aan de hand van een Mixed ANOVA met herhaalde metingen.

Er is een significant hoofdeffect gevonden voor gemiddelde reactietijd (mRT_corr) van de langzame en snelle conditie ($F(1) = 80.36, p < .001$, partiële $\eta^2 = .76$). De gemiddelde reactietijden in de langzame en snelle conditie in de GNG-taak verschillen significant van elkaar (zie ook Figuur C3, Bijlage C). Dit betekent dat de manipulatie van presentatiesnelheid gelukt is op basis van verschillen in gemiddelde reactietijden tussen de langzame en snelle conditie in de GNG-taak.

Gemiddelde variabiliteit van reacties (mSD) van de langzame en snelle conditie toont ook een significant hoofdeffect ($F(1) = 10.45, p = .003$, partiële $\eta^2 = .30$). De gemiddelde variabiliteit van reacties in de langzame en snelle conditie in de GNG-taak verschillen significant van elkaar (zie ook Figuur C4, Bijlage C). Dit betekent dat de manipulatie van presentatiesnelheid ook gelukt is op basis van verschillen in gemiddelde variabiliteit van reacties tussen de langzame en snelle conditie in de GNG-taak.

Er is geen significant hoofdeffect gevonden voor nauwkeurigheid van reacties (perc_error) van de langzame en snelle conditie ($F(1) = 2.99, p < .096$, partiële $\eta^2 = .11$). Er is geen verschil in de nauwkeurigheid van reacties tussen de langzame en snelle conditie (zie ook Figuur C5, Bijlage C). Dit betekent dat de manipulatie van presentatiesnelheid niet gelukt

is op basis van verschillen in nauwkeurigheid van reacties tussen de langzame en snelle conditie in de GNG-taak.

Onderzoeksvraag 3a: De Associatie tussen ADHD en Motivatie tijdens de GNG-taak

Voor de eerste subvraag van vraag 3 is de samenhang tussen motivatie tijdens de GNG-taak en ADHD-symptomen volgens de CAARS onderzocht met niet-parametrische Spearman correlaties. De correlatie tussen de verschilcores van gemiddelde reactietijden ($\text{diff_mRT_slow_fast}$) en de CAARS ADHD Index is laag, significant en positief ($r = .39, p = .046$). Dit betekent dat studenten die hoger scoren op de CAARS ADHD Index, langzamer reageren in de langzame conditie van het experiment dan in de snelle conditie van het experiment. Er zijn geen significante correlaties gevonden tussen de CAARS ADHD Index en de verschilcores van gemiddelde variabiliteit van reacties ($\text{diff_mSD_slow_fast}$; $r = .20, p = .316$) en tussen de CAARS ADHD Index en de verschilcores van nauwkeurigheid van reacties ($\text{diff_perc_error_slow_fast}$; $r = .02, p = .916$). Dit betekent dat de gemiddelde variabiliteit van reacties en nauwkeurigheid van reacties in de langzame en snelle condities niet samenhangen met de mate van ADHD-symptomen volgens de CAARS ADHD Index.

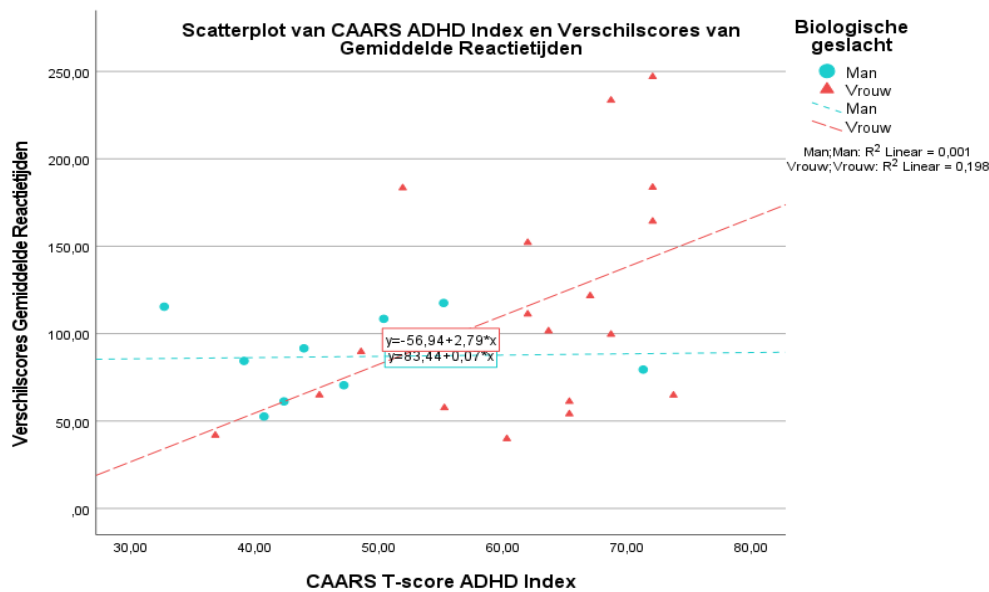
Onderzoeksvraag 3b: De Associatie tussen ADHD en Motivatie tijdens de GNG-taak bij Mannen en Vrouwen

Voor de tweede subvraag van vraag 3 zijn de geslachtsverschillen in de relatie tussen motivatie tijdens de GNG-taak en ADHD-symptomen volgens de CAARS onderzocht met niet-parametrische Spearman correlaties per geslacht. Voor vrouwelijke studenten is er een matige, significante, positieve correlatie gevonden tussen de CAARS ADHD Index en de verschilcores van gemiddelde reactietijden ($\text{diff_mRT_slow_fast}$; $r = .47, p = .049$). Bij mannelijke studenten is deze correlatie niet significant ($r = .15, p = .700$). Figuur 6 bevestigt deze data. Dit betekent dat vrouwelijke studenten die hoger scoren op de CAARS ADHD Index, langzamer reageren in de langzame conditie van het experiment dan in de snelle

conditie van het experiment, terwijl er geen associatie is in het verschil in gemiddelde reactietijden tussen de langzame en snelle conditie bij mannelijke studenten met een hogere mate van ADHD-symptomen volgens CAARS ADHD Index.

Figuur 6

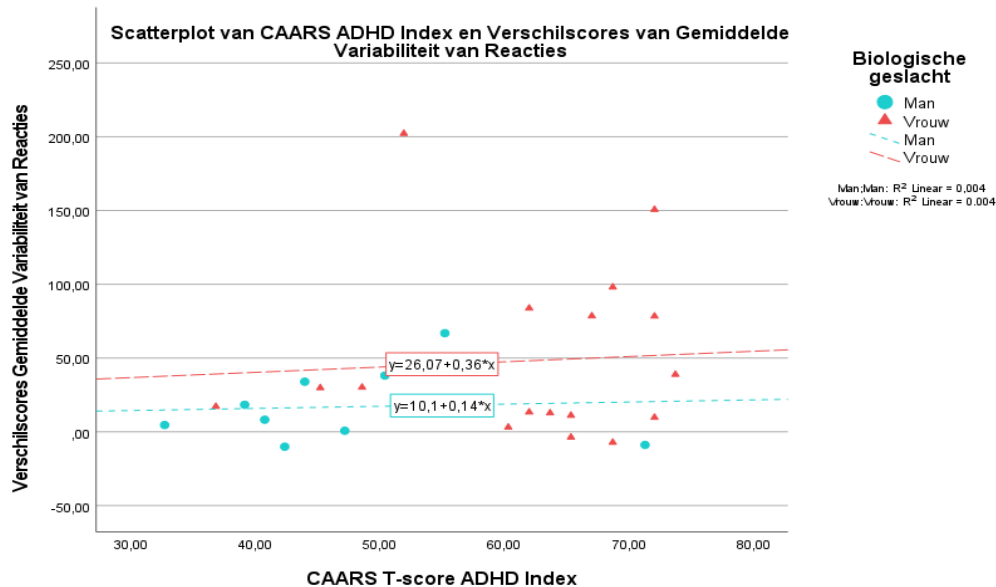
Scatterplot van de CAARS ADHD Index en de Verschilscores van de Gemiddelde Reactietijden



Er zijn geen significante correlaties gevonden tussen de CAARS ADHD Index en de verschilscores van gemiddelde variabiliteit van reacties (diff_mSD_slow_fast) bij zowel mannelijke studenten ($r = .15$, $p = .700$) als vrouwelijke studenten ($r = .05$, $p = .861$). Dit betekent dat de gemiddelde variabiliteit van reacties in zowel de langzame als de snelle conditie niet samenhangt met de mate van ADHD-symptomen volgens de CAARS ADHD Index voor zowel mannelijke als vrouwelijke studenten. Dit is terug te zien in Figuur 7.

Figuur 7

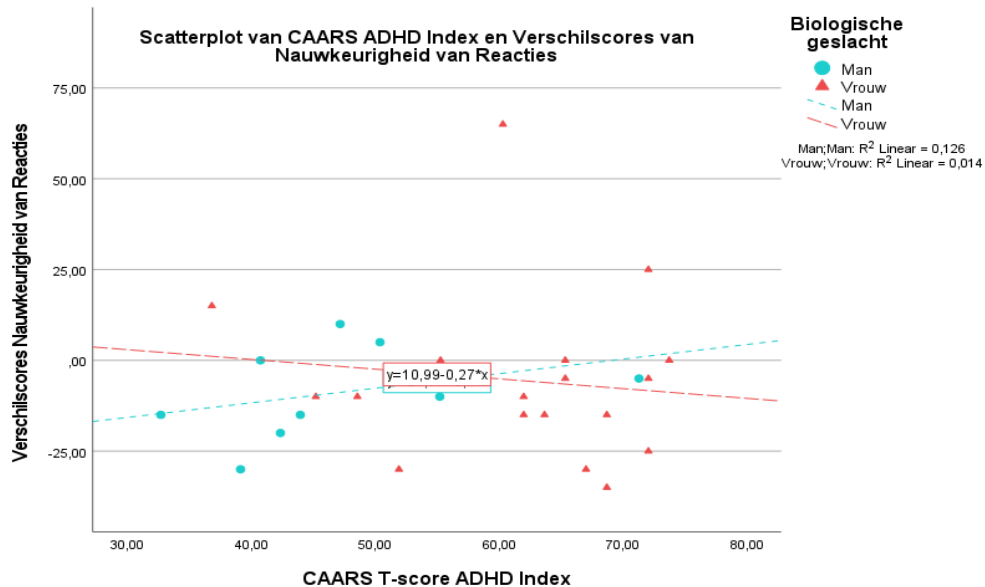
Scatterplot van de CAARS ADHD Index en de Verschilcores van de Gemiddelde Variabiliteit van Reacties



De correlatie tussen de verschilcores van nauwkeurigheid van reacties (diff_perc_error_slow_fast) en de CAARS ADHD Index bij mannelijke studenten is matig, maar niet significant ($r = .52$, $p = .152$). Bij vrouwelijke studenten is de correlatie tussen de verschilcores van nauwkeurigheid van reacties (diff_perc_error_slow_fast) en de CAARS ADHD Index ook niet significant ($r = -.09$, $p = .712$). Dit betekent dat nauwkeurigheid van reacties in zowel de langzame als de snelle conditie niet samenhangen met de mate van ADHD-symptomen volgens de CAARS ADHD Index bij zowel mannelijke als vrouwelijke studenten. Figuur 8 laat de samenhang tussen de CAARS ADHD Index en de verschilcores van nauwkeurigheid van reacties zien voor mannelijke en vrouwelijke studenten.

Figuur 8

Scatterplot van de CAARS ADHD Index en de Verschilscores van de Nauwkeurigheid van Reacties



Discussie

Het doel van dit onderzoek was om meer inzicht te krijgen in de relatie tussen motivatie en ADHD-symptomen bij volwassenen en om geslachtsverschillen in deze associatie te onderzoeken. De eerste vraag was of motivatie samenhangt met de mate van ADHD-symptomen bij studenten. In dit onderzoek is gevonden dat studenten met een betere motivatie, meer symptomen van hyperactiviteit vertonen. Motivatie hing niet samen met symptomen van onoplettendheid of impulsiviteit. Dit resultaat komt niet overeen met de psychofysiologische toestandsregulatietheorie, die veronderstelt dat individuen met meer ADHD-symptomen een verminderde motivatie hebben (Van der Meere et al., 2010). Zowel mannelijke als vrouwelijke studenten met een betere motivatie, vertoonden meer symptomen van hyperactiviteit. Daarnaast vertoonden mannelijke studenten met meer symptomen van impulsiviteit een betere motivatie, maar vrouwelijke studenten niet. Symptomen van onoplettendheid hingen niet samen met motivatie in zowel mannelijke als vrouwelijke studenten. Dit gaat tegen de verwachting in dat vrouwelijke studenten met meer ADHD-

symptomen, een betere motivatie zouden vertonen dan mannelijke studenten met meer ADHD-symptomen. Een mogelijke verklaring voor meer symptomen van impulsiviteit bij mannelijke studenten, maar niet bij vrouwelijke studenten, kan zijn dat mannen vaker gediagnosticeerd worden met het hyperactieve-impulsieve subtype van ADHD dan vrouwen (Slobodin & Davidovitch, 2019; Stibbe et al., 2020). Mannen zouden hierdoor mogelijk betere coping-strategieën, bijvoorbeeld een betere motivatie, kunnen ontwikkelen om beter met symptomen van impulsiviteit om te gaan dan vrouwen.

De tweede vraag was of de manipulatie van presentatiesnelheid in de GNG-taak gelukt is. De resultaten van dit onderzoek toonden aan dat de manipulatie van presentatiesnelheid in de GNG-taak effect hadden op de gemiddelde reactietijden en de gemiddelde variabiliteit van reacties, maar niet op de nauwkeurigheid van reacties. De GNG-taak kon succesvol toegepast worden om de psychofysiologische toestand, en daarmee motivatie, van studenten te veranderen op basis van gemiddelde reactietijden en variabiliteit van reacties. Dit komt overeen met het onderzoek van Metin et al. (2012), wat heeft aangetoond dat een GNG-taak met manipulatie van presentatiesnelheid succesvol gebruikt kan worden om de psychofysiologische toestand van een individu te veranderen.

De derde vraag was of motivatie tijdens een GNG-taak samenhangt met de mate van ADHD-symptomen in studenten. In dit onderzoek is gevonden dat ADHD-symptomen samenhangen met een verminderde motivatie, gebaseerd op langzamere reacties in de langzame conditie vergeleken met de snelle conditie van de GNG-taak, maar niet gebaseerd op meer variabiliteit van reacties in de langzame conditie of meer fouten in de snelle conditie. Dit resultaat wordt ondersteund door de psychofysiologische toestandsregulatietheorie van Van der Meere et al. (2010), die veronderstelt dat individuen langzamer reageren in de langzamere conditie dan in de snelle conditie, omdat zij zichzelf moeten motiveren tijdens de langzame conditie. De relatie tussen meer ADHD-symptomen en een verminderde motivatie,

gebaseerd op langzamere reacties in de langzame conditie vergeleken met de snelle conditie is ook gevonden in vrouwelijke studenten, maar niet in mannelijke studenten. Stibbe et al. (2020) toonden soortgelijke resultaten, waarbij vrouwen ook langzamere reacties toonden op de GNG-taak dan mannen. Er was een opvallende, positieve correlatie gevonden tussen ADHD-symptomen en de verschilcores van nauwkeurigheid van reacties bij mannelijke studenten. Deze correlatie was echter niet significant. Een verklaring hiervoor kan zijn dat in dit huidige onderzoek slechts één mannelijke participant een erg hoge CAARS ADHD Index score had, terwijl de andere mannelijke participanten allemaal een lage CAARS ADHD Index score hadden.

Limitaties en Vervolgonderzoek

Er zijn limitaties wat betreft de generaliseerbaarheid van dit onderzoek. Er is een homogene groep gebruikt voor dit onderzoek, namelijk eerstejaars psychologiestudenten uit Groningen. Hierdoor hadden de participanten ongeveer hetzelfde opleidingsniveau en dezelfde leeftijdscategorie. Het is lastig om deze groep te generaliseren naar de algemene bevolking. Voor vervolgonderzoek is het daarom nuttig om volwassenen met verschillende opleidingsniveaus en leeftijdscategorieën te onderzoeken. Het grootste deel van de steekproef van zowel de vragenlijsten als de steekproef van de GNG-taak was vrouwelijk. In de literatuur wordt genoemd dat mannen ongeveer twee keer vaker worden gediagnosticeerd met ADHD dan vrouwen (APA, 2022). Voor vervolgonderzoek zou het daarom ideaal zijn om meer mannen te betrekken om geslachtsverschillen beter in kaart te brengen.

Er zijn limitaties wat betreft de validiteit van dit onderzoek. Ten eerste zijn voor de analyses van de vragenlijsten de T-scores gebruikt in plaats van de ruwe scores van de data. Een voordeel van T-scores is dat ze gestandaardiseerd zijn, waardoor groepen makkelijker met elkaar vergeleken kunnen worden. Een nadeel van T-scores is dat ze corrigeren voor leeftijd en geslacht, waardoor geslachtsverschillen mogelijk minder duidelijk naar voren

komen in dit onderzoek. In vervolgonderzoek kan het nuttig zijn om de verschillen tussen de ruwe scores van de CAARS en de T-scores van de CAARS te vergelijken. Ten tweede moet de validiteit van de GNG-taak met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. De assumpties van normaliteit en homogeniteit waren geschonden. Hoewel uit de resultaten bleek dat de GNG-taak de psychofysiologische toestand van een individu kan veranderen, moet dit in vervolgonderzoek verder gevalideerd worden met behulp van een grotere steekproef. Ten derde was er een positieve, maar niet-significante correlatie gevonden voor mannelijke studenten tussen de CAARS ADHD Index en de verschilcores van de nauwkeurigheid van reacties. Een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat er een kleine steekproef is gebruikt in de GNG-taak, met maar weinig mannen die een hoge score hadden op de CAARS ADHD Index. Voor vervolgonderzoek is het van belang om een grotere steekproef te onderzoeken, waarbij de verhouding van mannen en vrouwen meer gelijk is wat betreft de ADHD-scores.

Er zijn limitaties wat betreft de betrouwbaarheid van dit onderzoek. De vragenlijsten werden via een online platform aangeboden. Er kon niet gecontroleerd worden of participanten deze oprecht invulden. Daarnaast kregen participanten studiepunten voor de deelname aan dit onderzoek. Dit kan leiden tot het onzorgvuldig invullen van de vragenlijsten omdat participanten willen meedoen aan het onderzoek voor de studiepunten en niet uit eigen interesse. De GNG-taak werd afgenomen in een laboratorium, waardoor er meer gecontroleerd kon worden op de betrouwbaarheid van het invullen van de taak. Om de betrouwbaarheid te verhogen zouden de vragenlijsten in vervolgonderzoek ook afgenomen kunnen worden in een gecontroleerde omgeving met een observator.

De conclusies op basis van de vragenlijsten en de GNG-taak komen niet met elkaar overeen. De psychofysiologische toestandsregulatietheorie ondersteunt het resultaat van de vragenlijsten niet, maar het resultaat van de GNG-taak wel. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat motivatie in de vragenlijst wordt gemeten aan de hand van zowel cognitieve

als gedragsmatige vragen die subjectief beantwoord worden, terwijl de GNG-taak alleen cognitieve aspecten van motivatie meet. Problemen in het dagelijks leven worden mogelijk gecompenseerd met behulp van ander gedrag, waardoor er volgens de vragenlijsten geen verminderde motivatie is in individuen met meer ADHD-symptomen. De GNG-taak houdt geen rekening met problemen in het dagelijks leven en cognitieve aspecten worden misschien niet gecompenseerd door andere aspecten. Deze resultaten benadrukken de noodzaak van onderzoek naar zowel cognitieve als gedragsmatige motivatie om een completer beeld te krijgen van motivatie in individuen met ADHD.

Conclusie

Het doel van dit onderzoek was om de associatie tussen ADHD-symptomen en motivatie bij studenten te onderzoeken en om meer inzicht te krijgen in geslachtsverschillen in deze associatie. De resultaten van de vragenlijsten waren niet in overeenstemming met de psychofysiologische toestandsregulatietheorie. Studenten met een betere motivatie vertoonden meer symptomen van hyperactiviteit. Dit gold voor zowel mannelijke als vrouwelijke studenten. Een opvallend geslachtsverschil was dat mannelijke studenten met een betere motivatie meer symptomen van impulsiviteit vertoonden, maar vrouwelijke studenten niet. De validatie van de GNG-taak bevestigde dat de manipulatie van de GNG-taak gelukt was. De resultaten van de GNG-taak waren in overeenstemming met de psychofysiologische toestandsregulatietheorie. Studenten met meer ADHD-symptomen lieten over het algemeen een verminderde motivatie zien, op basis van langzamere reacties in de langzame conditie van de GNG-taak ten opzichte van de snelle conditie. Dit resultaat werd specifiek gevonden bij vrouwelijke studenten, maar niet bij mannelijke studenten. Voor toekomstig onderzoek is het van belang om een meer diverse en representatieve steekproef te gebruiken, de gebruikte GNG-taak verder te valideren, en een meer gecontroleerde afname van de vragenlijsten te doen om de betrouwbaarheid van het onderzoek te verhogen.

Referenties

- American Psychiatric Association. (2022). Neurodevelopmental Disorders. In *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed., text rev.).
https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787.x01_Neurodevelopmental_Disorders
- Arnett, A. B., Pennington, B. F., Willcutt, E. G., DeFries, J. C., & Olson, R. K. (2015). Sex differences in ADHD symptom severity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *56*(6), 632–639. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1111/jcpp.12337>
- 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.proxy-ub.rug.nl/10.1037/0033-2909.121.1.65>
- Conners, C. K., Erhardt, D., & Sparrow, E. (2002). *Conners' Adult ADHD Rating Scales-Self-Report: Long Version (CAARS-S: L)*.
- Martin, J. (2024). Why are females less likely to be diagnosed with ADHD in childhood than males? *The Lancet Psychiatry*, *11*(4), 303–310. [https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/S2215-0366\(24\)00010-5](https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/S2215-0366(24)00010-5)
- Metin, B., Roeyers, H., Wiersema, J. R., van der Meere, J., & Sonuga-Barke, E. (2012). A meta-analytic study of event rate effects on Go/No-Go performance in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, *72*(12), 990–996. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.biopsych.2012.08.023>
- Slobodin, O., & Davidovitch, M. (2019). Gender differences in objective and subjective measures of ADHD among clinic-referred children. *Frontiers in Human Neuroscience*, *13*, 441. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.3389/fnhum.2019.00441>

- Spinella, M. (2005). Self-rated executive function: Development of the Executive Function Index. *The International Journal of Neuroscience*, *115*(5), 649–667. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1080/00207450590524304>
- 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.proxy-ub.rug.nl/10.1371/journal.pone.0240810>
- Van der Meere, J. J., Börger, N. A., & Wiersema, J. R. (2010). ADHD: State Regulation and Motivation. *Current Medical Literature. Psychiatry*, *21*(1), 14-20.
- Van Meter, A. R., Sibley, M. H., Vandana, P., Birmaher, B., Fristad, M. A., Horwitz, S., Youngstrom, E. A., Findling, R. L., & Arnold, L. E. (2024). The stability and persistence of symptoms in childhood-onset adhd. *European Child & Adolescent Psychiatry*. *33*(4), 1163-1170. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1007/s00787-023-02235-3>

Bijlage A

Assumpties

Tabel A1

Test van Normaliteit voor de Vragenlijsten

| | Shapiro-Wilk | | |
|-----------------------|--------------|-----|--------|
| | Statistic | df | Sig. |
| CAARS_TscoreADHDIndex | .987 | 498 | < .001 |
| CAARS_TscoreInat | .987 | 498 | < .001 |
| CAARS_TscoreHyper | .976 | 498 | < .001 |
| CAARS_TscoreImpul | .973 | 498 | < .001 |
| Motivational Drive | .982 | 498 | < .001 |

Tabel A2

Test van Normaliteit voor de Vragenlijsten per Geslacht

| | | Shapiro-Wilk | | |
|--------|-----------------------|--------------|-----|--------|
| | | Statistic | df | Sig. |
| Male | CAARS_TscoreADHDIndex | .968 | 117 | .007 |
| | CAARS_TscoreInat | .983 | 117 | .150 |
| | CAARS_TscoreHyper | .960 | 117 | .001 |
| | CAARS_TscoreImpul | .955 | 117 | < .001 |
| | Motivational Drive | .972 | 117 | .015 |
| Female | CAARS_TscoreADHDIndex | .989 | 381 | .006 |
| | CAARS_TscoreInat | .985 | 381 | < .001 |
| | CAARS_TscoreHyper | .972 | 381 | < .001 |
| | CAARS_TscoreImpul | .976 | 381 | < .001 |

| | Shapiro-Wilk | | |
|--------------------|--------------|-----|--------|
| | Statistic | df | Sig. |
| Motivational Drive | .981 | 381 | < .001 |

Tabel A3

Test van Normaliteit van de Variabelen voor de Validatie van de GNG-taak

| | Shapiro-Wilk | | |
|-----------------|--------------|----|--------|
| | Statistic | df | Sig. |
| mRT_fast_corr | .960 | 27 | .363 |
| mRT_slow_corr | .894 | 27 | .010 |
| mSD_fast | .951 | 27 | .225 |
| mSD_slow | .750 | 27 | < .001 |
| Perc_error_fast | .912 | 27 | .025 |
| Perc_error_slow | .862 | 27 | .002 |

Tabel A4

Test van Homogeniteit van de Variabelen voor de Validatie van de GNG-taak

| | | Levene | df1 | df2 | Sig. |
|---------------|-----------------------------------------|-----------|-----|--------|------|
| | | Statistic | | | |
| mRT_fast_corr | Based on Mean | .783 | 1 | 25 | .385 |
| | Based on Median | .549 | 1 | 25 | .466 |
| | Based on Median and with adjusted df | .549 | 1 | 24.957 | .466 |
| | Based on trimmed mean | .717 | 1 | 25 | .405 |
| mRT_slow_corr | Based on Mean | 4.545 | 1 | 25 | .043 |

| | | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|-----------------|-----------------------------------------|---------------------|-----|--------|------|
| | Based on Median | 4.014 | 1 | 25 | .056 |
| | Based on Median and with adjusted df | 4.014 | 1 | 21.441 | .058 |
| | Based on trimmed mean | 4.411 | 1 | 25 | .046 |
| mSD_fast | Based on Mean | 1.034 | 1 | 25 | .319 |
| | Based on Median | 1.034 | 1 | 25 | .319 |
| | Based on Median and with adjusted df | 1.034 | 1 | 24.964 | .319 |
| | Based on trimmed mean | 1.124 | 1 | 25 | .299 |
| mSD_slow | Based on Mean | 4.328 | 1 | 25 | .048 |
| | Based on Median | 1.454 | 1 | 25 | .239 |
| | Based on Median and with adjusted df | 1.454 | 1 | 18.949 | .243 |
| | Based on trimmed mean | 3.304 | 1 | 25 | .081 |
| Perc_error_fast | Based on Mean | .330 | 1 | 25 | .571 |
| | Based on Median | .404 | 1 | 25 | .531 |
| | Based on Median and with adjusted df | .404 | 1 | 24.291 | .531 |
| | Based on trimmed mean | .396 | 1 | 25 | .549 |
| Perc_error_slow | Based on Mean | .019 | 1 | 25 | .892 |
| | Based on Median | .080 | 1 | 25 | .779 |
| | Based on Median and with adjusted df | .080 | 1 | 21.119 | .780 |

| | Levene | df1 | df2 | Sig. |
|-----------------------|-----------|-----|-----|------|
| | Statistic | | | |
| Based on trimmed mean | .057 | 1 | 25 | .813 |

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Tabel A5

Test van Normaliteit voor de Verschilcores van de GNG-taak

| | Shapiro-Wilk | | |
|---------------------------|--------------|----|--------|
| | Statistic | df | Sig. |
| CAARS_TscoreADHDIndex | .930 | 27 | .069 |
| Diff_mRT_slow_fast | .885 | 27 | .006 |
| Diff_mSD_slow_fast | .797 | 27 | < .001 |
| Diff_perc_error_slow_fast | .861 | 27 | .002 |

Tabel A6

Test van Normaliteit voor de Verschilcores van de GNG-taak per Geslacht

| | | Shapiro-Wilk | | |
|--------|---------------------------|--------------|----|------|
| | | Statistic | df | Sig. |
| Male | CAARS_TscoreADHDIndex | .913 | 9 | .339 |
| | Diff_mRT_slow_fast | .944 | 9 | .621 |
| | Diff_mSD_slow_fast | .914 | 9 | .347 |
| | Diff_perc_error_slow_fast | .982 | 9 | .974 |
| Female | CAARS_TscoreADHDIndex | .902 | 18 | .063 |
| | Diff_mRT_slow_fast | .905 | 18 | .071 |

| | Shapiro-Wilk | | |
|---------------------------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. |
| Diff_mSD_slow_fast | .820 | 18 | .003 |
| Diff_perc_error_slow_fast | .853 | 18 | .009 |

Bijlage B

Beschrijvende Statistieken

Tabel B7*Beschrijvende Statistieken van de Vragenlijsten*

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|-----------------------|-----|---------|---------|-------|-------------------|
| CAARS_TscoreInat | 498 | 30.88 | 88.52 | 58.04 | 11.88 |
| CAARS_TscoreHyper | 498 | 28.85 | 79.88 | 49.60 | 9.83 |
| CAARS_TscoreImpul | 498 | 30.97 | 87.13 | 52.11 | 11.23 |
| CAARS_TscoreADHDIndex | 498 | 31.80 | 83.81 | 53.76 | 10.38 |
| Motivational Drive | 515 | 5 | 20 | 14.17 | 2.74 |
| Valid N | 498 | | | | |

Tabel B8*Beschrijvende Statistieken van de Vragenlijsten per Geslacht*

| | | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|--------|-----------------------|-----|---------|---------|-------|-------------------|
| Male | CAARS_TscoreInat | 117 | 30.88 | 82.96 | 54.42 | 10.65 |
| | CAARS_TscoreHyper | 117 | 28.85 | 69.84 | 47.13 | 9.93 |
| | CAARS_TscoreImpul | 117 | 30.97 | 78.88 | 47.12 | 9.59 |
| | CAARS_TscoreADHDIndex | 117 | 32.72 | 76.13 | 49.84 | 9.83 |
| | Motivational Drive | 120 | 5 | 20 | 14.32 | 2.74 |
| | Valid N | 117 | | | | |
| Female | CAARS_TscoreInat | 381 | 34.09 | 88.52 | 59.16 | 12.02 |
| | CAARS_TscoreHyper | 381 | 32.72 | 79.88 | 50.36 | 9.69 |

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|-----------------------|-----|---------|---------|-------|-------------------|
| CAARS_TscoreImpul | 381 | 32.64 | 87.13 | 53.65 | 11.26 |
| CAARS_TscoreADHDIndex | 381 | 31.80 | 83.81 | 54.96 | 10.25 |
| Motivational Drive | 391 | 7 | 20 | 14.13 | 2.76 |
| Valid N | 381 | | | | |

Tabel B9

Beschrijvende Statistieken van de Variabelen voor de Validatie van de GNG-taak

| | | Mean | Std. Deviation | N |
|-----------------|--------|--------|----------------|----|
| mRT_fast_corr | Male | 299.61 | 22.26 | 9 |
| | Female | 316.75 | 26.23 | 18 |
| | Total | 311.04 | 25.89 | 27 |
| mRT_slow_corr | Male | 386.44 | 32.63 | 9 |
| | Female | 431.86 | 69.40 | 18 |
| | Total | 416.72 | 62.87 | 27 |
| mSD_fast | Male | 61.14 | 11.64 | 9 |
| | Female | 57.29 | 14.29 | 18 |
| | Total | 58.57 | 13.36 | 27 |
| mSD_slow | Male | 78.04 | 26.05 | 9 |
| | Female | 105.38 | 61.22 | 18 |
| | Total | 96.27 | 53.22 | 27 |
| Perc_error_fast | Male | 35.56 | 17.40 | 9 |
| | Female | 21.67 | 14.55 | 18 |
| | Total | 26.30 | 16.62 | 27 |

| | | Mean | Std. Deviation | N |
|-----------------|--------|-------|----------------|----|
| Perc_error_slow | Male | 26.67 | 17.32 | 9 |
| | Female | 16.11 | 20.04 | 18 |
| | Total | 19.63 | 19.51 | 27 |

Tabel B10

Beschrijvende Statistieken voor de CAARS ADHD Index en de Verschilscores van de GNG-taak

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|---------------------------|----|---------|---------|--------|-------------------|
| CAARS_TscoreADHDIndex | 27 | 32.72 | 73.74 | 56.81 | 12.60 |
| Diff_mRT_slow_fast | 27 | 38.89 | 246.99 | 105.68 | 55.78 |
| Diff_mSD_slow_fast | 27 | -10.04 | 202.24 | 37.70 | 50.56 |
| Diff_perc_error_slow_fast | 27 | -35.00 | 65.00 | -6.67 | 20.14 |

Tabel B11

Beschrijvende Statistieken voor de CAARS ADHD Index en de Verschilscores van de GNG-taak per Geslacht

| | | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|--------|---------------------------|----|---------|---------|-------|-------------------|
| Male | CAARS_TscoreADHDIndex | 9 | 32.72 | 71.30 | 47.01 | 11.21 |
| | Diff_mRT_slow_fast | 9 | 52.64 | 117.57 | 86.83 | 23.47 |
| | Diff_mSD_slow_fast | 9 | -10.02 | 66.88 | 16.90 | 25.29 |
| | Diff_perc_error_slow_fast | 9 | -30.00 | 10.00 | -8.89 | 12.69 |
| Female | CAARS_TscoreADHDIndex | 18 | 36.83 | 73.74 | 61.72 | 10.36 |

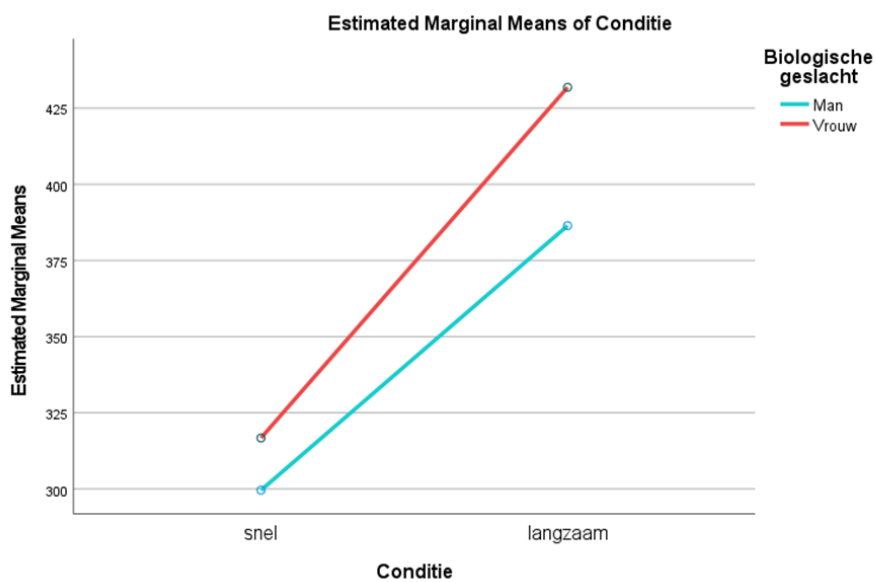
| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|---------------------------|----|---------|---------|--------|-------------------|
| Diff_mRT_slow_fast | 18 | 39.89 | 246.99 | 115.10 | 64.95 |
| Diff_mSD_slow_fast | 18 | -7.16 | 202.24 | 48.09 | 57.14 |
| Diff_perc_error_slow_fast | 18 | -35.00 | 65.00 | -5.56 | 23.26 |

Bijlage C

Plots voor de Validatie van de Manipulatie in de GNG-taak

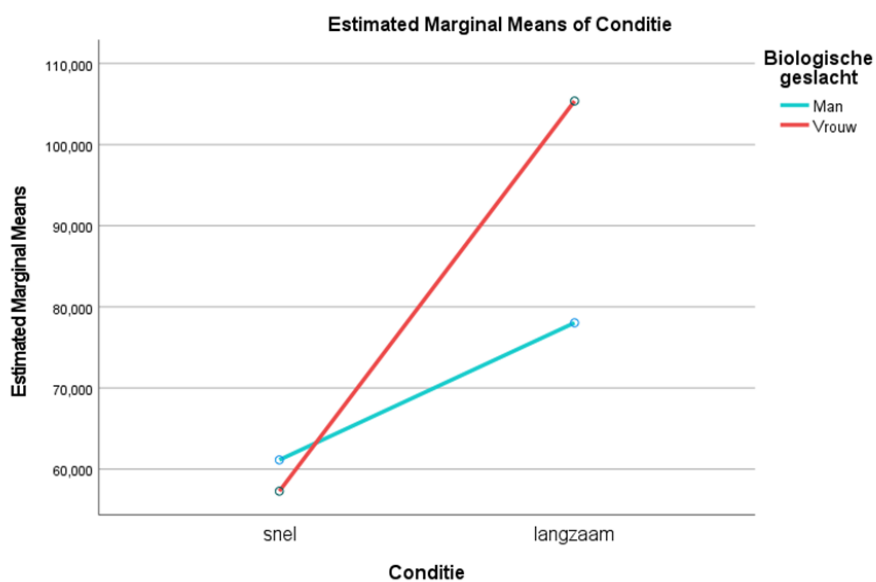
Figuur C3

Effect van Conditie op Gemiddelde Reactietijd



Figuur C4

Effect van Conditie op Gemiddelde Variabiliteit van Reacties



Figuur C5*Effect van Conditie op Nauwkeurigheid van Reacties*