

De relatie tussen slaap en agressie bij kinderen,
gemedieerd door het neuropsychologisch functioneren.

E.C. Groeneveld
s0815489

Masterscriptie
Afdeling Orthopedagogiek
Instituut Pedagogische Wetenschappen
Faculteit Sociale Wetenschappen
Universiteit Leiden

Scriptiebegeleider:
Dr. K. B. van der Heijden

Mei 2013

Voorwoord

Mijn masterscriptie gaat over de relatie tussen slaap en agressie bij kinderen tussen de negen en elf jaar. Tevens wordt de invloed van het neuropsychologisch functioneren op deze mogelijke relatie onderzocht. Deze onderwerpen wordt apart onderzocht voor jongens en meisjes en de verschillende leeftijdsgroepen. Ik heb voor dit afstudeerproject gekozen, omdat ik het interessant vind hoe slaap zich verhoudt tot psychosociale gedragingen, zoals agressie, en het neuropsychologisch functioneren.

Graag zou ik alle ouders, kinderen en scholen bedanken voor hun medewerking aan dit scriptieonderzoek. Tevens zou ik graag dr. K. B. van der Heijden willen bedanken voor de goede begeleiding.

Abstract

Uit onderzoek bij volwassenen en kinderen bleek dat er negatieve cognitieve en affectieve gevolgen aan slaaptekort gekoppeld kunnen worden. Er was weinig onderzoek uitgevoerd naar de relatie tussen slaap en agressie bij kinderen en het was onbekend of deze mogelijke relatie beïnvloed wordt door het neuropsychologisch functioneren. Het doel van dit scriptieonderzoek was het onderzoeken van de relatie tussen slaapkwaliteit (interval tussen bedtijd en inslaaptijd) en -kwantiteit en agressie bij kinderen tussen de negen en elf jaar. De relatie werd apart onderzocht voor jongens en meisjes en de verschillende leeftijdsgroepen. Tevens werd de invloed van het neuropsychologisch functioneren op de relatie tussen slaap en agressie onderzocht. De onderzoeksgroep bestond uit 96 kinderen (43 jongens en 53 meisjes). De gebruikte meetinstrumenten waren een slaaplogboek, twee agressieschalen (subschalen van de temperamentslijst EATQ-R en gedragsvragenlijst SDQ) en twee neuropsychologische taken die aandacht en werkgeheugen meten (PVT en Cijferreeksen). Er was een verband tussen slaapkwaliteit en agressie voor negen- en elfjarigen. Tevens was er een verband gevonden tussen slaapkwantiteit en het neuropsychologisch functioneren; hoe korter kinderen slapen, hoe beter ze presteren. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat kinderen met een kortere slaapduur langer wakker zijn en dus langer kunnen profiteren van cognitieve stimulatie. Concluderend werd er een relatie gevonden tussen slaapkwaliteit en agressie en slaapkwantiteit en het neuropsychologisch functioneren voor bepaalde subgroepen. Aangezien de invloed van het neuropsychologisch functioneren op de relatie tussen slaap en agressie niet onderzocht kon worden, werd dit aanbevolen voor verder onderzoek.

De relatie tussen slaap en agressie bij kinderen, gemedieerd door het neuropsychologisch functioneren.

De afgelopen jaren is er veel onderzoek gedaan naar de gevolgen van een tekort aan slaap bij volwassenen. Bij slaapgebrek hebben mensen onder andere negatievere emoties (Kahn-Greene, Lipizzi, Conrad, Kamimori & Killgore, 2006) en er is een daling zichtbaar in verschillende cognitieve functies, zoals inhibitie, werkgeheugen, declaratief geheugen en aandacht (Dahl, 2006; Fernández-Mendoza et al., 2009; Killgore et al., 2008). Er worden steeds meer onderzoeken bij kinderen uitgevoerd. Hieruit blijkt dat onvoldoende slaap slechtere schoolprestaties, een verminderde aandacht en negatievere gevoelens (zoals somberheid en woede) kan teweegbrengen (Dahl, 1996; Dahl, 2006; Touchette et al., 2007). Naar de relatie tussen slaap en agressief gedrag is weinig onderzoek uitgevoerd en het is onbekend of een mogelijke relatie tussen slaap en agressie wordt gemedieerd door eventuele cognitieve problematiek als gevolg van een korte slaapduur. Deze onderwerpen zullen in dit scriptieonderzoek worden onderzocht.

Slaap heeft vele functies. Slaap speelt bijvoorbeeld een rol in het leren van nieuwe vaardigheden. Wanneer iemand iets nieuws leert, wordt er een verbinding tussen bepaalde neuronen in de hersenen gecreëerd. Tijdens de *slow wave sleep* worden de relevante verbindingen versterkt (consolideren genoemd) en de overbodige verbindingen verwijderd en zodoende opgeslagen in het langetermijngeheugen (Bernstein, Penner, Clarke-Stewart & Roy, 2006; Blakemore & Frith, 2005). Een andere functie van slaap is het aanvullen van het energiepeil en het herstel van cellen en weefsel in de hersenen en de rest van het lichaam.

Bij een tekort aan slaap hebben de hersenen en de rest van het lichaam minder tijd om te herstellen. Het herstel in de hersenen is erg belangrijk in de prefrontale cortex; zo is dit hersengebied gevoelig voor een verminderde slaapduur of een slechte slaapkwaliteit (subjectieve metingen van slaap, zoals de tevredenheid over de slaap; Harrison & Horne, 2000). Dit is een hersengebied dat een belangrijke rol speelt bij hogere-orde cognitieve functies, zoals het werkgeheugen, de aandacht, inhibitie en het langetermijngeheugen. De prefrontale cortex speelt ook een belangrijke rol bij de regulatie van emoties; dit is de mogelijkheid om het uiten van emoties te beheersen (Harrison & Horne, 2000). Slaaptekort kan op die manier significante negatieve gevolgen hebben voor vele cognitieve functies en de emotionele reactiviteit (Killgore et al., 2008; Nilsson et al., 2005).

Tevens hebben een verminderde slaapkwaliteit en -kwantiteit (metingen van de hoeveelheid slaap, zoals de slaapduur en -efficiëntie) negatieve gevolgen voor het neuropsychologisch functioneren van kinderen en adolescenten. Uit een longitudinaal

onderzoek blijkt dat een klein, chronisch slaapgebrek van één uur per nacht in de vroege kindertijd geassocieerd wordt met een lager neuropsychologisch functioneren, meer hyperactiviteit en slechtere schoolprestaties op vijfjarige leeftijd. Hierbij maakt het niet uit of de slaapduur verbeterde tussen de drie en zes jaar (Touchette et al., 2007). Uit onderzoek blijkt dat tevens een kortdurend slaaptekort bij jonge kinderen negatieve gevolgen met zich meebrengt; deze kinderen zijn geïrriteerder en hebben een lage frustratietolerantie en een verminderde aandacht (Dahl, 1996). Bij kinderen van zes tot twaalf jaar zijn de gevolgen van slaaptekort onderzocht in een experimenteel onderzoek, waarbij de kinderen 6,5 tot maximaal 8 uur in bed mochten liggen in plaats van 10 uur in de controlegroep. Deze negatieve gevolgen zijn een verminderde aandacht en een langzamere verwerkingssnelheid (Fallone, Acebo, Seifer & Carskadon, 2005). Overigens werden er in een studie bij kinderen tussen de zeven en dertien jaar geen significante correlaties gevonden tussen slaapduur en het neuropsychologisch functioneren, onder andere het werkgeheugen en de reactiesnelheid (Sadeh, Gruber & Raviv, 2002).

Naast de hierboven beschreven gevolgen voor de cognitieve functies, hebben een verminderde slaapkwantiteit en -kwantiteit tevens negatieve gevolgen voor de affectieve functies bij volwassenen en kinderen. Een verminderde slaapkwantiteit is in verband gebracht met negatievere reacties in sociale situaties; volwassenen zijn meer op zichzelf gericht, minder coöperatief en impulsiever (Kahn-Greene et al., 2006; Killgore et al., 2008). Bij adolescenten van elf tot veertien jaar wordt een kortere slaapduur geassocieerd met een lager zelfbeeld en meer depressieve symptomen (Fredriksen, Rhodes, Reddy & Way, 2004). Een tekort aan slaap heeft negatieve gevolgen voor de emotieregulatie bij kinderen (Dahl, 1996; Dahl & Lewin, 2002). Een ander hersengebied wat naast de prefrontale cortex betrokken is bij emoties, is de amygdala. Dit hersengebied is gespecialiseerd in het opmerken van gevaar en het koppelt zintuiglijke stimuli automatisch aan angstige of agressieve responses. De prefrontale cortex is betrokken bij de hogere-orde verwerking van de stimuli en kan de automatische reactie in de amygdala reguleren (Cozolino, 2006). Wanneer de prefrontale cortex minder goed functioneert door de gevolgen van slaaptekort, kan dit leiden tot een verminderde emotieregulatie en kan een reactie van de amygdala op stimuli minder goed in toom gehouden worden (Harrison & Horne, 2000). Dat kan leiden tot meer angstige en agressieve gevoelens (Cozolino, 2006).

Agressie komt veel voor bij kinderen; in de Verenigde Staten komt een prevalentie van 25 procent naar voren (O'Brien et al., 2011). De langetermijngevolgen voor degene die agressief gedrag vertoont, zijn onder andere een lager opleidingsniveau en delinquentie.

Tevens zijn er veel negatieve consequenties voor de directe en indirecte omgeving (Haynes et al., 2006; O'Brien et al., 2011). Omdat agressie veel voorkomt en de langetermijngevolgen groot zijn, is het belangrijk om te weten welke factoren hieraan ten grondslag liggen. Uit verschillende onderzoeken bij kinderen en adolescenten komt een associatie tussen een verminderde slaapkwaliteit en –kwantiteit en agressief gedrag naar voren (Dahl, 2006; Ireland & Culpin, 2006; O'Brien et al., 2011). Uit een longitudinaal onderzoek onder adolescenten blijkt dat een kortere tijd in bed geassocieerd wordt met agressie. Tevens is er een interactie-effect met slaapkwaliteit; naarmate de adolescenten korter in bed liggen en een lage slaapkwaliteit hebben, vertonen ze meer agressief gedrag (Meijer, Reitz, Dekovic, Van den Wittenboer & Stoel, 2010). In het onderzoek van Haynes et al. (2006) ontvingen adolescenten tussen de dertien en negentien jaar, recent behandeld voor middelenmisbruik, een behandeling voor slaapproblemen. Wanneer de slaapduur bij deze jongeren toenam, namen de agressieve gedragingen af (Haynes et al., 2006). Daarentegen blijkt uit een experimenteel onderzoek bij kinderen tussen de zes en twaalf jaar, die een beperkte tijd in bed mochten liggen, dat het negatieve effect van een kortere slaapduur eerder zichtbaar is in afnemende schoolprestaties en een verminderde aandacht dan in een toename in agressief gedrag (Fallone et al., 2005).

Tevens zijn geslachtsverschillen in het mogelijke verband tussen slaapdeprivatie en agressie onderzocht. Wanneer adolescenten korter in bed liggen en een lagere slaapkwaliteit hebben, vertonen jongens meer agressief gedrag dan meisjes (Meijer et al., 2010). Uit onderzoek blijkt dat meisjes in de adolescentie korter slapen en eerder wakker worden dan jongens; het zou kunnen dat meisjes gewend zijn aan een kortere slaapduur en daarom minder agressief gedrag laten zien (Fredriksen et al., 2004). Uit een ander onderzoek bij adolescenten werden geen geslachtsverschillen gevonden in het aantal gerapporteerde slaapproblemen en tevens geen verschillen in het verband tussen slaapproblemen en agressieve gedragingen (Morrison, McGee & Stanton, 1992).

Een mogelijke oorzaak voor de associatie tussen slaapttekort en agressieve gedragingen kan de verminderde functie van de prefrontale cortex zijn. Zoals eerder beschreven speelt dit hersengebied een rol in de emotieregulatie en tevens in het omgaan met frustraties, het maken van beslissingen en sociaal gedrag; wanneer deze functies minder goed werken, kan dit agressief gedrag in de hand spelen (O'Brien et al., 2011). Het zou dus kunnen zijn dat slaapttekort een verminderd functioneren teweegbrengt met betrekking tot inhibitie en cognitieve flexibiliteit en dat daardoor een toename in de emotionele reactiviteit en daarmee agressief gedrag gezien wordt. De causaliteit in het hierboven beschreven verband tussen slaapttekort en agressie kan niet met zekerheid vastgesteld worden, omdat de

onderzoeksdiseins hiervoor niet geschikt zijn. Zo kan het zijn dat de slaapproblemen agressie veroorzaken, omdat een slaaptkort een verminderde functie van de prefrontale cortex teweegbrengt (Harrison & Horne, 2000). Maar agressie zou ook de slaapproblemen kunnen veroorzaken, omdat iemand met agressieve gevoelens een hoge emotionele arousal heeft en 's nachts kan gaan piekeren, waardoor er een slaaptkort ontstaat (Dahl, 2006). Tevens zouden beide scenario's samen kunnen voorkomen, zodat er een negatieve spiraal ontstaat; iemand vertoont agressief gedrag en piekert veel, waardoor er een slaaptkort ontstaat, waardoor het agressief gedrag toeneemt (Dahl, 2006).

Uit de hierboven beschreven studies blijkt dat een verminderde slaapkwaliteit en -kwantiteit negatieve gevolgen op neuropsychologisch en affectief gebied hebben bij kinderen en volwassenen. Wat opvalt aan de studies waaruit resultaten over slaaptkort en agressief gedrag naar voren komen, is dat veel van deze studies niet specifiek op agressie gericht zijn. Ook worden er veel specifieke populaties gebruikt, zoals delinquente adolescenten. Tevens zijn er nog maar weinig onderzoeken bij kinderen uitgevoerd naar de relatie tussen slaap en agressie in combinatie met het neuropsychologisch functioneren. Daarom luidt de onderzoeksvraag van dit scriptieonderzoek als volgt: 'In hoeverre is er een verband tussen slaapkwaliteit en -kwantiteit en agressief gedrag bij kinderen tussen negen en elf jaar en in hoeverre verschilt dit verband voor jongens en meisjes en voor verschillende leeftijdsgroepen?'. Tevens is de vraag: 'Wordt de mogelijke relatie tussen slaap en agressie gemedieerd door het neuropsychologisch functioneren?'. Op basis van de resultaten van de hierboven beschreven onderzoeken, kunnen de volgende hypothesen worden opgesteld:

- De verwachting is dat er een verband gevonden wordt tussen slaapkwaliteit en agressie; hoe minder de slaapkwaliteit is, des te meer agressief gedrag wordt er waargenomen.
- Er wordt een verband tussen slaapkwantiteit en agressie verwacht; het agressief gedrag wordt meer naarmate de slaapkwantiteit afneemt.
- Er wordt verwacht dat de relatie tussen slaap en agressie gemedieerd wordt door het neuropsychologisch functioneren, zoals inhibitie en werkgeheugen.
- De verwachting is dat de relatie tussen slaapkwaliteit en -kwantiteit en agressie voor jongens sterker is dan voor meisjes.
- Er wordt geen verschil verwacht in de relatie tussen slaapkwaliteit en -kwantiteit en agressie tussen de verschillende leeftijdsgroepen.

Zoals eerder beschreven is er een gebrek aan gericht onderzoek naar de relatie tussen slaap en agressie bij kinderen gecombineerd met het neuropsychologisch functioneren. Dit scriptieonderzoek gaat hieraan bijdragen. Vanuit wetenschappelijk oogpunt kan de mogelijke relatie tussen slaap en agressie van invloed zijn op interventies. Als slaap en agressie met elkaar in verband staan, zou een interventie voor slaapproblemen ook een effect kunnen hebben op het agressieve gedrag. Tevens komt agressie veel voor bij kinderen en zijn de langetermijngevolgen groot; hierdoor is het belangrijk om te onderzoeken welke factoren bijdragen aan het agressief gedrag. In de praktijk kan de opgedane kennis overdragen worden aan ouders, zodat zij het belang van voldoende slaap en de negatieve gevolgen van een slaapgebrek weten.

Methoden

Participanten

De onderzoeksgroep bestaat uit 96 kinderen en hun ouders, waarvan 43 jongens (44,8%) en 53 meisjes (55,2%). De onderzoeksgroep heeft een gemiddelde leeftijd van 10 jaar ($SD = .747$, leeftijdsbereik 9-11 jaar). De verdeling van de onderzoeksgroep over de leeftijdsgroepen is als volgt: 26 kinderen (27,1%) zijn negen jaar, 43 kinderen (44,8%) zijn tien jaar en 27 kinderen (28,1%) zijn elf jaar. Van alle kinderen is 95,8 procent in Nederland geboren. Van de onderzoeksgroep heeft 92,7 procent geen lichamelijke of verstandelijke beperking of een chronische ziekte. 87,5 procent van de vragenlijsten is door de moeder ingevuld. De verdeling van het opleidingsniveau van de ouder, die de vragenlijsten heeft ingevuld, is als volgt: geen opleiding (0%), lagere school (0%), lager beroepsonderwijs (9,4%), voortgezet onderwijs tweede trap (41,7%) en hoger onderwijs (47,9%). Het selectie criterium is de leeftijd van het kind, namelijk tussen de negen en elf jaar. Er zijn geen exclusiecriteria.

Procedure

Voor de dataverzameling van deze studie werden scholen door middel van een brief benaderd. In totaal werden 50 scholen benaderd, waarvan 28 scholen (56%) een brief wilden ontvangen. Uiteindelijk gaven 12 scholen (24%) toestemming om mee te werken aan het onderzoek. Tevens werden ouders uit de omgeving van de studentonderzoekers benaderd om mee te doen aan het onderzoek. Wanneer de scholen hun toestemming gegeven hadden, werden er informatiebrieven en toestemmingsformulieren aan ouders uitgedeeld. In deze brief werd uitgelegd wat het doel van het onderzoek was en wat er van ouders en kinderen

verwacht werd. In totaal werden er 1249 ouders benaderd, waarvan 1187 (95%) een brief hebben ontvangen. Uiteindelijk gaven 171 (14,4%) ouders toestemming, waarvan bij 96 kinderen (56,1%) de vragenlijsten en de neuropsychologische taken daadwerkelijk zijn afgenomen.

Wanneer ouders het toestemmingsformulier ondertekend hadden opgestuurd, ontvingen zij een reeks e-mails. De eerste e-mail bevatten de data van de onderzoeksperiode, de data en tijdstippen van de geheugentaak en de dag van de afname van de neuropsychologische taken. De tweede e-mail werd drie dagen voor de onderzoeksperiode verzonden, met nogmaals de data en tijdstippen van de onderzoeksperiode en de afnamen. De derde e-mail werd een dag voor de geheugentaak als herinnering verzonden. Tevens werd er door de studentonderzoeker gecontroleerd of de vragenlijsten al ingevuld waren. Wanneer dit niet zo was, werd er een herinnering meegestuurd. De vierde e-mail werd drie tot vier dagen na de testafname verzonden, waarin ouders bedankt werden voor hun deelname en tevens werd er een eventuele herinnering voor het invullen van de vragenlijsten meegestuurd.

Wanneer ouders hun toestemming gaven, stemden zij erin toe dat ze voor het overkoepelende onderzoek over de relatie tussen slaap en cognitie bij kinderen vijf vragenlijsten invulden, namelijk een algemene vragenlijst, de Slaapverstoringsschaal voor kinderen (SDSC; Bruni et al., 1995), de Vragenlijst voor Chronotype bij kinderen (CCTQ; Werner, LeBourgeois, Geiger, & Jenni, 2009), de Vragenlijst over sterke en moeilijke kanten (SDQ; Goodman, 1997) en de Gedragsinhibitie Vragenlijst (BIQ; Bishop, Spence & McDonald, 2003). Tevens vulde de ouder gedurende acht dagen een slaaplogboek in. Het kind vulde twee vragenlijsten in, namelijk de Early Adolescent Temperament Questionnaire - Revised (EATQ; Ellis & Rothbart, 2001) en de Vragenlijst over Groei en Ontwikkeling (Petersen, Crockett, Richards & Boxer, 1988). Het kind deed drie computertaken: de Psychomotor Vigilance Test (PVT (no-go); Basner & Dinges, 2011), Cijferreeksen voorwaarts en achterwaarts (Wechsler, 2005) en de Geheugentest/ Woordpaartaak. Tevens deed het kind twee leestaken: de Brus Een-Minuu-Test (EMT; Brus & Voeten, 1979) en de Klepel (Van den Bos, Spelberg, Scheepstra & De Vries, 1994). Het invullen van de vragenlijsten duurde voor de ouder en het kind ongeveer 25 minuten. Het afnemen van de neuropsychologische taken duurde ongeveer 30 minuten. De vragenlijsten konden via internet of op papier ingevuld worden. De papieren vragenlijsten werden via school of via de studentonderzoeker verspreid en via retourenveloppen konden ouders deze naar de hoofdonderzoeker opsturen.

De onderzoeksperiode van acht dagen werd zo gepland dat de ouders de eerste dag met het slaapdagboek begonnen, de geheugentaak thuis op de zesde en zevende dag gemaakt werd en de afname van de neuropsychologische taken op de achtste en laatste dag plaatsvond. De vragenlijsten werden tevens in deze week ingevuld.

De vragenlijsten werden via het programma Limesurvey overgezet naar een databestand in het statistische programma Statistical package for sociale scientists, versie 20. Na afloop van het onderzoek werd een e-mail met de bevindingen van het onderzoek verzonden aan de ouders, die hun medewerking hadden verleend.

Meetinstrumenten

De meetinstrumenten in dit scriptieonderzoek zijn drie vragenlijsten, namelijk een algemene vragenlijst, de Early Adolescent Temperament Questionnaire - Revised (EATQ-R) en de Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ). Tevens worden het slaaplogboek en twee neuropsychologische taken gebruikt: de Psychomotor Vigilance Test (PVT) en Cijferreeksen voor- en achterwaarts.

Demografische kenmerken. Om achtergrondinformatie over de respondenten te verkrijgen, wordt een algemene vragenlijst gebruikt, bestaande uit 28 items. Deze vragenlijst is samengesteld voor het overkoepelende onderzoek door de hoofdonderzoeker. De informatie die bevraagd wordt, gaat bijvoorbeeld over het geslacht en de leeftijd van het kind, de samenstelling van het gezin en het opleidingsniveau van de ouder. De vergaarde achtergrondkennis wordt gebruikt om de onderzoeksgroep te analyseren op de verdeling van bijvoorbeeld het geslacht en de leeftijd.

Slaapkwaliteit en –kwantiteit. Om de verschillende aspecten van slaap te meten, wordt gebruik gemaakt van een slaaplogboek, wat de ouder over zeven dagen en nachten heeft ingevuld. Per dag bestaat het logboek uit elf items over het opstaan, het naar bed gaan en het slapen. Voorbeelden van items zijn ‘Hoe laat werd uw kind wakker?’ en ‘Is uw kind ’s nachts wakker geworden?’. Het slaaplogboek is geschreven voor het overkoepelende onderzoek door de hoofdonderzoeker. In het huidige onderzoek worden twee variabelen onder slaapkwaliteit verstaan, namelijk slaaplatentie (de periode tussen het naar bed gaan en het daadwerkelijk inslapen) en een uitgeslapen gevoel. Deze variabele wordt gemeten met het item ‘Mijn kind had deze ochtend een uitgeslapen gevoel’, waarop met een vijfpuntsschaal geantwoord wordt: ‘*Helemaal mee eens*’, ‘*Mee eens*’, ‘*Neutraal*’, ‘*Niet mee eens*’ en ‘*Helemaal niet mee eens*’. Slaapduur is de variabele gebruikt voor slaapkwantiteit.

Agressie. Om de mate van agressie te bepalen, worden twee vragenlijsten gebruikt, namelijk de EATQ-R en de SDQ. De Early Adolescent Temperament Questionnaire - Revised (EATQ-R; Ellis & Rothbart, 2001) is een vragenlijst waarmee de kenmerken van temperament van kinderen tussen de negen en vijftien jaar in kaart gebracht kunnen worden. De kinderen vullen de vragenlijst zelf in. De vragenlijst bestaat uit 66 items, waarop met een vijfpuntsschaal geantwoord wordt: ‘*Bijna nooit waar*’, ‘*Meestal niet waar*’, ‘*Soms waar, soms niet waar*’, ‘*Meestal wel waar*’ en ‘*Bijna altijd waar*’. Voorbeelditems zijn ‘Het grootste deel van de dag voel ik me wel gelukkig’ en ‘Het kost me veel moeite om dingen op tijd af te krijgen’. De EATQ-R bestaat uit elf temperamentsschalen, zoals verlegenheid, angst en frustratie. Ook is er een aparte schaal voor agressie (Muris & Meesters, 2008). De laatst genoemde schaal wordt in dit onderzoek gebruikt. De psychometrische kenmerken van de EATQ-R zijn onderzocht. De interne consistentie was voldoende en de test-hertestbetrouwbaarheid is voldoende tot goed te noemen. De overeenkomst tussen de scores ingevuld door het kind en de ouder is laag (Muris & Meesters, 2008).

De Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ; Goodman, 1997) is een vragenlijst die psychosociale problemen en de sterke kanten van het kind meet. De SDQ is toepasbaar bij kinderen van drie tot zestien jaar. In dit onderzoek wordt de ouderversie gebruikt. De SDQ bestaat uit 25 items, waarop ‘*Niet waar*’, ‘*Een beetje waar*’ of ‘*Zeker waar*’ geantwoord kan worden. Voorbeelden van items zijn ‘Klaagt vaak over hoofdpijn, buikpijn of misselijkheid’ en ‘Vecht vaak met andere kinderen of pest ze’. De vragenlijst bestaat uit vijf schalen: hyperactiviteit/aandachtstekort, emotionele problemen, problemen met leeftijdsgenoten, gedragsproblemen en prosociaal gedrag. In dit onderzoek wordt de schaal gedragsproblemen gebruikt. Scores kunnen per schaal berekend worden en er kan een totaalscore worden berekend. Uit onderzoek blijkt dat de SDQ een goede interne consistentie en constructvaliditeit en een voldoende interbeoordelaarsbetrouwbaarheid heeft (Van Widenfelt, Goedhart, Treffers & Goodman, 2003).

Neuropsychologisch functioneren. In dit onderzoek worden twee neuropsychologische taken gebruikt, namelijk de PVT (no-go) en Cijferreeksen voor- en achterwaarts. De Psychomotor Vigilance Test (PVT; Basner & Dinges, 2011) is een taak waarbij gereageerd wordt op een stimulus die willekeurig verschijnt. Tijdens de taak begint er steeds een teller te lopen. Het is de bedoeling dat het kind zo snel mogelijk op de L-toets op het toetsenbord drukt, om de teller te stoppen. De PVT meet aandacht en vigilantie (waakzaamheid). Uit onderzoek blijkt dat de PVT sensitief genoeg is om mensen met en zonder slaaptekort te onderscheiden; bij mensen met een slaaptekort vertraagt de reactietijd en

zijn er meer periodes (lapses) waarbij iemand geen respons geeft. Ook nemen fouten toe, waarbij iemand reageert terwijl er geen stimulus is. Uit onderzoek blijkt dat een kortere versie, in plaats van de standaard 10 minuten versie, nog steeds sensitief en specifiek genoeg is; er werden grote effecten gevonden op het gebied van reactiesnelheid, het aantal lapses en de uiteindelijke score (Basner, Mollicone & Dinges, 2011). In het huidige onderzoek worden de gemiddelde reactietijd (aandacht) en het aantal lapses (vigilantie) meegenomen als variabelen. De PVT no-go is een conditie binnen de PVT. Hierbij moet er gereageerd worden op de ene stimulus en juist niet op de andere stimulus. Tijdens deze taak mag het kind niet op de L-toets drukken, wanneer de teller in een rood vlak staat, in plaats van in een grijs vlak. Zo meet de PVT no-go inhibitie. Het aantal keer dat iemand gereageerd heeft, terwijl dit niet de bedoeling was (false alarms), wordt als variabele voor inhibitie gebruikt.

Cijferreeksen voor- en achterwaarts is afgeleid van de taak Cijferreeksen van de Wechsler Intelligence Scale for Children - III (Wechsler, 2005). Bij deze taak is het de bedoeling dat het kind een reeks cijfers onthoudt, die visueel aangeboden wordt. Daarna moet het kind deze cijfers in de juiste volgorde intypen. De reeksen nemen toe in lengte. Er zijn twee condities bij deze taak: voorwaarts en achterwaarts. Bij Cijferreeksen achterwaarts wordt het werkgeheugen meer gebruikt dan bij voorwaarts (Wechsler, 2005); deze variabele wordt in dit scriptieonderzoek gebruikt.

Data-analyseplan

Allereerst wordt het databestand geïnspecteerd. De verdeling van de variabelen wordt bekeken; bij numerieke variabelen wordt gekeken naar het gemiddelde, de normaalverdeling, de gepiektheid en de scheefheid. Er is sprake van een normaalverdeling, wanneer de scheef- en gepiektheid een waarde van 0 hebben. In dit scriptieonderzoek wordt een range van -1 tot 1 als acceptabel aangehouden. Bij categorische variabelen wordt er gekeken naar het gemiddelde en de verdeling over de groepen. Tevens wordt de invloed van missende waarden en uitbijters bekeken en eventueel wordt hier een beslissing over genomen. Bij de missende waarden wordt een grens van 15 procent van de totale steekproef aangehouden, voordat een beslissing gewenst is.

De afhankelijke variabelen zijn de schaalscores Agressie van de EATQ-R en Gedragsproblemen van de SDQ. De onafhankelijke variabelen zijn slaaplatentie, een uitgeslapen gevoel en slaapduur. Om te analyseren of er een verschil bestaat tussen jongens en meisjes op deze variabelen, wordt gebruik gemaakt van onafhankelijke t-toetsen. Bij het verschil tussen de verschillende leeftijdsgroepen is gekozen voor variantieanalyses, omdat er

drie leeftijdsgroepen zijn. Dit verschil wordt ook getoetst bij de vier mediators: gemiddelde reactietijd PVT, aantal lapses PVT, false alarms PVT en werkgeheugen Cijferreeksen. Wanneer er een significant verschil bij de variantieanalyses gevonden wordt, zal er een post hoc test (de Tukey HSD test) uitgevoerd worden, om te bepalen tussen welke leeftijdsgroepen de significante verschillen exact zitten. Er is voor de Tukey HSD test gekozen, omdat deze test minder conservatief is in tegenstelling tot de Bonferroni test en dus geschikter voor een kleine steekproef. Omdat bij categorische variabelen de gemiddelden van groepen niet vergeleken kunnen worden, wordt er gebruik gemaakt van de chikwadraattoets.

Het verband tussen slaapkwaliteit en –kwantiteit en agressie wordt getoetst door middel van Spearman Rho correlaties, aangezien er sprake is van numerieke en categorische variabelen. Tevens is er voor deze toets gekozen, omdat deze methode non-parametrisch is en dus niet gevoelig voor de schending van normaliteit. De relatie tussen slaap en agressie wordt apart bekeken voor jongens en meisjes en voor de verschillende leeftijdsgroepen. Bij de uitvoering van de Spearman Rho correlaties worden de variabelen geslacht en leeftijd gesplitst door middel van Split File, zodat de correlaties apart voor jongens en meisjes en voor de verschillende leeftijdsgroepen worden weergegeven.

Om de invloed van het neuropsychologisch functioneren op de relatie tussen slaap en agressie te onderzoeken, wordt gebruik gemaakt van mediatieanalyses via de Bootstrap methode van Preacher en Hayes (2004). Bij deze methode hoeft er niet aan de aanname van normaliteit voldaan te worden en de methode is geschikt voor kleinere steekproeven. Voordat de mediatieanalyses uitgevoerd kunnen worden, wordt berekend of de onafhankelijke en afhankelijke variabelen en de mediators met elkaar correleren. Aan de hand van het betrouwbaarheidsinterval kan bekeken worden of een mediatieanalyse significant is. Wanneer het getal 0 niet tussen de getallen van het interval zit, is er sprake van significantie. De afhankelijke en onafhankelijke variabelen en mediators staan hierboven beschreven. Tevens worden geslacht en leeftijd meegenomen in de mediatieanalyses. Alle mogelijke combinaties worden geanalyseerd per leeftijdsjaar en voor jongens en meisjes, door gebruik te maken van Select Cases (in totaal 144 mediatieanalyses).

Resultaten

Data-inspectie

Allereerst wordt de verdeling van de variabelen geïnspecteerd. In Tabel 1 staan de statistieken van de variabelen gebruikt in dit scriptieonderzoek, nadat de uitbijters uit de selectie verwijderd waren.

Slaapduur. Er waren 38 missende waarden (39,6%) bij de variabele slaapduur. Bij de missende waarde is het gemiddelde ($M = 9:54$) ingevuld. Omdat hierdoor veel dezelfde waarden aanwezig zijn, is er sprake van een hoge piek ($g2 = 2.505$) in de verdeling, waardoor de variabele niet normaal verdeeld is. Met het verwijderen van uitbijters kwam de gepiekttheid niet in de range van de normaalverdeling.

Slaaplatentie. Er was sprake van 23 missende waarden (23,9%) bij de variabele slaaplatentie. Het gemiddelde is ingevuld ($M = 19.53$) bij de missende waarden. De variabele is niet normaal verdeeld ($M = 19.53$; $SD = 12.32$; $g1 = 1.961$; $g2 = 5.750$). Na het verwijderen van twee extreme waarden, wordt de normaalverdeling meer benaderd (zie Tabel 1).

Uitgeslapen gevoel. Bij de variabele uitgeslapen gevoel is er een gemiddelde uitgerekend van de scores van zeven ochtenden. Er waren 34 missende waarden (35,4%). Hierbij is het gemiddelde ($M = 3.85$) ingevuld. Er is sprake van een ongelijke verdeling tussen de verschillende antwoordcategorieën.

Tabel 1

De descriptieve statistieken van de variabelen uit dit scriptieonderzoek

Variabele	M	SD	$g1^1$	$g2^2$
Slaapduur (uren:minuten)	9:54	0:24	.190	2.505
Slaaplatentie (minuten)	18.47	9.94	1.099	1.233
Uitgeslapen gevoel	4.0	0.6		
Agressie EATQ-R	13.04	4.21	.434	-.104
Gedragsproblemen SDQ	0.96	1.25	1.276	.759
Gemiddelde reactietijd PVT (milliseconden)	352.89	61.61	1.044	.905
Aantal lapses PVT	3.24	4.20	2.208	4.391
False alarms PVT	1.57	3.87	3.240	10.689
Werkgeheugen Cijferreeksen	4.37	1.20	-.283	.223

Noot. ¹ $g1$ = scheefheid.

² $g2$ = gepiekttheid.

Agressie EATQ-R. Er zijn vier missende waarden (4,2%) en twee niet invloedrijke uitbijters aanwezig bij de schaal Agressie van de EATQ-R. De variabele is normaal verdeeld ($M = 13.04$; $SD = 4.21$). De minimaal en maximaal haalbare scores op de schaal Agressie zijn respectievelijk 6 en 30. Het gemiddelde behaald in de steekproef ligt ongeveer in het midden

van deze haalbare scores. De minimaal en maximaal behaalde scores in de steekproef zijn 6 en 24.

Gedragsproblemen SDQ. Er zijn geen missende waarden bij de schaal Gedragsproblemen van de SDQ. De scheefheid ($g1 = 1.276$) valt buiten de range van de normaalverdeling; ook na het verwijderen van de uitbijters. De verdeling is scheef naar rechts.

Gemiddelde reactietijd. Er was sprake van 13 missende waarden (13,5%). De variabele is niet normaal verdeeld ($M = 356.02$; $SD = 67.56$; $g1 = 1.352$; $g2 = 2.236$). Wanneer een extreme waarde wordt verwijderd, wordt de normaalverdeling meer benaderd (zie Tabel 1).

Aantal lapses. Er waren 13 missende waarden (13,5%). De variabele is niet normaal verdeeld ($M = 3.54$; $SD = 4.98$; $g1 = 2.656$; $g2 = 7.934$). Er zijn veel kinderen die 0, 1 of 2 lapses hadden. Wanneer een extreme waarde wordt verwijderd, wordt de normaalverdeling meer benaderd (zie Tabel 1).

False alarms. Er waren 13 missende waarden (13,5%). Ook na het verwijderen van uitbijters, is de variabele false alarms niet normaal verdeeld ($g1 = 3.240$; $g2 = 10.689$). Er is sprake van een hoge piek, doordat veel kinderen geen false alarms hadden. Daardoor is de verdeling ook scheef naar rechts.

Werkgeheugen. Er is sprake van 12 missende waarden (12,5%) bij de variabele werkgeheugen. De variabele is normaal verdeeld en er zijn vijf niet invloedrijke uitbijters aanwezig.

Statistische analyses

Geslacht. Uit de resultaten van verschillende t-toetsen blijkt dat er geen significante verschillen tussen jongens en meisjes zijn voor slaapduur ($t(94) = -.01$, $p = .993$) en slaaplatentie ($t(92) = .12$, $p = .905$). Uit een chikwadraattoets is gebleken dat jongens en meisjes niet significant verschillen op een uitgeslapen gevoel ($\chi^2 = 3.464$, $df = 3$, $p = .325$). Tevens verschillen jongens en meisjes niet op de agressieschaal van de EATQ-R ($t(90) = .41$, $p = .682$) en de SDQ ($t(94) = -1.02$, $p = .310$). Jongens scoren significant hoger dan meisjes op het aantal false alarms ($t(45.39) = 2.57$, $p = .013$). Er zijn geen verschillen gevonden bij de gemiddelde reactietijd PVT ($t(80) = .57$, $p = .567$), het aantal lapses ($t(80) = 1.22$, $p = .227$) en het werkgeheugen ($t(82) = -1.97$, $p = .052$).

Leeftijd. Uit de resultaten van verschillende variantieanalyses blijkt dat er geen verschillen zijn tussen de verschillende leeftijdsgroepen in slaapduur ($F(2,96) = 1.92$, $p = .152$) en slaaplatentie ($F(2,94) = .02$, $p = .983$). Uit een chikwadraattoets blijkt dat er tevens

geen significant verschil gevonden is bij een uitgeslapen gevoel ($\chi^2 = 3.610$, $df = 6$, $p = .729$). Tevens zijn er geen verschillen gevonden op de EATQ-R ($F(2,92) = .03$, $p = .976$) en SDQ ($F(2,96) = .73$, $p = .484$). Er is een significant verschil tussen de verschillende leeftijdsgroepen bij de gemiddelde reactietijd PVT ($F(2,82) = 5.88$, $p = .004$). Uit post-hoc vergelijkingen op basis van de Tukey HSD test blijkt dat negenjarigen ($M = 383.95$, $SD = 63.64$) een significant hogere gemiddelde reactietijd PVT hebben dan elfjarigen ($M = 324.96$, $SD = 53.23$) met een gemiddelde effectgrootte van $\eta_p^2 = .130$. Er is een significant verschil gevonden tussen de verschillende leeftijdsgroepen bij het aantal lapses ($F(2,82) = 4.00$, $p = .022$). Uit post-hoc vergelijkingen blijkt dat negenjarigen ($M = 1.19$, $SD = 1.83$) significant meer lapses hebben dan elfjarigen ($M = 1.27$, $SD = 4.39$) met een gemiddelde effectgrootte ($\eta_p^2 = .092$). Er zijn geen leeftijdsverschillen gevonden in het aantal false alarms ($F(2,83) = .40$, $p = .675$) en het werkgeheugen ($F(2,84) = 2.57$, $p = .083$).

Correlaties. In de gehele steekproef zijn geen significante correlaties gevonden tussen slaapkwaliteit en -kwantiteit en agressie. Wanneer de correlaties apart voor de verschillende leeftijdsgroepen uitgevoerd werden, is er voor negenjarigen een matig verband tussen agressie (gemeten met de SDQ) en slaaplatentie gevonden ($r(22) = -.407$, $p = .044$). Wanneer negenjarigen een langere slaaplatentie hebben, vertonen zij minder agressie. Bij de elfjarigen hangt agressie (gemeten met de EATQ-R) matig samen met slaaplatentie ($r(23) = .474$, $p = .017$) en een uitgeslapen gevoel ($r(23) = -.438$, $p = .029$). Wanneer elfjarigen een langere slaaplatentie en een minder uitgeslapen gevoel hebben, vertonen ze meer agressie.

Er is een verband gevonden tussen slaapkwaliteit en -kwantiteit. In de gehele steekproef hangt slaapduur significant matig samen met slaaplatentie ($r(90) = -.342$, $p = .001$). Tevens is er een significant verband gevonden voor meisjes ($r(50) = -.412$, $p = .002$) en voor negen- ($r(22) = -.526$, $p = .007$) en tienjarigen ($r(39) = -.378$, $p = .015$). Voor al deze groepen geldt wanneer zij een langere slaapduur hebben, hebben zij een kortere slaaplatentie. Er is een matig verband gevonden tussen slaapduur en een uitgeslapen gevoel ($r(90) = .387$, $p < .001$); dit geldt tevens voor negen- ($r(22) = .559$, $p = .004$) en tienjarigen ($r(39) = .412$, $p = .007$) en jongens ($r(38) = .492$, $p = .001$). Voor meisjes ($r(50) = .289$, $p = .038$) is er een zwak verband gevonden. Wanneer deze groepen een langere slaapduur hebben, hebben ze een beter uitgeslapen gevoel.

Er is een significant verband gevonden tussen slaapkwantiteit en het neuropsychologisch functioneren. In de gehele steekproef hangt slaapduur matig samen met de gemiddelde reactietijd PVT ($r(78) = .321$, $p = .004$); dit verband geldt ook voor jongens

($r(34) = .521, p = .001$) en voor tienjarigen ($r(33) = .396, p = .019$). Wanneer deze groepen een langere slaapduur hebben, hebben zij een hogere gemiddelde reactietijd. Er is een zwak verband gevonden tussen slaapduur en het aantal false alarms ($r(78) = .255, p = .023$); een matig verband geldt voor jongens ($r(34) = .490, p = .002$) en een matig tot sterk verband voor negenjarigen ($r(18) = .613, p = .004$). Wanneer deze groepen langer slapen, hebben zij meer false alarms. Slaapduur hangt matig samen met het aantal lapses ($r(78) = .329, p = .003$); dit geldt tevens voor jongens ($r(34) = .501, p = .002$) en voor negenjarigen ($r(18) = .479, p = .033$). Wanneer deze groepen langer slapen, hebben zij meer lapses. Tussen slaapduur en het werkgeheugen is een zwak significant verband gevonden ($r(79) = -.270, p = .015$); voor jongens ($r(35) = -.388, p = .018$) en negenjarigen ($r(18) = -.444, p = .050$) is een matig verband gevonden. Wanneer deze groepen langer slapen, scoren zij lager op het werkgeheugen.

Tevens zijn er significante correlaties gevonden tussen slaapkwaliteit en het neuropsychologisch functioneren. Een uitgeslapen gevoel hangt matig samen met de gemiddelde reactietijd PVT voor meisjes ($r(34) = .376, p = .024$) en voor tienjarigen ($r(33) = .477, p = .004$). Wanneer meisjes en tienjarigen een beter uitgeslapen gevoel hebben, hebben ze een hogere gemiddelde reactietijd. Bij de negenjarigen hangt een uitgeslapen gevoel matig samen met het aantal false alarms ($r(18) = .540, p = .014$). Wanneer negenjarigen een beter uitgeslapen gevoel hebben, hebben ze meer false alarms. Bij de tienjarigen hangt een uitgeslapen gevoel samen met het aantal lapses ($r(33) = .483, p = .003$). Wanneer tienjarigen een beter uitgeslapen gevoel hebben, hebben ze meer lapses. Alleen voor meisjes is er een verband gevonden tussen agressie en het neuropsychologisch functioneren, namelijk tussen het aantal false alarms en de score van de SDQ ($r(42) = .461, p = .002$). Wanneer meisjes meer false alarms hebben, vertonen ze meer gedragsproblemen.

Mediatieanalyses. Aangezien er geen verbanden bestaan tussen agressie en het neuropsychologisch functioneren en tussen agressie en slaapkwaliteit en -kwantiteit, kunnen er geen mediatieanalyses uitgevoerd worden. Tevens wanneer deze relaties apart voor de verschillende subgroepen geanalyseerd zijn, kan niet aan de voorwaarde van mediatieanalyses worden voldaan. Er kan dus niet onderzocht worden of het neuropsychologisch functioneren van invloed is op de relatie tussen slaapkwaliteit en -kwantiteit en agressie.

Discussie

Het doel van dit scriptieonderzoek was om het verband tussen slaapkwaliteit en

-kwantiteit en agressief gedrag bij kinderen tussen negen en elf jaar te onderzoeken. Tevens werd de invloed van het neuropsychologisch functioneren op dit verband geanalyseerd. Uit de resultaten blijkt dat er alleen een verband is gevonden tussen slaapkwantiteit en agressie voor bepaalde subgroepen; de hypothese is verworpen. Tussen slaapkwantiteit en agressie is geen verband gevonden; de hypothese is niet aangenomen. Deze resultaten zijn in tegenstelling tot de bevindingen uit andere onderzoeken, waarin wel een verband gevonden is tussen slaapkwantiteit en -kwantiteit en agressie voor de gehele steekproef (Ireland & Culpin, 2006; Meijer et al., 2010; O'Brien et al., 2011). Deze studies zijn gedeeltelijk vergelijkbaar met dit scriptieonderzoek. In sommige studies zijn andere meetinstrumenten gebruikt; er werd in die onderzoeken gebruik gemaakt van zelfrapportage bij de slaapvariabelen en een vragenlijst over slaapproblemen in tegenstelling tot een slaaplogboek in dit onderzoek. Hierdoor kan het gemeten construct verschillen. Tevens werd er in sommige studies gebruik gemaakt van specifieke onderzoeksgroepen, zoals mannelijke gevangenen. Dit kan de resultaten beïnvloeden doordat er mogelijk een hoge prevalentie van agressie aanwezig is, aangezien de steekproef alleen uit mannen bestaat (O'Brien et al., 2011). Overigens blijkt uit een experimenteel onderzoek dat het negatieve effect van een verminderde slaapkwantiteit eerder zichtbaar is in verminderde schoolprestaties en aandachtsfunctie dan in een toename in agressief gedrag (Fallone et al., 2005). Het zou kunnen dat er andere gevolgen van een verminderde slaapkwantiteit aanwezig waren in plaats van een toename in agressief gedrag.

Wanneer het verband tussen slaapkwantiteit en agressief gedrag apart voor jongens en meisjes en voor de verschillende leeftijdsgroepen geanalyseerd wordt, blijkt dat er een verband is gevonden voor negen- en elfjarigen. Wanneer negenjarigen een slechte slaapkwantiteit hebben, vertonen zij minder agressie. Dit is in tegenstelling met bevindingen van andere onderzoeken (Ireland & Culpin, 2006; Fallone et al., 2005; Meijer et al., 2010) en een vergelijkend resultaat is nog niet gevonden. Een nuancering die bij dit resultaat geplaatst moet worden, is het feit dat dit verband op een enkele correlatie gebaseerd is. Wanneer elfjarigen een verminderde slaapkwantiteit hebben, vertonen zij juist meer agressie; dit ligt in de lijn der verwachting. De hypothese, dat er geen leeftijdsverschillen verwacht werden, wordt verworpen. Een mogelijke verklaring voor het feit dat elfjarigen bij een slechte slaapkwantiteit meer agressie vertonen, is dat (pre)adolescenten te maken krijgen met een veranderend slaappatroon; ze slapen lichter en korter (Dahl & Lewin, 2002; Meijer et al., 2010), hoewel ze nog steeds veel slaap nodig hebben (Fredriksen et al., 2004). Tevens zijn er psychosociale invloeden die de slaap beperken, bijvoorbeeld het later willen opblijven. Ook hebben adolescenten veel sociale activiteiten, zoals videospelletjes en televisie kijken.

Adolescenten ervaren meer sociale stress, door emotionele veranderingen en nieuwe ervaringen en uitdagingen. Zodoende hebben adolescenten een hogere arousal en een kortere slaapduur (Dahl & Lewin, 2002), waardoor er meer agressieve gedragingen kunnen ontstaan. De hypothese over de geslachtsverschillen wordt verworpen. Dit is in lijn met eerder onderzoek, waarbij geen geslachtsverschillen gevonden zijn in het verband tussen slaapproblemen en agressieve gedragingen (Morrison, McGee & Stanton, 1992).

Zoals hierboven beschreven is in dit scriptieonderzoek dus voor bepaalde groepen een verband naar voren gekomen tussen slaapkwaliteit en agressie, maar niet met slaapkwantiteit. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat slaapkwaliteit sterker gerelateerd is aan agressief gedrag en gevoelens als boosheid en vijandigheid dan slaapkwantiteit (Meijer et al., 2010; Pilcher, Ginter & Sadowsky, 1997).

In dit scriptieonderzoek is een verband gevonden tussen slaapkwantiteit en het neuropsychologisch functioneren voor jongens en voor negenjarige kinderen. Uit de resultaten blijkt dat wanneer deze kinderen langer slapen, ze slechter presteren op het neuropsychologisch functioneren. Uit een correlatieel onderzoek bij kinderen tussen de zeven en elf jaar blijkt dat een kortere slaapduur in verband is gebracht met een beter neuropsychologisch functioneren (Geiger, Achermann & Jenni, 2010). Een mogelijke verklaring hiervoor is dat kinderen met een kortere slaapduur profiteren van de langere tijd dat ze wakker zijn. Hoe langer kinderen wakker zijn, hoe meer ze op cognitief gebied gestimuleerd worden (Geiger, Achermann & Jenni, 2010). Zoals eerder genoemd zijn er individuele verschillen binnen slaapduur. Dit zou kunnen betekenen dat kinderen die structureel minder slaap nodig hebben, meer gestimuleerd zijn op cognitief gebied dan kinderen met een langere slaapduur (Geiger, Achermann & Jenni, 2010). Een andere verklaring is gebaseerd op de *neural efficiency theory* (Haier et al., 1988). Hieruit blijkt dat hoe beter de cognitieve prestaties, hoe efficiënter de processen in de hersenen werken. Het is aannemelijk dat kinderen met een hoge efficiëntie van informatieverwerking overdag tevens 's nachts een hogere efficiëntie hebben van verdere verwerkingsprocessen van de informatie die overdag is opgedaan, wat resulteert in een kortere slaapduur (Geiger, Achermann & Jenni, 2010). Tevens blijkt dat er, in tegenstelling tot jongens, bij meisjes geen verband is gevonden tussen slaapkwantiteit en het neuropsychologisch functioneren. Wanneer jongens korter slapen, hebben ze een beter neuropsychologisch functioneren. In dit scriptieonderzoek presteren meisjes over het algemeen beter op het neuropsychologisch functioneren, hoewel niet altijd significant. Zoals hierboven beschreven blijkt dat hoe beter de cognitieve prestaties, hoe efficiënter de processen in de hersenen werken (Haier et al., 1988). Uit onderzoek blijkt

dat meisjes de piek van de grijze stof eerder bereiken dan jongens (rond elf jaar) en tevens wordt de groei van de witte stof eerder ingezet, wat leidt tot betere cognitieve functies en een efficiëntere informatieverwerking (Asato, Terwilliger, Woo & Luna, 2010; Luboyeski Kalkut et al., 2009; Giedd et al., 1999). Gesteld kan worden dat meisjes al over een efficiëntere informatieverwerking beschikken dan jongens; zodoende profiteren meisjes niet extra van een kortere slaapduur zoals jongens.

Daarnaast is er in deze studie geen verband gevonden tussen slaapkwaliteit en het neuropsychologisch functioneren. Dit is niet in lijn met eerder onderzoek (Blunden & Chervin, 2008; Fallone et al., 2005). In dit scriptieonderzoek zijn er wel enkele significante verbanden gevonden voor meisjes en negen- en tienjarigen; wanneer zij een slechte slaapkwaliteit hebben, presteren ze beter op het neuropsychologisch functioneren. Dit is niet in lijn met de bevindingen van andere onderzoeken. Uit onderzoek blijkt dat kinderen tussen de zeven en elf jaar minder op het neuropsychologisch functioneren presteren, wanneer ze een slechte slaapkwaliteit hebben (Sadeh, Gruber & Raviv, 2002). Wel zou de bevinding uit dit scriptieonderzoek gekoppeld kunnen worden met het hierboven beschreven verband tussen slaapkwantiteit en het neuropsychologisch functioneren. Uit de resultaten blijkt dat kinderen met een kortere slaapduur een slechtere slaapkwaliteit hebben; dit verband bestaat tevens voor meisjes en negen- en tienjarigen. Aangezien een korte slaapduur in verband is gebracht met een beter presteren op het neuropsychologisch functioneren (Geiger, Achermann & Jenni, 2010), is het aannemelijk dat een slechtere slaapkwaliteit tevens geassocieerd wordt met een betere prestatie.

Zoals hierboven beschreven is er een relatie gevonden tussen het neuropsychologisch functioneren en slaapkwantiteit. Echter, tussen agressie en slaapkwaliteit en -kwantiteit zijn er alleen verbanden gevonden voor bepaalde groepen. Er is geen verband gevonden tussen het neuropsychologisch functioneren en agressie. Hierdoor kon niet worden geanalyseerd of het neuropsychologisch functioneren van invloed is op de relatie tussen slaap en agressie; de bijbehorende hypothese kon niet getoetst worden. Naar de invloed van het neuropsychologisch functioneren op de relatie tussen slaap en agressie is nog maar weinig onderzoek uitgevoerd. Een verklaring voor de mogelijke invloed van het neuropsychologisch functioneren op de relatie tussen slaap en agressie is de verminderde functie van de prefrontale cortex bij een slaapttekort. Doordat de cognitieve functies verminderd zijn, kan de emotionele reactiviteit vergroten, waardoor er meer agressief gedrag geuit wordt (Cozolino, 2006; Harrison & Horne, 2000; O'Brien et al., 2011). Vanwege deze mogelijke oorzaak wordt

het aanbevelen om verder onderzoek te verrichten naar de invloed van het neuropsychologisch functioneren op de relatie tussen slaap en agressie.

Er is een aantal beperkingen in dit scriptieonderzoek. De steekproef van dit onderzoek is klein; dit betekent dat de statistische power klein is, waardoor verbanden die wellicht wel aanwezig zijn niet worden gevonden. Daarnaast waren er complicaties met een aantal meetinstrumenten die via de computer uitgevoerd werden, bijvoorbeeld de neuropsychologische taken en het slaaplogboek. Hierbij waren er technische problemen, waardoor veel missende waarden ontstaan zijn. De variabelen met betrekking tot slaapkwaliteit en -kwantiteit zijn subjectieve metingen, samengesteld uit een slaaplogboek ingevuld door ouders. Dit en de technische problemen kunnen de betrouwbaarheid en validiteit van deze variabelen aangetast hebben. Een sterk punt van dit scriptieonderzoek is het vernieuwende aspect; er is nog maar weinig specifiek onderzoek uitgevoerd naar slaap en agressie. Vaak werd agressie als variabele meegenomen in een breder onderzoek. Tevens zijn er weinig onderzoeken uitgevoerd naar de invloed van het neuropsychologisch functioneren op de relatie tussen slaap en agressie.

Concluderend is er een verband gevonden tussen slaapkwaliteit en agressie voor negen- en elfjarigen. Er is geen verband gevonden tussen slaapkwantiteit en agressie. Tevens is er een relatie gevonden tussen slaapkwantiteit en het neuropsychologisch functioneren voor jongens en negenjarigen. De invloed van het neuropsychologisch functioneren op de relatie tussen slaap en agressie kon niet worden onderzocht. Er is een aantal kanttekeningen geplaatst bij dit scriptieonderzoek en tevens wordt er aanbevolen om in de toekomst de invloed van het neuropsychologisch functioneren op de relatie tussen slaap en agressie te onderzoeken.

Referenties

- Asato, M. R., Terwilliger, J., Woo, J. & Luna, B. (2010). White matter development in adolescence: a DTI study. *Cerebral Cortex*, 20, 2122-2131.
- Basner, M. & Dinges, D. F. (2011). Maximizing sensitivity of the psychomotor vigilance test (PVT) to sleep loss. *Sleep*, 34, 581-591.
- Basner, M., Mollicone, D. & Dinges, D. F. (2011). Validity and sensitivity of a brief psychomotor vigilance test (PVT-B) to total and partial sleep deprivation. *Acta Astronautica*, 69, 949-959.
- Bernstein, D. A., Penner, L. A., Clarke-Stewart, A. & Roy, E. J. (2006). *Psychology*. Boston, MA: Houghton Mufflin Company.
- Bishop, G., Spence, S. H. & McDonald, C. (2003). Can parents and teachers provide a reliable and valid report of behavioral inhibition? *Child Development*, 74, 1899-1917.
- Blakemore, S. J. & Frith, U. (2005). *The learning brain: lessons for education*. Oxford, Engeland: Blackwell Publishing.
- Blunden, S. L. & Chervin, R. D. (2008). Sleep problems are associated with poor outcomes in remedial teaching programmes: a preliminary study. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 44, 237-242
- Bos, K. P. van den, Spelberg, H. C., Scheepstra, A. J. M. & Vries, J. R. de (1994). *De Klepel: een test voor de leesvaardigheid van pseudowoorden*. Amsterdam, Nederland: Pearson Assessment and Information.
- Bruni, O., Ottaviano, S., Guidetti, V., Romoli, M., Innocenzi, M., Cortesi, F. & Giannotti, F. (1995). The Sleep Disturbance Scale for Children (SDSC): Construction and validation of an instrument to evaluate sleep disturbances in childhood and adolescence. *Journal of Sleep Research*, 5, 251-261.
- Brus, B. T. & Voeten, M. J. M. (1979). *Een-Minuut-Test, vorm A en B: verantwoording en handleiding*. Lisse, Nederland: Swets Test Publishers.
- Buckhalt, J. A., El-Sheikh, M., Keller, P. S. & Kelly, R. J. (2009). Concurrent and longitudinal relations between children's sleep and cognitive functioning: the moderating role of parent education. *Child Development*, 80(3), 875-892.
- Cozolino, L. (2006). *The neuroscience of human relationships: attachment and the developing social brain*. New York: W. W. Norton and Company.
- Dahl, R. E. (1996). The impact of inadequate sleep on children's daytime cognitive function. *Seminars in Pediatric Neurology*, 3(1), 44-50.
- Dahl, R. E. (2006). Sleeplessness and aggression in youth. *Journal of Adolescent Health*, 38,

641-642.

- Dahl, R. E. & Lewin, D. S. (2002). Pathways to adolescent health sleep regulation and behavior. *Journal of Adolescent Health, 31*(6), 175-184.
- Ellis, L. K. & Rothbart, M. K. (2001). Revision of the Early Adolescent Temperament Questionnaire. Poster gepresenteerd op the Biennial Meeting of the Society for Research in Child Development. Minneapolis, MN.
- Fallone, G., Acebo, C., Seifer, R. & Carskadon, M. A. (2005). Experimental restriction of sleep opportunity in children: effects on teacher ratings. *Sleep, 28*, 1561-1567.
- Fernández-Mendoza, J. F., Vela-Bueno, A., Vgontzas, A. N., Olavarrieta-Bernardino, S., Ramos-Platón, M. J., Bixler, E. O. & Cruz-Troca, J. J. de la (2009). Nighttime sleep and daytime functioning correlates of the insomnia complaint in young adults. *Journal of Adolescence, 32*, 1059-1074.
- Fredriksen, K., Rhodes, J., Reddy, R. & Way, N. (2004). Sleepless in Chicago: tracking the effects of adolescent sleep loss during the middle school years. *Child Development, 75*(1), 84-95.
- Geiger, A., Achermann, P. & Jenni, O. G. (2010). Association between sleep duration and intelligence scores in healthy children. *Developmental Psychology, 46*(4), 949-954.
- Giedd, J. N., Blumenthal, J., Jeffries, N. O., Castellanos, F. X., Liu, H., Zijdenbos, A., Paus, T., Evans, A. C. & Rapoport, J. L. (1999). Brain development during childhood and adolescence: a longitudinal MRI study. *Nature neuroscience, 2*(10), 861-863.
- Goodman, R. (1997). The Strengths and Difficulties Questionnaire: a research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 38*, 581-586.
- Haier, R. J., Siegel, B. V., Nuechterlein, K. H., Hazlet, E., Wu, J. C., Paek, J., Browning, H. L. & Buchsbaum, M. S. (1988). Cortical glucose metabolic rate correlates of abstract reasoning and attention studied with positron emission tomography. *Intelligence, 12*, 199-217.
- Harrison, Y. & Horne, J. A. (2000). The impact of sleep deprivation on decision making: a review. *Journal of Experimental Psychology Applied, 6*(3), 236-249.
- Haynes, P. L., Bootzin, R. P., Smith, L., Cousins, J., Cameron, M. & Stevens, S. (2006). Sleep and aggression in substance-abusing adolescents: results from an integrative behavioral sleep-treatment pilot program. *Sleep, 29*, 512-520.
- Ireland, J. L. & Culpin, V. (2006). The relationship between sleeping problems and aggression, anger and impulsivity in a population of juvenile and young offenders. *Journal of Adolescent Health, 38*, 649-655.

- Kahn-Greene, E. T., Lipizzi, E. L., Conrad, A. K., Kamimori, G. H. & Killgore, W. D. S. (2006). Sleep deprivation adversely affects interpersonal responses to frustration. *Personality and Individual Differences, 41*, 1433-1443.
- Killgore, W. D. S., Kahn-Greene, E. T., Lipizzi, E. L., Kamimori, G. H., Balkin, T. J. & Newman, R. A. (2008). Sleep deprivation reduces perceived emotional intelligence and constructive thinking skills. *Sleep Medicine, 9*(5), 517-526.
- Luboyeski Kalkut, E., Duke Han, S., Lansing, A. E., Holdnack, J. A. & Delis, D. C. (2009). Development of set-shifting ability from late childhood through early adulthood. *Archives of Clinical Neuropsychology, 24*, 565-574.
- Meijer, A. M., Reitz, E., Dekovic, M., Wittenboer, G. L. H. van den & Stoel, R. D. (2010). Longitudinal relations between sleep quality, time in bed and adolescent problem behaviour. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 51*(11), 1278-1286.
- Morrison, D. N., McGee, R. & Stanton, W. R. (1992). Sleep problems in adolescence. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 31*(1), 94-99.
- Muris, P. & Meesters, C. (2008). Reactive and regulative temperament in youths: psychometric evaluation of the Early Adolescent Temperament Questionnaire - Revised. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment, 31*, 7-19.
- Nilsson, J. P., Söderström, M., Karlsson, A. U., Lekander, M., Åkerstedt, T., Lindroth, N. E. & Axelsson, J. (2005). Less effective executive functioning after one night's sleep deprivation. *Journal of Sleep Research, 14*(1), 1-6.
- O'Brien, L. M., Lucas, N. H., Felt, B. T., Hoban, T. F., Ruzicka, D. L., Jordan, R., Guire, K. & Chervin, R. D. (2011). Aggressive behavior, bullying, snoring and sleepiness in schoolchildren. *Sleep Medicine, 12*, 652-658.
- Petersen, A. C., Crockett, L., Richards, M. & Boxer, A. (1988). A Self-Report Measure of Pubertal Status Reliability, Validity, and Initial Norms. *Journal of Youth and Adolescence, 17*(2), 117-133.
- Preacher, K. J. & Hayes, A. F. (2004). SPSS and SAS procedures for estimating indirect effects in simple mediation models. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 36*, 717-731.
- Pilcher, J. J., Ginter, D. R. & Sadowsky, B. (1997). Sleep quality versus sleep quantity: relationships between sleep and measures of health, well-being and sleepiness in college students. *Journal of Psychosomatic Research, 42*(6), 583-596.
- Sadeh, A., Gruber, R. & Raviv, A. (2002). Sleep, neurobehavioral functioning and behavior problems in school-age children. *Child Development, 73*, 405-417.

- Touchette, E., Petit, D., Seguin, J. R., Boivin, M., Tremblay, R. E. & Montplaisir, J. Y. (2007). Associations between sleep duration patterns and behavioral/cognitive functioning at school entry. *Sleep*, 30(9), 1213-1219.
- Widenfelt, B. M. van, Goedhart, A. W., Treffers, P. D. A. & Goodman, R. (2003). Dutch version of the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ). *European Child & Adolescent Psychiatry*, 12, 281-289.
- Wechsler, D. (2005). *WISC-III-NL Handleiding en verantwoording (Nederlandse bewerking)*. Londen, Engeland: Harcourt Assessment.
- Werner, H., LeBourgeois, M. K., Geiger, A. & Jenni, O. G. (2009). Assessment of chronotype in four- to eleven-year-old children: reliability and validity of the children's chronotype questionnaire (CCTQ). *Chronobiology International*, 26(5), 992-1014.