

Reactieve en proactieve agressie bij jongeren: een onderzoek naar de invloed van het executief functioneren



Suzanne Warnaar (0944386)
Begeleider: dr. S.C.J. Huijbregts
Tweede lezer: dr. ir. L.M.J. de Sonnevile

Faculteit der Sociale Wetenschappen
Universiteit Leiden

Samenvatting

Onderhavig onderzoek beoogde meer inzicht te verkrijgen in de invloed van het executief functioneren van jongeren op (de verschillende subtypen van) agressie. De voorspellende waarde van acht verschillende executieve functies afzonderlijk, gecombineerd en tezamen is voor reactieve en proactieve agressie bestudeerd. Mannelijke vmbo-leerlingen tussen 12 en 17 jaar van tien middelbare scholen in Nederland (regulier onderwijs) zijn onderzocht ($N = 339$). Zij vulden een agressievragenlijst (RPQ) in en hun ouders/verzorgers een executieve functies gedragsvragenlijst (BRIEF). Gebleken is dat executief disfunctioneren agressief gedrag voorspelt. De invloed van het executief functioneren is echter verschillend voor de subtypen van agressie. Tekortkomingen in het executief functioneren, met name in de emotieregulatie, spelen duidelijk een rol in de mate waarin reactieve agressie voorkomt bij jongeren. Dit geldt niet voor proactieve agressie. Enkel inhibitie is van belang bij proactieve agressie. Uit dit resultaat blijkt dat inhibitie de enige executieve functie is die bij beide subtypen van agressie bepalend is. Huidig onderzoek ondersteunt eerder gevonden bewijs omtrent de samenhang tussen executief functioneren en (reactieve) agressie. De gevonden verschillen in neuropsychologisch functioneren voor beide subtypen van agressie bieden aanknopingspunten voor het ontwikkelen van effectieve preventie- en interventiestrategieën. Onderhavig onderzoek toont aan dat het onderscheid tussen reactieve en proactieve agressie een waardevolle, valide subtypering blijkt te zijn.

Inleiding

Agressief gedrag bij jongeren wordt als een serieus sociaal probleem gezien dat om aandacht en systematisch onderzoek vraagt (Beck & Fernandez, 1998; Hubbard, McAuliffe, Morrow, & Romano, 2010). De prevalentie, maar ook de negatieve gevolgen die gerelateerd zijn aan agressief gedrag bij deze doelgroep, heeft het ontwikkelen van effectieve interventies tot de hoogste prioriteit gemaakt (Lewis et al., 2008).

In de kinderjaren en adolescentie komt agressief gedrag zowel in de normale als klinische populatie voor. In de klinische populatie vinden we agressie vaak terug als symptoom van de zogenaamde disruptieve gedragsstoornissen (opstandige gedragsstoornis [ODD] en antisociale gedragsstoornis [CD]). De hersenwetenschap, oftewel 'neuroscience', kan ons helpen om belangrijke patronen van probleemgedrag bij jongeren te begrijpen (Bath, 2006). Onder andere door het ontbreken van een goed inzicht in de neuropsychologische kenmerken van de klinische populatie, zijn er tot op heden geen optimale interventies ontwikkeld om agressie te behandelen (Van Goozen et al., 2004).

Agressie kan zich niet alleen op verscheidene wijzen uiten, zoals fysiek of verbaal, maar kan ook verschillende functies hebben (Hubbard et al., 2010). Sinds 1987 worden reactieve en proactieve agressie onderscheiden als een verdere subtypering van het construct agressie (Dodge & Coie, 1987). Beide vormen van agressie hebben een andere functie. Reactieve agressie wordt gekenmerkt als een verdedigende reactie op een provocatie, terwijl proactieve agressie gerelateerd wordt aan het bereiken van een doel (Hubbard et al., 2010). Reactieve en proactieve agressie worden elk geassocieerd met verschillende hersenstructuren en stoornissen in de ontwikkeling van kinderen en jongeren (Bath, 2006; Blair, 2004).

Agressie is meer dan het 'geneigd zijn om aan te vallen of te vechten', zoals de definitie in het woordenboek luidt (Van Dale, 2011). Het is geen op zichzelf staand, geïsoleerd construct, maar een complex construct met een multifactoriële oorzaak (Van Strien & Daneels, 2000; Wood & Lioffi, 2006). Verschillende factoren lijken het ontstaan van agressief gedrag te beïnvloeden (Baker, Raine, Liu, & Jacobson, 2008; Loeber & Hay, 1997). Zo is inmiddels aangetoond dat tekortkomingen in het neuropsychologisch functioneren samenhangen met agressie (Blair, 2004; Foster, Hillbrand, & Silverstein, 1993; Moffitt, 1990; Séguin, Nagin, Assaad, & Tremblay, 2004). Bekend is dat tekortkomingen in het functioneren van het prefrontale gebied van het brein kunnen leiden tot agressief gedrag (Blair, 2004; Giancola, Mezzich, & Tarter, 1998; Seiden, 2004). Het prefrontale gebied staat hiërarchisch boven alle andere gebieden van het brein en speelt als zodanig een essentiële rol bij de

algehele organisatie van het gedrag (Bouma & König, 2008). De executieve functies van de prefrontale gebieden zorgen voor het plannen, reguleren en controleren van eigen gedachten en gedrag op zowel cognitief als emotioneel niveau (Bouma & König, 2008). Doelgericht gedrag wordt hierdoor mogelijk. Netgenoemde leidt tot de vooronderstelling dat problemen in het executief functioneren samen kunnen hangen met agressief gedrag. Verschillende onderzoeken brachten het optreden van agressie en tekorten in het executief functioneren met elkaar in verband. In de wetenschap bestaat er echter geen consensus over de invloed van het executief functioneren op agressie. Hoewel sommige onderzoeken de relatie tussen tekortkomingen in het executief functioneren en agressie aantoonde (Ellis, Weiss, & Lochman, 2009; Giancola, Moss, Martin, Kirisci, & Tarter, 1996; Giancola & Zeichner, 1994; Lewis et al., 2008; Morgan & Lilienfeld, 2000), vonden anderen hier geen directe aanwijzingen voor (Fairchild et al., 2009; Van Goozen et al., 2004; Hummer et al., 2010).

De invloed van executief (dis)functioneren op de verschillende subtypen van agressie is nog nauwelijks onderzocht en daarom des te meer onderzoekswaardig (Ellis et al., 2009). Aangezien de twee typen agressie een verschillende etiologische basis lijken te hebben, is het aannemelijk dat elk van de subtypen om andere interventiestrategieën vraagt (Bath, 2006; Vitaro, Brendgen, & Barker, 2006). Bovenstaande heeft geleid tot de volgende onderzoeksvraag: 'wat is de invloed van het executief functioneren op de mate waarin reactieve en proactieve agressie voorkomt bij jongeren?' Binnen onderhavig onderzoek vormen jongens tussen 12 en 17 jaar de onderzoeksgroep en wordt zowel verbale als fysieke agressie onderzocht. Agressie komt meer voor bij jongens (Prins, 2008; Verhulst & Verheij, 2009) en jongens vertonen daarnaast meer tekortkomingen in het executief functioneren dan meisjes (Raaijmakers et al., 2008). Doel van het onderzoek is om bij deze doelgroep meer inzicht te verwerven in de rol die het executief functioneren speelt bij reactief en proactief agressief gedrag. Wanneer een beter inzicht in de onderliggende processen van het ontstaan van agressie verkregen wordt, kunnen effectieve interventiestrategieën ontwikkeld worden ter behandeling van bijvoorbeeld ODD en CD, maar ook voor de aanpak van agressief gedrag in de normale populatie.

Reactieve versus proactieve agressie

De etiologie van agressie blijkt heterogeen te zijn (Van Strien & Daneels, 2000). Er wordt beweerd dat de subtypering van agressie een beter inzicht oplevert over de aard en onderliggende mechanismen van agressie (Kempes, Matthys, De Vries, & Van Engeland, 2005). Hoewel de meeste onderzoekers de door Dodge en Coie (1987) voorgestelde subtypering sinds enkele decennia ondersteunen (Vitaro et al., 2006), beschouwen sommige onderzoekers de verdeling van agressie in subtypen als niet betekenisvol (Bushman & Anderson, 2001). Toch zijn er zowel theoretische gronden als empirisch bewijs dat reactieve en proactieve agressie verschillende dimensies van agressie zijn (Tuvblad, Raine, Zheng, & Baker, 2009).

Er zijn een aantal verschillen tussen reactieve en proactieve agressie wat betreft: het hoofddoel van het gedrag, de aanwezigheid van boosheid en de mate waarin denkprocessen en planning betrokken zijn (Bushman & Anderson, 2001). Reactieve agressie, ook wel affectieve agressie genoemd, kan gekarakteriseerd worden als een 'overstroming' aan emoties, zoals frustratie, boosheid, angst of verdriet (Bath, 2006). Het heeft een verdedigend, vergeldend karakter en is een reactie op een provocatie (Hubbard et al., 2010). Het is een verdediging tegen een persoon die bedreigt of frustreert of als bedreigend of frustrerend ervaren wordt (Matthys, 2009). Bij reactieve agressie is er sprake van een verhoogde alertheid ('arousal'), die diffuus en ongericht is. Het agressieve gedrag is gelimiteerd in tijd en soms is er verlies van realiteitstoetsing (Van Strien & Daneels, 2000). Vanuit theoretisch oogpunt bekeken, kan reactieve agressie verklaard worden vanuit de 'frustratie-agressie theorie' (hergeformuleerd door Berkowitz, 1989). Frustratie is een onplezierige, vijandige stimulus die een negatief gevoel oproept door automatisch cognities uit te lokken die geassocieerd worden met agressieve geneigdheden. Doordat dit proces automatisch verloopt, vergt het weinig cognitieve capaciteit (Dill & Anderson, 1995). Proactieve agressie, ook wel instrumentele agressie genoemd, wordt daarentegen gekenmerkt door bedachtzaamheid en doelmatigheid, waarbij meer dan bij reactieve agressie, denkprocessen betrokken zijn (Bath, 2006). Er wordt geen of minimale bedreiging ervaren (Van Strien & Daneels, 2000). Bij proactieve agressie kan het gaan om het bereiken van materiële of territoriale winst, of juist sociale dominantie (Hubbard et al., 2010). Proactief agressief gedrag is gecontroleerd en gepland (Matthys, 2009). Er is sprake van een gerichte, op het doelwit vernauwde verhoogde alertheid (Van Strien & Daneels, 2000). De 'sociaal-leren theorie' van Bandura (1978) wordt in verband gebracht met proactieve agressie. Agressie is volgens deze theorie verworven gedrag dat

geleid wordt door een verwachte beloning (Kempes et al., 2005). Het is een aangeleerde respons, die versterkt wordt door een positieve consequentie (Baker et al., 2008). Volgens Bandura (1978) brengen de meeste agressieve activiteiten ingewikkelde vaardigheden met zich mee die 'uitgebreid leren' vereisen. Dit uitgebreid leren kan middels het opdoen van eigen ervaringen, maar ook door observatie van het gedrag van anderen en de daarbij behorende consequenties. Zo is bekend dat kinderen gehele patronen van voor hen nieuw agressief gedrag kunnen verwerven, puur door het observeren van hun agressieve voorbeeldfiguren ('models') (Bandura, 1978).

Naast de verschillende theoretische basis die reactieve en proactieve agressie hebben, is er ook empirisch bewijs dat de validiteit van de subtypering van agressie ondersteunt. Ondanks het feit dat reactieve en proactieve agressie statistisch gezien een grote samenhang vertonen, is met behulp van bevestigende confirmatorische factoranalyse aangetoond dat een twee-factormodel (factoren: reactieve en proactieve agressie) meer geschikt is voor agressiedata dan een één-factormodel (Poulin & Boivin, 2000). Dit ondersteunt de constructvaliditeit van reactieve en proactieve agressie.

De sociaal-lernen theorie van agressie suggereert dat het ontstaan van proactieve agressie, in tegenstelling tot reactieve agressie, meer beïnvloed wordt door omgevingsfactoren (Baker et al., 2008). We weten echter dat het neuropsychologisch functioneren van de persoon bij beide typen agressie van invloed is. Over reactieve agressie is in dit opzicht meer bekend dan over proactieve agressie (Blair, 2004). Het neurale circuit dat betrokken is bij reactieve agressie deelt de mens namelijk met andere zoogdieren, zoals katten. Er is een gemeenschappelijke neurale basis waargenomen (Gregg & Siegel, 2001). De amygdala en de frontale cortex (met name orbitofrontaal) spelen elk een belangrijke rol binnen dit neurale circuit, maar hebben daarbinnen elk hun eigen functie (Blair, 2004). De amygdala, een kleine, amandelvormige kern in de mediale temporale cortex, is cruciaal voor de emotionele taxatie van waargenomen stimuli. Het 'taxeert' in het bijzonder of de stimulus bedreigend is voor het organisme (Aleman, Bermond, & De Haan, 2006). De amygdala stuurt tevens de gevoeligheid van de subcorticale systemen aan die reageren op de bedreiging (Blair, 2004). De verhoogde alertheid waarvan bij reactieve agressie sprake is, wordt gerelateerd aan een 'hyperreactieve' amygdala, wat inhoudt dat de activiteit van de amygdala in reactie op mogelijk gevaar minder effectief wordt gedempt vanuit de orbitofrontale cortex. De frontale cortex is betrokken bij de modulatie van subcorticale systemen die reactieve agressie mediëren. Schade aan de frontale cortex wordt geassocieerd met een toegenomen kans op het vertonen van reactief agressief

gedrag (Blair, 2004; Gregg & Siegel, 2001). Het frontale functioneren wordt daarentegen minder in verband gebracht met proactieve agressie (Blair, 2004). Bij personen die proactief agressief gedrag vertoonden, werden geen tekortkomingen in het functioneren van de frontaalkwab gemeten (Mitchell, Colledge, Leonard, & Blair, 2002). Wel zou, net als bij reactieve agressie, de amygdala een rol spelen. Personen die proactief agressief gedrag laten zien, demonstreren vaak een kenmerkend patroon van emotionele verstoring, zoals het hebben van een laag angstniveau (Frick, Lilienfeld, Ellis, Loney, & Silverthorn, 1999). Proactieve agressie wordt in tegenstelling tot reactieve agressie in verband gebracht met een te weinig functionerende amygdala, wat ervoor zou zorgen dat personen die proactief agressief gedrag vertonen weinig gevoelig zijn voor emotionele signalen van anderen en het leren van negatieve consequenties van gedrag. Toch lijkt het functioneren van de orbitofrontale cortex van belang bij proactieve agressie. De orbitofrontale cortex is namelijk betrokken bij 'respons-omkering' ('response reversal') (Blair, 2004). Wanneer versterkende, belonende omstandigheden wijzigen, zorgt respons-omkering ervoor dat de respons op een stimulus veranderd wordt (Mitchell et al., 2002). Tekortkomingen in respons-omkering worden geobserveerd bij personen die proactief agressief gedrag vertonen (Blair, 2004; Mitchell et al., 2002). Ondanks de genoemde veronderstelde verschillen in het neuropsychologisch functioneren van personen die reactieve, dan wel proactieve agressie vertonen, moet in ogenschouw worden genomen dat er in het brein sprake is van een complex samenspel tussen verschillende structuren en systemen. Zo lijken verscheidene (verminderd actieve) hormonale- en alertheidssystemen (zoals de hypothalamus-hypofyse-bijnier-as en het autonome zenuwstelsel) eveneens een rol te spelen bij agressief gedrag (De Kogel, 2008; Van Goozen, Fairchild, Snoek, & Harold, 2007). Hoewel de subtypen van agressie elk geassocieerd worden met verschillende hersenstructuren en -systemen, zijn deze verschillen door toedoen van de complexiteit van het brein wellicht niet heel evident, des te meer omdat de onderlinge samenhang tussen re- en proactieve agressie groot is (Van Goozen et al., 2007).

Wat betreft de prevalentie van reactieve, dan wel proactieve agressie, kan opgemerkt worden dat reactieve agressie met name gezien wordt bij jongeren met een angststoornis, psychose, manie, aandachtsstoornis met hyperactiviteit en autismspectrumstoornis. Daarnaast komt reactieve agressie ook voor in de normale populatie, voornamelijk bij personen die zich in een bedreigde of extreme omstandigheid begeven (Van Strien & Daneels, 2000). Proactieve agressie komt globaal genomen meer voor bij jongeren met een antisociale

gedragsstoornis (CD) of persoonlijkheidsstoornis (in wording), in het bijzonder de antisociale persoonlijkheidsstoornis (Van Strien & Daneels, 2000).

Executief functioneren

Er bestaat geen eenduidigheid over wat specifiek verstaan wordt onder het 'executief functioneren' (Gioia, Isquith, Kenworthy, & Barton, 2002). Wel is men het er over eens dat het executief functioneren verwijst naar aan elkaar gerelateerde, maar toch verschillende vaardigheden, die doelgericht cognitief, gedragsmatig en emotioneel functioneren aansturen en controleren (Friedman et al., 2006; Gioia, Isquith, Retzlaff, & Epsy, 2002). Het zijn mentale controleprocessen die zelfcontrole mogelijk maken (Pennington & Ozonoff, 1996).

Onderzoekers zijn het oneens over wat de onderliggende componenten van het executief functioneren zouden kunnen zijn (Friedman et al., 2008). De drie meest onderzochte executieve functies zijn: inhibitie, cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen (Friedman et al., 2008). De mate waarin iemand in staat is impulsen te onderdrukken en te stoppen met bepaald gedrag wanneer de situatie dat vereist, wordt inhibitie genoemd (Friedman et al., 2008; Smidts & Huizinga, 2009). Inhibitie is essentieel voor sociaal aangepast gedrag. Cognitieve flexibiliteit wordt ook wel 'mentale schakelvaardigheid' genoemd en geeft aan in hoeverre men om kan gaan met verandering (van situatie, activiteit, denkwijze, aanpak etc.) (Geurts & Huizinga, 2011). Tekortkomingen in cognitieve flexibiliteit bemoeilijken het bedenken van alternatieve oplossingen en kunnen zich uiten in rigide gedrag, waarbij steeds dezelfde aanpak of gedraging door de persoon herhaald wordt. Het werkgeheugen is binnen het executief functioneren een belangrijke component. Het maakt het voltooien van een taak of activiteit mogelijk. In het werkgeheugen wordt informatie tijdelijk opgeslagen of bewerkt voor cognitieve taken. Een niet optimaal functionerend werkgeheugen komt met name tot uiting bij taken die meer dan één stap vereisen (Smidts & Huizinga, 2009). Hoewel deze drie executieve functies het meest onderzocht zijn, zijn er meerdere executieve functies te noemen die het onderzoeken waard zijn: emotieregulatie, initiatief nemen, plannen en organiseren, gedragsevaluatie en ordelijkheid en netheid. Emotieregulatie is een executieve functie die niet alleen belangrijk is voor de organisatie en aansturing van cognitieve activiteit, maar ook voor sociaal aangepast gedrag. Het staat voor de mate waarin emoties worden herkend, beleefd, geuit of juist onderdrukt en voor de mate waarin een persoon emoties uiteindelijk in goede banen kan leiden (De Kogel, 2008; Smidts & Huizinga, 2009). Initiatief nemen zal in eerste instantie misschien niet direct geassocieerd worden met executief functioneren. Het niet

nemen van initiatief kan immers ook verklaard worden vanuit tegendraads of onverschillig gedrag. Personen die problemen hebben met initiatief nemen, vinden het moeilijk om met een activiteit te beginnen. Ze weten simpelweg niet hoe ze moeten beginnen en hebben dan ook vaak aansporing nodig. Planning vereist vooruit kunnen denken, het kunnen stellen van doelen en het kunnen anticiperen op wat er gaat gebeuren. Het is het in tussenstappen kunnen onderverdelen van het proces voorafgaand aan het bereiken van een doel (Geurts & Huizinga, 2011). Planningsproblemen uit zich met name bij stapsgewijze taken. Organisatie omvat het in staat zijn om informatie te structureren en de kern te bepalen binnen tekst en (gesproken) communicatie. Personen met organisatieproblemen hebben bijvoorbeeld moeite met grote hoeveelheden informatie en kunnen problemen ondervinden in het leren, onthouden en ophalen van informatie uit het geheugen (Smidts & Huizinga, 2009). Gedragsevaluatie is essentieel om de uitkomst of het effect van bepaald gedrag in te kunnen schatten. Wanneer gedrag niet of nauwelijks geëvalueerd wordt, is een persoon zich vaak niet bewust van de negatieve effecten van zijn of haar gedrag op de omgeving. Tekortkomingen in de executieve functie ordelijkheid en netheid manifesteren zich bij jongeren tot slot vaak in slordig gedrag in de thuis- en/of schoolsituatie. Opruimen, ordenen en het organiseren van bijvoorbeeld huiswerk zijn dan lastig (Smidts & Huizinga, 2009).

Op de executieve functies wordt met name een beroep gedaan in nieuwe of complexe situaties, die om een oplossing vragen (Bouma & König, 2008; Smidts & Huizinga, 2009). Executief disfunctioneren kan zich uit in initiatiefverlies, slechte planning en slecht organisatievermogen, moeilijkheden om strategieën te ontwikkelen en toe te passen in probleemsituaties, cognitieve inflexibiliteit en perseveraties, rigide gedrag, eigen fouten niet kunnen waarnemen en corrigeren, verlies van zelfcontrole en impulsief gedrag, verslechterde responsinhibitie en sociaal-emotionele aanpassingsproblemen (Bouma & König, 2008). Problemen met executieve functies bij kinderen en jongeren komen het duidelijkst naar voren bij dagelijkse situaties in de thuis- of schoolomgeving (Smidts & Huizinga, 2009).

Luria maakte aannemelijk dat de frontaalkwab essentieel is voor een actieve gerichtheid op de buitenwereld. Hij ging ervan uit dat in de prefrontale cortex de programmering, planning en regulatie van het gedrag gerealiseerd wordt (Van Zomeren & Eling, 2006). De executieve functies zijn gerelateerd aan de prefrontale cortex en de daarmee verbonden netwerken (Van Zomeren & Eling, 2006). Ook niet-frontale beschadigingen of stoornissen kunnen echter leiden tot executief disfunctioneren (Van Zomeren & Eling, 2006).

Morgan en Lilienfeld (2000) stelden dat men nog niet in staat is geweest om de verschillende executieve functies te associëren met specifieke gebieden in het brein, door toedoen van een gebrek aan kennis over de neuro-anatomische bases van de verschillende executieve functies. Van Zomeren en Eling (2006) ondersteunden dit door te beweren dat het nog te vroeg is om tot een nauwkeurige lokalisatie van de executieve functies te komen. Inmiddels hebben verschillende beeldvormingstechnieken zoals functionele neuro-imaging (fMRI) meer kennis opgeleverd over de neuro-anatomische substraten die samenhangen met het executief functioneren. Zo wordt inhibitie voornamelijk gerelateerd aan de orbitofrontale cortex en de ventrolaterale prefrontale cortex, terwijl cognitieve flexibiliteit met name geassocieerd wordt met de mediale prefrontale cortex (Geurts & Huizinga, 2011).

Het huidige onderzoek

Er zijn betrouwbare relaties gevonden tussen het executief functioneren en agressief gedrag in de jeugdijaren (Lewis et al., 2008). Bij jongeren die agressief gedrag vertonen en/of gediagnosticeerd zijn met een disruptieve gedragsstoornis, worden tekortkomingen in het executief functioneren vermoed (Raaijmakers et al., 2008). Giancola en Zeichner (1994) vonden een negatief verband tussen de prestaties van adolescenten jongens op tests die executief functioneren meten en het tonen van fysieke agressie. Hoewel sommige onderzoeken anders uitwezen, toonde de meta-analyse uitgevoerd door Morgan en Lilienfeld (2000) aan dat er een robuuste en significante relatie bestaat tussen executief disfunctioneren en agressie. In onderhavig onderzoek zal deze veronderstelde relatie nader onderzocht worden, waarbij de verwachting bestaat dat het executief functioneren een rol speelt bij de mate waarin agressief gedrag bij jongeren voorkomt. Het uiteindelijke doel van het onderzoek is echter bij jongeren te inventariseren wat de invloed is van executief (dis)functioneren op de verschillende subtypen van agressie. Er wordt nagegaan in hoeverre executief disfunctioneren reactieve, dan wel proactieve agressie kan voorspellen. Daarbij wordt verwacht dat tekortkomingen in de executieve functies meer samenhang vertonen met reactieve agressie dan met proactieve agressie. Reactief agressief gedrag lijkt minder snel voor te komen bij jongeren met een intact executief functioneren (Giancola et al., 1996). Daar reactieve agressie geassocieerd wordt met een automatisch, emotioneel, verdedigend proces, is het aannemelijk dat tekortkomingen in de executieve functies inhibitie, emotieregulatie en planning een rol spelen. Een gebrekkige emotieregulatie kan zich op gedragsniveau uiten in overdreven emotionele reacties op relatief kleine gebeurtenissen, impulsiviteit en een lage

frustratietolerantie (Ellis et al., 2009; Smidts & Huizinga, 2009). Jongeren met inhibitieproblemen hebben vaak moeite met het onderdrukken van fysieke impulsen (Smidts & Huizinga, 2009). Zij zijn minder goed in staat hun reacties te beheersen, reden waarom er een verband bestaat tussen inhibitieproblematiek en reactieve agressie (Ellis et al., 2009; Van Goozen et al., 2004). Onderzoek door Ellis et al. (2009) suggereert dat tekortkomingen in de executieve functie 'plannen' eveneens verband houdt met reactieve agressie. Gebrekkige planningsvaardigheden zouden de strategieselectie negatief beïnvloeden, wat het voor personen moeilijker maakt om prosociale oplossingen voor problemen te zoeken. Voor proactief agressief gedrag lijken daarentegen goede planningsvaardigheden vereist. De verwachting bestaat dat wanneer er bij jongeren sprake is van zowel tekortkomingen in emotieregulatie, als in inhibitie en planning, de kans op reactief agressief gedrag het grootst is.

Ten aanzien van proactieve agressie wordt verwacht dat de executieve functie 'gedragsevaluatie' tekortschiet. Personen die proactief agressief gedrag vertonen, lijken gefocust op een (onmiddellijke) positieve uitkomst van hun gedrag en maken de indruk niet stil te staan bij de mogelijke negatieve effecten. Er is sprake van een lage bezorgdheid over eventuele negatieve consequenties. Loomans, Tulen en Van Marle (2010) brachten dit in verband met een falend 'somatic markersysteem' (gebaseerd op het werk van Damasio, 1996), wat ertoe zou leiden dat eerdere negatieve ervaringen niet meegenomen worden in de besluitvorming over in te zetten gedrag. Personen die proactieve agressie laten zien zouden beperkt leren van negatieve consequenties van gedrag. Dit zou een ongevoeligheid voor mogelijke negatieve gevolgen van gedrag met zich meebrengen en de kans op agressief gedrag vergroten.

In huidig onderzoek wordt de afzonderlijke, gecombineerde en gezamenlijke invloed van de verschillende executieve functies op de subtypen van agressie bestudeerd. Naast het toetsen van de bovengenoemde verwachtingen zullen ook analyses uitgevoerd worden zonder vooropgestelde hypothesen. Zo kan vastgesteld worden of eventuele combinaties van tekortkomingen in executieve functies bepalend zijn voor de mate waarin agressief gedrag voorkomt bij jongeren.

In de nu volgende secties zullen respectievelijk de methode van dataverzameling, -inspectie en -analyse, de resultaten van het onderzoek en de discussie aan bod komen.

Methode

Procedure

Onderhavig onderzoek maakt deel uit van het onderzoek 'Emoties en gedrag bij jongens van 12 tot 17 jaar', uitgevoerd door de afdeling Orthopedagogiek van de Universiteit Leiden. Het doel van deze studie is om factoren te onderzoeken waarvan verondersteld wordt dat deze in verband staan met het voorkomen van reactieve en proactieve agressie bij de eerdergenoemde doelgroep. De data die tot juli 2011 verzameld is ten behoeve van dit onderzoek, vormde de dataset voor huidig onderzoek.

Voor het onderzoek werden 449 middelbare scholen in heel Nederland benaderd. De scholen die op vmbo-niveau lesgeven werden geselecteerd. De selectie vond plaats door op het internet te zoeken naar geschikte scholen, totdat er een redelijk gelijkmatige verdeling van het aantal scholen per provincie was ontstaan. De steekproef die op deze wijze tot stand kwam, kan om deze redenen als 'gelegenheidssteekproef' worden aangemerkt. Via het internet werden tevens de contactgegevens van de scholen opgezocht. Scholen werden in eerste instantie schriftelijk gevraagd om hun medewerking. Een brief met informatie over het onderzoek werd samen met een toestemmingsverklaring naar de scholen gestuurd. Scholen waarvan geen reactie werd ontvangen, werden telefonisch en/of per mail herinnerd aan de uitnodiging tot deelname aan het onderzoek. Indien een school toestemde, werd telefonisch en/of via de mail contact onderhouden. Er werd geïnventariseerd hoeveel mannelijke vmbo-leerlingen op de school onderwijs volgden, zodat de hoeveelheid op te sturen vragenlijstpakketten naar de school hier op afgestemd kon worden. De scholen werden verzocht een envelop met vragenlijsten, voorzien van een begeleidende brief, uit te delen aan de mannelijke vmbo-leerlingen. Deze leerlingen namen de uitgedeelde envelop vervolgens mee naar huis. In het onderzoek dienden zowel de ouder(s)/verzorger(s) (verder te noemen: 'de ouders') van de te onderzoeken jongeren, als de jongeren zelf als informatiebron. In de begeleidende brief aan de ouders en jongeren werd informatie verschaft over het onderzoek (onder andere over hun verwachte bijdrage, het doel en de anonieme aard van het onderzoek). De ouders werden geïnformeerd over de vragenlijsten die aan hun kind voorgelegd werden. Hen werd gevraagd de bijgevoegde toestemmingsverklaring te ondertekenen, waarmee zij deelname aan het onderzoek bevestigden. De instructie die bij het invullen van de vragenlijsten werd gegeven, was dat de ouders en jongere de voor hen bestemde vragenlijsten afzonderlijk van elkaar dienden in te vullen, zonder inmenging van anderen. De ouders werden vervolgens gevraagd de ingevulde vragenlijsten samen met de ondertekende

toestemmingsverklaring terug te doen in de envelop en deze mee te geven aan hun kind naar school. De scholen hebben de ingevulde vragenlijsten ten slotte in gesloten enveloppen ingenomen en geretourneerd aan de Universiteit Leiden.

Aldus werden 1464 vragenlijstpakketten naar de meewerkende scholen opgestuurd, waarop 407 ouders en hun kinderen positief reageerden middels hun deelname. In een aantal gevallen kwam het voor dat ingevulde vragenlijsten teruggestuurd werden zonder een ondertekende toestemmingsverklaring van de ouders. Deze vragenlijsten zijn toch meegenomen in het onderzoek, daar aangenomen werd dat ouders geen vragenlijsten invullen als men niet wenst mee te werken. Het bleek dat door de scholen ook vragenlijsten uitgedeeld waren aan havo- en vwo-leerlingen. De data van deze leerlingen zijn uit de dataset verwijderd aangezien onderhavig onderzoek zich richt op vmbo-leerlingen. Het onderzoek richt zich specifiek op jongeren met het vmbo-onderwijsniveau omdat zij een risicogroep blijken te vormen. Onderzoek wijst uit dat agressief of delinquent gedrag vaker voorkomt bij (mannelijke) vmbo-leerlingen (12% tegen 5% havo- en 1% vwo-leerlingen, $N = 12945$) (Prins, 2008). Indien bleek dat de jongeren en ouders de voor onderhavig onderzoek gewenste vragenlijsten niet hadden ingevuld, werd hun data eveneens uit de dataset verwijderd.

Steekproef

De steekproef bestond uit 339 schoolgaande jongeren in de leeftijd van 12 tot en met 17 jaar en hun ouders. De dataset bevatte gegevens van vmbo-leerlingen van tien scholen in Nederland. De tien scholen die meewerkten aan het onderzoek staan in zeven provincies, waarvan de meeste in de provincie Utrecht (30%).

Van 337 jongeren is de leeftijd bekend. De gemiddelde leeftijd is 14.17 jaar ($SD = 1.22$, Min. = 12, Max. = 17). Wat betreft het schooltype binnen het vmbo kan opgemerkt worden dat 20% van de jongeren in de brugklas zit, 20% les volgt op Basisberoepsgerichte leerweg, 19% op Kaderberoepsgerichte leerweg, 9% op Gemengde leerweg en 28% op Theoretische leerweg. 4 % van de jongeren volgt binnen het vmbo een andere leerweg. Aangaande de etniciteit van de jongeren is 92% van autochtone en 8% van allochtone afkomst.

Meetinstrumenten

Bij de ouders en jongeren zijn vragenlijsten afgenomen. De jongere werd gevraagd twee vragenlijsten in te vullen over zijn gedrag en emoties, de ouders dienden zeven vragenlijsten in te vullen over het gedrag, de emoties en de opvoeding van hun kind. Daarnaast werd de ouders gevraagd naar achtergrondgegevens van hun kind en informatie betreffende de zwangerschap en geboorte. Aangezien in dit onderzoek de nadruk ligt op executief functioneren en (de subtypen van) agressie, zal er enkel aandacht worden besteed aan de meetinstrumenten die deze twee constructen beogen te meten.

Reactieve en proactieve agressie. De jongeren vulden de Nederlandse versie van de 'Reactive-Proactive Aggression Questionnaire' (RPQ) in. De RPQ is ontwikkeld door Raine et al. (2006) en kan bij kinderen en jongeren vanaf acht jaar worden afgenomen. De Nederlandse vertaling van de RPQ is nog niet gepubliceerd, maar ontwikkeld met instemming van Raine. Het zelfrapportage-meetinstrument bestaat uit 23 items, waarvan 11 items reactieve agressie meten en 12 items proactieve agressie. De RPQ bevat zowel items over fysiek agressief gedrag ('Hoe vaak heb je anderen geslagen om jezelf te verdedigen?', 'Hoe vaak heb je fysiek geweld gebruikt om anderen te laten doen wat jij wilde?') als verbaal agressief gedrag ('Hoe vaak heb je tegen anderen geschreeuwd als zij jou irriteerden?', 'Hoe vaak heb je tegen anderen geschreeuwd om ze iets voor je te laten doen?'). Tevens bevat de schaal 'reactieve agressie' items over opgewekte boosheid als reactie op externe stimuli ('Hoe vaak heb je boos gereageerd als iemand je uitdaagde?'). De jongeren beantwoordden de items op een driepuntsschaal (0 = 'nooit', 1 = 'soms', 2 = 'vaak'). De antwoorden op de items resulteerden in een score op de reactieve schaal en een score op de proactieve schaal. Een score voor totale agressie werd verkregen door de scores van de reactieve en proactieve schaal bij elkaar op te tellen (Raine et al., 2006).

Raine et al. (2006) toonden aan dat reactieve en proactieve agressie op een betrouwbare en valide manier gemeten kunnen worden met de RPQ. Hoewel de reactieve schaal van de RPQ significant correleerde met de proactieve schaal ($r = .67$), toonde bevestigende factoranalyse aan dat een twee-factormodel meer geschikt is voor agressiedata dan een één-factormodel (Poulin & Boivin, 2000). Kijkend naar de interne consistentie van de reactieve, proactieve en totale schaal, kan gesteld worden dat er sprake is van een hoge interne consistentie (voor elk van de drie schalen geldt: $\alpha > .83$). Wanneer de waarde van de berekende Cronbach's alpha coëfficiënt boven .70 ligt, geeft dit aan dat de items binnen de drie schalen systematisch hetzelfde construct (reactieve, proactieve, dan wel totale agressie)

meten (Leary, 2008). Daarnaast hebben Raine et al. (2006) de construct-, criterium-, convergente en discriminante validiteit getoetst. De constructvaliditeit werd bepaald door de reactieve en proactieve schalen te relateren aan zelfrapportage meetinstrumenten betreffende persoonlijkheid en hyperactiviteit en sociale- en familiemetingen. Criteriumvaliditeit werd getoetst in relatie met agressiemetingen en delinquentie/geweldsclassificatie. De convergente validiteit werd vastgesteld door de relatie tussen de RPQ en zelfrapportage en beoordeling door ouders op agressieschalen van de CBCL (Child Behavior Checklist) te onderzoeken. De discriminante validiteit, tot slot, werd getoetst door CBCL-schalen, die niet gerelateerd waren aan agressie, in verband te brengen met de RPQ. Uit de resultaten kon geconcludeerd worden dat de RPQ een valide meetinstrument is (Raine, 2006).

Executief functioneren. De ouders van de jongeren werd gevraagd de Nederlandse versie van de 'Behavior Rating Inventory of Executive Function' (BRIEF) in te vullen. Deze gedragsvragenlijst is ontwikkeld door Gioia, Isquith, Guy en Kenworthy (2000) en werd vertaald door Smidts & Huizinga (2009). Dit resulteerde in een 'Executieve functies gedragsvragenlijst', waarbij executieve functies op (beschrijvend) gedragsniveau in kaart worden gebracht. Er is een ouder- en leerkrachtversie beschikbaar. De BRIEF bevat normgegevens voor kinderen en jongeren van vijf tot en met achttien jaar en meet acht aspecten van executief functioneren: inhibitie, cognitieve flexibiliteit, emotieregulatie, initiatief nemen, werkgeheugen, plannen en organiseren, gedragsevaluatie en ordelijkheid en netheid (Tabel 1). De ouders werden 75 beschrijvingen van uiteenlopende gedragingen met betrekking tot het executief functioneren van hun kind in het dagelijks leven, voorgelegd. Zij konden de mate waarin de beschrijving de afgelopen zes maanden van toepassing was op hun kind, tot uitdrukking brengen op een driepuntsschaal (1 = 'nooit', 2 = 'soms', 3 = 'vaak'). De bovengenoemde acht aspecten van executief functioneren, representeren acht klinische schalen op de BRIEF, die berekend zijn op basis van 72 items (Huizinga & Smidts, 2011). Aan de hand van de scores op deze acht schalen kunnen eveneens twee algemene indexen berekend worden: de Gedragsregulatie index en de Metacognitie index (Tabel 1). De Gedragsregulatie index geeft weer in hoeverre de jongere in staat is om flexibel te denken en daarnaast emoties en gedrag te reguleren op basis van impulscontrole. De Metacognitie index is een directe weergave van het vermogen om zelfstandig taken uit te voeren en problemen op te lossen op basis van beoordeling van eigen gedrag (Smidts & Huizinga, 2009).

Tabel 1. Voorbeelditem per klinische schaal van de BRIEF.

Gedagsregulatie index	
Inhibitie	'Flapt er impulsief dingen uit'
Cognitieve flexibiliteit	'Raakt van streek bij nieuwe situaties'
Emotieregulatie	'Reageert heftiger op situaties dan andere kinderen'

Metacognitie index	
Initiatief nemen	'Neemt geen initiatief'
Werkgeheugen	'Heeft moeite dingen te onthouden, zelfs voor een paar minuten'
Plannen en organiseren	'Raakt verstrikt in details en verliest het algemene overzicht'
Gedragsevaluatie	'Kent eigen sterke en zwakke punten niet goed'
Ordelijkheid en netheid	'Laat troep achter die anderen op moeten ruimen'

Er kan tevens een totaalscore berekend worden door de twee hoofdschalen bij elkaar op te tellen. De totaalscore geeft een indicatie voor het algemeen executief functioneren van de jongere en mag strikt genomen enkel geïnterpreteerd worden als er geen significant verschil bestaat in T-scores tussen de Gedagsregulatie index en de Metacognitie index (Smidts & Huizinga, 2009). In dit onderzoek werden echter geen T-scores berekend, maar werd gebruikgemaakt van ruwe scores: hoe hoger de score, hoe groter de tekortkoming in een specifieke executieve functie of het algemeen executief functioneren. Algemeen executief functioneren kon uitsluitend berekend worden als er door de ouders voldoende items ingevuld waren om de acht subschaalscores te kunnen berekenen. Daarnaast geeft de BRIEF scores voor twee validiteitsschalen: Negativiteit en Inconsistentie. De schaal Negativiteit geeft aan of er sprake is van een ongewoon antwoordpatroon van negatieve antwoorden. De schaal Inconsistentie geeft informatie over de mate waarin de ouders op een onsamenhangende of ongewoonlijke manier de items beantwoord hebben (Smidts & Huizinga, 2009).

Voor de BRIEF is tot op heden geen COTAN-beoordeling beschikbaar met betrekking tot de betrouwbaarheid en validiteit van het meetinstrument. Gioia et al. (2000) noemden de onderzoeken naar de betrouwbaarheid van de BRIEF echter bevredigend. De Cronbach's alpha coëfficiënt varieerde van .80 tot .98 voor de ouder- en leerkrachtversie, wat goed te noemen is. De test-hertestbetrouwbaarheid is eveneens goed te noemen. Bij de ouderversie varieerde de correlatiecoëfficiënt van .76 tot .85 bij een gemiddelde tijdsinterval van twee weken. Een correlatiecoëfficiënt boven .70 impliceert consistente scores van de onderzochten over de tijd heen (Leary, 2008). Wat betreft de validiteit van de BRIEF, is via convergente en discriminante analyses met verschillende beoordelingsschalen betreffende gedrag en aandacht, de constructvaliditeit aangetoond. Uitgevoerde factoranalyses ondersteunden de

verdeling van de acht klinische schalen in de Gedragsregulatie index en Metacognitie index (Gioia, Isquith, Kenworthy & Barton, 2002).

Data-inspectie

Ten aanzien van missende waarden op de BRIEF werd door middel van imputatie de score '1' (= 'nooit') ingevuld als er één of twee missende waarden per subschaal werden geconstateerd. Indien er echter meer dan twee items niet ingevuld waren op een subschaal, kon de subschaalscore niet worden bepaald (Smidts & Huizinga, 2009). Bij de RPQ werden middels imputatie één of twee missende waarden op een subschaal vervangen door de score '0' (= 'nooit'). Meer dan twee missende waarden op een subschaal had tot gevolg dat de subschaalscore niet berekend kon worden. Voor beide meetinstrumenten gold dat het ontbreken van subschaalscores als consequentie met zich meebracht dat index- en/of totaalscores niet berekend konden worden. Waardevolle data zou hierdoor niet gegenereerd kunnen worden, wat imputatie des te wenselijker maakte. Vervolgens werd de invloed van significant afwijkende scores, ook wel 'uitbijters' genoemd, op de resultaten getoetst (door analyses uit te voeren met en zonder uitbijters).

De normaliteitassumptie gold voor alle toegepaste analysetechnieken. Door de gestandaardiseerde scheefheid en kurtosis te berekenen van de variabelen, kon deze assumptie getoetst worden. Liggen de gestandaardiseerde scheefheid en kurtosis tussen -3 en 3, dan mag de verdeling als normaal beschouwd worden (Everitt & Hothorn, 2010). De normaliteitsassumptie kon tevens gecontroleerd worden door het inspecteren van een histogram met normaalcurve, Q-Q plot en het uitvoeren van de Kolmogorov-Smirnovtoets.

Indien de door de ouders verstrekte informatie op de BRIEF op basis van de validiteitsschalen niet valide bleek (negativiteitscore ≥ 5 , inconsistentiescore ≥ 10), werden de scores op de BRIEF van de desbetreffende jongere niet meegenomen in de statistische analyses.

Data-analyse

De hypothesen zijn getoetst met behulp van statistische analysetechnieken die via SPSS Statistiscs 17.0 zijn uitgevoerd. Er is gebruikgemaakt van enkelvoudige en stapsgewijze multiële regressie-analyses. De steekproefgrootte van de verschillende statistische analyses liep, afhankelijk van de variabelen die erin verwerkt werden, uiteen van $N = 325$ tot $N = 339$.

De verwachte samenhang tussen executief (dis)functioneren en de mate waarin agressief gedrag voorkomt bij jongeren (H1), is getoetst met een enkelvoudige regressie-analyse. Het enkelvoudige lineaire regressiemodel gaat ervan uit dat waarden op de afhankelijke variabele (Totale agressie), afhangen van waarden op de onafhankelijke variabele (Algemeen executief functioneren), uitgedrukt in een lineaire regressievergelijking. Daardoor is het mogelijk om waarden van een afhankelijke variabele te voorspellen aan de hand van de onafhankelijke variabele (Moore, MacCabe, & Craig, 2009). De verwachting dat Algemeen executief functioneren meer samenhang vertoont met Reactieve agressie dan Proactieve agressie (H2), is getoetst met een stapsgewijze multiële regressie-analyse. Bij (stapsgewijze) multiële regressie-analyse hangen de uitkomsten op de afhankelijke variabele af van meerdere onafhankelijke numerieke variabelen, ook wel 'predictoren' genoemd (Moore et al., 2009). Daarbij kan gekeken worden naar het effect van de predictoren afzonderlijk, maar ook naar de mate waarin de predictoren tezamen de afhankelijke variabele voorspellen. Assumpties die tenminste getoetst dienen te worden bij het uitvoeren van een multiële regressie-analyse zijn: er zijn geen bivariate uitbijters, de residuen zijn normaal verdeeld en het regressiemodel is lineair (Everitt & Hothorn, 2010). Bij het uitvoeren van een multiële regressie-analyse mag er strikt genomen geen sprake zijn van multicollineariteit (onafhankelijke variabelen die sterk met elkaar samenhangen). Aangezien het zeer aannemelijk was dat de verschillende onafhankelijke variabelen in huidig onderzoek significant correleerden, werden enkel onafhankelijke variabelen die onderling zeer sterk correleerden ($r > .80$) niet tezamen in een multiële regressie-analyse verwerkt (Field, 2009). Door het berekenen van de 'Tolerance-waarde' en 'Variation Inflation Factor' werd onderzocht of er sprake was van multicollineariteit. Hoe dichter de Tolerance-waarde bij 1 lag, des te aannemelijker de afwezigheid van multicollineariteit was. Een Tolerance-waarde van 0 gaf echter maximale multicollineariteit aan. De 'Variation Inflation Factor' behoorde kleiner te zijn dan 4 (Field, 2009). Middels een residuenanalyse en/of spreidingsdiagram konden uitbijters opgespoord worden en kon worden nagegaan of het regressiemodel lineair was. Met een P-P plot kon gecontroleerd worden of de residuen normaal verdeeld waren.

Bij de toetsing van H2 kon niet worden volstaan met een enkelvoudige regressie-analyse, aangezien er gecontroleerd diende te worden voor Proactieve agressie. Vanwege de verwachte sterke samenhang tussen Reactieve en Proactieve agressie werd bij alle regressie-analyses die uitgevoerd werden met Reactieve agressie als afhankelijke variabele, Proactieve agressie als predictor meegenomen in het regressiemodel. Dit gebeurde alvorens de invloed

van de overige predictoren getoetst werd. Het omgekeerde gold voor regressie-analyses waarbij Proactieve agressie de afhankelijke variabele vormde. Bij deze analyses werd Reactieve agressie als predictor toegevoegd aan het regressiemodel. Op deze wijze kon de unieke invloed van elk van de predictoren op de afhankelijke variabelen vastgesteld worden.

Aan de hand van een stapsgewijze multiële regressie-analyse kon getoetst worden of tekorten in de executieve functies Inhibitie, Emotieregulatie en Plannen en organiseren van invloed waren op Reactieve agressie. Verwacht werd dat deze onafhankelijke variabelen afzonderlijk (H3) en gecombineerd, op cumulatieve wijze (H4) Reactieve agressie konden voorspellen. Ten aanzien van Proactieve agressie werd verwacht dat de executieve functie Gedragsevaluatie van voorspellende waarde zou zijn (H5). De invloed van Gedragsevaluatie is eveneens getoetst door het uitvoeren van een stapsgewijze multiële regressie-analyse.

Middels het berekenen van Pearson correlatiecoëfficiënten is bepaald welke tekorten in de executieve functies significant correleerden met Reactieve en Proactieve agressie. De executieve functies die significant correleerden met de subtypen van agressie, werden vervolgens verwerkt in een stapsgewijze multiële regressie-analyse. Zo kon vastgesteld worden welke eventuele combinaties van tekorten in executieve functies voorspellende waarde hadden voor Reactieve en Proactieve agressie. De invloed van de Gedragsregulatie index en Metacognitie index op Reactieve, dan wel Proactieve agressie, werd hierbij eveneens getoetst.

Resultaten

Teneinde de hoofdvraag van onderhavig onderzoek te kunnen beantwoorden, zullen in de nu volgende sectie de resultaten van de uitgevoerde data-inspectie en statistische analyses besproken worden. Na de data-inspectie volgen de resultaten van de statistische analyses.

Data-inspectie

Tabel 2. *Beschrijvende gegevens van Agressie (N=338).*

	<i>N</i>	Min.	Max.	<i>M</i>	<i>SD</i>	Scheefheid	Kurtosis
Totale agressie	338	0.00	34.00	11.63	6.12	5.16	2.44
Reactieve agressie	338	0.00	20.00	8.58	4.04	0.92	-1.71
Proactieve agressie	338	0.00	17.00	3.05	2.82	12.81	14.89

Het gemiddelde van de scores op de afhankelijke variabelen Totale agressie, Reactieve agressie en Proactieve agressie (Tabel 2) toonde aan dat Reactieve agressie gemiddeld duidelijk meer voorkwam dan Proactieve agressie. Toch kon geconcludeerd worden dat er gemiddeld weinig agressief gedrag gerapporteerd werd (de interpretatie van deze gemiddelden is afgeleid van een schaal van 0 tot 46 bij Totale agressie, van 0 tot 22 bij Reactieve agressie en van 0 tot 24 bij Proactieve agressie, oplopend van een lage naar een hoge mate van aanwezigheid van agressief gedrag).

Wat betreft de gestandaardiseerde scheefheid en kurtosis van de verdelingen van de variabelen Totale agressie, Reactieve agressie en Proactieve agressie (Tabel 2), was enkel Reactieve agressie bij benadering normaal verdeeld. Daarnaast bleek bij het inspecteren van histogrammen met normaalcurve, Q-Q plots en het uitvoeren van de Kolmogorov-Smirnovtoets dat Proactieve agressie een rechtsscheve verdeling had, wat inhield dat het vertonen van weinig proactief agressief gedrag oververtegenwoordigd was. De variabele Totale agressie was enigszins rechtsscheef verdeeld te noemen.

4% van de steekproef bleek één missende waarde te hebben op de totale RPQ (0.3% had meer dan één missende waarde), waardoor gekozen werd voor imputatie.

Er zijn een aantal uitbijters op de agressieschalen gedetecteerd aan de hand van boxplots. Van de drie agressieschalen kende Proactieve agressie de meeste uitbijters (tien scores die meer dan anderhalve, soms meer dan drie boxlengtes boven de box lagen).

Uitbijters zijn niet uit de dataset verwijderd, maar meegenomen in de uit te voeren statistische

analyses. Het niet meenemen van de uitbijters in de statistische analyses leverde immers geen normale verdeling van de scores op Proactieve agressie op.

Tabel 3. *Beschrijvende gegevens van Executief functioneren.*

	<i>N</i>	Min.	Max.	<i>M</i>	<i>SD</i>	Scheefheid	Kurtosis
Algemeen executief functioneren	332	72.00	205.00	120.23	23.78	3.54	0.03
Gedragsregulatie index	334	28.00	79.00	40.90	9.89	7.83	3.46
Metacognitie index	334	44.00	127.00	79.35	16.23	1.89	-0.81
Inhibitie	334	10.00	28.00	14.81	4.11	5.95	-0.18
Cognitieve flexibiliteit	337	8.00	24.00	11.57	3.14	9.08	5.47
Emotieregulatie	335	10.00	28.00	14.59	4.10	7.82	1.98
Initiatief nemen	338	8.00	24.00	14.27	3.17	3.14	-0.70
Werkgeheugen	336	10.00	30.00	17.71	4.64	2.68	-2.20
Plannen en organiseren	335	12.00	35.00	21.28	4.64	1.75	-1.02
Ordelijkheid en netheid	339	6.00	18.00	10.98	3.26	2.23	-2.44
Gedragsevaluatie	337	8.00	24.00	15.07	3.43	1.23	-1.62

De gegevens in Tabel 3 wijzen uit dat Initiatief nemen, Werkgeheugen, Plannen en Organiseren, Ordelijkheid en netheid en Gedragsevaluatie executieve functies zijn waarbij gemiddeld de meeste tekortkomingen werden gerapporteerd. Deze vijf executieve functies vormden tezamen de Metacognitie index. Het was dan ook niet verassend dat de Metacognitie index in vergelijking met de Gedragsregulatie index gemiddeld hogere scores bevatte (de interpretatie van deze gemiddelden is afgeleid van een schaal van 1 tot 84 bij Gedragsregulatie index en van 1 tot 132 bij Metacognitie index, oplopend van een lage naar een hoge mate van tekortkomingen in het executief functioneren. Aangezien de acht subschalen die de verschillende executieve functies weergeven, niet uit een evenredig aantal items zijn opgebouwd, verschillen de maximaal te behalen scores per schaal).

De gestandaardiseerde scheefheid en kurtosis, histogrammen met normaalcurve, Q-Q plots en de Kolmogorov-Smirnovtoets, toonden aan dat de verdelingen van een aantal variabelen rondom executief functioneren niet normaal verdeeld waren. Met name Inhibitie, Cognitieve flexibiliteit en Emotieregulatie, samen de Gedragsregulatie index vormend, hadden rechtsscheve verdelingen.

Het bleek dat 20% van de steekproef slechts één of twee missende waarden had op de totale BRIEF (5% had meer dan twee missende waarden). Imputatie werd daarom als een waardevolle methode beschouwd om de dataset zo compleet mogelijk te maken.

De Gedragsregulatie index en Cognitieve flexibiliteit bevatten van de variabelen in Tabel 3 de meeste uitbijters (vier scores die meer dan anderhalve boxlengte boven de box lagen). Vier scores bleken vanwege een hoge negativiteitscore niet valide en werden niet verwerkt in de statistische analyses. De verdelingen van de niet-normaal verdeelde variabelen (Tabel 3) werden hierdoor meer normaal.

Aan de assumpties van multiële regressie-analyse kon grotendeels tegemoet worden gekomen. De regressiemodellen waren lineair. Er werden enkele bivariante uitbijters waargenomen (acht scores hadden gestandaardiseerde residuen groter dan 3 of kleiner dan -3). Uit analyses met en zonder deze uitbijters bleek de invloed van de significant afwijkende scores echter gering te zijn. De residuen waren over het algemeen normaal verdeeld. De niet-normaliteit van de verdelingen van de variabelen Totale agressie, Proactieve agressie en de variabelen horend bij de Gedragsregulatie index van het executief functioneren, heeft gevolgen gehad voor de uit te voeren statistische analyses. Aan de bij de toetsen horende assumpties omtrent normaliteit kon niet worden voldaan. Ondanks dit gegeven is de voorhanden hebbende data geanalyseerd aan de hand van het uitvoeren van de eerder besproken statistische toetsen. De steekproef mocht immers als voldoende groot beschouwd worden, waardoor schending van de normaliteitsassumptie geringe invloed op de resultaten had (Moore et al., 2009).

Data-analyse

Tabel 4 laat zien dat Reactieve en Proactieve agressie significant en in sterke mate met elkaar correleerden ($r = .56$). Veel van de onafhankelijke variabelen vertoonden een significant verband met (de subtypen van) agressie. Een aantal onafhankelijke variabelen correleerden echter niet significant met Proactieve agressie. Proactieve agressie hing niet significant samen met Cognitieve flexibiliteit, Initiatief nemen en Ordelijkheid en netheid. Inhibitie correleerde het sterkst met (de subtypen van) agressie. Van de onafhankelijke variabelen vertoonde Inhibitie het minst verschil in samenhang met de verschillende subtypen van agressie. De Gedragsregulatie index en Metacognitie index correleerden beide minder sterk met Proactieve agressie dan met Reactieve agressie.

Tabel 4. *Correlaties tussen alle afhankelijke en onafhankelijke variabelen.*

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
1. Totale agressie	-													
2. Reactieve agressie	.92**	-												
3. Proactieve agressie	.83**	.56**	-											
4. Algemeen executief functioneren	.29**	.31**	.20**	-										
5. Gedragsregulatie index	.32**	.32**	.23**	.83**	-									
6. Metacognitie index	.23**	.25**	.15*	.95**	.61**	-								
7. Inhibitie	.37**	.35**	.31**	.78**	.88**	.60**	-							
8. Cognitieve flexibiliteit	.11*	.14*	.04	.67**	.78**	.51**	.48**	-						
9. Emotieregulatie	.31**	.34**	.18**	.71**	.92**	.47**	.72**	.64**	-					
10. Initiatief nemen	.13*	.16**	.05	.76**	.53**	.79**	.42**	.52**	.45**	-				
11. Werkgeheugen	.22**	.23**	.15**	.84**	.53**	.90**	.54**	.44**	.39**	.66**	-			
12. Plannen en organiseren	.24**	.23**	.18**	.85**	.53**	.91**	.51**	.48**	.41**	.66**	.79**	-		
13. Ordelijkheid en netheid	.19**	.23**	.07	.64**	.34**	.72**	.38**	.24**	.26**	.45**	.57**	.56**	-	
14. Gedragsevaluatie	.21**	.21**	.15**	.85**	.64**	.84**	.66**	.48**	.50**	.59**	.69**	.73**	.52**	-

** Correlatie is significant op $p=0.01$ niveau (tweezijdig).

* Correlatie is significant op $p=0.05$ niveau (tweezijdig).

Om H1 te toetsen is gebruikgemaakt van een enkelvoudige regressie-analyse. De verwachting bestond dat waarden van Totale agressie voorspeld konden worden door Algemeen executief functioneren. Totale agressie correleerde significant met Algemeen executief functioneren ($r = .29$) (Tabel 4). Algemeen executief functioneren verklaarde 9% van de variantie in Totale agressie ($R^2 = .09$, $F(1,325) = 30.71$, $p < .001$) en H1 werd zodoende aangenomen. De volgende regressievergelijking kon vervolgens geformuleerd worden: Totale agressie = $2.22 + .08 \times$ Algemeen executief functioneren. Deze regressievergelijking maakt het mogelijk om waarden van Totale agressie te voorspellen aan de hand van Algemeen executief functioneren.

Algemeen executief functioneren correleerde het sterkst met Reactieve agressie ($r = .31$). Het verband tussen Proactieve agressie en Algemeen executief functioneren was weliswaar significant, maar zwakker te noemen ($r = .20$). Om vast te kunnen stellen of Algemeen executief functioneren daadwerkelijk een betere voorspeller was voor Reactieve agressie, is een stapsgewijze multi-pele regressie-analyse uitgevoerd. Hierbij werd gecontroleerd voor Proactieve agressie, gezien de sterke samenhang tussen Reactieve en Proactieve agressie (Tabel 4). Algemeen executief functioneren bleek een significante voorspeller te zijn voor Reactieve agressie ($\beta = .20$, $p < .001$) en verklaarde, na controle voor

Proactieve agressie, 4% van de variantie in Reactieve agressie (R^2 -verschil = .04, $F(1,324) = 19.38$, $p < .001$). Proactieve agressie kon daarentegen niet door Algemeen executief functioneren voorspeld worden ($\beta = .03$, $p = .573$). Zoals verwacht vertoonde Algemeen executief functioneren meer samenhang met Reactieve agressie en was zodoende een betere voorspeller voor dit subtype van agressie dan voor Proactieve agressie. H2 werd aangenomen.

Een stapsgewijze multiële regressie-analyse is gehanteerd om H3 en H4 te toetsen. Verwacht werd dat Inhibitie, Emotieregulatie en Plannen en organiseren afzonderlijk van elkaar predictoren zijn voor Reactieve agressie (H3). Elk van deze onafhankelijke variabelen bleek een significante voorspeller voor Reactieve agressie te zijn (Inhibitie: $\beta = .35$, $p < .001$, Emotieregulatie: $\beta = .34$, $p < .001$ en Plannen en organiseren: $\beta = .24$, $p < .001$). Er diende echter gecontroleerd te worden voor Proactieve agressie. Enkel op deze wijze kon getoetst worden of de onafhankelijke variabelen voorspellers waren voor specifiek Reactieve agressie. Inhibitie ($\beta = .19$, $p < .001$), Emotieregulatie ($\beta = .24$, $p < .001$) en Plannen en organiseren ($\beta = .13$, $p = .004$) bleken significante voorspellers voor Reactieve agressie te zijn, wat tot aanname van H3 leidde. De verwachting was dat Inhibitie, Emotieregulatie en Plannen en organiseren gecombineerd, op cumulatieve wijze Reactieve agressie konden voorspellen (H4). Toetsing van dit cumulatief effect toonde echter aan dat Emotieregulatie de belangrijkste voorspeller was voor Reactieve agressie. Toevoeging van Emotieregulatie, na controle voor Proactieve agressie, zorgde voor een toename van 5% in de verklaarde variantie (R^2 -verschil = .05, $F(1,324) = 26.26$, $p < .001$). Als Emotieregulatie reeds in het regressiemodel verwerkt was, droegen Inhibitie en Plannen en organiseren niets bij aan het verklaren van de variantie in Reactieve agressie. H4 werd verworpen daar er geen cumulatief effect werd geconstateerd.

H5 werd getoetst en uiteindelijk verworpen middels het uitvoeren van een stapsgewijze multiële regressie-analyse. De analyse wees uit dat Proactieve agressie niet door Gedragsevaluatie voorspeld kon worden ($\beta = .03$, $p = .505$). Gedragsevaluatie speelde na controle voor Reactieve agressie geen rol in het verklaren van de variantie in Proactieve agressie.

Naast het toetsen van de vijf eerdergenoemde hypothesen is gekeken naar het effect van alle verschillende executieve functies en de Gedragsevaluatie index en Metacognitie index op Reactieve, dan wel Proactieve agressie. De onafhankelijke variabelen die significant correleerden met de subtypen van agressie werden verwerkt in een stapsgewijze multiële regressie-analyse. Er werd echter waargenomen dat alle verschillende executieve functies

significant met elkaar correleerden (variërend van $r = .24$ tot $r = .79$, Tabel 4), wat kan duiden op multicollineariteit. Aangezien de berekende Tolerance-waarden dichtbij 1 lagen en de Variation Inflation Factors ver onder de 4 bleven, werden er geen aanwijzingen voor multicollineariteit gevonden en konden de onafhankelijke variabelen tezamen in een multipele regressie-analyse verwerkt worden. Alle verschillende executieve functies leverden afzonderlijk van elkaar een significante bijdrage aan het voorspellen van Reactieve agressie. Emotieregulatie bleek echter samen met Ordelijkheid en netheid Reactieve agressie het best te kunnen voorspellen. Nadat gecontroleerd was voor Proactieve agressie verklaarden zij 7% van de variantie in Reactieve agressie. Na controle voor Proactieve agressie en Emotieregulatie (R^2 -verschil = .05, $F(1,324) = 26.26$, $p < .001$), leverde Ordelijkheid en netheid 2% extra verklaarde variantie op (R^2 -verschil = .02, $F(1,323) = 8.27$, $p = .004$).

Enkel de executieve functie Inhibitie was een significante voorspeller voor Proactieve agressie. Na controle voor Reactieve agressie zorgde Inhibitie voor een toename van 1% in de verklaarde variantie (R^2 -verschil = .01, $F(1,326) = 7.08$, $p = .008$). Inhibitie bleek eerder ook een significante voorspeller te zijn voor Reactieve agressie. Emotieregulatie leverde een additionele bijdrage aan het verklaren van variantie in Proactieve agressie, nadat gecontroleerd was voor Reactieve agressie en Inhibitie (R^2 -verschil = .01, $F(1,323) = 6.65$, $p = .010$). Een opmerkelijk resultaat gezien het feit dat Emotieregulatie afzonderlijk geen significante voorspeller voor Proactieve agressie bleek. Bovendien was er sprake van een negatieve bèta ($\beta = -.17$, $p = .010$) terwijl het verband tussen Emotieregulatie en Proactieve agressie positief was ($r = .18$).

De Gedragsregulatie index en Metacognitie index verklaarden beiden, na controle voor Reactieve agressie, geen variantie in Proactieve agressie. Beide indexen waren echter wel voorspellend voor Reactieve agressie (Gedragsregulatie index: $\beta = .21$, $p < .001$, Metacognitie index: $\beta = .16$, $p < .001$). Een uitgevoerde stapsgewijze multipele regressie-analyse waarin beide indexen tezamen met Proactieve agressie in het regressiemodel verwerkt waren, wees uit dat de Metacognitie index na toevoeging van de Gedragsregulatie index, niets bijdroeg aan het verklaren van de variantie in Reactieve agressie (Metacognitie index: $\beta = .07$, $p = .241$). De Gedragsregulatie index verklaarde, na controle voor Proactieve agressie, 4% van de variantie in Reactieve agressie (R^2 -verschil = .04, $F(1,324) = 20.58$, $p < .001$). Wat de indexen betreft bleek de Gedragsregulatie index het best de variantie in Reactieve agressie te kunnen verklaren.

Discussie

Tekortkomingen in het neuropsychologisch functioneren worden als één van de verschillende factoren gezien die een rol spelen bij agressief gedrag (Blair, 2004). Problemen met executieve functies van de prefrontale gebieden worden in verband gebracht met het vertonen van agressie (Lewis et al., 2008). De invloed van tekortkomingen in het executief functioneren op de verschillende subtypen van agressie is echter nog nauwelijks onderzocht (Ellis et al., 2009). In onderhavig onderzoek stond de volgende onderzoeksvraag centraal: 'wat is de invloed van het executief functioneren op de mate waarin reactieve en proactieve agressie voorkomt bij jongeren?'

De resultaten bevestigden dat het neuropsychologisch functioneren van jongeren een rol speelt in de etiologische basis van agressief gedrag. Tekortkomingen in het algemeen executief functioneren bleken agressie te kunnen voorspellen en 9% van de variantie in agressie te kunnen verklaren. Dit onderzoeksresultaat komt overeen met de bevindingen van onder andere Ellis et al. (2009) die een relatie vonden tussen executief disfunctioneren en agressie en vormt hiervoor extra bewijs. De robuuste, significante relatie tussen executief disfunctioneren en agressief gedrag die Morgen en Lilienfeld (2000) aantoonde in een uitgevoerde meta-analyse, werd ook in dit onderzoek gevonden.

Voor wat betreft de verdere subtypering van agressie in de vorm van reactieve en proactieve agressie, bleek in eerste instantie dat reactieve agressie gemiddeld meer voorkwam onder jongeren dan proactieve agressie. Onder andere Vitiello en Stoff (1997) vonden eenzelfde resultaat bij kinderen met psychiatrische problematiek. Zowel in de normale als klinische populatie lijkt reactieve agressie meer voor te komen dan proactieve agressie. Algemeen executief functioneren was in huidig onderzoek opgebouwd uit acht verschillende executieve functies: inhibitie, cognitieve flexibiliteit, emotieregulatie, initiatief nemen, werkgeheugen, plannen en organiseren, gedragsevaluatie en ordelijkheid en netheid. Alle verschillende executieve functies vertoonden een betekenisvolle samenhang met reactieve agressie. Daarbij correleerde inhibitie het sterkst en cognitieve flexibiliteit het minst sterk met reactieve agressie. De samenhang tussen proactieve agressie en de verschillende executieve functies was daarentegen minder sterk. Cognitieve flexibiliteit, initiatief nemen en ordelijkheid en netheid speelden zelfs geheel geen rol bij proactief agressief gedrag. Algemeen executief disfunctioneren kon proactieve agressie niet voorspellen. Dit is in overeenstemming met eerdere onderzoeken die aantoonde dat de prefrontale hersengebieden, waarmee het executief functioneren voornamelijk geassocieerd wordt, intact zijn bij personen

die proactief agressief gedrag vertonen (Mitchell et al., 2002). Dit zou passend zijn bij het planmatige, doelgerichte gedrag dat proactieve agressie kenmerkt (De Kogel, 2008; Blair, 2001). Zoals verwacht was algemeen executief disfunctioneren wel een voorspeller voor reactieve agressie. Hoe meer het executief functioneren in het geheel bij jongeren tekortschiet, des te meer reactief agressief gedrag er vertoond wordt. De acht executieve functies verklaarden 4% van de variantie in reactieve agressie. In het model van Berkowitz (1989) in het kader van de 'frustratie-agressie theorie' wordt beschreven dat executieve functies de aanvankelijke automatische reactie op frustratie kunnen bijsturen, om verdere agressieve reacties te voorkomen. Logischerwijs zal door tekortkomingen in het executief functioneren deze bijsturende rol minder goed uitgevoerd kunnen worden, met agressief gedrag tot gevolg. Naast dat het gevonden onderzoeksresultaat vanuit theoretisch oogpunt ondersteund wordt, is er ook ondersteunend empirisch bewijs. Wanneer aan de hand van doorbloeding de activiteit van hersengebieden gemeten wordt, kan gesteld worden dat bij personen die reactief agressief gedrag vertonen, de prefrontale gebieden verminderd actief waren in vergelijking met een controlegroep (Söderstrom, Tullberg, Wikkelse, Ekholm, & Forsman, 2000).

Opmerkelijk is dat alle executieve functies tevens afzonderlijk van voorspellende waarde waren voor reactieve agressie, wat des te meer de invloed van executief disfunctioneren op reactief agressief gedrag onderstreept. Bij proactieve agressie speelden enkel tekortkomingen in de executieve functie inhibitie een rol. Tekorten in het evalueren van het eigen gedrag bleken tegen de verwachting in geen voorspeller voor proactieve agressie. De lage mate van bezorgdheid over nadelige consequenties van het eigen agressieve gedrag die bij proactieve agressie een rol lijkt te spelen (Van Goozen et al., 2007), impliceert niet direct dat eigen gedrag niet goed geëvalueerd kan worden. De lage mate van bezorgdheid lijkt samen te hangen met een verminderde gevoeligheid voor de eventuele consequenties van het gedrag en hoeft niet te betekenen dat een persoon zich niet bewust is van de mogelijke consequenties. Wellicht dat een gebrekkige gedragsevaluatie daarom geen bijdrage leverde in het voorspellen van proactief agressief gedrag.

De verwachting bestond dat met name inhibitie, emotieregulatie en planning reactieve agressie konden voorspellen. Het onderzoek bevestigde dit en wees uit dat emotieregulatie de belangrijkste voorspeller was voor reactieve agressie (emotieregulatie verklaarde 5% van de variantie in reactieve agressie). De prefrontale hersengebieden worden gerelateerd aan het reguleren van emoties (Morgan & Lilienfeld, 2000). Dat emotieregulatie een belangrijke voorspeller is voor reactieve agressie is dan ook niet verrassend, daar de prefrontale

hersengebieden verminderd actief blijken te zijn bij personen die reactief agressief gedrag vertonen (Söderstrom et al., 2000). Al eerder werd voorgesteld door Davidson, Putnam en Larson (2000) dat tekortkomingen in de emotieregulatie kunnen leiden tot reactieve agressie. Niet alleen de prefrontale hersengebieden blijken echter betrokken bij het reguleren van emoties. Emoties worden in de hersenen gereguleerd door een complex circuit, onder andere bestaand uit de orbitofrontale cortex, de amygdala en de anterior cingulate cortex. Afwijkingen in dit circuit worden in verband gebracht met tekortkomingen in het reguleren van emoties en zouden de kwetsbaarheid voor het vertonen van reactieve agressie vergroten (Davidson et al., 2000). Het circuit voor emotieregulatie bevat veel receptoren van de neurotransmitter serotonine (Hensler, 2006). Neurotransmitters zijn chemische 'boodschapperstoffen' die door signaaloverdracht tussen hersencellen kunnen leiden tot verhoogde of juist verminderde activatie van een bepaalde functie of circuit. Serotonine heeft een remmend effect op gedrag en activiteit in het algemeen (De Kogel, 2008). Bij personen die agressie vertonen werden verlaagde niveaus van serotonine waargenomen (Moore, Scarpa, & Raine, 2002). Mogelijk gelden deze verlaagde niveaus meer voor personen die reactief agressief gedrag vertonen dan voor personen die proactief agressief gedrag laten zien. Vermoed wordt dat serotonine reactieve agressie kan doen laten afnemen (Nelson & Trainor, 2007). Dit gegeven biedt aanknopingspunten voor eventuele behandeling van reactieve agressie met behulp van psychofarmaca. Het gebruik van SSRI's ('selective serotonine reuptake inhibitors') leek in een eerder uitgevoerd experiment succesvol te zijn in het doen afnemen van agressief gedrag (Davidson et al., 2000).

Tekortkomingen in inhibitie en plannen en organiseren voorspelden reactief agressief gedrag niet als er reeds tekortkomingen in de emotieregulatie van jongeren waren geconstateerd. Verwacht werd dat er een cumulatief effect zou worden waargenomen: hoe meer er sprake is van tekortkomingen op alle drie de executieve functies, hoe meer variantie in reactieve agressie verklaard zou kunnen worden. Dit bleek niet het geval te zijn. Het onderzoeksresultaat benadrukt de sterke invloed van emotieregulatie op de mate waarin reactieve agressie voorkomt bij jongeren. Bijzonder is dat de mate waarin jongeren ordelijk en netjes zijn, bovenop tekortkomingen in de emotieregulatie, een relevante rol speelt bij reactieve agressie (7% van de variantie in reactieve agressie werd verklaard door deze executieve functies tezamen). Dit resultaat, waar vooraf geen hypothese over opgesteld was, toonde aan dat er sprake is van een cumulatief effect. Jongeren die niet ordelijk en netjes zijn, hebben moeite met het opruimen van spullen en ordenen in het algemeen. Ook kunnen er

belemmeringen zijn bij het organiseren van huiswerk (Smidts & Huizinga, 2009).

Hypothetisch gezien zou dit kunnen betekenen dat deze jongeren beperkt in staat zullen zijn structuur aan te brengen in hun omgeving en het overzicht kunnen verliezen. In situaties die als frustrerend worden ervaren, is het dan ook niet ondenkbaar dat deze jongeren sneller geneigd zullen zijn tot het vertonen van reactief agressief gedrag. De falende emotieregulatie zorgt voor verminderde controle over emotionele impulsen, wat geïnterpreteerd zou kunnen worden als verlies van zelfcontrole. Daarbovenop hebben deze jongeren moeite met het hebben van controle over de omgeving, door het hebben van beperkt overzicht. Het is voorstelbaar dat wanneer er zowel sprake is van controleverlies over eigen emoties als over de frustrerende situatie, de kans op het vertonen van reactief agressief gedrag vergroot wordt. Dat ordelijkheid en netheid een rol speelt bij reactieve agressie werd niet alleen aangetoond door onderhavig onderzoek, maar ook door De Haan, Prinzie en Deković (2010). Niet-ordelijke kinderen (tussen 6 en 15 jaar) lieten meer agressief gedrag zien als reactie op het op een heftige manier (schreeuwen e.d.) aangesproken worden door hun ouders. Het is daarom goed mogelijk dat niet-ordelijke jongeren in bijvoorbeeld conflictsituaties eerder geneigd zullen zijn tot het vertonen van reactief agressief gedrag. De interessante toevoeging van huidig onderzoek is dat niet-ordelijke jongeren met een gebrekkige emotieregulatie het meest kwetsbaar zijn wat betreft de geneigdheid tot het vertonen van reactieve agressie.

Het onderzoek heeft een opvallend resultaat opgeleverd met betrekking tot de invloed van de executieve functie inhibitie. Inhibitie bleek bij jongeren, na controle voor de andere vorm van agressie, een specifieke voorspeller te zijn voor zowel reactieve als proactieve agressie. Hoewel inhibitie een betere voorspeller was voor reactief agressief gedrag, is het opmerkelijk dat deze executieve functie ook betekenisvol was in het verklaren van variantie in proactieve agressie. Wellicht kan hieruit afgeleid worden dat een gebrekkige inhibitie kenmerkend is voor agressie in het algemeen en niet voor een subtype van agressie. Dat proactieve agressie gekenmerkt wordt door een gebrekkige inhibitie komt onder andere overeen met het onderzoek van Conner, Steingard, Cunningham, Anderson en Melloni (2004), die een gebrekkige inhibitie bij beide vormen van agressie zagen.

Het is mogelijk dat bij beide vormen van agressie een gebrekkige inhibitie op verschillende manieren betrokken is. Bij reactieve agressie lijken de prefrontale hersengebieden, met name de orbitofrontale cortex, de signalen van de amygdala onvoldoende te reguleren. Dit heeft een 'overstroming' aan emotionele impulsen tot gevolg en gedrag kan hierdoor onvoldoende geremd worden (Bath, 2006). De vermoedelijk verminderd

functionerende amygdala, waarvan sprake is bij proactief agressief gedrag, lijkt verband te houden met verminderde gevoeligheid voor emotionele signalen van anderen en nadelige consequenties van het eigen gedrag. Er wordt verondersteld dat de rem op het ingezette proactief agressieve gedrag zich hierdoor onvoldoende ontwikkelt (De Kogel, 2008; Weber, Habel, Amunts, & Schneider, 2008). Dat de amygdala een verminderde werking zou hebben bij proactieve agressie, wordt ondersteund door onderzoek van Tiihonen et al. (2000). Zij toonden aan dat de amygdala kleiner is bij personen die proactief agressief gedrag vertonen. Mogelijk kunnen we op basis van de interessante bevindingen van huidig onderzoek stellen dat een gebrekkige inhibitie bij jongeren zowel bij reactief als proactief agressief gedrag aanwezig is, maar dat de achterliggende processen van deze gebrekkige inhibitie verschillen. Bij reactieve agressie lijkt meer sprake te zijn van een *intern* inhibitieproces, waarbij de remmende werking van de prefrontale hersengebieden een cruciale rol speelt. Proactieve agressie daarentegen lijkt geassocieerd te kunnen worden met een meer *extern* inhibitieproces. Het proactief agressieve gedrag van jongeren wordt onvoldoende geremd door signalen van buitenaf (emotionele signalen van anderen, negatieve consequenties van het eigen gedrag). Ondanks dat hier een onderscheid tussen een intern en extern inhibitieproces geopperd wordt, moet in ogenschouw worden genomen dat het ontstaan van de gebrekkige inhibitie bij beide subtypen van agressie een neuropsychologische grondslag heeft en dus een intern proces impliceert.

Het in staat zijn om flexibel te denken en emoties en gedrag te reguleren op basis van impulscontrole, is meer van belang bij reactieve agressie onder jongeren dan het vermogen om zelfstandig taken uit te voeren en problemen op te lossen op basis van beoordeling van eigen gedrag (Smidts & Huizinga, 2009). Dit resultaat bleek uit analyses uitgevoerd met de Gedragsregulatie index en Metacognitie index van de Executieve functies gedragsvragenlijst (BRIEF). Dit is geen verrassend resultaat te noemen nu gebleken is dat de executieve functie emotieregulatie de belangrijkste voorspeller is voor reactieve agressie en inhibitie ook een grote rol speelt. Hoewel beide indexen betekenisvol samenhangen met proactieve agressie, konden zij proactief agressief gedrag niet voorspellen.

Beperkingen en aanbevelingen vervolgonderzoek

Zoals bij elk uitgevoerd wetenschappelijk onderzoek zijn er beperkingen te noemen. Hoewel de steekproef van huidig onderzoek groot was, was deze niet door randomisatie tot stand gekomen. Door de grootte van de steekproef en het onderzoeken van een specifieke doelgroep, zijn de onderzoeksresultaten echter generaliseerbaar en representatief te noemen voor jongens met het vmbo-onderwijsniveau. Het onderzoek richtte zich op jongens wegens de hoge prevalentie van agressie en executief disfunctioneren bij jongens ten opzichte van meisjes (Prins, 2008; Raaijmakers et al., 2008; Verhulst & Verheij, 2009). Toekomstig onderzoek zou zich kunnen richten op de invloed van executief (dis)functioneren op de subtypen van agressie bij meisjes. De meeste studies naar de subtypen van agressie hebben zich namelijk gericht op jongens (Marsee & Frick, 2007).

Een tweede beperking van het onderzoek is dat er geen toezicht is geweest op de afname van de meetinstrumenten, waardoor niet gecontroleerd kon worden op inmenging van anderen bij het invullen van de vragenlijsten. Daarnaast moet men zich er bij het onderzoeken van executief functioneren bewust van zijn dat vragenlijsten en neuropsychologische tests ieder andere aspecten van het te onderzoeken gedrag in kaart brengen. Zo kunnen ouders in het dagelijks leven bij hun kind problemen met het executief functioneren observeren, zoals in huidig onderzoek, terwijl het kind toch goed presteert op neuropsychologische taken die executieve functies meten, en vice versa (Geurts & Huizinga, 2011). Het daadwerkelijk testen van jongeren, naast het hanteren van vragenlijsten als meetinstrument, zal naar verwachting van toegevoegde waarde zijn in het verkrijgen van een totaalbeeld van het executief functioneren.

Sterk aan huidig onderzoek is de wijze waarop de statistische analyses zijn uitgevoerd. Bij het toetsen van de invloed van een predictor op een subtype van agressie is steeds gecontroleerd voor het andere subtype van agressie. Zo konden valide uitspraken gedaan worden over de voorspellende waarde van een predictor voor specifiek reactieve agressie, respectievelijk proactieve agressie. Er dient opgemerkt te worden dat het waargenomen cumulatieve effect, waarbij emotieregulatie bovenop inhibitie een bijdrage levert in het verklaren van variantie in proactieve agressie, als onderzoeksresultaat op dit moment niet geïnterpreteerd kan worden. Er lijkt sprake te zijn van een interactie tussen inhibitie en emotieregulatie. Tekortkomingen in inhibitie in combinatie met een goed ontwikkelde emotieregulatie zijn mogelijk van belang bij proactief agressief gedrag. Statistische vervolganalyses zijn noodzakelijk om dit onderzoeksresultaat te kunnen verklaren. Tevens

zou er sprake kunnen zijn van multicollineariteit. Ondanks dat er bij het uitvoeren van de statistische analyses hier geen aanwijzingen voor zijn gevonden, moet multicollineariteit op basis van de soms hoge correlaties tussen de predictoren (zoals tussen inhibitie en emotieregulatie) niet uitgesloten worden. De invloed van de verschillende executieve functies (predictoren) afzonderlijk behoort daarom met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden. Er dient echter in overweging te worden genomen dat de verschillende executieve functies in de praktijk wellicht ook niet strikt van elkaar te scheiden zijn, mede door het hebben van een gemeenschappelijke neurale basis.

Conclusie

De resultaten van huidig onderzoek ondersteunen eerder gevonden bewijs omtrent de samenhang tussen executief functioneren en agressie. Hoe meer het executief functioneren in het geheel bij jongeren tekortschiet, des te meer agressief gedrag er vertoond wordt. Het maken van onderscheid tussen reactieve en proactieve agressie blijkt een beloftevolle subtypering te zijn en onderschrijft daarmee het door Poulin en Boivin (2000) voorgestelde twee-factormodel voor agressiedata. Onderhavig onderzoek toonde aan dat het executief functioneren van jongeren van invloed is op de mate waarin reactieve agressie voorkomt bij deze doelgroep. Dit geldt niet voor proactieve agressie. De executieve functie inhibitie vervult bij beide subtypen van agressie een belangrijke rol, zij het wellicht op verschillende wijze. Hoewel er sprake is van een complex samenspel tussen de vele bij agressie betrokken hersenstructuren (Van Goozen et al., 2007) kan gesteld worden dat het neuropsychologisch functioneren van jongeren, in het bijzonder het executief functioneren, verschillend is voor de subtypen van agressie. Deze interessante en waardevolle bevinding impliceert mogelijk per subtype een andere aanpak in het effectief behandelen of zelfs voorkomen van agressie. De laatste decennia is door wetenschappelijk onderzoek de kennis over de samenhang tussen neuropsychologische factoren en agressie aanzienlijk toegenomen (De Kogel, 2008). Dit benadrukt de prominente rol die de 'neuroscience' in kan nemen in het verkrijgen van meer inzicht in re- en proactief agressief gedrag bij jongeren.

Referenties

- Aleman, A., Bermond, B., & De Haan, E. (2006). Emotie. In B. Deelman, P. Eling, E. de Haan en E. van Zomeren (Eds.), *Klinische neuropsychologie* (pp. 239-254).
- Baker, L. A., Raine, A., Liu, J., & Jacobson, K. C. (2008). Differential genetic and environmental influences on reactive and proactive aggression in children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *36*, 1265-1278.
- Bandura, A. (1978). Social learning theory of aggression. *Journal of Communication*, *28*(3), 12
- Bath, H. (2006). Wiring pathways to replace aggression. *Reclaiming children and youth*, *14*(4), 249-251
- Beck, R., & Fernandez, E. (1998). Cognitive-behavioral therapy in the treatment of anger: A meta-analysis. *Cognitive Therapy and Research*, *22*(1), 63-74.
- Berkowitz, L. (1989) Frustration-Aggression hypothesis: Examination and reformulation, *Psychological Bulletin*, *106*, 59-73.
- Blair, R. J. R. (2004). The roles of orbital frontal cortex in the modulation of antisocial behavior. *Brain and Cognition*, *55*, 198-208.
- Bouma, A., & König, C. E. (2008). Diagnostiek bij kinderen vanuit een ontwikkelingsneuropsychologische benadering. In T. Kievit, J. A. Tak en J. D. Bosch (Eds.), *Handboek psychodiagnostiek voor de hulpverlening aan kinderen* (pp. 563-606).
- Bushman, B. J., & Anderson, C. A. (2001). Is it time to pull the plug on the hostile versus instrumental aggression dichotomy? *Psychological Review*, *108*(1), 273-279.
- Conner, D. R., Steingard, R. J., Cunningham, J. A., Anderson, J. J., & Melloni R. H. (2004). Proactive and reactive aggression in referred children and adolescents. *American Journal of Orthopsychiatry*, *74*, 129-136.
- Damasio, A. R. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, *351*, 1413-1420.
- Davidson, R. J., Putnam, K. M., & Larson, C. (2000). Dysfunction in the neural circuitry of emotion regulation – A possible prelude to violence. *Science*, *289*, 591-594.
- De Haan, A. D., Prinzie, P., & Deković, M. (2010). How and why children change in aggression and delinquency from childhood to adolescence: moderation of overreactive parenting by child personality. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *51*(6), 725-733.
- De Kogel, C. H. (2008). *De hersenen in beeld: Neurobiologisch onderzoek en vraagstukken op het gebied van verklaring, reductie en preventie van criminaliteit* (O&B 270). Verkregen via <http://wodc.nl/onderzoeksdatabase/bundel-de-biologie-van-crimineel-gedrag-theorie-onderzoek-praktijk-en-behoefte-aan-kennis.aspx>
- Dill, J. C., & Anderson, C. A. (1995). Effects of frustration justification on hostile aggression. *Aggressive Behavior*, *21*, 359-369.
- Dodge, K. A., Coie J. D. (1987). Social-information processing factors in reactive and proactive aggression in children's peer groups. *Journal of Personality and Social Psychology*, *53*(6), 1146-1158.
- Ellis, M. L., Weiss, B., & Lochman, J. E. (2009). Executive functions in children: Associations with aggressive behavior and appraisal processing. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *37*, 945-956.

- Everitt, B. S. & Hothorn, T. (2010). *A handbook of statistical analyses using R*. Boca Raton: Chapman&Hall/CRC.
- Fairchild, G., Van Goozen, S., Stollery, S. J., Aitken, M. R. F., Savage, J., Moore, S. C., & Goodyer, I. M. (2009). Decision making and executive function in male adolescents with early-onset or adolescence-onset conduct disorder and control subjects. *Biological Psychiatry*, *66*, 162-168.
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics using SPSS; Third edition*. London, UK; Sage publications Ltd.
- Foster, H. G., Hillbrand, M., & Silverstein, M. (1993). Neuropsychological deficit and aggressive behavior: A prospective study. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, *17*(6), 939-946.
- Frick, P. J., Lilienfeld, S. O., Ellis, M., Loney, B., & Silverthorn, P. (1999). The association between anxiety and psychopathy dimensions in children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *27*(5), 383-392.
- Friedman, N. P., Miyake, A., Corley, R. P., Young, S. E., DeFries, J. C., & Hewitt, J. K. (2006). Not all executive functions are related to intelligence. *Psychological Science*, *17*(2), 172-179.
- Friedman, N. P., Miyake, A., Young, S. E., DeFries, J. C., Corley, R. P., & Hewitt, J. K. (2008). Individual differences in executive functions are almost entirely genetic in origin. *Journal of Experimental Psychology*, *137*(2), 201-225.
- Geurts, H. M., & Huizinga, M. (2011). Aandacht en executieve functies. In H. Swaab, A. Bouma, J. Hendriksen, en C. König (Eds.), *Klinische kinderneuropsychologie: Ontwikkelingen en functie, diagnose en therapie* (pp.169-188).
- Giancola, P. R., & Zeichner, A. (1994). Neuropsychological performance on tests of frontal-lobe functioning and aggressive behavior in men. *Journal of Abnormal Psychology*, *103*(4), 832-835.
- Giancola, P. R., Moss, H. B., Martin, C. S., Kirisci, L., & Tarter, R. E. (1996). Executive cognitive functioning predicts reactive aggression in boys at high risk for substance abuse: A prospective study. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *20*(4), 740-744.
- Giancola, P. R., Mezzich, A. C., & Tarter, R. E. (1998). Executive cognitive functioning, temperament, and antisocial behavior in conduct-disordered adolescent females. *Journal of Abnormal Psychology*, *107*, 629-641.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2000). *Behavior Rating Inventory of Executive Function*, Odessa: Psychological Assessment Resources.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Retzlaff, P. D., & Epsy, K. A. (2002). Confirmatory factor analysis of the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) in a clinical sample. *Child Neuropsychology*, *8*(4), 249-257.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Kenworthy, L., & Barton, R. M. (2002). Profiles of everyday executive function in acquired and developmental disorders. *Neuropsychology, Development, and Cognition. Section C, Child Neuropsychology*, *8*(2), 121-137.
- Gregg, T. R., & Siegel, A. (2000). Brain structures and neurotransmitters regulating aggression in cats: Implications for human aggression. *Prog. Neuro-Psychopharmacol. & Biol. Psychiat.*, *25*, 91-140.
- Hensler, J. G. (2006). Serotonergic modulation of the limbic system. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *30*, 203-214.
- Hubbard, J. A., McAuliffe, M. D., Morrow, M. T., & Romano, L. J. (2010). Reactive and proactive aggression in childhood and adolescence: precursors, outcomes, processes, experiences, and measurement. *Journal of Personality*, *78*(1), 95-118.

- Huizinga, M., & Smidts, D. P. (2011). Age-related changes in executive function: A normative study with the dutch version of the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF). *Child Neuropsychology*, *17*, 51-66.
- Hummer, T. A., Kronenberger, W. G., Wang, Y., Dunn, D. W., Mosier, K. M., Kalnin, A. J., Mathews, V. P. (2010). Executive functioning characteristics associated with ADHD comorbidity in adolescents with disruptive behavior disorders. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *39*(1), 11-19.
- Kempes, M., Matthys, W., De Vries, H., & Van Engeland, H. (2005). Reactive and proactive aggression in children; a review of theory, findings and the relevance for child and adolescent psychiatry. *European Child and Adolescent Psychiatry*, *14*, 11-19.
- Leary, M. R. (2008). *Introduction to behavioral research methods* (5th ed.). Boston: Pearson Education.
- Lewis, M. D., Granic, I., Lamm, C., Zelazo, P. D., Stieben, J., Todd, R. M., Moadab, I., & Pepler, D. (2008). Changes in the neural bases of emotion regulation associated with clinical improvement in children with behavior problems. *Development and Psychopathology*, *20*, 913-939.
- Loeber, R., & Hay, D. (1997). Key issues in the development of aggression and violence from childhood to early adulthood. *Annual Review of Psychology*, *48*, 371-410.
- Loomans, M. M., Tulen, J. H. M., Van Marle, H. J. C. (2010). Neurobiologische aspecten van antisociaal gedrag. *Tijdschrift voor psychiatrie*, *52*(6), 387-396.
- Marsee, M. A., & Frick, P. J. (2007). Exploring the cognitive and emotional correlates to proactive and reactive aggression in a sample of detained girls. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *35*, 969-981.
- Matthys, W. (2009). Oppositioneel-opstandige en anti-sociale gedragsstoornissen. In F. C. Verhulst en F. Verheij (Eds.), *Kinder- en Jeugdpsychiatrie: onderzoek en diagnostiek* (pp. 380-392).
- Mitchell, D. G. V., Colledge, E., Leonard, A., & Blair, R. J. R. (2002). Risky decisions and response reversal: is there evidence of orbitofrontal cortex dysfunction in psychopathic individuals? *Neuropsychologia*, *40*, 2013-2022.
- Moffitt, T. E. (1990). The neuropsychology of juvenile delinquency: A critical review. In M. Tonry & N. Morris (Eds.), *Crime and justice: A review of research* (pp. 99-169).
- Moore, D. S., MacCabe, G. P., & Craig, B. A. (2009). *Introduction to the Practice of Statistics* (6th ed.). New York: Freeman.
- Moore, T. M., Scarpa, A., & Raine, A. (2002). A meta-analysis of serotonin metabolite 5-HIAA and antisocial behaviour. *Aggressive behaviour*, *28*, 299-316.
- Morgan, A. B., & Lilienfeld, S. O. (2000). A meta-analytic review of the relation between antisocial behavior and neuropsychological measures of executive function. *Clinical Psychological Review*, *20*(1), 113-136.
- Nelson, R. J., & Trainor, B. C. (2007). Neural mechanisms of aggression. *Nature Reviews Neuroscience*, *8*, 536-546.
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functioning and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *37*(1), 51-87.
- Poulin, F., & Boivin, M. (2000). Reactive and proactive aggression: Evidence of a two-factor model. *Psychological Assessment*, *12*, 115-122.
- Prins, M. (2008). *De deugd van tegenwoordig: onderzoek naar jongeren en hun grenzen*. Verkregen via http://worlddatabaseofhappiness.eur.nl/hap_bib/freetexts/prins_m_2008.pdf

- Raaijmakers, M. A. J., Smidts, D. P., Sergeant, J. A., Maassen, G. H., Posthumus, J. A., Van Engeland, H., & Matthys, W. (2008). Executive functions in preschool children with aggressive behavior: Impairments in inhibitory control. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *36*, 1097-1107.
- Raine, A., Dodge, K., Loeber, R., Gatzke-Kopp, L., Lynam, D., Reynolds, C., ... Liu, L. (2006). The Reactive-Proactive Aggression Questionnaire: Differential correlates of reactive and proactive aggression in adolescent boys. *Aggressive Behavior*, *32*(2), 159-171.
- Séguin, J. R., Nagin, D., Assaad, J. M., Tremblay, R. E. (2004). Cognitive-neuropsychological function in chronic physical aggression and hyperactivity. *Journal of Abnormal Psychology*, *113*(4), 603-613.
- Seiden, J. A. (2004). The criminal brain: Frontal lobe dysfunction evidence in capital proceedings. *Capital Defense Journal*, *16*(2), 395-420.
- Smidts, D. P., & Huizinga, M. (2009). *BRIEF Executieve Functies Gedragsvragenlijst: Handleiding*. Amsterdam: Hogrefe Uitgevers.
- Söderstrom, H., Tullberg, M., Wikkelsoe, C., Ekholm, S., & Forsman, A. (2000). Reduced regional cerebral bloodflow in non-psychotic violent offenders. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, *98*, 29-41.
- Tiihonen, J., Hodgins, S., Vaurio, O., Laakso, M., Repo, E., Soininen, H., ... Savolainen, L. (2000). Amygdaloid volume loss in psychopathy. *Society for Neuroscience Abstracts*, 2017.
- Tuvblad, C., Raine, A., Zheng, M., & Baker, L. (2009). Genetic and environmental stability differs in reactive and proactive aggression. *Aggressive Behavior*, *35*, 437-452.
- Van Dale (2011). *Online woordenboek*. Verkregen via <http://www.vandale.nl/vandale/opzoeken/woordenboek/>
- Van Goozen, S. H. M., Cohen-Kettenis, P. T., Snoek, H., Matthys W., Swaab-Barneveld, H., & Van Engeland, H. (2004). Executive functioning in children: A comparison of hospitalized ODD and ODD/ADHD children and normal controls. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *45*(2), 284-292.
- Van Goozen, S. H. M., Fairchild, G., Snoek, H., & Harold, G. T. (2007). The evidence for a neurobiological model of childhood antisocial behavior. *Psychological Bulletin*, *133*, 149-182.
- Van Strien, A. P. M., & Daneels, A. H. V. (2000). Crisismanagement: agressie. In F. C. Verhulst en F. Verheij (Eds.), *Adolescentenpsychiatrie* (pp. 322-334).
- Van Zomeren, E., & Eling, P. (2006). Aandacht en executieve functies. In B. Deelman, P. Eling, E. de Haan en E. van Zomeren (Eds.), *Klinische neuropsychologie* (pp. 214-238).
- Verhulst, F. C. & Verheij, F. (2009). *Kinder- en Jeugdpsychiatrie: onderzoek en diagnostiek*. Assen: Koninklijke Van Gorcum.
- Vitaro, F., Brendgen, M., & Barker, E. D. (2006). Subtypes of aggressive behaviors: A developmental perspective. *International Journal of Behavioral Development*, *30*, 12-19.
- Vitiello, B., & Stoff, D. M. (1997). Subtypes of aggression and their relevance to child psychiatry. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, *36*, 307-315.
- Weber, S., Habel, U., Amunts, K., & Schneider, F. (2008). Structural brain abnormalities in psychopaths – a review. *Behavioral Sciences and the Law*, *26*(1), 7-28.

Wood, R. L., & Liossi, C. (2006). Neuropsychological and neurobehavioral correlates of aggression following traumatic brain injury. *The Journal of Neuropsychiatry & Clinical Neurosciences*, 18(3), 333-341.