Het effect van tweetaligheid op de Executieve Functies in een klinische populatie peuters

Universiteit Utrecht

Masterthesis

Universiteit Utrecht

Masteropleiding Pedagogische Wetenschappen

Masterprogramma Orthopedagogiek

Doortje de Rooij

Studentnummer: 3481107

Begeleider: Dr. A. Wijnroks

Tweede beoordelaar:

Datum: 23-06-2015

Voorwoord

Het wetenschappelijke onderzoek dat voor u ligt is uitgevoerd in het kader van de Masteropleiding Orthopedagogiek aan de Universiteit van Utrecht. De data die gebruikt wordt in dit onderzoek is verzameld binnen het project dat ook mijn stage was, PeuterPlus!. Dit is een hulpverleningsaanbod in Utrecht voor peuters met problemen in hun ontwikkeling. Een groot aantal van deze peuters werd aangemeld met taalproblematiek. Bij veel van hen bleek hun tweetalige of anderstalige opvoeding een grote rol in te spelen in hun Nederlandse taalachterstand. Deze achterstand had vaak weer gevolgen voor hun verder ontwikkeling. Ik heb, mede hierdoor, veel negatieve consequenties gezien van een tweetalige opvoeding. Ik vind het dan ook mooi om te zien dat een tweetalige opvoeding ook een hele positieve uitwerking kan hebben op de ontwikkeling van kinderen en ik heb ervan genoten om over dit onderwerp te lezen en schrijven.

Mijn begeleider bij dit proces was Lex Wijnroks. Hem wil ik dan ook hartelijk bedanken voor het meedenken en meekijken met analyses. Verder wil ik Kim Idenburg en Gerda van den Bosch bedanken. Ze zijn tijdens de stage (en daarmee tijdens de dataverzameling) een grote hulp geweest. Verder dank aan mijn medestudenten Laura de Jong, Robin Ariëns en Annemiek den Engelsman voor dagjes in de bibliotheek, klaag-uurtjes en overlegmomenten. En ten slotte mijn familie en vrienden voor alle steun die ik dit jaar heb gekregen.

Doortje de Rooij

Juni 2015

Samenvatting

Tweetaligheid kan een positief effect hebben voor de ontwikkeling van Executieve Functies (EF) van kinderen, het ‘tweetalig voordeel’ genoemd. Dit effect is al regelmatig aangetoond in empirisch onderzoek bij zowel volwassenen als kinderen. Er is echter tot op heden nog zeer weinig onderzoek naar dit effect bij kinderen met een atypische ontwikkeling. Daarom wordt in dit onderzoek de relatie tussen EF en tweetaligheid geanalyseerd bij klinisch verwezen kinderen tussen de 2 en 4 jaar oud. De onderzoekspopulatie bestond uit 386 kinderen, die verdeeld waren in drie groepen gebaseerd op thuistaal: een Nederlandstalige, tweetalige en een (eentalige) anderstalige groep. Met een neuropsychologische testbatterij zijn de executieve functies inhibitie, werkgeheugen, selectieve aandacht en cognitieve flexibiliteit gemeten, waarna met statistische analyse de drie taalgroepen met elkaar werden vergeleken. Het tweetalig voordeel werd niet gevonden voor inhibitie, werkgeheugen en cognitieve flexibiliteit, ook niet na controle voor taalvaardigheid. Op de selectieve aandachttaak bleek echter dat de tweetalige kinderen vergelijkbaar scoorden met de Nederlandstalige kinderen en significant beter dan de anderstalige (eentalige) groep. Dit was echter pas te zien nadat gecontroleerd werd voor taalvaardigheid. Deze resultaten lijken erop te wijzen dat tweetaligheid voor selectieve aandacht een buffer effect kan hebben waarbij mogelijke achterstanden, die de anderstalige groep wel laat zien, door tweetaligheid worden opgeheven.

Abstract

Bilingualism can have a positive effect on the development of Executive Functions (EF) in children. This is generally called the ‘bilingual advantage’. Empirical research has shown this effect to exist in young children as well as adults. However, there is a substantial lack of empirical evidence demonstrating a bilingual advantage in children with behavioral and or learning problems. This study aimed to investigate the relationship between EF and bilingualism in clinically referred children between the ages of 2 and 4 years old. The research population consisted of 386 children, divided into three groups: a monolingual Dutch group, a bilingual group and a heterogeneous non-Dutch monolingual group. Using a neuropsychological test battery, the executive function of inhibition, working memory, selective attention and cognitive

flexibility were assessed. The scores of the three language groups were compared using statistical analyses. No bilingual advantage was found for inhibition, working memory and cognitive flexibility, even when controlling for language ability. The scores on selective attention however were equivalent for the Dutch group and the bilingual group, and significantly higher than those of the non-Dutch monolingual children. This effect was only visible after controlling for language ability. These results suggest that, for selective attention, bilingualism can have a buffering effect on the development of children.

Het effect van tweetaligheid op de Executieve Functies in een klinische populatie peuters

Onderzoek naar de gevolgen van tweetaligheid voor de ontwikkeling van kinderen is een groeiend veld van onderzoek. Lange tijd lag hierbij de nadruk op de negatieve effecten (Barac en Bialystok, 2011; Grosjean & Li, 2012). Zo is aangetoond dat tweetaligheid vaak slechtere verbale vaardigheden tot gevolg heeft. De taalontwikkeling van tweetalige kinderen komt vaak later op gang en zowel de receptieve als actieve woordenschat is in beide talen kleiner dan bij eentalige kinderen (Bialystok & Craik, 2010; Bialystok, Craik, & Luk, 2008; Bialystok, Luk, Peets, & Yang, 2009; Engel de Abreu, 2011; Mindt et al., 2008). De laatste 10 á 15 jaar is er echter ook een nieuwe ontwikkeling gaande in het onderzoek naar tweetaligheid (Barac & Bialystok, 2011). Hierin wordt gekeken naar de invloed van tweetaligheid op de cognitieve ontwikkeling van kinderen, in het bijzonder de executieve functies (EF). Tweetaligheid blijkt op dit gebied geen negatieve factor die een vertraagde of slechtere ontwikkeling tot gevolg heeft. Het merendeel van de onderzoeken toont juist een positief effect aan: tweetalig opgevoede kinderen presteren beter op verschillende EF dan eentalige kinderen (Bialystok et al., 2008; Bialystok & Viswanathan, 2009; Carlson & Meltzoff, 2008; Costa, Hernandez, & Sebastian-Gallés, 2008; Engel de Abreu, Cruz-Santos, Tourinho, Martin, Bialystok, 2012; Martin-Rhee & Bialystok, 2008; Morales, Calvo, & Bialystok; 2013; Pelham & Abrams, 2014; Poarch & Van Hell, 2012). Dit wordt het tweetalig voordeel genoemd.

Onder EF worden de cognitieve vaardigheden verstaan die belangrijk zijn voor doelgericht gedrag. Het effect van tweetaligheid op deze vaardigheden is veel onderzocht, en bij verschillende leeftijdsgroepen. Het voordeel van tweetaligheid is aangetoond bij zowel (jong) volwassenen en ouderen (Bialystok et al., 2008; Costa et al., 2008; Costa, Hernandez, Costa-Faidella, Sebastian-Galles, 2009) als kinderen (zie bijvoorbeeld: Bialystok & Viswanathan, 2009; Carlson & Meltzoff, 2008; Engel de Abreu, 2011; Martin-Rhee & Bialystok, 2008). Ook op peuterleeftijd blijken kinderen al een voordeel te ondervinden van een tweetalige opvoeding

(Bialystok, Barac, Blaye, & Poulin-Dubois, 2010; Poulin-Dubois, Blaye, Coutya, & Bialstok, 2011).

Maar hoewel er veel onderzoek is naar het tweetalig voordeel bij kinderen op verschillende leeftijden, beperkt dit zich tot typisch ontwikkelende kinderen. Klinisch gerefereerde kinderen, die dus een atypische ontwikkeling laten zien, zijn tot dusver nog vrijwel niet onderzocht. Toch gaat het om een belangrijke groep. EF zijn belangrijk in de cognitieve en academische ontwikkeling van kinderen (Bialystok, Craik, & Luk, 2012) en maken vooral tussen het tweede en vijfde levensjaar een grote ontwikkeling door (Garon, Bryson, & Smith, 2008). Problemen in de EF op jonge leeftijd zijn een voorspeller voor latere emotionele, academische en gedragsproblemen (Hughes & Ensor, 2011). Het is daarom belangrijk tekorten in de EF vroeg te signaleren om het risico op deze latere problemen te verminderen. Juist bij klinische gerefereerde kinderen is het risico groot om slechtere EF vaardigheden te hebben (Isquith, Gioia en Espy, 2004). Omdat onderzoek laat zien dat tweetaligheid een positieve uitwerking kan hebben op de ontwikkeling van executieve functies van kinderen, is het van belang om deze relatie te onderzoeken bij kinderen met een atypische ontwikkeling. In dit onderzoek wordt getracht meer inzicht te krijgen in deze relatie.

Doorgaans worden binnen de EF de volgende componenten onderscheiden: inhibitie, cognitieve flexibiliteit (ook wel shifting of task-switching genoemd), en werkgeheugen (Best, Miller, & Jones, 2009; Garon et al., 2008; Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter, & Wager, 2000). Van deze elementen is onderzocht óf en hoe het tweetalig voordeel zich manifesteert.

Inibitie is de vaardigheid om een automatische of dominante respons te onderdrukken (Miyake et al., 2000). Er wordt onderscheid gemaakt tussen simpele en complexe inhibitievaardigheden. Simpele inhibitie is het tegenhouden van een dominante reactie. Hieronder valt bijvoorbeeld uitstel van beloning, waarbij een kind moet wachten voor hij of zij een handeling verricht (Garon et al., 2008). Bij complexe inhibitietaken moet een regel in gedachten worden gehouden en daarnaar gehandeld worden (Garon et al., 2008). Daarbij moet de dominante respons die tegen de regel ingaat, tegengehouden worden. Een veelgebruikt voorbeeld hiervan is de Simon-zegt taak, waarbij kinderen een opdracht alleen mogen uitvoeren wanneer hier “Simon zegt” aan voorafgaat, en een reactie tegenhouden wanneer dat niet zo is (Garon et

al., 2008). Het tweetalig voordeel wordt vooral gevonden op complexe inhibitietaken (Bialystok et al., 2011; Bialystok & Viswanathan, 2009; Carlson & Meltzoff, 2008; Costa et al., 2008; Engel de Abreu et al., 2012; Poarch & Van Hell, 2012), en in sommige gevallen ook op simpele inhibitietaken (Bialystok et al., 2011; Costa et al., 2008). De meeste onderzoeken vinden echter geen tweetalig voordeel op simpele inhibitietaken als uitstel van beloning of motorische inhibitie (Bialystok & Viswanathan, 2009; Carlson & Meltzoff, 2008; Martin-Rhee & Bialystok, 2008; Poulin-Dubois et al., 2011).

Cognitieve flexibiliteit (of *task shifting*) verwijst naar het onderdrukken van een irrelevante strategie en het activeren van een meer geschikte strategie (Bull, Epsy, & Wiebe, 2008). Tweetalige kinderen presteren beter op deze taken dan eentalige (Barac & Bialystok, 2012; Bialystok & Viswanathan, 2009; Costa et al., 2008; Prior & MacWhinney, 2009). Onder werkgeheugen wordt de vaardigheid verstaan van het actief vasthouden en verwerken van informatie tijdens cognitieve activiteiten (Garon et al., 2008). Er is nog geen duidelijkheid of tweetaligheid ook een positief effect heeft op de ontwikkeling van het werkgeheugen. In sommige onderzoeken wordt wel een voordeel gevonden (Blom, Küntay, Messer, Verhagen, & Leseman, 2014; Morales et al., 2013). Daarbij blijkt het effect het grootst op de complexere taken (Morales et al., 2013). Andere onderzoekers met vergelijkbare taken en onderzoekspopulaties, vinden dit effect echter niet (Bialystok et al., 2008; Engel de Abreu, 2011; Engel de Abreu et al., 2012).

Hoewel er dus verschillende resultaten zijn voor de EF componenten, laten deze resultaten samen een onderscheid zien tussen zogenaamde conflict EF en uitstel-EF. Het voordeel van tweetaligheid blijkt alleen op te gaan voor de conflict EF. Dit zijn taken waarbij een kind moet kiezen tussen conflicterende prikkels om een taak succesvol te voltooien. Het gaat dus om het negeren van tegenstrijdige of afleidende prikkels (selectieve aandacht), het onderdrukken van een dominante reactie op de afleidende prikkel (complexe inhibitie) en het wisselen tussen twee regels om om te gaan met die wisselende prikkels (cognitieve flexibiliteit) (Carlson & Meltzoff, 2008; Costa et al., 2009; Morales et al., 2013; Poulin-Dubois et al., 2011). Op uitstel-EF zoals uitstel van beloning of motorische (simpele) inhibitie wordt over het algemeen geen voordeel gevonden.

Deze tweedeling in EF past binnen de meest gebruikte verklaring voor het tweetalig voordeel. Hierin wordt beargumenteerd dat tweetalige kinderen door hun tweetaligheid veel oefening hebben met het oplossen van conflict tussen twee stimuli. Tweetaligheid heeft als gevolg dat de twee taalsystemen beide voortdurend actief zijn in de hersenen (Bialystok et al., 2012; Mindt et al., 2008). In het dagelijks leven wordt echter maar één taal tegelijkertijd gebruikt. In het kiezen voor één van beide talen is er dus sprake van een conflict (Carlson & Meltzoff, 2008). Dit impliceert dat mensen die frequent beide talen gebruiken, hierdoor veel oefening hebben met het wisselen tussen twee prikkels, het selectief richten van de aandacht op één van deze prikkels, en met het gebruik van inhibitie voor het tegenhouden van een van beide prikkels (Carlson & Meltzoff, 2008; Mindt et al., 2008). Deze bijna constante oefening, die vaak al vroeg in de ontwikkeling begint, zou een gegeneraliseerde, langdurige verbetering van EF tot gevolg hebben (Bialystok et al., 2008; Hilchey & Klein, 2011; Blom et al., 2014; Mindt et al., 2008; Poulin-Dubois et al., 2011). Daarnaast moeten tweetaligen voortdurend in de gaten houden welke taal gebruikt moet worden in welke context. Ook deze constante oplettendheid zou een positieve uitwerking hebben op de EF van tweetalige kinderen (Costa et al., 2009).

Onderzoek naar breinactivatie komt overeen met deze theorie. De hersendelen die actief zijn bij het wisselen tussen twee talen, blijken dezelfde delen die actief zijn tijdens niet-linguïstische taken waar cognitieve controle voor nodig is (Abutalebi & Green, 2008; Luk, Anderson, Craik, Grady, & Bialystok, 2010; Luk, Green, Abutalebi, & Grady, 2012). Er lijkt dus sprake te zijn van een gedeeld breinmechanisme dat meerdere vormen van cognitief conflict oplost, zowel talig als niet-talig (Hilchey & Klein, 2011). Tweetaligheid oefent de hersenen van kinderen dus in het oplossen van conflict, maar niet in andere vormen van EF zoals uitstel-EF.

Er is echter nog veel onbekend over de precieze mechanismen van het tweetalig voordeel. Dat blijkt ook uit empirische studies en herhalingsonderzoek waarbij het effect van tweetaligheid op EF niet gevonden wordt (Dunabeitia et al., 2014; Kisser, Wendell Spencer, & Waldstein, 2012; Morton & Harper, 2007; Paap & Greenberg, 2013; Paap, Johnson, & Sawi, 2014; Paap & Liu, 2014). De resultaten die wel een tweetalig voordeel aantonen, zouden volgens deze onderzoekers eerder te danken zijn aan andere factoren die invloed hebben op de ontwikkeling van EF. Tweetaligheid hangt namelijk sterk samen met andere omgevingsfactoren die mogelijk van invloed zijn op de sociaal-cognitieve ontwikkeling van kinderen zoals opleidingsniveau van

de ouders, sociaal economische status (SES) en kwaliteit van het taalaanbod thuis (Carlson & Meltzoff, 2008; Morton & Harper). Aanwijzingen voor mogelijk mediërende factoren worden gevonden in onderzoek waarin SES wordt meegenomen in de analyse. Wanneer groepen gelijk zijn op sociale variabelen als SES, wordt in sommige gevallen geen tweetalig voordeel meer gevonden, wat er mogelijk op duidt dat tweetaligheid niet in alle gevallen dezelfde invloed heeft (Morton & Harper, 2007). Echter, ander onderzoek, waarin ook op SES werd gecontroleerd, vond wel een significant tweetalig voordeel (Blom et al., 2014; Carlson & Meltzoff, 2008; Engel de Abreu et al., 2012). Ook is het voordeel gevonden ongeacht de culturele achtergrond van participanten (Bialystok & Viswanathan, 2009; Engel de Abreu et al., 2012).

Hoewel er dus een grote hoeveelheid aan onderzoek is dat een tweetalig voordeel bewijst, moeten de tegenstrijdige resultaten worden meegenomen in het totaalbeeld. Ze laten zien dat er nog niet genoeg bekend is over de manier waarop tweetaligheid de cognitieve ontwikkeling van kinderen beïnvloedt, onder welke omstandigheden en welke andere factoren mogelijk van invloed zijn (Kroll & Bialystok, 2013; Morton & Harper, 2007; Mindt et al., 2008).

Zo is mogelijk de mate van tweetaligheid een factor. Onder tweetalige kinderen worden die kinderen verstaan die regelmatig input hebben van twee of meer talen in de periode tussen de geboorte en adolescentie (Kohnert, 2010). Tweetaligheid is echter geen categorische variabele. Er zijn gradaties waarin iemand twee- of meertalig kan zijn, en kinderen hebben over het algemeen een taal waarin ze vaardiger zijn dan in de andere (Baum & Titone, 2014; Carlson & Meltzoff, 2008; Mindt et al., 2008). De mate van taalvaardigheid blijkt van invloed op de sterkte van het tweetalig voordeel. Wanneer kinderen vaardiger zijn in alle talen die zij spreken (gobale taalvaardigheid), is het voordeel op EF groter (Blom et al., 2014; Videsott, Della-Rosa, Wiater, Francheschini, & Abutalebi, 2012). Daarbij blijkt er ook een accumulatief effect van tweetaligheid te bestaan: hoe langer iemand tweetalig is, hoe meer voordeel op de EF (Bialystok & Barac, 2012). Het tweetalig voordeel is bijvoorbeeld groter voor oudere tweetaligen dan jongere (Bialystok, 2007; Wodniecka, Craik, Luo, & Bialystok, 2010). Het voordeel is aangetoond voor kinderen in de peuterleeftijd (Bialystok et al., 2010; Poulin-Dubois et al., 2011), maar peuters met minder oefening hebben met het gebruik van twee talen, blijken een minder groot voordeel dan oudere kinderen (Poulin-Dubois et al., 2011). Dat maakt peuters een interessante doelgroep voor onderzoek. Ook de manier van tweetalige opvoeding speelt hierbij

een rol. In Nederland blijkt een groot aantal kinderen successief tweetalig te worden opgevoed: eerst leren ze de moedertaal, pas later de thuistaal (Blom et al., 2014).

Het tweetalig voordeel blijkt dus al op jonge leeftijd zichtbaar bij normaal ontwikkelende kinderen. Er is echter nog zeer weinig onderzoek naar kinderen met een atypische ontwikkeling. Het onderzoek dat er wel is, bij oudere kinderen en jong volwassenen, laat geen eenduidige resultaten zien. Zo laat een studie naar tweetaligheid bij jong-volwassenen met en zonder *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* (ADHD) geen tweetalig voordeel zien op EF. De tweetalige participanten met ADHD scoorden juist slechter dan de groep eentalige deelnemers met ADHD. Dit zou er volgens de auteurs mogelijk op duiden dat, in een klinische populatie, tweetaligheid een bijkomstig probleem is dat de negatieve effecten van ADHD op EF versterkt (Mor, Yitzhaki-Amsalem, & Prior, 2014).

Een andere mogelijkheid is dat het tweetalig voordeel tot op zekere hoogte wel aanwezig is, maar niet opgemerkt wordt. Uit onderzoek van Engel de Abreu, Cruz-Santos en Puglisi (2014) bleek dat de tweetalige kinderen met een specifieke taalstoornis (SLI) even goed scoorden op EF als de normaal ontwikkelende eentalige kinderen, maar minder goed dan de normaal ontwikkelende tweetalige kinderen. De onderzoekers menen dus dat tweetaligheid een mogelijke buffer vormt voor kinderen met een taalstoornis. Dit onderzoek maakte echter geen vergelijking met een eentalige groep met taalstoornis, zodat niet bekend is of tweetalige kinderen het ook daadwerkelijk beter deden dan eentalige SLI kinderen.

Er is dus nog zeer weinig bekend over de relatie tussen tweetaligheid en EF bij kinderen die aangemeld zijn voor klinisch onderzoek, zeker niet voor kinderen in de peuterleeftijd. Toch gaat het om een belangrijke groep. Het is van belang te weten of tweetaligheid functioneert als een buffer tegen problemen in de EF, of een extra risicofactor vormt voor kinderen die problemen hebben in de EF (Mor et al., 2014). Dit is zeker belangrijk in de periode waarin de EF zich zeer sterk ontwikkelen (Garon et al., 2008). Ook kunnen er consequenties zijn voor de praktijk, bijvoorbeeld voor de normerering van testen. De kans zou bestaan dat problemen in de EF niet genoeg worden onderkend omdat het kind door zijn of haar tweetaligheid een voordeel heeft in zijn EF. Daarom wordt in dit onderzoek het tweetalig voordeel onderzocht bij een groep kinderen in de leeftijd van twee tot vier jaar die aangemeld zijn voor onderzoek.

Concluderend kan gesteld worden dat er veel empirisch bewijs is dat tweetaligheid voor kinderen een voordeel oplevert op EF. Hoewel er variatie is op welke EF-taken een voordeel wordt gevonden, blijken tweetaligen vooral beter te presteren op conflict-EF. Dit tweetalig voordeel wordt echter niet in elk onderzoek gevonden, mogelijk door mediërende factoren als SES en taalvaardigheid. Ook is er nog zeer weinig bekend over het tweetalig voordeel in klinische groepen kinderen. Er is dus nog onduidelijkheid wanneer en voor wie het tweetalig voordeel precies geldt en welke mechanismen en processen verantwoordelijk zijn. In dit onderzoek zal de vraag centraal staan of tweetaligheid een cognitief voordeel oplevert voor peuters op het gebied van EF. Dit zal onderzocht worden bij klinisch verwezen kinderen. Daarbij worden de volgende vragen onderzocht: Is er sprake van een tweetalig voordeel op EF bij klinisch gerefereerde peuters? Op welke EF-componenten is het verschil te zien? Wat is de rol van het niveau van de taalontwikkeling?

Methode

Participanten

De totale gebruikte steekproef bestond uit 386 kinderen (61% jongen, 39% meisje) in de leeftijd van twee tot vier jaar oud (*M* = 40.5 maanden, *SD* = 4.2), wonend in de stad Utrecht. Van 93 kinderen waren geen gegevens bekend over de thuistaal en zijn daarom weggelaten uit de steekproef. Een verdere 15 kinderen zijn niet in de analyse meegenomen omdat deze drietalig werden opgevoed of tweetalig maar beide talen niet-Nederlands. Van de totale onderzoekspopulatie waren 262 kinderen (67%) aangemeld voor klinisch onderzoek. Deze groep kinderen werd vervolgens verdeeld in drie groepen, gebaseerd op intakegegevens over de thuistaal: alleen Nederlandstalig (N = 95, 32.4%), tweetalige opvoeding thuis (N = 96, 32.8%) en alleen anderstalige opvoeding thuis (maar komt op de voorschool in aanraking met het Nederlands) (N = 87, 29.7%). De overige 124 kinderen maakten deel uit van een controlegroep die in 2010 hadden meegewerkt aan PeuterPlus!. Kinderen in deze groep hadden geen noemenswaardige problemen in de ontwikkeling en waren niet aangemeld voor klinisch onderzoek. Van deze groep waren geen gegevens over de thuistaal bekend.

Procedure

Ouders van alle kinderen hebben voorafgaand aan het onderzoek toestemming gegeven voor deelname. Bij kinderen uit de controlegroep is in 2010 de testbatterij afgenomen. De kinderen

met problemen in hun ontwikkeling zijn tussen 2010 en 2014 aangemeld voor klinisch onderzoek door zorgconsulenten. Op basis van intake-informatie en observatie is per kind bepaald welke diagnostische taken afgenomen werden (taaltaken en/of EF taken). De taken zijn volgens een vast protocol afgenomen door getrainde medewerkers van PeuterPlus!. De testleider zat alleen met het kind in een aparte ruimte in de voorschool of peuterspeelzaal. Alle EF taken zijn in vaste volgorde op één testmoment afgenomen (aandachttaak, wachttaak rozijn, werkgeheugentaak, cognitieve flexibiliteitstaak en wachttaak cadeau). De ASQ werd op een apart moment afgenomen.

Meetinstrumenten

De communicatieschaal van de ASQ (Wijnroks & Idenburg, 2011) is gebruikt om kinderen met een grote taalachterstand uit de steekproef te filteren. Voor de operationalisatie van de verschillende EF zijn taakjes uit een neuropsychologische testbatterij (Wijnroks & Idenburg, 2013) gebruikt. Deze bestond uit de volgende taken:

Werkgeheugen. Het visueel-spatieel werkgeheugen werd gemeten aan de hand van de zogenaamde zes-bakjes taak zoals die ook in het Pre-Cool project (Veen et al., 2012) gebruikt wordt. De test onderzoekt hoe goed kinderen de locatie van de verstopte figuren kunnen onthouden. Na een oefenronde werden door de testleider zes houten figuren in identieke lege bakjes gedaan, en het deksel op het bakje geplaatst. Dit alles gebeurde terwijl het kind toekeek. Vervolgens werd aan het kind gevraagd of hij één figuur kon vinden. Nadat het kind een bakje had aangewezen, haalde de testleider het figuur uit het bakje, liet het lege bakje zien, en deed de deksel er weer op. Voordat het kind het volgende bakje mocht openen, werd het zes seconden afgeleid, zodat het gedurende die periode niet naar de bakjes keek. Dit gebeurde in totaal zes keer. De totale score is het aantal gevonden figuren, met een maximumscore van zes. De zes-bakjes taak is binnen het PreCool project (Veen et al., 2012) al veelvuldig gebruikt in onderzoek bij peuters. Onderzoek van Mulder en collega’s (2014) heeft de psychometrische kwaliteiten van de PreCool testbatterij als voldoende beoordeeld.

Cognitieve flexibiliteit. Cognitieve flexibiliteit is gemeten aan de hand van de omgekeerde sorteertaak. Deze is gebaseerd op een test van Carlson, Mandell en Williams (2004). Grote en kleine blokjes werden door het kind gesorteerd op basis van hun grootte in een groot of klein bakje. Bij het oefenitem moest het kind congruent sorteren (grote blokjes in een groot bakje,

kleine blokjes in een groot bakje). Daarna veranderde de regel, waardoor cognitieve flexibiliteit van het kind gemeten kon worden. Het kind kreeg de instructie om zes grote blokjes in het kleine bakje te doen en zes kleine blokjes in het grote bakje (A). Tijdens dit deel van de test werd de instructie herhaald na zes items, en zo nodig eenmalig wanneer het kind een fout maakte. Wanneer het kind ten minste tien van de twaalf blokjes correct gesorteerd had, werd ook test B afgenomen. De sorteerregel was hierbij hetzelfde, maar de zes blokjes hadden verschillende vormen. De totaalscore was het totaal aantal correct gesorteerde blokjes van A en B bij elkaar opgeteld, met een maximumscore van 18. Deze taak wordt veel gebruikt in onderzoek (Carlson et al., 2004; Poulin-Dubois et al., 2010).

Selectieve aandacht. Selectieve aandacht is gemeten aan de hand van de selectieve aandachtstaak (Mulder et al., 2014; Veen et al., 2012). Aan de hand van deze taak werd gekeken hoe goed kinderen hun aandacht kunnen richten op een specifiek onderdeel van een taak. Het kind moest zo veel mogelijk olifanten aanwijzen binnen een matrix van 48 verschillende dieren (waarvan acht olifanten) terwijl het de afleidende stimuli (ezels en beren) moest negeren. Nadat een olifant gevonden was, werd die doorgestreept. Kinderen hoefden dus niet te onthouden welke olifant ze al hadden gevonden. Na instructie en oefenitems, bestond de test uit drie rondes met verschillende matrixen die elk 40 seconde getoond werden. Er werd verbale feedback gegeven aan het kind tijdens de test. De totaalscore is het aantal gevonden olifanten van de drie rondes bij elkaar opgeteld (score van 0-8 per ronde), waarbij een maximale score van 24 te behalen was. De selectieve aandachtstaak is net als de eerder genoemde taken uit het PreCool project veelvuldig gebruikt in het PreCool project (Veen et al., 2012).

Inhibitie. Inhibitie is gemeten aan de hand van twee wachttaken (delay of gratification taken). Het gaat hier om een simpele inhibitietaak (Garon et al., 2008). Bij elke wachttaak werd voor het kind op tafel een aanlokkelijk voorwerp (een doosje rozijntjes of een cadeautje) gelegd. Het kind kreeg daarbij de instructie om te proberen het voorwerp op tafel niet aan te raken tot de testleider klaar was. De testleider zat vervolgens een minuut achter het kind, waarbij geen enkele interactie plaatsvond, en scoorde het gedrag van het kind. De maximumscore per wachttaak was 2 (voorwerp aangeraakt in de eerste 30 seconden, voorwerp aangeraakt in de tweede 30 seconden). De scores van de 2 wachttaken zijn bij elkaar opgeteld, zodat er een totaalscore tussen 0 (goede inhibitie) en 4 (zwakke inhibitie) kon worden behaald.

De wachttaken zijn veelvuldig gebruikt in onderzoek (Carlson et al., 2004; Garon et al., 2008; Poulin-Dubois et al., 2010), waaronder ook in het Pre-Cool project (Veen et al. 2012; Mulder et al., 2014). Wachttaken blijken goed te kunnen discrimineren tussen kinderen die wel of geen moeite hebben met zelfcontrole. Het gaat hier om een simpele inhibitietaak (Garon et al., 2008).

Taalniveau. Het algemene taalniveau van de kinderen is bepaald met de communicatieschaal van een aangepaste versie van de Ages and Stages Questionaire (ASQ) (Wijnroks & Idenburg, 2011, gebaseerd op Squires, Bricker, & Potter, 1997). De testleider gaf het kind een zestal opdrachten. De inhoud en volgorde van de opdrachten verschilde per leeftijdscategorie, die werd bepaald aan de hand van de leeftijd in maanden. De opdrachten werden verbaal gegeven, zonder non-verbale hulp. De antwoorden en reacties van het kind werden gescoord als ‘ja’ (10 punten), ‘mogelijk’ (5 punten) en ‘nee’ (0 punten) als antwoord op de vraag: Voert het kind de opdracht correct uit? De totale score werd vergeleken met een gemiddelde voor de leeftijdsgroep.

De ASQ is een veelgebruikt screeningsinstrument voor de verschillende ontwikkelingsgebieden van jonge kinderen (Kerstjens, Bos, Ten Vergert, De Meer, Butcher, Reijneveld, 2009). De originele Engelstalige variant van de ASQ is een betrouwbaar en valide instrument gebleken (Squires, Bricker, & Potter, 1997) en ook de Nederlandse vertaling blijkt betrouwbaar (Kerstjens et al., 2009). In dit onderzoek wordt de ASQ niet door de ouders, maar door een testleider van PeuterPlus! ingevuld. Onderzoek laat over het algemeen een hoge overeenstemming zien tussen ouders en professionele beoordelaars (95% in Squires et al., 1997). Hoewel in dit onderzoek dus een aangepaste versie van de ASQ werd gebruikt, werd daarom aangenomen dat de ASQ (communicatie schaal) in staat was kinderen te onderscheiden met een achterstand in de taalontwikkeling die tot problemen met begrip van instructie zou kunnen leiden.

Data analyse

Scores op de wachttaken zijn opnieuw gecodeerd zodat de een hoge score (5) op deze taken een goede inhibitie betekent (niets aangeraakt) en een lage score (1) een slechte inhibitie (vier of meer keer aangeraakt). Omdat de gemiddelden verschilden per leeftijdscategorie voor de ASQ is gekozen om te werken met standaarddeviaties. De score waarmee binnen dit onderzoek gewerkt wordt, geeft dus aan hoeveel standaarddeviaties een kind afwijkt van het gemiddelde.

Daarbinnen zijn testen uitgevoerd in meerdere groepen, gebaseerd op deze standaarddeviaties. De eerste groep bestaat uit alle taalniveau's. Voor de tweede groep zijn alleen kinderen meegenomen die binnen twee standaarddeviaties onder het gemiddelde scoorden. De derde groep zijn kinderen met een normale tot goede Nederlandse taalontwikkeling, en bestaat uit die kinderen die binnen één standaarddeviatie rond het gemiddelde scoorden. Er waren binnen de klinische groep te weinig kinderen die boven het gemiddelde scoorden. Daarom is niet onderzocht hoe de kinderen met een gemiddeld of bovengemiddeld taalniveau scoorden op de EF taken.

Resultaten

Eenweg ANOVA's zijn gebruikt om de verschillen tussen de drie taalgroepen te bepalen op de verschillende EF taken. Deze zelfde ANOVA's zijn vervolgens apart uitgevoerd voor de verschillende taalniveau's. Daarnaast zijn t-toetsen gebruikt om de controlegroep te vergelijken met de klinische groep.

Allereerst is onderzocht of de scores van de klinische groep verschilden van die van de controlegroep. De controlegroep bleek significant hoger te scoren dan de klinische groep op de wachttaken (t (317) = 5.031, $p < .001$), de werkgeheugentaak (t (321) = 3.757, $p < .001$), aandachttaak t (301) = 6.221, $p < .001$) en de cognitieve flexibiliteitstaak (t (303) = 6.258, $p < .001$. Zie tabel 1 voor gemiddelden en standaarddeviaties.

Tabel 1.

Gemiddelde scores controlegroep en klinische groep

Test	*M (SD)* per groep
Wachttaken	Controle 4.60 (0.85)
	Klinisch 4.01 (1.25)
Werkgeheugen	Controle 5.03 (0.90)
	Klinisch 4.65 (0.88)
Cognitieve flexibiliteit	Controle 15.01 (3.48)
	Klinisch 11.59 (5.58)
Aandachttaak	Controle 17.06 (3.41)
	Klinisch 13.90 (5.46)

Taalscore	Controle 0.00 (1.00)
	Klinisch -1.67 (1.56)

Van de controlegroep waren zeer weinig gegevens bekend over de thuistaal. Daarom zijn de toetsen naar de verschillen op EF-score voor thuistaal alleen binnen de klinische groep uitgevoerd. ANOVA's lieten bij de wachttaken geen significante verschillen zien tussen de drie taalgroepen (F (2, 186) = 1.796, p = .169), noch op de werkgeheugentaak (F (2, 189) = 1.277, p = .281). Door ongelijkheid in de variantie tussen de groepen werd voor de cognitieve flexibiliteitstest en de aandachttaak non-parametrisch getoetst met de de Kruskal-Wallistest. Deze liet voor beide testen een significant verschil zien tussen de taalgroepen: p = .015 voor cognitieve flexibiliteit en p = .002 voor de aandachttaak. Bij de cognitieve flexibiliteitstaak bleek na analyse met de Mann Whitney U-test een significant verschil te bestaan tussen de Nederlandstalige groep en zowel de anderstalige (p = .011) als de anderstalige groep (p = .013). De tweetalige en anderstalige kinderen verschilden niet van elkaar (p = .929). Bij de aandachttaak bleek de anderstalige groep significant lager te scoren dan de tweetalige (p = .046) en de Nederlandstalige groep (p < .001). De tweetalige groep scoorde gemiddeld lager dan de Nederlandstalige groep. Dit verschil was echter niet significant. Zie tabel 2 voor de gemiddelden en standaarddeviaties per groep.

Wat betreft het taalniveau van de kinderen, bleek de klinische groep een significant lagere score (p < .001) hebben dan de controle groep (zie tabel 1 voor de gemiddelden). Maar ook binnen de klinische groep bleken, na analyse met de Kruskal-Wallis test en post-hoc analyse met de Mann Whitney-U test, significante verschillen te bestaan tussen de drie taalgroepen op taalniveau (p < .001), waarbij de Nederlandse groep hoger scoorde (M = -.658, SD = 1.149, p < .001) dan de tweetalige (M = -1.646, SD = 1.543, p < .001) en anderstalige groep (M = -2.489, SD = 1.403, p < .001).

Om te onderzoeken of deze taalvaardigheid een bepalende rol speelt in de relatie tussen tweetaligheid en EF, zijn meerdere ANOVA's uitgevoerd voor de verschillende taalniveaus. Allereerst werden alleen kinderen in de analyse meegenomen die binnen twee standaarddeviaties onder het gemiddelde scoorden. ANOVA's toonden na deze filtering een significant verschil aan tussen de groepen op de aandachtstaak (F (2, 105) = 3.198, p = .045). De Nederlandstalige en

tweetalige groep scoorden vrijwel gelijk op deze taak. De anderstalige groep scoorde echter significant slechter dan zowel de Nederlandstalige (p = .02) als de tweetalige groep (p = .026), zoals aangetoond door post-hoc analyse. Er bleek echter geen significant verschil tussen de groepen op de wachttaken (F (2, 115) = 1.483, p = .231) of de werkgeheugentaak (F (2, 114) = 0.762, p = .469). Door ongelijkheid in de variantie is de cognitieve flexibiliteitstaakstaak getoetst met de Kruskal-Wallis test. Deze liet ook geen significante verschillen zien p = .325.

Wanneer een strengere norm voor taalvaardigheid werd gebruikt en alle kinderen met een standaarddeviatie lager dan -1 uit de groep werden gefilterd, bleek een significant verschil tussen de groepen op de aandachttaak F (2, 73) = 5.352, p = .007. Post hoc analyse liet zien dat dit verschil te zien was bij de anderstalige groep in vergelijking met de Nederlandstalige (p = .002) en de tweetalige groep (p =.004). De overige taken lieten geen significante verschillen zien tussen de groepen (wachttaken: F (2, 80) = 1.381, p = .257; werkgeheugen F (2, 80) = 0.527, p = .592). Cognitieve flexibiliteit is non-parametrisch getoetst en laat geen significant verschil zien tussen de groepen (p = .119). Zie tabel 2 voor een overzicht van de gemiddelden en standaarddeviaties.

Tabel 2

Standaarddeviaties van de ANOVA's bij verschillende taalniveaus

	Alle taalniveaus			>-2 SD onder gemiddelde			>-1 SD onder gemiddelde		
	NL-talig	Tweetalig	Anderstalig	NL-talig	Tweetalig	Anderstalig	NL-talig	Tweetalig	Anderstalig
Wachttaken *M (SD)*	4.08 (1.13)	4.11 (1.25)	3.71 (1.40)	4.00 (1.16)	4.301 (1.01)	3.81 (1.45)	4.04 (1.23)	4.34 (1.01)	3.63 (1.60)
Werkgeheugentaak *M (SD)*	4.79 (.82)	4.61 (.943)	4.54 (8.52)	4.72 (.787)	4.63 (.874)	4.45 (.945)	4.73 (.867)	4.65 (.917)	4.66 (1.061)
Cognitieve flexibiliteitstaak *M (SD)*	13.54 (4.61)	10.67 (5.93)	11.67 (5.55)	13.44 (4.66)	11.38 (5.71)	11.74 (5.83)	14.46 (4.01)	12.06 (5.66)	15.13 (4.19)
Aandachtstaak *M (SD)*	15.61 (4.77)	13.96 (6.10)	12.24 (4.71)	15.66 (4.95)	15.68 (5.12)	12.57 (5.10)	16.46 (4.36)	16.14 (5.30)	10.63 (3.58)

Discussie

Hoewel uit een groot aantal studies een tweetalig voordeel wordt gevonden op executieve functies bij (jonge) kinderen, is dit nog zeer weinig onderzocht bij jonge kinderen die een atypische ontwikkeling laten zien. Daarbij is er nog veel onduidelijkheid op welke EF-taken er een tweetalig voordeel is te zien en op welke niet. Daarom was het doel van dit onderzoek om te onderzoeken of en hoe het tweetalig voordeel zich uit binnen een klinische populatie, en op welke taken. De volgende executieve functies werden onderzocht: inhibitie selectieve aandacht, cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen.

Binnen de onderzochte populatie van 2 tot 4 jarigen met een atypische ontwikkeling blijkt op geen van vier EF-taken een tweetalig voordeel te bestaan op de executieve functies van peuters in een klinische populatie. Vergelijkingen tussen kinderen die Nederlandstalig, tweetalig en anderstalig werden opgevoed, lieten geen significant verschil zien tussen de groepen op de wachttaken en werkgeheugentaak. Dit komt overeen met een groot aantal onderzoeken (Bialystok & Viswanathan, 2009; Carlson & Meltzoff, 2008; Martin-Rhee & Bialystok, 2008; Poulin-Dubois et al., 2011) die op simpele inhibitietaken, zoals wachttaken, geen voordeel voor tweetalige kinderen vinden. Ook op werkgeheugentaken wordt over het algemeen geen tweetalig voordeel gevonden (Bialystok et al., 2008; Engel de Abreu, 2011; Engel de Abreu et al., 2012).

Wat betreft selectieve aandacht en cognitieve flexibiliteit, wordt in een groot deel van het bestaande onderzoek wel een tweetalige voordeel gevonden. Zoals getheoretiseerd wordt, heeft het voortdurend wisselen tussen twee taalsystemen tot gevolg dat kinderen ook beter kunnen wisselen tussen andere prikkels of denkwijzen, zoals een wisselende regel. Ook zouden ze storende prikkels beter kunnen negeren doordat ze in het dagelijks leven de niet-gebruikte taal moeten negeren, en dus beter presteren op selectieve aandachttaken en cognitieve flexibiliteitsmetingen. Deze bevindingen gaan echter niet direct op voor de tweetalige kinderen in dit onderzoek. Vergelijking tussen de groepen op cognitieve flexibiliteit liet zien dat Nederlandstalige kinderen beter scoorden dan zowel de twee- als anderstalige kinderen. Die twee groepen kinderen scoorden vergelijkbaar met elkaar. Wat betreft selectieve aandacht, bleken de Nederlandstalige kinderen ook hoger te scoren dan tweetalige kinderen, maar dit verschil was niet significant. Wel scoorden zowel de tweetalige als Nederlandstalige kinderen significant hoger dan anderstaligen. Voor deze taak lijkt het er dus op dat tweetaligheid een voordeel

oplevert ten opzichte van anderstalige, eentalige kinderen, maar niet in vergelijking met Nederlandstaligen. Mogelijk vormt tweetaligheid dus voor selectieve aandacht een buffer die de achterstand in selectieve aandacht die anderstalige kinderen laten zien, sterk vermindert.

Er waren in het huidige onderzoek een aantal factoren die mogelijk een rol hebben gespeeld in de gevonden resultaten. Zo blijkt uit de literatuur dat het taalvaardigheidsniveau van een kind van groot belang is voor de mate waarin het tweetalig voordeel zichtbaar is (Blom et al., 2014; Pelham, & Abrams, 2014; Videsott et al., 2012). Tweetalige kinderen die minder taalvaardig zijn in één of beide talen, laten minder tweetalig voordeel op EF zien. Omdat in de huidige populatie een significant verschil bestond in de taalvaardigheid van tweetalige en anderstalige kinderen vergeleken met de Nederlandstalige, is binnen dit onderzoek gekeken of kinderen met een betere Nederlandse taalontwikkeling wel een tweetalig voordeel laten zien. Bij de aandachttaak bleek de tweetalige groep helemaal niet meer te verschillen van de Nederlandstalige groep wanneer alleen kinderen met een goede taalvaardigheid werden meegenomen. Wanneer gekeken werd naar alle taalniveaus bleek nog een (niet significante) achterstand voor tweetalige kinderen op selectieve aandacht. Voor de meer taalvaardige kinderen viel die weg. Op de andere taken bleek taalvaardigheid geen significant effect te hebben.

Naast taalvaardigheid is het belangrijk in aanmerking te nemen dat er binnen huidig onderzoek sprake was van een klinische groep, met een atypische ontwikkeling. Dat werd ook duidelijk uit de analyse, waarbij de scores van de klinische groep sterk verschilden van die van de normale groep. Deze afwijkende scores kunnen ervoor hebben gezorgd dat de relatie tussen EF en tweetaligheid bij de klinische groep anders is dan bij normaal ontwikkelende kinderen. De manier waarop dit gebeurt is nog niet duidelijk. Hierbij moet ook rekening worden gehouden met het feit dat hier sprake is van een *heterogene* klinische populatie. Daaronder vallen dus kinderen die aangemeld zijn vanwege onder andere taalproblematiek, aandacht- en concentratieproblemen, emotionele- en gedragsproblemen en dus sterk van elkaar verschillen. Omdat nog vrijwel niets bekend is over de manier waarop tweetaligheid het executief functioneren beïnvloedt van kinderen met één vorm van problematiek (alleen taalproblemen, of alleen concentratie problemen) bestaat de kans dat de verschillende vormen van problematiek de EF op verschillende manier beïnvloeden, wat consequenties kan hebben gehad voor de resultaten.

Verder heeft mogelijk de leeftijd van de kinderen in dit onderzoek bijgedragen aan de resultaten. Omdat het in dit onderzoek gaat om peuters, bestaat de kans dat zij nog niet genoeg oefening hebben gehad met het gebruik van twee talen. Echter, ander onderzoek vond wel een tweetalig voordeel op deze jonge leeftijd (Bialystok et al., 2010; Carlson, & Meltzoff, 2008; Poulin-Dubois et al., 2011), hoewel dit voordeel minder groot was voor jongere kinderen dan voor oudere (Poulin-Dubois et al., 2011). Om het accumulatief voordeel van tweetaligheid te onderzoeken, is verder longitudinaal onderzoek noodzakelijk.

Een aantal aspecten van dit onderzoek moeten in aanmerking worden genomen. De wachttaken, cognitieve flexibiliteittaak en werkgeheugentaak hebben een plafondeffect. Dat wil zeggen dat de norm een hoge score is. Kinderen die onder de norm presteren vallen daarmee op, maar boven de norm presteren is bij deze testen niet of nauwelijks mogelijk. Een kind dat een bijzonder goed werkgeheugen heeft, haalt de maximale score, net als een kind dat normaal (volgens de norm) gescoord heeft. De gebruikte testen maken dus geen onderscheid tussen normaal presterende kinderen en bovennormaal presterende kinderen. Dit is mogelijk terug te zien in het feit dat enkel de aandachttaak (de taak zonder plafondeffect) in alle analyses significante verschillen laat zien tussen de drie groepen. Een testbatterij met een grotere range zou meer inzicht kunnen geven in de prestaties van tweetalige kinderen, die wellicht boven de norm hadden kunnen scoren.

Ook werd voor veel van de gebruikte meetinstrumenten gebruik gemaakt van verbale instructie. Daardoor bestaat de kans dat begrip van de taak een rol heeft gespeeld in de resultaten van kinderen. De anderstalige en tweetalige kinderen scoorden in veel van de taken ver onder de norm. In vervolgonderzoek zou een volledig non-verbaal af te nemen testbatterij te overwegen zijn. Ook zou een inschatting van het taalniveau van een kind in zijn moedertaal een waardevolle toevoeging kunnen zijn. Daarmee kan meer inzicht worden verkregen in de totale taalvaardigheid van het kind. Verder zou het goed zijn als in vervolgonderzoek de hele testbatterij (zowel taal- als EF taken) bij alle kinderen zou worden afgenomen om een completer beeld te krijgen. Binnen de klinische onderzoeksgroep zijn alleen die testen afgenomen op de ontwikkelingsgebieden waar het kind moeite mee had. Kinderen die geen problemen hadden in de EF, zijn dus niet getest met de EF testbatterij. Hierdoor is veel informatie verloren gegaan. Ten slotte zou vervolgonderzoek baat hebben bij een uitgebreidere testbatterij. Zo zou naast de

wachttaken ook een complexe inhibitietaak, zoals de Strooptaak, meegenomen kunnen worden (Garon et al., 2008).

Concluderend kan gesteld worden dat binnen de populatie van klinisch gerefereerde twee- tot vierjarigen geen voordeel werd gevonden op EF-taken voor tweetalig opgevoede kinderen. De tweetalige kinderen scoorden op geen van de taken duidelijk beter dan eentalig Nederlandstalige kinderen. Echter, de tweetalige kinderen bleken wel significant beter te scoren op selectieve aandacht dan de eentalig, anderstalige kinderen en even goed als de Nederlandstalige kinderen. Wanneer gecontroleerd werd op taalniveau bleek het verschil tussen de tweetalige en de Nederlandstalige groepen helemaal weg te vallen. Hiermee kan dus voorzichtig gesteld worden dat tweetaligheid, zeker bij kinderen met een hoger taalniveau, op het gebied van selectieve aandacht een mogelijke buffer vormt voor de achterstand die anderstalige kinderen laten zien. De gevonden resultaten passen daarmee deels binnen bestaand onderzoek, maar bieden ook nieuwe inzichten in deze, tot op heden weinig onderzochte, doelgroep. Verder onderzoek naar tweetaligheid bij kinderen met een atypische ontwikkeling is nog noodzakelijk. Het is van groot belang om meer duidelijkheid te krijgen over de manier waarop tweetaligheid invloed heeft op de verschillende probleemgebieden en of het mogelijke buffereffect ook terug vinden is op andere taken.

Referenties

Abutalebi, J., & Green, D. W. (2008). Control mechanisms in bilingual language production: Neural evidence from language switching studies. *Language and Cognitive Processes, 23*, 557-582. doi:10.1080/01690960801920602

Barac, R., & Bialystok, E. (2011). Cognitive development of bilingual children. *Language Teaching, 44*, 36-54. doi:10.1017/S0261444810000339

Barac, R., & Bialystok, E. (2012). Bilingual effects on cognitive and linguistic development: Role of language, cultural background, and education. *Child Development, 83*, 413-422. doi:10.1111/j.1467-8624.2011.01707.x

Baum, S., & Titone, D. (2014). Moving toward a neuroplasticity view of bilingualism, executive control, and aging. *Applied Psycholinguistics, 35*, 857-894. doi:10.1017/S0142716414000174

Best, J. R., Miller, P. H., & Jones, L. L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review, 29*, 180-200. doi:10.1016/j.dr.2009.05.002

Bialystok, E. (2007). Cognitive effects of bilingualism: How linguistic experience leads to cognitive change. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism, 10,* 210-223. doi:10.2167/beb441.0

Bialystok, E., & Barac, R. (2012). Emerging bilingualism: Dissociating advantages for metalinguistic awareness and executive control. *Cognition, 122,* 67-73. doi:10.1016/j.cognition.2011.08.003

Bialystok, E., Barac, R., Blaye, A., & Poulin-Dubois, D. (2010). Word mapping and executive functioning in young monolingual and bilingual children. *Journal of Cognition and Development, 11,* 485-508. doi:10.1080/15248372.2010.516420

Bialystok, E., & Craik, F. I. (2010). Cognitive and linguistic processing in the bilingual mind. *Current Directions in Psychological Science, 19,* 19-23. doi:10.1177/0963721409358571

Bialystok E., Craik F. I. M., & Luk G. (2008). Cognitive control and lexical access in younger and older bilinguals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 34,* 859–873. doi:10.1037/0278-7393.34.4.859

Bialystok, E., Craik, F. I. M., & Luk, G. (2012). Bilingualism: Consequences for mind and brain. *Trends in Cognitive Sciences, 16,* 240-250. doi:10.1016/j.tics.2012.03.001

Bialystok, E., Luk, G., Peets, K. F., & Yang, S. (2010). Receptive vocabulary differences in monolingual and bilingual children. *Bilingualism: Language and Cognition, 13,* 525-531. doi:10.1017/S1366728909990423

Bialystok, E., & Viswanathan, M. (2009). Components of executive control with advantages for bilingual children in two cultures. *Cognition, 112,* 494-500. doi:10.1016/j.cognition.2009.06.014

Blom, E., Küntay, A. C., Messer, M., Verhagen, J., & Leseman, P. (2014). The benefits of being bilingual: Working memory in bilingual Turkish-Dutch children. *Journal of Experimental Child Psychology, 128,* 105-119. doi:10.1016/j.jecp.2014.06.007

Carlson, S. M., Mandell, D. J., & Williams, L. (2004). Executive function and theory of mind: Stability and prediction from ages 2 to 3. *Developmental Psychology, 40,* 1105-1122. doi:10.1037/0012-1649.40.6.1105

Carlson, S. M., & Meltzoff, A. N. (2008). Bilingual experience and executive functioning in young children. *Developmental Science, 11,* 282-298. doi:10.1111/j.1467-7687.2008.00675.x

Costa, A., Hernandez, M., & Sebastian-Gallés, N. (2008). Bilingualism aids conflict resolution: Evidence from the ANT task. *Cognition, 106,* 59-86. doi:10.1016/j.cognition.2006.12.013

Costa, A., Hernández, M., Costa-Faidella, J., & Sebastián-Gallés, N. (2009). On the bilingual advantage in conflict processing: Now you see it, now you don't. *Cognition, 113,* 135-149. doi:10.1016/j.cognition.2009.08.001

Dunabeitia, J. A., Hernandez, J. A., Anton, E., Macizo. P., Estevez, A., Fuentes, L. J., & Carreiras, M. (2014). The inhibitory advantage in bilingual children revisited: Myth or reality? *Experimental Psychology, 61,* 234-251. doi:10.1027/1618-3169/a000243

Engel de Abreu, P. M. (2011). Working memory in multilingual children: Is there a bilingual effect? *Memory, 19,* 529-537. doi:10.1080/09658211.2011.590504

Engel de Abreu, P. M. J., Cruz-Santos, A., & Puglisi, M. L. (2014). Specific language impairment in language-minority children from low-income families. *International*

Journal of Language Communication Disorders, 49, 736-747. doi:10.1111/1460-6984.12107

Engel De Abreu, P. M. E., Cruz-Santos, A., Tourinho, C. J., Martin, R., & Bialystok, E. (2012). Bilingualism enriches the poor enhanced cognitive control in low-income minority children. *Psychological Science, 23,* 1364-1371. doi:10.1177/0956797612443836

Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin, 134,* 31–60. doi:10.1037/0033-2909.134.1.31

Grosjean, F., & Li, P. (2012). *The psycholinguistics of bilingualism.* Chitchester: John Wiley & Sons.

Hilchey, M. D., & Klein, R. M. (2011). Are there bilingual advantages on nonlinguistic interference tasks? Implications for the plasticity of executive control processes. *Psychonomic Bulletin and Review, 18,* 625-658. doi:10.3758/s13423-011-0116-7

Hughes, C., & Ensor, R. (2011). Individual differences in growth in executive function across the transition to school predict externalizing and internalizing behaviors and self-perceived academic success at 6 years of age. *Journal of Experimental Child Psychology, 108,* 663-676. doi:10.1016/j.jecp.2010.06.005

Isquith, P. K., Gioia, G. A., & Espy, K. A. (2004). Executive function in preschool children: Examination through everyday behavior. *Developmental Neuropsychology, 26,* 403-422. doi:10.1207/s15326942dn2601_3

Kerstjens, J. M., Bos, A. F., Ten Vergert, E. M., De Meer, G., Butcher, P. R., & Reijneveld, S. A. (2009). Support for the global feasibility of the Ages and Stages Questionnaire as developmental screener. *Early Human Development, 85,* 443-447. doi:10.1016/j.earlhumdev.2009.03.001

Kisser, J. E., Wendell, C. R., Spencer, R. J., & Waldstein, S. R. (2012). Neuropsychological performance of native versus non-native English speakers. *Archives of Clinical Neuropsychology, 27,* 749-755. doi:10.1093/arclin/acs082

Kohnert, K. (2010). Bilingual children with primary language impairment: Issues, evidence and implications for clinical actions. *Journal of Communication Disorders, 43,* 456-473. doi:10.1016/j.jcomdis.2010.02.002

Kroll, J. F., & Bialystok, E. (2013). Understanding the consequences of bilingualism for language processing and cognition. *Journal of Cognitive Psychology, 25,* 497-514. doi:10.1080/20445911.2013.799170

Luk, G., Anderson, J. A., Craik, F. I., Grady, C., & Bialystok, E. (2010). Distinct neural correlates for two types of inhibition in bilinguals: Response inhibition versus interference suppression. *Brain and Cognition, 74,* 347-357. doi:10.1016/j.bandc.2010.09.004

Luk, G., Bialystok, E., Craik, F. I., & Grady, C. L. (2011). Lifelong bilingualism maintains white matter integrity in older adults. *The Journal of Neuroscience, 31,* 16808-16813. doi:10.15234563-11.2011

Luk, G., Green, D. W., Abutalebi, J., & Grady, C. (2012). Cognitive control for language switching in bilinguals: A quantitative meta-analysis of functional neuroimaging studies. *Language and Cognitive Processes, 27,* 1479-1488. doi:10.1080/01690965.2011.613209

Martin-Rhee, M. M., & Bialystok, E. (2008). The development of two types of inhibitory control in monolingual and bilingual children. *Bilingualism: Language and Cognition, 11,* 81-93. doi:10.1017/S1366728907003227

Mindt, M. R., Arentoft, A., Germano, K. K., D'Aquila, E., Scheiner, D., Pizzirusso, M., Sandoval, T. C., & Gollan, T. H. (2008). Neuropsychological, cognitive, and theoretical considerations for evaluation of bilingual individuals. *Neuropsychology Review, 18,* 255-268. doi:10.1007/s11065-008-9069-7

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology, 41,* 49-100. doi:10.1006/cogp.1999.0734

Mor, B., Yitzhaki-Amsalem, S., & Prior, A. (2014). The joint effect of bilingualism and ADHD on executive functions. *Journal of Attention Disorders,* doi:10.1177/1087054714527790

Morales, J., Calvo, A., & Bialystok, E. (2013). Working memory development in monolingual and bilingual children. *Journal of Experimental Child Psychology, 114,* 187-202. doi:10.1016/j.jecp.2012.09.002

Morton, J. B., & Harper, S. N. (2007). What did Simon say? Revisiting the bilingual advantage. *Developmental Science, 10,* 719-726. doi:10.1111/j.14677687.2007.00623.x

Mulder, H., Hoofs, H., Verhagen, J., Van der Veen, I., & Leseman, P. (2014). Psychometric properties and convergent and predictive validity of an executive function test battery for two-year-olds. *Frontiers in Psychology, 5,* doi:10.3389/fpsyg.2014.00733

Paap, K. R., & Greenberg, Z. I. (2013). There is no coherent evidence for a bilingual advantage in executive processing. *Cognitive Psychology, 66,* 232-258. doi:10.1016/j.cogpsych.2012.12.002

Paap, K. R., & Liu, Y. (2014). Conflict resolution in sentence processing is the same for bilinguals and monolinguals: The role of confirmation bias in testing for bilingual advantages. *Journal of Neurolinguistics, 27,* 50-74. doi:10.1016/j.jneuroling.2013.09.002

Paap, K. R., Johnson, H. A., & Sawi, O. (2014). Are bilingual advantages dependent upon specific tasks or specific bilingual experiences? *Journal of Cognitive Psychology, 26,* 615-639. doi:10.1080/20445911.2014.944914

Pelham, S. D., & Abrams, L. (2014). Cognitive advantages and disadvantages in early and late bilingualism. *Journal of Experimental Psychology-Learning Memory and Cognition, 40,* 313-325. doi:10.1037/a0035224

Poulin, Dubois, D., Blaye, A., Coutya, J., & Bialystok, E. (2011). The effects of bilingualism on toddlers' executive functioning. *Journal of Experimental Child Psychology, 108,* 567-579. doi:10.1016/j.jecp.2010.10.009

Soveri, A., Rodriguez-Fornells, A., & Laine, M. (2011). Is there a relationship between language switching and executive functions in bilingualism? Introducing a within-group analysis approach. *Frontiers in Psychology, 2,* doi:10.3389/fpsyg.2011.00183

Squires, J., Bricker, D., & Potter, L. (1997). Revision of a parent-completed development screening tool: Ages and Stages Questionnaires. *Journal of Pediatric Psychology, 22,* 313-328. doi:10.1093/jpepsy/22.3.313

Veen A., Veen I., Heurter A., Ledoux G., Mulder L., Paas T., et al. (2012). *Pre-COOL Cohortonderzoek. Technisch Rapport Tweejarigencohort, Eerste Meting 2010-2011.* Amsterdam: Kohnstamm Instituut

Videsott, G., Della Rosa, P. A., Wiater, W., Franceschini, R., & Abutalebi, J. (2012). How does linguistic competence enhance cognitive functions in children? A study in multilingual children with different linguistic competences. *Bilingualism: Language and Cognition, 15,* 884-895. doi:10.1017/S1366728912000119

Wodniecka, Z., Craik, F. I. M., Luo, L., & Bialystok, E. (2010). Does bilingualism help memory? Competing effects of verbal ability and executive control. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism, 13,* 575-595. doi:10.1080/13670050.2010.488287