

Executieve Functies: *kun je ze trainen?*

BRIGITTE VUGS, PLEUN HUIJBREGTS EN JULIANE CUPERUS

Steeds vaker blijkt dat kinderen met een taalontwikkelingsstoornis problemen hebben op het gebied van executieve functies. Daarnaast komen er steeds meer signalen die er op wijzen dat executieve functies te trainen zijn. Wat zijn de ervaringen op dit gebied? En als executieve functies te trainen zijn, wat betekent dat dan voor de kinderen met een taalontwikkelingsstoornis? In dit artikel worden de stand van zaken wat betreft executieve functies training en de resultaten van een pilot onderzoek naar het effect van de executieve functies training Braingame Brian bij kinderen met een taalontwikkelingsstoornis besproken.

Executieve functies

Executieve functies (EF) zijn hogere cognitieve controleprocessen die er voor zorgen dat we doelgericht en efficiënt kunnen handelen. Ze staan ook wel bekend als ‘het regelcentrum van onze hersenen’ en zijn nodig bij het uitvoeren van taken die niet op routine afgehandeld kunnen worden.

Over het algemeen wordt er van uitgegaan dat er verschillende EF zijn (Miyake et al., 2000). De meest bekende functies zijn inhibitie, werkgeheugen en cognitieve flexibiliteit. *Inhibitie* is het vermogen om niet direct te reageren op een impuls en gedrag te remmen wanneer dat nodig is. *Werkgeheugen* maakt het mogelijk om informatie gelijktijdig te onthouden en te bewerken. *Cognitieve flexibiliteit* (ook wel *shifting* genoemd) is het snel en flexibel kunnen aanpassen van gedrag aan een veranderende situatie. De ontwikkeling van EF hangt sterk samen met de rijping van het voorste deel van de hersenen, de prefrontale cortex. Lange tijd dacht men dat EF zich pas ontwikkelden vanaf de leeftijd van 7 á 8 jaar. Inmiddels is bekend dat de ontwikkeling ervan al vroeg in de kindertijd begint en doorloopt tot in de jong-volwassenheid. De verschillende EF laten wel variatie in ontwikkelingsverloop zien: de ene functie ontwikkelt zich sneller dan de andere en er zijn groeispurten op verschillende momenten. (Huizinga et al., 2006). Goede EF zijn van belang voor de cognitieve, sociaal-emotionele en didactische ontwikkeling van kinderen. Er wordt zelfs verondersteld dat EF een betere voorspeller zijn van schoolprestaties dan intelligentie (Alloway, 2009).

Executieve functies bij kinderen met TOS

De laatste tien tot twintig jaar komen er steeds meer aanwijzingen dat kinderen met taalontwikkelingsstoornissen (TOS) problemen laten zien op het gebied van EF. Het is bekend dat kinderen met TOS problemen met het verbaal werkgeheugen en dan vooral met taken die een beroep doen op het gelijktijdig onthouden en verwerken van verbale informatie (Montgomery et al., 2010). Wat betreft het visueel-ruimtelijk werkgeheugen is minder duidelijk of kinderen met TOS op dit gebied ook uitval laten zien. Uit recente onderzoeken komen steeds meer aanwijzingen naar voren dat dit wel het geval is, al zijn de problemen in het visueel-ruimtelijk werkgeheugen duidelijk minder groot dan de problemen met het verbaal werkgeheugen (Vugs et al., 2013).

Naast problemen met het werkgeheugen zijn er ook aanwijzingen voor problemen op het gebied van andere EF, waaronder inhibitie en planning. Problemen met cognitieve flexibiliteit worden daarentegen vaak niet gevonden (Henry et al., 2011; Im-Bolter et al., 2006).

Trainen van executieve functies

De laatste jaren is er steeds meer aandacht gekomen voor behandelingen die zich richten op het verbeteren van executieve functies, zoals het aanleren van cognitieve vaardigheden die gebaseerd zijn op EF (bijvoorbeeld planningsvaardigheden of metacognitieve strategieën) (Dawson & Guare, 2010). Ook laat onderzoek zien dat EF verbeterd



kunnen worden door ze direct te trainen. Hierbij is er met name gekeken naar werkgeheugen. Lange tijd werd gedacht dat de capaciteit van het werkgeheugen constant is en niet vergroot kan worden. Inmiddels weten we dat het aantal items dat iemand kan onthouden wel groter kan worden na training (Klingberg et al., 2002). Onderzoek naar het trainen van inhibitie en cognitieve flexibiliteit is nog veel minder gedaan, al zijn er wel enige aanwijzingen dat ook deze functies door training te verbeteren zijn (Rabipour & Raz, 2012).

De meest bekende werkgeheugentraining is Cogmed. Dit is een gecomputeriseerde training ontwikkeld door Klingberg en collega's voor kinderen met ADHD. In de training doorlopen kinderen gedurende vijf á zes weken 25 sessies met verbale en visueel-ruimtelijke werkgeheugentaken. Verschillende onderzoeken naar het effect van deze training bij kinderen met ADHD laten zien dat de werkgeheugencapaciteit van de kinderen significant is verbeterd na afloop van de training. Ook wordt er verbetering gezien op andere functies, zoals inhibitie en complex redeneren.



Bovendien rapporteren de ouders van de kinderen na afloop van de training minder onoplettend gedrag en andere ADHD-symptomen (Holmes et al., 2009; Klingberg et al., 2005).

EEN TRAINING MET GAME ELEMENTEN LEIDT TOT EEN HOGERE MOTIVATIE

Deze positieve effecten worden in enkele andere recente studies slechts deels bevestigd. Er zijn met name vragen over het effect van de training op langere termijn en de

generaliseerbaarheid van het effect. Vrijwel altijd wordt er wel een *near transfer* gevonden, wat betekent dat kinderen ook vooruitgaan op niet-getrainde taken voor dezelfde functie of functies die er erg op lijken. Maar als het gaat over een *far transfer* (dat wil zeggen een brede generalisatie naar andere cognitieve maten en schoolprestaties) dan zijn de resultaten wisselend. Daarnaast is de vraag of de effecten op langere termijn blijven bestaan.

Ook bij andere doelgroepen wordt Cogmed onderzocht, zoals bij kinderen met verworven hersenletsel en bij kinderen met een CI (Lundqvist et al., 2010; Kronenberger et al., 2011). Ondanks dat hierbij dezelfde vragen spelen als bij kinderen met ADHD, wijzen de resultaten overwegend op een positief effect van de training, in ieder geval als het gaat om verbetering van het werkgeheugen zelf. Aangezien we weten dat kinderen met TOS vaker werkgeheugen- en andere EF problemen laten zien is het van belang om te onderzoeken of een dergelijke training voor hen een positieve bijdrage kan leveren. Dit is dan ook aanleiding geweest om de huidige pilot te starten.

Braingame Brian

In Nederland heeft de *Task Force ADHD & Computer* het programma Braingame Brian ontwikkeld. Dit is een EF training met game elementen voor kinderen met cognitieve controleproblemen in de leeftijd van 8 tot 12 jaar (Ten Brink et al., 2013). In de training wordt naast werkgeheugen ook inhibitie en cognitieve flexibiliteit getraind. De trainingstaken zijn ingebed in een computerspelwereld met game elementen. Hier is voor gekozen, omdat bekend is dat game elementen leiden tot een hogere motivatie en ze het effect van de training vergroten (Dovis et al., 2012; Solanto et al., 1997). De training is adaptief: hoe moeilijk de trainingstaken zijn wordt na elke sessie automatisch aangepast aan het niveau en de prestaties van kind. De werkgeugentaak bestaat uit het onthouden en natikken van een aantal willekeurig oplichtende blokjes op een rooster van 4x4. De inhibitietaak is een stoptaak waarbij het kind moet reageren binnen een bepaalde range en vervolgens niet moet reageren als de stimulus van kleur verandert. Bij de cognitieve flexibilitaataak moet het kind afwisselend sorteren op kleur of vorm.

De training bestaat uit 25 sessies van 30 tot 45 minuten die in zes weken tijd voornamelijk thuis door het kind gespeeld worden. Per sessie wordt ongeveer 30 minuten besteed aan de trainingstaken en de rest van de tijd aan 'rondlopen' in de spelwereld. In de spelwereld is Brian de hoofdpersoon. Hij is een creatief jongetje dat graag dingen uitvindt. Gedurende het spel breidt de spelwereld zich uit met nieuwe omgevingen en personen. Brian bedenkt met zijn uitvindingen steeds interessante oplossingen voor de problemen van de personages. De kinderen die het spel

EXECUTIEVE FUNCTIES: KUN JE ZE TRAINEN?

spelen, helpen Brian met het ontwerpen en uitvoeren van zijn uitvindingen door de werkgeheugen-, inhibitie- en cognitieve flexibiliteitstaken te oefenen.

Pilot onderzoek Braingame Brian

Bij het Spraak & Taal Ambulatorium van Kentalis heeft een pilot onderzoek plaatsgevonden met als doel te onderzoeken wat het effect is van de EF training Braingame Brian bij kinderen met TOS. Om het effect van de training in kaart te brengen zijn voor de start van de training, direct na de training en een half jaar na afloop van de training verschillende taken afgenomen. Met deze taken is gekeken of de training al dan niet heeft geleid tot een verbetering van EF.

Deelnemers

In totaal hebben 10 kinderen met TOS (8 jongens; 2 meisjes) deelgenomen aan de pilot. De gemiddelde leeftijd van de deelnemers was 9;4 jaar. Alle ouders hadden vooraf schriftelijk toestemming gegeven voor deelname van hun kind aan het onderzoek.

Materiaal

Bij de voormeting en de nameting direct na de training zijn de volgende neuropsychologische testonderdelen afgenomen:

- Werkgeheugen: Om de verschillende onderdelen van het werkgeheugen in kaart te brengen zijn de volgende subtesten van de AWMA gebruikt: Digit recall (verbaal korte termijn geheugen), Listening recall (verbaal werkgeheugen), Dot matrix (visueel-ruimtelijk korte termijn geheugen) en Spatial recall (visueel-ruimtelijk werkgeheugen).
- Inhibitie: Loop, sta stil van de TEA-Ch
- Cognitieve flexibiliteit: Trailmaking Test uit D-KEFS.

Naast deze taken zullen bij de follow-up zes maanden na afloop van de training nog een aantal andere taken en vragenlijsten afgenomen worden. Doel hiervan is de prestaties van de kinderen wat betreft andere cognitieve functies, zoals planning, aandacht en geheugen in kaart te brengen en hun dagelijks functioneren wat betreft (probleem)gedrag en EF te beoordelen.

Eerste bevindingen

De kinderen uit de pilot hebben over het algemeen met plezier aan de training deelgenomen. Ze vonden vooral de spelwereld leuk en dit leek hun motivatie voor de training te bevorderen. Wel zagen we dat sommige kinderen het lastiger vonden om hun motivatie vast te houden als de taken echt moeilijk werden. Dit vraagt om begeleiding door ouders of de trainer. Daarnaast is het belangrijk dat kinde-

ren goed geïnformeerd worden over het doel van de training: ze moeten weten dat het een training is die bedoeld is om EF te verbeteren en geen computerspel zoals ze in hun vrije tijd spelen.

Resultaten

Allereerst is gekeken naar de gemiddelde prestatie van de deelnemers op de drie EF trainingstaken over de 25 sessies. Op alle drie de trainingstaken is sprake van een positieve groeicurve: de prestaties van de kinderen verbeterden van begin naar eind van de training over 25 sessies.

BEGELEIDING VAN HET KIND DOOR OUDERS BLIJFT NOODZAKELIJK

Tevens is gekeken of er na afloop van de training sprake was van verbetering op neuropsychologische taken voor werkgeheugen, inhibitie en cognitieve flexibiliteit. De gemiddelde scores op de voor- en nameting staan in Tabel 1, evenals de Reliable Change Index (RCI). Dit is een statistische maat die aangeeft of er sprake is van een niet toevallige vooruitgang. Een waarde van 1.29 of lager betekent dat er geen betrouwbare vooruitgang is; een waarde tussen 1.29 en 1.64 betekent een mogelijke betrouwbare vooruitgang; en een hoger dan 1.64 betekent een zekere betrouwbare vooruitgang.

De gemiddelde scores bij de nameting waren voor alle taken hoger dan bij de voormeting. De RCI laat zien dat op de taak voor visueel-ruimtelijk werkgeheugen er bij de nameting sprake is van een duidelijke vooruitgang en op de taak voor cognitieve flexibiliteit van een mogelijke vooruitgang.

Conclusies

De opmars van EF als thema in het onderzoek bij kinderen met TOS is de laatste jaren enorm. Dit biedt nieuwe mogelijkheden voor diagnostiek en interventies, waaronder

Tabel 1. Resultaten neuropsychologische testonderdelen

	Gemiddelde voormeting	Gemiddelde Nameting	RCI
Verbaal korte termijn geheugen	80.56	81.61	.149
Verbaal werkgeheugen	103.29	107.25	.539
Visueel-ruimtelijk korte termijn geheugen	97.40	118.55	2.574
Visueel-ruimtelijk werkgeheugen	108.94	112.86	.403
Inhibitie	8.89	11.50	1.184
Cognitieve flexibiliteit	9.63	11.38	1.581

het direct trainen van werkgeheugen en andere EF. Omdat kinderen met TOS vaker EF problemen laten zien en er dus aanwijzingen zijn dat EF te trainen zijn, hebben we een pilot uitgevoerd met de EF-training Braingame Brian bij 10 kinderen met TOS. Gedurende de training verbeterde de prestaties van de kinderen aanzienlijk op alle drie de trainingstaken, wat aangeeft dat er groei mogelijk is in de EF die aangesproken worden en dat de kinderen de training goed hebben uitgevoerd. Daarnaast waren ze bij de nameting vooruit gegaan wat betreft visueel-ruimtelijk werkgeheugen en in lichte mate ook wat betreft cognitieve flexibiliteit. Omdat het aantal kinderen in de pilot klein was, kunnen er nog geen sterke conclusies getrokken worden op basis van deze resultaten. De resultaten zijn zeker hoopgevend en pleiten voor verder onderzoek zodat met meer zekerheid iets gezegd kan worden over het effect van de training bij kinderen met TOS.

Hoe nu verder?

Alhoewel niet expliciet onderzocht, is onze indruk dat de kinderen die bij aanvang van de training duidelijke problemen hadden op het gebied van EF en aandacht de meeste vooruitgang lieten. Een belangrijk doel voor toekomstig onderzoek is dan ook het krijgen van inzicht in welk type kinderen met TOS profiteren van de training. Zijn het specifieke effecten waarbij vooral de kinderen met TOS en ernstige EF problemen profiteren, of zijn de effecten algemeen en profiteren ook kinderen met TOS zonder duidelijke EF problemen?

Uit de huidige resultaten komt verder naar voren dat de kinderen vooral vooruit zijn gegaan op taken die erg lijken op de taken die getraind zijn in de training. De werkgeheugen trainingstaak traint bijvoorbeeld voornamelijk visueel-ruimtelijk korte termijn geheugen en juist dit onderdeel is vooruitgegaan bij de nameting, terwijl het verbaal korte termijn en werkgeheugen nauwelijks verbetering laten zien. De training generaliseert dus niet naar niet-getrainde vaardigheden. Aangezien we echter weten dat kinderen met TOS vooral problemen hebben met verbaal werkgeheugen, zou juist dit een belangrijk onderdeel kunnen zijn om te trainen. Naar aanleiding hiervan wordt momenteel samen met de ontwikkelaars van Braingame Brian een verbale werkgeheugen trainingstaak ontwikkeld, zodat we in de toekomst kunnen onderzoeken of die training effectief is voor vaardigheden die kinderen met TOS juist moeten verbeteren.

Op dit moment zijn alleen de resultaten van de nameting direct na de training bekend: de resultaten van de follow-up zullen komende periode verzameld en verwerkt worden. Dan kan ook iets gezegd worden over het effect van de training na zes maanden. Tevens kan dan gekeken worden naar de prestaties van de kinderen op de overige taken

en gedragsvragenlijsten. Informatie over een mogelijke far transfer naar andere gebieden zoals bijvoorbeeld planning, aandacht, gedrag in dagelijkse situatie en schoolse vaardigheden is belangrijk. Generalisatie van trainingseffecten lijkt voor de toekomst immers de ultieme test voor deze vorm van behandeling.

Over de auteurs

Brigitte Vugs is als Klinisch neuropsycholoog werkzaam bij Kentalis en werkt momenteel, in samenwerking met de Radboud Universiteit Nijmegen, aan haar promotieonderzoek naar werkgeheugen bij kinderen met TOS.

Pleun Huijbregts is als neuropsycholoog en GZ-psycholoog in opleiding werkzaam bij Kentalis (Sprak & Taal Ambulatorium Eindhoven) en is betrokken bij diagnostiek en behandeling van kinderen met TOS.

Juliane Cuperus is als Klinisch neuropsycholoog en senior onderzoeker werkzaam bij Kentalis.

Literatuur

Een uitgebreide lijst met literatuur is opvraagbaar bij de redactie of te downloaden via www.simea.nl/vhz en www.fenac.nl/vhz



Simeacongres 2015: De verwachting

Lezingen en workshops over de ontwikkelingen waar wij op dit moment in ons werkveld mee te maken hebben: **Transitie in de Zorg en Passend Onderwijs**.

Van deze ontwikkelingen wordt van alles verwacht. Waar hopen we op? Welke vermoedens komen uit en welke niet? Waar liggen de kansen? Kunnen we uitkomsten beïnvloeden? Wat verwachten professionals van cliënten/leerlingen en hun ouders en wat verwachten cliënten/leerlingen en hun ouders van de professionals?

Met bijdragen vanuit wetenschap en praktijk, voor onderwijs, zorg en diagnostiek.

En **uitreiking** van de **Simea Innovatieprijs 2015!**

16 & 17 april 2015, Congreshotel De Werelt Lunteren
Aanmelden als spreker? Meedingen naar de Innovatieprijs?
Meer informatie? Stuur een mail naar info@simea.nl