

Schrijfproblemen goed te behandelen met therapie gebruikt bij beroertes

Verbetering van het handschrift door multisensorische oefeningen

Tekst: Monique Mollink en prof. dr. Raymond van Ee

Dit artikel beschrijft hoe multi-sensorische oefeningen kunnen bijdragen aan het verbeteren van het handschrift van kinderen. De auteurs willen hiermee een pleidooi houden voor het opnemen van multi-sensorische oefeningen in de ergotherapiepraktijk. Door het visueel systeem, het auditieve systeem, het tactiele systeem, het vestibulaire systeem en het proprioceptieve systeem tegelijk aan te spreken, leren de beide hersenhelften samenwerken en worden primaire reflexen, overgebleven uit de babytijd, onderdrukt. Dan is het kind klaar om te leren schrijven.

Oktober 2016

Lars is een lieve en behulpzame jongen in groep 4 van het reguliere basisonderwijs. Hij lijkt veel te weten en tijdens de gewone lessen doet hij altijd prima mee. Maar tijdens toetsen scoort hij altijd bijzonder laag. De ouders vertellen dat hij thuis snel afgeleid is, bijvoorbeeld tijdens het aankleden. Meervoudige opdrachten zoals "trek je jas en je schoenen aan" lukken niet. Op school geeft de leerkracht aan dat Lars moeite heeft om zijn concentratie vast te houden. Hij wiebelt altijd op zijn stoel. Het liefst staat hij te werken of vouwt hij zijn benen onder zijn bips op de stoel. Met rekenen draait hij vaak cijfers om, maar bij navraag bedoelt hij altijd wel het goede cijfer. Zijn handschrift vertoont een naar rechts verlopende marge, niet afgemaakte lettervormen, stotend schrift en onderbroken overgangen. Bij het voetballen is er verschil in het bewegen met andere kinderen. Hij lijkt onhandig. Zelf vindt hij schrijven het grootste probleem! Want de leerkracht geeft aan dat hij niet vloeiende zijn best doet. En dat is juist wat hij wel doet!

Bij kinderen met schrijfproblemen zijn de lateralisatiefases dikwijls (nog) niet op de juiste wijze doorlopen.

Wat is er bekend uit de literatuur?

Lateralisatie

Voor een gecontroleerd handschrift is het belangrijk dat sensorische en motorische functies goed ontwikkeld zijn. De ontwikkeling van deze functies tijdens objectmanipulatie wordt beschreven door de theorie van Mesker.¹ Volgens deze theorie is een goed georganiseerde unilaterale handfunctie gebaseerd op de lateralisatie van de hersenhelften, maar ook de koppeling tussen de hersenhelften.²

Na de intake in de kinderergotherapiepraktijk blijkt bij de Mesker-lateralisatietest dat Lars zich nog in de beginnende symmetriefase bevindt. Gezien zijn leeftijd zouden zijn hersenen volledig gelateraliseerd moeten zijn. Bij verder onderzoek laat hij nog een cluster aan primaire reflexen zien. Hij heeft nog geen posturale (rechtings- en houdings-)reflexen ontwikkeld.

De lateralisatie van de motorische functie van beide handen behelst de verzameling van verbindingen die tot stand moet komen tussen de beide hersenhelften. Na de geboorte zijn er al neurale netwerken tussen beide hersenhelften aanwezig, maar deze netwerken zijn nog niet volledig ontwikkeld. Om specifiek te zijn, de Mesker-theorie beschrijft hoe een functionele vinger-duim oppositie (pincetgreep) met receptief vermogen mogelijk wordt wanneer beide handen sensorische functies verworven hebben.³ Lateralisatie is nodig voor een goede oppositie van de duim. De duim neemt namelijk de vingerfunctie van de andere hand over. Hierdoor is een gecontroleerde dynamische pengreep mogelijk en kan er een vloeiend handschrift ontstaan.² Rond het zevende jaar zijn de meeste kindereinen volledig 'gelateraliseerd' en klaar om te leren schrijven. Deze lateralisatie wordt gefaciliteerd door voldoende motorisch bewegen, vooral met de handen. De lateralisatie vindt plaats in verschillende fases. Bij kinderen met schrijfproblemen zijn deze fases dikwijls (nog) niet op de juiste wijze doorlopen.

Sommige kinderergotherapiepraktijken brengen primaire reflexen en posturale reflexen (houdings- en rechtingsreflexen) in kaart.^{4,5} De aanwezigheid van primaire- en posturale reflexen vormen mijlpalen tijdens de ontwikkeling en zijn betrouwbare indicatoren over de ontwikkeling van

het centrale zenuwstelsel. De primaire reflexen horen rond een leeftijd van 12 maanden geïnhibeerd te zijn, waardoor posturale reflexen zich kunnen ontwikkelen, meestal bij een leeftijd van 3,5 jaar.⁵ Wanneer er sprake is van een cluster aan primaire reflexen boven de leeftijd van 3,5 jaar, kunnen deze geïnhibeerd worden met multi-sensorische oefeningen. Hierdoor ontstaan posturale reflexen. Dit heeft een positieve invloed op het handschrift dat vloeiender, sneller en regelmatig kan worden.⁵

Samen met Lars en zijn ouders wordt er een behandelplan opgesteld en voert hij dagelijks vijf minuten multi-sensorische oefeningen uit. Dit zijn lichamelijke oefeningen waarbij houdingen moeten worden vastgehouden, of waarbij er heel langzaam bewogen moet worden. Er worden dan zoveel mogelijk zintuigen ingezet (vestibulair, auditief, visueel, proprioceptie en tactiel). De oefeningen richten zich eerst op het inhiberen van de primaire reflexen en het ontstaan van de posturale reflexen, waardoor Lars' brein vervolgens de verschillende fases van lateralisatie kan doorlopen. Daarnaast is er een traject opgezet in samenwerking met school om taakgerichte activiteiten, zoals het schrijven, makkelijker te maken. Aanpassingen zijn onder andere, met potlood schrijven met magic paper eronder zodat hij beter voelt wat hij doet, aanpassing van de liniëring op het papier en meer bewegen in de groep middels het boek 'Wiebelen en friemelen in de klas'.

Multi-sensorische oefening worden nog in relatief weinig praktijken ten volle gebruikt. Hierbij wordt een houding geoefend, bijvoorbeeld die van een superman: hierin sta je in hand- en kniestand met de rechter-arm en het linker-been uitgestrekt, waarbij je tegelijkertijd naar een bepaald punt kijkt en op een bepaalde manier meetelt; of er wordt langzaam bewogen, bijvoorbeeld zoals een zeeanemoon zittend met armen en benen gekruist. Hieronder tonen we dat er recentelijk meer en meer overtuigende ondersteuning verschijnt dat multi-sensorische oefeningen significante invloed hebben op het aanleggen van netwerken in de hersenen en het inhiberen van aandachtsprikkelingen.

Inhibitie van primaire reflexen

In de dagelijkse ergotherapiepraktijk kan men constateren dat kinderen met handschriftproblemen ook dikwijls

problemen hebben met prikkelverwerking, dit kan leiden tot concentratieproblemen. Het proprioceptieve systeem heeft een grote invloed op prikkelverwerking en concentratie. Het proprioceptieve systeem wordt geactiveerd door bewegen en spelen. Bij een juiste werking van het proprioceptieve systeem komen er transmitterstofjes vrij die helpen om binnenkomende prikkels op een juiste manier in de hersenen te verwerken. Hierdoor kan het kind zich beter concentreren.⁶ Als de prikkels op de juiste manier verwerkt worden zal het emotiesysteem (de amygdala en het limbisch systeem) op een gebalanceerde manier kunnen reageren en zal er geen FFF (*fight, flight, freeze*) reactie plaatsvinden.^{7,8}

Hoe heeft het proprioceptieve systeem invloed op het doorlopen van de fases van lateralisatie van de motorische functie van de hand? Kinderen waarbij de prikkels vanuit het proprioceptieve systeem niet voldoende doorkomen, met vaak problemen in het schrijven en de concentratie, hebben de posturale reflexen minder ontwikkeld. Posturale reflexen worden vanuit de middenhersenen overgebracht. De ontwikkeling ervan wijst op toegenomen volgroeiheid van het centrale zenuwstelsel. De posturale reflexen bestaan uit twee groepen, de rechtingsreflexen en de evenwichtsreflexen.⁹ Deze posturale reflexen zorgen voor een lichaamsbeheersing waarbij de agonist- en de antagonistspieren kunnen samenwerken. De posturale reflexen, en aldus de juiste samenwerking van de agonist en antagonist, kunnen pas ontstaan wanneer de primaire reflexen volledig geïnhibeerd zijn. Als de primaire reflexen na 6 tot 12 levensmaanden actief blijven duidt dit op een structurele onvolgroeiheid van het centrale zenuwstelsel. Primaire reflexen die nog aanwezig kunnen zijn, zijn de asymmetrische tonische nekreflexen (ATNR), de symmetrische tonische nekreflex (STNR) en de tonische labirintreflex (TLR). Door aanhoudende primitieve reflexactiviteit wordt de ontwikkeling van de daaropvolgende posturale reflexen belemmerd. Deze posturale reflexen stellen op hun beurt het opgroeiende kind in staat om effectief met zijn omgeving om te gaan.¹⁰

Bij proprioceptie en reflexcontrole is de term '*body awareness*' relevant. *Body awareness* van het gehele lichaam wordt met de handmotoriek gecoördineerd. Het totaal is het lichaamsschema of somatognosie, een dynamisch concept van interne representaties. *Body awareness* is nodig voor de ontwikkeling van het motorisch handelen. Zonder deze motorische controle kan zelfs de cognitie onvoldoende ontwikkelen.¹¹

Multisensorische oefening

In de dagelijkse praktijk ziet men dat het inhiberen van de primaire reflexen lukt door multi-sensorische oefeningen. Bij deze oefeningen worden beide hersenhelften gebalanceerd aangesproken, waardoor vervolgens de motoriek verbetert¹² (het lichaam beweegt vloeiender en gecoördineerder). De linker- en rechterlichaamshelft leren samen te werken omdat er meer en betere netwerken in het brein ontstaan. Bij het inhiberen van de primaire reflexen worden zoveel mogelijk sensorische systemen betrokken: het visueel systeem, het auditieve systeem, het tactiele systeem, het vestibulaire systeem, en dus ook het proprioceptieve systeem. Deze processen zijn nodig voor de juiste lateralisatie van de motorische functies van de hand. De aanleg van deze netwerken en de resultaten in cognitieve capaciteit gebeurt in verschillende fases. Wanneer er niet geoefend wordt door kinderen die deze problemen laten zien, dan ziet men soortgelijke problemen bij volwassenen.¹³

Attentionele controle speelt een sleutelrol bij het gefocust leren uitvoeren van opdrachten.¹⁴ Gedragsexperimenten laten zien dat multisensorische stimulatie een beter resultaat geeft dan unisensorische stimulatie bij het leren uitvoeren van attentionele controle.¹⁵⁻¹⁷ Om precies te zijn, onderzoek laat zien dat ritmisch synchrone sensorische informatie (visuele, auditieve en/of tactiele signalen die temporeel repeterend zijn, die verschijnen op hetzelfde moment, en in hetzelfde ritme) een substantieel voordeel kunnen leveren voor de controle van attentie en focussering voor perceptuele selectie. Bij sommige gezonde participanten kon dit voordeel oplopen tot 400% (onder goed gecontroleerde laboratoriumomstandigheden).¹⁶ Omdat deze ritmisch synchrone multisensorische informatie goed werkt voor attentionele controle bij gezonde participanten, suggereren wij dat dit zou kunnen verklaren dat multi-sensorische oefeningen helpen bij patiënten in de kinderergotherapiepraktijk. Toekomstige neuro-experimenten moeten uitwijzen tot op welke hoogte, en met welk neurale mechanisme multi-sensorische stimulatie werkt, maar de anekdotische positieve vindingen uit de praktijk zijn hoopgevend.

Recent onderzoek

Om oefeningen te ontwikkelen voor het verbeteren van proprioceptie bij de ontwikkeling van het kind, is het interessant om een uitstapje te doen naar patiënten die herstellen na een beroerte.¹⁹ De revalidatie-oefeningen voor het verbeteren van proprioceptie en fijne motoriek bieden als het

ware een 'venster' op het verbeteren van hersenfunctie bij normaal functioneren en normale ontwikkeling.

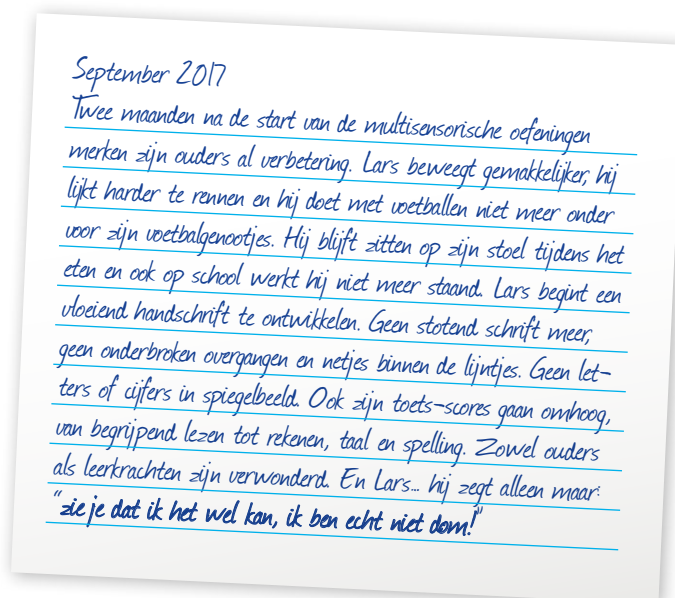
Ook bij revalidatie na een hersenberoerte worden nieuwe neurale netwerken aangelegd, waardoor corticospinale en motorische verbetering optreedt.²⁰ Een voorbeeld daarvan is een verlies van bewustzijn van visuele prikkels in één zijde van het visuele halfveld. Door multi-sensorische oefeningen (met name visueel, auditief en tactiel) kunnen er nieuwe netwerken aangelegd worden waardoor het bewustzijn van visuele prikkels verbetert.²¹ Ook kan er verbetering optreden door het stimuleren van de retino-colliculo-extrastriate baan. Zelfs op het niveau van neurale netwerken ziet men verbetering na multi-sensorische (audio-visuele) oefeningen.²² Uit ander onderzoek blijkt dat door visuele en auditieve stimuli (zelfs bij een frequentie van slechts één keer per week) ook nieuwe netwerken aangelegd worden.²³

Uit onderzoek blijkt dat er bij een 'neurodevelopmental disorder' sprake is van grijze stof-asymmetrie. Uit verder onderzoek blijkt dat deze grijze stof-asymmetrie goed te beïnvloeden is door multisensorische oefeningen via multisensorische plasticiteit in superior colliculus-neuronen in de cortex.²⁴ Er is zelfs een hersenreorganisatie mogelijk na bilaterale armtraining bij mensen na een beroerte. En bij de bilaterale training worden er meer netwerken aangelegd dan bij klassieke 'constraint-induced movement therapy'.²⁴

Tot slot

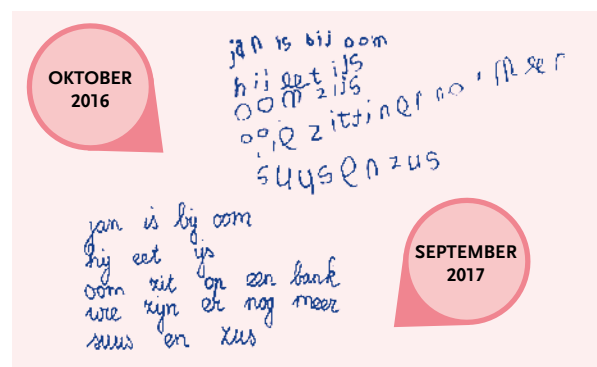
Bestaande onderzoeken suggereren dat bij mensen met een beroerte multi-sensorische oefeningen kunnen helpen om nieuwe netwerken in de hersenen aan te leggen, zodat motorische of visuele vermogens verbeteren. Wij bediscussiëren hier dat juist óók bij de ontwikkeling van het kindbrein er de mogelijkheid is om nieuwe netwerken te stimuleren met multi-sensorische oefeningen zodat er verbetering kan optreden van de motorische vaardigheden zoals het schrijven.

Ergotherapeuten kunnen gewoonlijk de bron van schrijfproblemen thuisbrengen. Vroeger werd voor behandeling teruggegrepen op compensatie (zoals grotere liniering, ander schrijfmateriaal, afdekken, letterbak, typen of zelfs blokschrift). Nu is dit slechts tijdelijk nodig. Recente wetenschappelijke onderzoeken met hoopgevende resultaten geven aan dat er naast compensatie óók aan facilitatie van de neuromotorische ontwikkeling gewerkt dient te worden.



Dat neuronale netwerken goed te beïnvloeden zijn met multi-sensorische oefeningen is een belangrijk reden om dit te realiseren bij de behandeling van schrijfproblemen.

In de media wordt het belang van bewegen en spelen steeds vaker aangegeven. Niet alleen het bewegen en spelen is van belang, maar ook juist de multi-sensorische component is nodig om neuronale netwerken aan te leggen. En door specifieke multi-sensorische oefeningen te doen, die de balans tussen de linker- en de rechterhersenhelften aanspreken, is er invloed op de netwerken die nodig zijn voor het ontwikkelen van een vloeiend handschrift. Dit wordt onderbouwd door praktijkervaringen, maar is nog niet op grote schaal toegepast in Nederland. Uiteraard zal er nog verder onderzoek gedaan moeten worden, met name naar hoe multi-sensorische oefeningen invloed hebben op het aanleggen van netwerken in het brein ten behoeve van het handschrift. De uitkomsten uit recente imaging studies zijn in elk geval veelbelovend.




Figuur 1. Handschrift van Lars in oktober 2016 (boven) en in september 2017 (onder).

Het is aan de ergotherapeuten om ook bij ouders en leerkrachten het belang aan te geven van de optimale voorwaarden om tot schrijven te komen.

Over de auteurs

Prof. dr. Raymond van Ee is hoogleraar bij het Donders Instituut voor Brain, Cognition and Behavior aan de Radboud Universiteit in Nijmegen. Naast zijn neurowetenschappelijk onderzoek om fundamentele aspecten van het sensorische brein bloot te leggen, is hij actief om vindingen te vertalen naar therapieën op de dagelijkse werkvloer.

Monique Mollink is kindergoetheapeut bij Kinderergotherapie-praktijk Monique Mollink. Ze heeft jaren ervaring in het behandelen van kinderen die problemen ervaren met schrijven, concentratie, planning en organisatie, zowel in de eerste lijn als in de tweede lijn. Ze is tevens Mesker-therapeut en INPP-therapeut. 

Contact

Heeft u nog vragen? U kunt contact opnemen met Monique Mollink; mollink@kpnmail.nl of 0572-366423.

Referenties

1. Mesker P., *De menselijke hand; een onderzoek naar de ontwikkeling van de handvaardigheid in relatie tot die van de cerebrale organisatie gedaan bij leer-gestoorte kinderen.* Nijmegen; Dekker & van de Vegt; 1980.
2. Van Grunsven W., Njikiktijen C., Vuylsteke Wauters M. en Vranken M., *Ontogenesis of laterality in 3- to 10-yr.old children: increased unimanual independence grounded on improved bimanual motor function.* *Perceptual and Motor Skills.* 2009; 109:3-29.
3. Van Grunsven W., Njikiktijen C. *Ontogenetische trends in gnostische hand-functie in 3- tot 12 jaar oude kinderen.* *Perceptual and Motor Skills.* 2003.
4. Njikiktijen C., *Gedragsneurologie van het Kind; H7.3 Fylogense en ontoge-nese van de motoriek Blz. 147-160; 201 Amsterdam; Suyi Publ. 2004.*
5. Goddard S., *Reflexen, leren en gedrag, Inzicht in de beleveniswereld van het kind; 2005.*
6. Rietman A., *Werken met aandacht; 2009.*
7. Thoonsen M. en Lamp C., *Wiebelen en friemelen thuis, 1e druk; Pica; 2017.*
8. Dunn W., *Living Sensorially; understanding your senses; 2009.*
9. Fiorentino M.R., *Reflex testing methods for evaluating C.N.S. Development.* Springfield: Bannerstone House, 1981.
10. Goddard Blythe S., *Attention, balance, and Coordination. The A.B.C. of LearningSucces.* Chicester: Wiley-Blackwell; 2009.
11. Njikiktijen C., *Gedragsneurologie van het kind;1e druk; blz 148 t/m 156; 2004.*
12. Piper M. C. en Darrah J., *Motor Assessment of the Developing Infant; 1e druk; 1994.*
13. Niklasson M., Rasmussen P., Niklasson I. en Norlander T., *Adults with sen-sorimotor disorders; enhanced physiological and psychological development following specific sensorimotor training; 2015.*
14. Janssen J., Verschuren O., Rengerd W.J., Ermersa J, Ketelaar M. en Van Ee R., (2017). *Gamification in physical therapy: more than using games.* *Pediatric Physical Therapy,* 29, 95-99.
15. Van Ee R., van Boxtel J.J., Parker A.L. en Alais D., (2009). *Multisensory Congruency as a Mechanism for Attentional Control over Perceptual Selection.* *Journal of Neuroscience,* 29, 11641-11649.
16. Cappe C., Thelen A., Romei V. et al. (2012). *Looming Signals Reveal Syner-gistic Principles of Multisensory Integration.* *Journal of Neuroscience,* 32, 1171-1182.
17. Lunghi C., Morrone M.C. en Alais D., (2014). *Auditory and tactile signals combine to influence vision.* *Journal of Neuroscience,* 34, 784-792.
18. Kiper P., Baba, A., Agostini M. en Turolla A., *Proprioceptive Based Training for stroke recovery. Proposal of new treatment modality for rehabilitation of upper limb in neurological diseases; 2015.*
19. Wahl A.S., Omlor W., Rubio J.C., Chen J.L., Zheng H., Schröter A., Gullo M., Weinmann O., Kobayashi K., Helmchen F., Ommer B., Schwab M.E., *Asyn-chronous therapy restores motor control by rewiring of the rat corticospinal tract after stroke; 2014.*
20. Jiang, H. Stein B.E. en McHaffie J.G., *Multisensory Training reverses mid-brain lesion-induced changes and ameliorates haemianopia; 2015.*
21. Bertini C., Grasso, P.A. Làdavas E., *The role of the retino-colliculo-estriate pathway in visual awareness and visual field recovery; 2015.*
22. Grasso P.A., Làdavas E. en Bertini C., *Compensatory Recovery after Multisen-sory Stimulation in Hemianopic Patients; Behavioral .and Neurophysiological Components; 2016.*
23. Yu L., Xu J., Rowland B.A en Stein B.E., *Multisensory plasticity in superior colliculus neurons is mediated by association cortex; 2016.*
24. Wu C.Y., Hsieh Y.W., Lin K.C., Chuang L. L., Chang Y.F., Liu H.L., Chen C.L., Lin K.H., Wai Y. Y., *Brain reorganization after Bilateral Arm Training and Distributed Constraint-Induced Therapy in Stroke Patients; A Preliminary Functional Magnetic Resonance Imaging Study; 2010.*