

KFT indicatie: gedrags-en ontwikkelingsproblemen
Leeftijdsgroep 2 – 4 jaar
Praktijkprobleem: gebied diagnostiek en behandelen

Probleemschetsing:

“Ik heb behoefte aan een eenvoudige test om het dieptezien bij kleuters te onderzoeken. Ik heb een aantal kleuters verwezen gekregen met de verwijzing veelvuldig vallen. Mijn indruk is dat het kind bv. de hoogte van de drempel niet juist inschat”.

Probleem-en vraagstelling.

In de perifere praktijken kinderfysiotherapie worden regelmatig kinderen gezien in de leeftijd van ongeveer 2 tot 4 jaar, die veelvuldig struikelen en vervolgens wel of niet vallen. Met deze kinderen lijkt niet veel meer aan de hand dan dat de ouders en de directe omgeving van het kind opmerken dat het kind meer dan zijn leeftijdsgenootjes valt. Struikelen en vallen worden in de probleem schetsing geassocieerd met de motorische gevolgen van het niet goed kunnen schatten van hoogte en afstand tijdens het lopen. De vraag is of de oorzaak van het struikelen in het perceptueel, motorisch of in het perceptueel-motorisch domein gezocht moet worden en of de kinderfysiotherapeut gereedschap tot zijn beschikking heeft om de processen binnen deze domeinen te evalueren en te vertalen naar een succesvolle interventie bij kinderen in de leeftijd van 2 – 4 jaar.

Ida. M. Bosga-Stork, kinderfysiotherapeut, MRes CNS en Jurjen Bosga, ft/mt, MRes CNS.
Met dank aan Bert Halfwerk, kinderfysiotherapeut, MSPT.

Het perceptuele domein

Wat is Perceptie (1)

Perceptie is het resultaat van waarnemen. Dit waarnemen is binnen de kinderfysiotherapie gerelateerd aan het herkennen **en** interpreteren van sensorische prikkels. De ogen zijn een “verte” zintuig en de belangrijkste bron voor informatie uit de wereld om ons heen, de wereld buiten ons eigen lichaam, de extracorporele ruimte. Door de visuele perceptie is het bijvoorbeeld mogelijk om vorm, grootte en kleur te onderscheiden. De visuospatiële perceptie geeft informatie over de relatieve positie van objecten in de omgeving of in relatie tot jezelf. Ruimtelijke oriëntatie is de vaardigheid om de ruimte vanuit jezelf te organiseren. Perceptie is in de Internationale Classificatie van het menselijke Functioneren (ICF) (1) opgenomen onder specifieke mentale functies.

Wat zijn visuele functies (1)

Visuele functies zijn alle sensorische functies gerelateerd aan het waarnemen van de aanwezigheid van licht en het waarnemen van vorm, grootte, contour en de kleur van de visuele stimuli. Binoculair en monoculair zien, gezichtsscherpte en veraf en dichtbij scherp zien zijn visuele functies en hebben dus te maken met de structuren van het oog. Ook de externe oogspieren, die gebruikt worden om in verschillende richtingen te kijken, bewegende objecten te volgen en te fixeren, behoren tot de visuele functies. De functie (werking) van de zintuigen, waaronder de visuele functies worden in de ICF (1) beschreven in het hoofdstuk sensorische functies en pijn.

Is diepte perceptie een visuele functie? (2,3,4,5)

Het visuele systeem moet het patroon van licht dat op de retina valt vertalen naar waarnemen. Verschillende oogfuncties worden bij het waarnemen van de wereld om ons heen gebruikt,

onder anderen vergentie (snel en goed richten van beide ogen, zowel veraf als dichtbij), fusie (oogsamenwerking) en accommodatie (scherp zien verschillende afstanden, een lensfunctie). Let wel, wanneer je door de ruimte beweegt verandert het lichtpatroon dat de retina bereikt continue door schaduwwerking, wisseling van contrasten, contouren en grootte van mensen en objecten. Deze steeds wisselende lichtinval door de veranderde omgeving en posities wordt de “optic flow” genoemd. Het kind leert diepte zien door kijken, bewegen en leren. Het vermogen om diepte te kunnen zien is dus geen functie van het oog, maar ontwikkelt zich op basis van interacties tussen het bewegen, visuele waarneming, informatieverwerking en leerstrategieën.

Metten van diepte perceptie (6,7)

Er bestaat een eenvoudige dieptezichttest om te onderzoeken of een kind diepte kan zien. Deze stereo Fly Test (Titmustest), beoordeelt het wel of niet aanwezig zijn van stereoscopisch zien en bestaat uit een 3-dimensionele zwart-wit tekening van een vlieg. Echter, wanneer het kind geen diepte kan zien, geeft deze test nog geen uitsluitsel over de processen die hieraan ten grondslag liggen.

Wij kunnen drie verschillende typen visuele stoornissen bij kinderen onderscheiden: structurele stoornissen, functionele stoornissen en perceptie stoornissen.

1. Structurele stoornissen zijn afwijkingen van de ogen of bijbehorende structuren die bij geboorte aanwezig zijn of ontstaan zijn door ziektes.
2. Functionele stoornissen zijn storingen in de werking van het visuele systeem. Het verwerven van visuele informatie kan gehinderd worden door discoördinatie van de oogspieren, waardoor accommodatie, binoculair zien en oogbewegingen (saccades en volgbewegingen) gestoord kunnen zijn.
3. Visuele perceptie stoornissen ontstaan bij een anatomisch intact en efficiënt werkend oog, waarbij de stoornis voornamelijk ligt in de visuele verwerking door het brein. Visuele perceptie is dus de cognitieve interpretatie van visuele prikkels, simpel gezegd: visuele perceptie is begrijpen wat je ziet.

Er bestaat helaas geen simpele test om de onderliggende processen van diepte zien te identificeren en daarom zijn er ook geen aangrijpingspunten om diepte zicht te beïnvloeden. De rol van de kinderfysiotherapeut is om, op basis van het vertoonde motorisch gedrag, te signaleren dat de visuele informatie misschien een “bottleneck” vormt om vaardigheden te ontwikkelen. Oogartsen kunnen dan eventuele oogstoornissen uitsluiten terwijl een optometrist of optoloog antwoord kan geven op de vraag of er functionele oogstoornissen zijn.

Het motorische domein

Motorische ontwikkeling van het lopen (1,4,8,9)

Lopen is de laatste mijlpaal of, zo men wil, de eerste fundamentele vaardigheid. Het kind ontwikkelt deze mijlpaal niet voor de 7^e maand. De belangrijkste voorwaarden om te kunnen leren lopen zijn voldoende kracht in romp en benen om rechtop te kunnen blijven staan en de mogelijkheid evenwichtverplaatsing van het ene been naar het andere te maken. Bij het vroege looppatroon, gekenmerkt door de onvolledige been- en heupextensie en korte staplengte, lijkt het alsof iedere stap op zichzelf staat. De voeten worden wijd uit elkaar geplaatst, er is geen romprotatie en de handen worden omhoog gehouden in “high-guard”. Een peuter moet enkele maanden los moet lopen voordat er zich een afstemming van het stapmechanisme naar een vrije loopbeweging ontwikkelt. Wanneer de peuter begint te lopen bestaat er dus altijd een posturale instabiliteit, die de peuter motorisch moet oplossen. Door steeds maar te oefenen verandert de invloed van visuele, vestibulaire en proprioceptieve

sensorische informatie en gaan de corticale motorische gebieden een grotere rol spelen bij het kunnen behouden van evenwicht. De motorische patronen die dan ontstaan, zijn het gevolg van perceptuo-motorische koppelingen die zowel cognitief worden aangestuurd als op basis van zelfregulatie tijdens de uitvoering ontstaan. De ontwikkeling van deze processen verlopen non-lineair d.w.z. sprongsgewijs. Het kind gaat steeds beter lopen als het ouder wordt. Echter, dit is niet alleen het gevolg is van oefening maar ook als gevolg van groei- en ontwikkeling van het individu. De latentie tijd van de zenuwen neemt af bij toenemende leeftijd, waardoor de zenuwgeleiding sneller wordt. Hierdoor kunnen diverse neurale netwerken in het CZS sneller op elkaar afgestemd worden en de nodige bewegingsrespons bespoedigen.

Bij deze jonge kinderen is het niet eenvoudig om de invloed van de visuele perceptie op de motorische uitvoering van het lopen te beoordelen. Zeker, het kind heeft visuele feedback nodig om zijn acties te bewaken. Echter, kinesthetische reactietijd en de gemiddelde waarden voor visuomotorische terugkoppeling liggen aanmerkelijk hoger (~ 135 tot 150 ms.) dan een motorische response vanuit tactiele afferente informatie bronnen (~65 ms.). Hierdoor zal het kind bij dreigend verlies van evenwicht, onvoldoende snel een motorische response kunnen genereren wanneer het voornamelijk op visuele informatie steunt.

Het Perceptueel-motorische domein

Perceptueel-motorische ontwikkeling (2,3,5,8)

Leren reiken, grijpen, lopen en ook complexe vaardigheden zoals fietsen, ontstaan op basis van het feit dat wij in staat zijn 3-dimensionaal te zien. De retina heeft sensorische receptoren die alles wat wij zien 2-dimensionaal weergeven. Om 3-dimensionaal te kunnen zien, moet het kind dus diepte en afstand kunnen waarnemen. Omdat wij 2 ogen hebben en niet 1, zijn wij in staat twee verschillende beelden te zien, waardoor vanuit de ogen zelf al informatie over diepte ontstaat. Scherp zien helpt bij het verwerken van deze twee beelden. De visuele (en ook de kinesthetische en auditieve) systemen zijn bij geboorte klaar voor gebruik.

Wanneer de baby begint te reiken en grijpen en speelgoed gaat verkennen ontstaat een hechte koppeling tussen het zien en de reik- en grijpmotoriek. Tussen de 5^e en 7^e maand is de baby steeds beter in staat binoculair te zien en kan hij de juiste plaats van de speeltjes in de ruimte beter inschatten. Dit stimuleert de baby ook de ruimte te gaan verkennen. Hier begint de ontwikkeling van perceptuele vaardigheden zoals diepte perceptie en het begrip van ruimtelijke relaties. Hierdoor begrijpt het kind bijvoorbeeld dat gedeeltelijk verborgen speeltjes ergens achter liggen. In het begin van het verkennen van de ruimte moet de baby zijn hoofd en romp in de richting van het speeltje draaien. Gaandeweg wordt deze koppeling minder sterk. Pas wanneer het kind een vrije loopbeweging heeft ontwikkeld kan hij oogbewegingen geheel los koppelen van de hoofd- en rompbewegingen. Rond de leeftijd van 12 mnd. begrijpt de baby perceptuele concepten goed genoeg om te kunnen imiteren. De vaardigheid om te imiteren is de basis van de doorlopende ontwikkeling van het visuele geheugen en het begrip van visuele volgorde. Op deze leeftijd hebben kinderen een vrijwel volwassen mogelijkheid om scherp te zien. (focus nemen op visuele doelen). Tegen de tijd dat het kind 18 mnd is heeft de peuter zoveel controle over zijn lichaam dat hij zich vrij door de ruimte kan bewegen i.e., het is niet meer nodig om de ogen te gebruiken om iedere beweging aan te sturen. Het kind hoeft bijvoorbeeld niet meer naar zijn voeten te kijken terwijl hij loopt, maar heeft voldoende lichaamsbesef om naar een persoon op afstand kijken terwijl hij ergens naartoe loopt. Diepte zicht ontwikkelt zich daarna snel: 18 maanden: ± 1 tot 3 m, 3 jaar : ± 3 en 5 meter, 4 jaar: ± 6 meter, tenslotte kan de kleuter meer dan 6 meter zien. Het perifeer zicht neemt ook toe in deze tijd, waardoor het kind zich bewust wordt van objecten die buiten de directe lijn van het kijken liggen. Tussen 8 en 12 jaar is de visuele perceptie op een bijna-volwassen niveau.

De struikelende peuter en de kinderfysiotherapeut (8,9,10,11,12,13,14)

(Praktische aanwijzingen voor de kinderfysiotherapeut)

Een peuter valt gemiddeld 38 keer per dag. Voordat de peuter leert om stabiel te staan en te lopen, zal de peuter blijkbaar eerst vele keren moeten vallen. De peuter, met zijn nog flexibele botten en laag zwaartepunt, is hiervoor echter goed uitgerust. Vallen is dus niet ongewoon. Wanneer het onduidelijk is of het kind geen aandacht heeft, niet kijkt of niet goed kan zien, kun je tijdens de observatie van het spelgedrag obstakels neerzetten (bankje of blokje), en zo nodig, verbale instructie geven (“kijkt daar staat een bankje”). Dit geeft een indruk over het vermogen van het kind om met de aanvullende informatie zijn motorisch gedrag aan te passen. Wanneer er twijfels blijven bestaan over mogelijke visuele stoornissen is het handig andere vaardigheden zoals oog- handcoördinatie of balvaardigheden te testen, waarbij de nauwkeurigheid van de vaardigheid geobserveerd kan worden.

Uit onderzoek is bekend dat het ervaren van loslopen (zonder hulp van ouders of middelen) de belangrijkste factor is voor de ontwikkelen van de vrije loopbeweging. De eerste maanden van het loslopen worden gekenmerkt door een uiterst snelle verandering naar een rijper looppatroon. Tijdens de eerste maanden van het loslopen is er nauwelijks controle over het neerzetten van de voet aanwezig: peuters besteden geen aandacht aan speelgoed op de vloer of obstakels bij het buitenlopen en vallen over “grassprietjes”. Door “motor-babbeling” i.e., het herhaald experimenteren met verschillende parameter (beweging) combinaties, leert het kind sneller en nauwkeuriger te lopen met als resultaat dat de vaardigheid van het lopen toeneemt. Als deze vaardigheid geoptimaliseerd is d.w.z., het systeem is tevreden met het resultaat, wordt de aansturing van de bewegingen naar hiërarchisch lagere systemen gedelegeerd waardoor het kind minder aandacht nodig heeft voor de beweging. De beweging is nu geautomatisering en er is sprake van een stabiel “locomotorische patroon” ofwel van een vrije loopbeweging.

Nadat peuters hebben leren lopen, voeren zij het looptempo op. Dit heeft echter verregaande consequenties. Uit onderzoek is bekend dat wanneer de frequentie van een beweging wordt verhoogd, de stabiliteit van het bewegingspatroon afneemt. Hierdoor wordt het bewegingssysteem gedwongen om zich te herorganiseren waardoor een nieuw coördinatie patroon ontstaat. Deze overgang van het lopen naar een ander coördinatie patroon, het rennen, is duidelijk zichtbaar i.e., er ontstaat een zweefmoment. Wanneer de peuter gaat rennen verandert niet alleen de coördinatie van het lopen, de peuter moet ook voldoende kracht in zijn benen hebben om zichzelf omhoog te duwen en op te vangen. Het genereren en coördineren van krachtmomenten kunnen hier dus de beperkende parameters vormen.

Concluderend kan gezegd worden dat het niet mogelijk is voor de kinderfysiotherapeut om de onderliggende processen die diepte perceptie mogelijk maken te meten of te trainen. De kinderfysiotherapeut evalueert ook niet de functie van het zien, noch de wijze waarop de spieren worden gecoördineerd of de manier waarop visuele perceptie tot stand komt. Er zijn echter voldoende aangrijpingspunten binnen het motorische domein, en dus binnen de competenties van de kinderfysiotherapeut, om het veelvuldig vallen van peuters te evalueren en te beïnvloeden. De kinderfysiotherapeut kijkt naar kinderen en beoordeelt de motorische vaardigheid door een systematische observatie. Onderliggende factoren zoals snelheid en nauwkeurigheid van de uitvoering, waarvan bekend is dat zij van invloed zijn op de loopvaardigheid, kunnen gemeten worden. De kinderfysiotherapeut zal echter vooral in staat moeten zijn om afwijkende bewegingspatronen in standaard situaties te herkennen, te duiden en te benoemen. Op basis van een hypothese over de samenhang van deze observaties kan de kinderfysiotherapeut een behandelingsplan formuleren om, met het kind, motorische

oplossingen te zoeken om de transitie naar een stabiel bewegingspatroon van het rennen aan te zetten of te bespoedigen.

Referenties

1. Internationale classificatie van het menselijk functioneren. (2002) Vertaling van de International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF). Houten: Bohn Stafleu van Loghum,.
2. Daw N.W. (2006) Visual Development. Springer. Science+Business Media, Inc. 2nd edition.
3. Bruce V, Green P, Georgeson M. (1995) Visual Perception. Psychology Press, Exeter, UK.
4. Burton A.W. Miller A E Movement Skill Assessment (1998) Human Kinetics.
5. Kurtz LA. (2006) Visual Perception problems in children with Ad/HD, autisme, and other learning disabilities: A guide for parents and professionals. J.Kingsley Publishers, London.
6. Plaatje stereo fly test
<http://www.macgill.com/productDetail.aspx?catId=8&subcatId=97&product=SO001>
7. Vlaams Wetenschappelijke vereniging voor jeugdgezondheidszorg. Standaard Visusonderzoek bij 3 tot 18 jarigen, 2003. Dieptezichttest H.6.
http://server.host2mpact.be/~admin39/uploads/Standaard_Visus_Deel_I_nov_03.pdf
8. Haywood K.M, Getchel N. (2005) Life Span Motor Development Human Kinetics.
9. Empelen R van, Nijhuis-van der Sanden R, Hartman A. (2006) Kinderfysiotherapie. Elsevier Gezondheidszorg, Maarssen.
10. Website Ouders on line
11. Adolph K, Vereijken B, Shrout PE.(2003) What changes in infant walking and why. *Child Development*, 74 (2), 475-497.
12. Kelso, J. A. (1984). Phase transitions and critical behavior in human bimanual coordination. *American Journal of Physiology*, 246, R1000-R1004.
13. Kelso, J. A., Buchanan, J. J., & Wallace, S. A. (1991). Order parameters for the neural organization of single, multijoint limb movement patterns. *Experimental Brain Research*, 85, 432-444.
14. Turvey, M. T. (1990). Coordination. *American Psychologist*, 45, 938-953.