



Een wereld van verschil. Zien baby's aantallen?

A. Ceulemans, A. Desoete, K. Hoppenbrouwers, K. Van Leeuwen & J.R. Wiersema

Achtergrond

Aantallen zijn belangrijk

Omgaan met hoeveelheden, aantallen en cijfers is een vaardigheid die voortdurend wordt aangesproken. Zowel om de juiste trein te nemen, op tijd te komen, een bijsluiter te lezen, een treintabel te begrijpen als om aan de kassa te betalen, moet je kunnen omgaan met getallen en hoeveelheden.

Dowker (2005) toonde aan dat niet vlot kunnen omgaan met hoeveelheden meer consequenties heeft dan niet vlot kunnen lezen of spellen. Ze stelde vast dat volwassenen die niet vlot rekenen zelden een voltijdse baan op niveau vinden en vaak aangewezen blijven op handenarbeid en slecht betaalde beroepen. Socio-economische factoren zoals werkloosheid, een lager opleidingsniveau, een laag inkomen zijn op hun beurt medebepalend voor een verhoogd risico op depressie en zelfdoding (Scoliers, 2009).

In het onderzoeksprogramma JOnG! van het

Steunpunt Welzijn, Volksgezondheid en Gezin (SWVG) wordt in een longitudinale follow-up studie o.m. nagegaan hoe jonge kinderen van bij de geboorte tot ze 3 jaar zijn omgaan met hoeveelheden. Op die manier willen we een begin maken met het in kaart brengen van het omgaan met hoeveelheden bij jonge kinderen.

Deze informatie kan aan hulpverleners in eerstelijns-welzijnsvoorzieningen inzichten bieden om eventuele problemen sneller te detecteren, aan te pakken en binnen een ruimer kader van verhoogde opvoedingsstress en preventie van secundaire problemen te bekijken of door te verwijzen. Eerstelijns-welzijnsvoorzieningen zijn namelijk goed geplaatst om vroege signalen voor een niet zo sensitief zijn voor hoeveelheden op te vangen. Met het oog op een performante werking van een getrapte zorg is het essentieel dat de signalen van deze problematiek goed worden herkend in een eerstelijnsdienst zoals Kind en Gezin en in de vormings- en opleidingscentra voor professionelen m.b.t. de opvang van kinderen (zoals het Vormingscentrum Opvoeding & Kinderop-

vang (VCOK) en het Vormingscentrum voor de Begeleiding van het Jonge Kind (VBJK)). Een adequate inschatting is immers de basis voor preventie en voor een eventueel passend ondersteuningsaanbod.

Wanneer aantallen niet vanzelfsprekend zijn ...

Verschillen tussen mensen zijn normaal. Niet iedereen hoort, ziet of praat even goed. Niet iedereen kan even vlot lezen, lopen of rekenen. Toch kunnen verschillen zo ernstig en hardnekkig zijn dat ze buiten de normale variatie vallen en we van een stoornis spreken.

We spreken van dyscalculie of van een 'rekenstoornis' als voldaan is aan een aantal criteria (Desoete, Ghesquière, De Smedt, Andries, Van den Broeck, & Ruijsse-naars, 2010).

Er moet sprake zijn van een 'klinische score' (\leq percentiel 10) op het gebied van het rekenen ('**achterstandscriterium**'). Dit betekent dat personen met dyscalculie in vergelijking met een relevante referentiegroep (van leeftijd- en opleidingsgenoten) bij de zwakste 10 % presteren op valide, betrouwbare reken-toetsen.

Daarnaast verwijst het '**didactische resistentie-criterium**' (gebrek aan 'Responsiveness to Instruction' RTI) naar het feit dat de moeilijkheden op het vlak van rekenen hardnekkig zijn ondanks gedegen onderwijs en extra remediëring gedurende minstens drie à zes maanden. Dyscalculie is dus een hardnekkig probleem dat niet van voorbijgaande aard is.

In België zou 5% van de bevolking dyscalculie hebben (Desoete, Roeyers, & De Clercq, 2004). Voor broers en zussen van deze personen vond men zelfs een prevalentie van 40 tot 64% (Shalev et al., 2001). We kunnen dus aannemen dat er gemiddeld in elke klas één kind dyscalculie heeft en dat er zo'n 500.000 Belgen met dyscalculie zijn.

Een belangrijke stroming in de literatuur gaat ervan uit dat dyscalculie het gevolg is van een verstoorde representatie en verwerking van hoeveelheden of van een minder goede connectie tussen de getallen en de hoeveelheden die ze voorstellen (Mussolin, Mejias, & Noel, 2010; Piazza et al., 2010).

Dyscalculie: impact op welbevinden en gezinsbelasting

In het basisonderwijs zien we dat kinderen met dyscalculie langer gaan (vinger)tellen en minder goed de basiscombinaties tot 10 ($4+2=_$; $7+2=_$) onthouden. Tafels van vermenigvuldiging en deling blijven struikelblokken. Ook hebben deze kinderen vaak een beperkte mogelijkheid tot hoofdrekenen en vertonen ze tal van problemen met bewerkingen. De helft van de leerlingen met dyscalculie heeft bovendien ook last met plannen en leren/studeren. Dyscalculie is niet 'opgelost' in het secundaire of hoger onderwijs. Leerlingen blijven vaak twifelen of meer tijd nodig hebben voor rekenopdrachten. Zelfs op volwassen leeftijd blijft dyscalculie een impact hebben op het dagelijkse functioneren.

Dyscalculie is echter veel **méer dan een probleem met rekenen op school**. Kinderen met dyscalculie zouden gemiddeld een lagere sociale status (en minder vrienden en minder 'aanzien' in de groep) hebben dan

kinderen zonder leerproblemen (Le Mare & de la Ronde, 2000). Uit onderzoek is verder gebleken dat kinderen met een lage sociale status meer eenzaamheid ervaren dan hun leeftijdsgenootjes. Bovendien hebben ze ook een grotere kans om later een depressie te ontwikkelen (Nangle, Erdley, Newman, Mason, & Carpenter, 2003).

Aangezien vriendschap een sterke invloed heeft op het welzijn van kinderen is het onrustwekkend dat veel kinderen met dyscalculie sociale problemen hebben. Zo beïnvloedt de peer status niet alleen de ontwikkeling van een negatiever zelfbeeld maar zorgt het er ook voor dat kinderen vaker het slachtoffer zijn van pestpartijen. Zowel fysieke, verbale als relationele vormen van pesten kunnen hun jonge leven zwaar aantasten. Bovendien is sociale verwerping een belangrijke risicofactor in termen van psychosociale aanpassing tot in de volwassenheid (Mishna, 2003; Wiener & Tardif, 2004).

Verder toonden Shalev, Auerbach en Gross-Tsur (1995) aan dat zich bij kinderen met leerproblemen meer gedragsproblemen voordoen. Huntington en Bender (1993) vonden bovendien bij studenten met leerproblemen een hoger angstniveau en een hoger risico op zelfmoord, in vergelijking met leerlingen zonder leerproblemen.

Dyscalculie heeft ook een impact op **het functioneren van het gehele gezin** (Dyson, 2003). Ginsburg (1997, p. 31) schrijft hierover het volgende: "*The child does not operate in isolation; the learning disability lives in a school and in a family, whose members in turn have to live with the disability.*" Leerstoornissen gaan vaak samen met opvoedingsproblemen wat kan leiden tot een **verhoogde gezinsbelasting** (Donceel & Ghesquière, 1998).

Het opvoeden van een kind met een leerstoornis stelt ouders voor bepaalde eisen waardoor deze zowel emotioneel als fysiek uitgeput kunnen raken (Waggoner & Wilgosh, 1990). Algemeen gezien maken ouders van kinderen met leerstoornissen zich meer zorgen en zijn ze minder tevreden over hun leven dan andere ouders (Hellinckx & Ghesquière, 1999). Ze hebben een groot risico op emotionele, fysieke en/of sociale stress. Deze stress wordt gelinkt aan de wil om te voldoen aan de behoeften van hun kind en andere familiale en persoonlijke verantwoordelijkheden (Lardieri, Blacher, & Swanson, 2000).

Onderzoeksvragen

Kinderen met dyscalculie hebben problemen met de representatie van hoeveelheden. Ook vroeggeboren kinderen lijken verschillen te vertonen op hersengebieden die betrokken zijn in het vergelijken van hoeveelheden (Isaacs, Edmonds, Lucas, & Gardian, 2001; Mussolin, Mejias, & Noel, 2010). Bij baby's en peuters ontbreekt echter alle onderzoek op dit gebied. Nochtans weten we dat er ook al bij baby's een soort van getalgevoeligheid bestaat waarmee ze het verschil zien tussen aantallen (Xu & Arriaga, 2007). Toch is het nog onduidelijk voor welke verschillen in aantallen kinderen reeds gevoelig zijn op welke leeftijd.

In het onderzoeksprogramma JOnG! wordt nagegaan hoe kinderen van bij de geboorte tot ze drie jaar zijn, omgaan met hoeveelheden, om in een vervolgonderzoek eventueel retrospectief te kunnen nagaan of er op jonge

leeftijd al kenmerken waren voor het ontwikkelen van dyscalculie. Eenmaal we deze signalen kennen zou een volgende stap kunnen zijn om door middel van vroege interventie (bijvoorbeeld door ouders en kinderverzorgers adviezen te geven) na te gaan of we preventief kunnen optreden en de getalgevoeligheid van risicokinderen kunnen vergroten.

Binnen dit onderzoek willen we daarom alvast volgende vragen met betrekking tot baby's beantwoorden:

- Zien baby's van acht maanden het verschil tussen één en drie objecten, één en vier objecten en tussen vier en acht objecten?
- Zijn er verschillen tussen kinderen in de sensitiviteit voor aantallen?
- Is zwangerschapsduur een determinant voor de sensitiviteit voor aantallen?
- Is er een verschil tussen jongens en meisjes in het zien van verschillen?

Om een antwoord te bieden op deze onderzoeksvragen werd bij een groep baby's een getaldiscriminatie taak afgenomen volgens het habituatieparadigma (ook wel discriminatie herstelparadigma genoemd) in navolging van Xu en collega's (Xu, Spelke, & Goddard, 2005). Uiteraard zijn er ook beperkingen aan zo'n discriminatie herstelparadigma. Zo wezen Gorssman, Striano en Friederici (2007) in een onderzoek waar kijktijd naar 'blijje' en 'boze' gezichtjes (een gedragsparameter) vergeleken werd met neurofysiologische maten (hersenspotentialen die opgewekt worden tijdens het kijken naar deze stimuli) dat 'langer kijken' soms, maar niet altijd, samengaat met een groter opgewekt hersenspotentiaal. Bij onderzoek naar emotie is een combinatie van Event Related Potentials (ERP)-maten met gedragsmaten dan ook essentieel. Toch kunnen we binnen deze studie ervan uitgaan, zoals Xu en collega's, dat de verschillen in duur dat kinderen naar bepaalde nieuwe stimuli kijken, wijzen op de vaardigheid om te kunnen discrimineren tussen hoeveelheden.

Geïnspireerd door voorgaand onderzoek op het gebied van getaldiscriminatie werd ervoor gekozen om op de leeftijd van 8 maanden (het moment waarop binnen JOnG! een verdiepingstudie plaats vond) ook verschillende aantalvergelijkingen aan bod te laten komen, met name: enkel kleine aantallen (1 versus 3), enkel grote aantallen (4 versus 8) en een combinatie van een klein en een groot aantal (1 versus 4). De eerste aantalvergelijking (1 versus 3) werd nog niet eerder onderzocht, van de overige twee (4 versus 8 en 1 versus 4) werd wel al aangetoond dat baby's de aantallen ervan kunnen onderscheiden van elkaar (Cordes & Brannon, 2009; Xu et al., 2005).

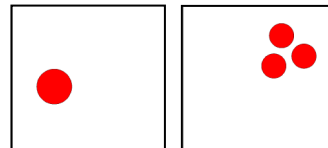
Methode

Subjecten

De deelnemende kinderen maakten deel uit van een cohorte van 3017 baby's geboren in de periode tussen mei 2008 en april 2009, wonende in verschillende regio's in België, die gerekruteerd werden via Kind & Gezin (<http://www.kindengezin.be>) voor longitudinale

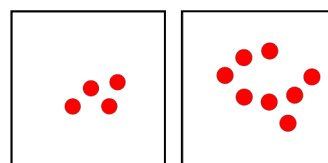
opvolging met betrekking tot gezondheid, ontwikkeling, gedrag en opvoeding (JOnG! <http://www.steunpuntwvg.be/jong/>). Uit deze cohorte werden in tweede instantie zogenaamde 'cases' kinderen/gezinnen met een bepaalde kwetsbaarheid (bv. prematuriteit, handicap, problematische opvoedingsituatie) geselecteerd voor een verdiepend onderzoek, waarvan deze studie een onderdeel is. Bijkomend werden voor dit verdiepend onderzoek op aselecte wijze controlekinderen getrokken uit de volledige steekproef. Deze trekking omvatte ongeveer 10% van de volledige steekproef. De ouders van deze kinderen (cases en controlekinderen) werden met een brief uitgenodigd tot deelname. Na schriftelijke toestemming werden zij telefonisch gecontacteerd, en uitgenodigd voor een onderzoek in een consultatiebureau's van Kind & Gezin in hun regio. De studie over het "omgaan met hoeveelheden" heeft betrekking op 87 kinderen (46 meisjes en 41 jongens) uit het verdiepend onderzoek met een leeftijd variërend van 31 tot 38 weken en gemiddeld 35.56 weken ($SD = 1.99$).

Eén groep kinderen ($n = 36$, 17 jongens en 19 meisjes) met een leeftijd tussen 31 en 38 weken (gemiddelde leeftijd 34.67, $SD = 2.24$) kreeg een aantalvergelijking met 'kleine aantallen' aangeboden (1 versus 3) (Figuur 1).



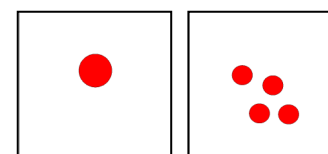
Figuur 1: Proefopstelling waarbij één stip vergeleken wordt met drie stippen

Een tweede groep kinderen ($n = 25$, 10 jongens en 15 meisjes) met een leeftijd tussen 33 en 38 weken (gemiddelde leeftijd 36.32, $SD = 1.57$) kreeg een aantalvergelijking met 'grote aantallen' aangeboden (4 versus 8) (Figuur 2).



Figuur 2: Proefopstelling waarbij vier stippen vergeleken worden met acht stippen

Ten slotte kreeg een derde groep kinderen ($n = 26$, 14 jongens en 12 meisjes) met een leeftijd tussen 33 en 38 weken (gemiddelde leeftijd 35.73, $SD = 1.56$) de combinatie aangeboden van een klein en een groot aantal stippen (1 versus 4) (Figuur 3) (zie ook Ceulemans et al., 2011).



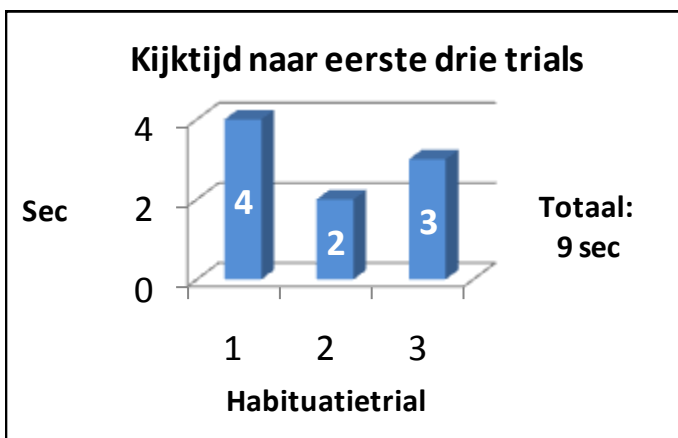
Figuur 3: Proefopstelling waarbij één stip vergeleken wordt met vier stippen

Procedure

Er werd gebruik gemaakt van het discriminatie herstelparadigma, d.i. een vaak gebruikte procedure tijdens ontwikkelingspsychologisch onderzoek. Tijdens de taak zaten kinderen op de schoot van de ouders voor een computerscherm waarbij de oogbewegingen van het kind werden geregistreerd. Een onderzoeker registreerde tijdens het onderzoek het kijkgedrag van de kinderen met behulp van de Tobii studio software (Tobii Technology, 2007). Daarnaast werd kijkgedrag ook automatisch elektronisch opgenomen in Habit door een knop in te drukken als het kind naar de stimuli kijkt en de knop los te laten als het kind wegkijkt. De kijktijd werd daarna gecodeerd in Tobii Studi door twee onderzoekers die blind waren voor de onderzoeksdoelinden.

De taak startte met een calibratieproces waarbij een figuur met geluid in de vier hoeken én het midden van het scherm verscheen. Zo werd het kader waarbinnen het kind keek vastgelegd. Enkel na een geslaagd calibratieproces kon de getaldiscriminatietaak aanvangen met een cartoon van Bumba mét geluid om de aandacht te trekken. Vervolgens startte de getaldiscriminatietaak volgens het habituatieparadigma met de habituatiefase automatisch gevolgd door de testfase.

De helft van de kinderen werd gehabitudeerd aan het kleinste aantal stippen, terwijl de andere helft van de kinderen gehabitudeerd werd aan het grootste aantal stippen. De habituatiefase eindigde wanneer kinderen gehabitudeerd waren of totdat een maximum van 14 habituatietrials werden aangeboden. In navolging van Xu en collega's (Xu et al., 2005) werd een kijktijd die voor drie opeenvolgende trials gelijk of minder is dan de helft van de kijktijd bij de eerste drie trials als criterium voor het bereiken van habituatie gehanteerd. Bijvoorbeeld, als een kind in totaal 9 seconden kijkt naar de eerste drie trials, dan is het kind gehabitudeerd wanneer het 4,5 seconden of minder kijkt naar drie opeenvolgende trials samen (Figuur 4).



Figuur 4: Procedure om van habituatie te praten

Na deze habituatiefase werden kinderen blootgesteld aan afwisselend het gehabitudeerde (oude) of niet-gehabitudeerde (nieuwe) aantal en dit gedurende zes trials (wat een totaal van drie testtrialparen oplevert met het nieuwe en oude aantal). De presentatie van het oude of nieuwe aantal als eerste weergave in de testfase werd gecounterbalanceerd. De onderzoeker registreerde tijdens de taak de kijktijd die nodig was om het habituatiecriterium te bereiken en de overgang naar een volgende

trial te verzorgen. Een kijktijd was geldig vanaf het ogenblik dat kinderen voor tenminste een halve seconde keken naar de aangeboden stimuli totdat ze voor twee opeenvolgende seconden wegkeken (of een totaal van 120 seconden). De habituatietaak werd uitgevoerd via een programma dat speciaal ontworpen werd voor het afnemen van dit soort taken (Cohen, Atkinson, & Chapput, 2004). Tijden werden in Habit X 1.0. geregistreerd tot een tiende van een seconde (bv. 2,3 sec). Verschillen in duur dat kinderen naar bepaalde nieuwe stimuli kijken werden als maat genomen voor de vaardigheid om te kunnen discrimineren.

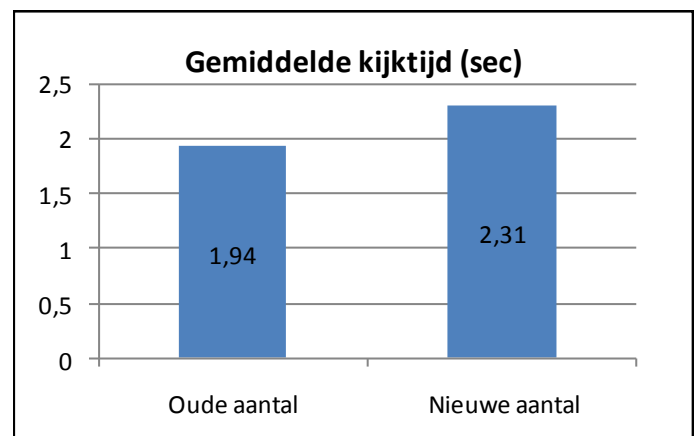
Statistische analyse

Alle analyses werden uitgevoerd op de kijktijden geregistreerd in de testfase, wat een standaardprocedure is in het onderzoeksgebied van getaldiscriminatie (Xu et al., 2005). Via een linear mixed model analyse werd getest of kijktijden naar het nieuwe aantal langer waren dan kijktijden naar het oude aantal. Als maat voor het kunnen discrimineren van aantal wordt immers uitgegaan van een positieve verschilscore van de kijktijd naar het nieuwe aantal min de kijktijd naar het oude aantal over de testparen heen.

Resultaten

Groepsresultaten

Bij de vergelijking van **één stip met drie stippen** (Figuur 1) zagen we dat kinderen op groepsniveau langer keken naar het aantal stippen waaraan ze niet gehabitudeerd waren (Figuur 5). Kinderen keken significant langer naar het nieuwe aantal ($F(1, 34.22) = 16.11, p < .05$).

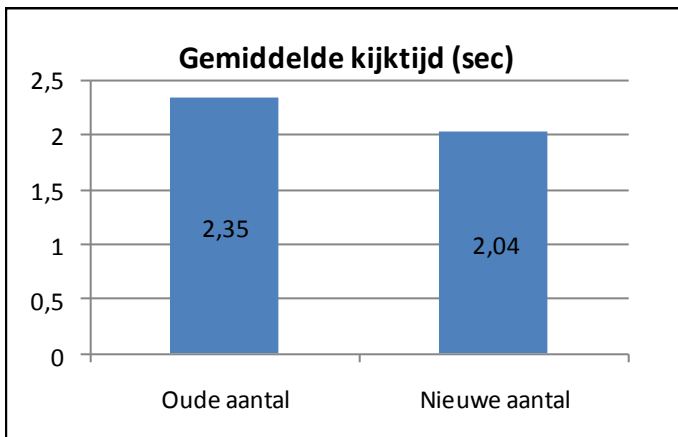


Figuur 5: Kijktijd naar één stip versus drie stippen op de leeftijd van 8 maanden, naargelang al dan niet gehabitudeerd aan het aangeboden aantal

Kinderen slagen er dus al in om op de leeftijd van 8 maanden het verschil te zien tussen één en drie stippen, waardoor we kunnen stellen dat ze kunnen discrimineren tussen deze kleine hoeveelheden.

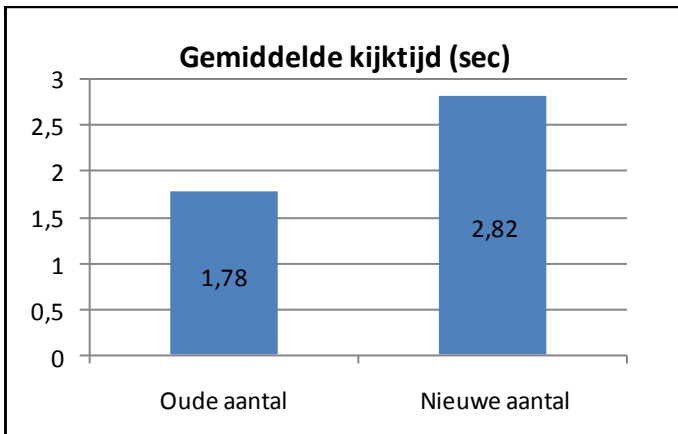
In de taak waar kinderen **vier stippen vergeleken met acht stippen** (Figuur 2) vonden we geen significante verschillen in kijktijd tussen het nieuwe en oude aantal ($F(1, 24) = 2.31, p > .05$). De kinderen bleken dus niet in staat om vier en acht stippen van elkaar te onderscheiden (Figuur 6).

Kinderen slagen er dus niet om op de leeftijd van 8 maanden het verschil te zien tussen vier en acht stippen, waardoor we kunnen stellen dat ze (nog) niet kunnen discrimineren tussen deze grotere hoeveelheden.



Figuur 6: Kijktijd naar van vier versus acht stippen op de leeftijd van 8 maanden, naargelang al dan niet gehabitueerd aan het aangeboden aantal

Kinderen bleken tenslotte, zoals weergegeven in Figuur 7, wel in staat om het verschil te zien tussen één stip en vier stippen. Ze keken significant langer naar het nieuwe aantal dan naar het oude aantal in de testfase $F(1, 25) = 23.57, p < .05$.



Figuur 7: Kijktijd naar één versus vier stippen op 8 maand, naargelang al dan niet gehabitueerd aan het aangeboden aantal

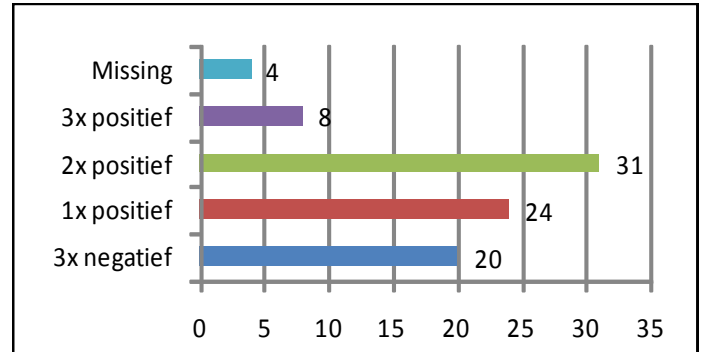
Kinderen slagen er dus ook in om op 8 maand het verschil te zien tussen één en vier stippen, waardoor we kunnen stellen dat ze kunnen discrimineren tussen deze hoeveelheden.

Op individueel niveau

Op individueel niveau kunnen we kinderen indelen in volgende groepen volgens prestatie: (1) er zijn kinderen die tijdens de testfase gedurende de drie testtrialparen telkens een positieve verschilscore hadden en dus steeds langer keken naar het nieuwe aantal dan naar het oude aantal; (2) vervolgens zijn er kinderen die tijdens de testfase maar twee van de drie trials langer keken naar het nieuwe aantal; (3) en dan zijn er ook nog kinderen die slechts tijdens één van de drie trials een positieve verschilscore behaalden (Figuur 8).

De kindjes die ons het meest interesseren zijn zij die telkens een negatieve verschilscore hadden of een ver-

schilscore hadden van nul en nooit langer keken naar het nieuwe aantal (maar langer keken naar het oude aantal of even lang naar beide aangeboden aantallen). Deze kinderen lijken minder sensitief te zijn voor het verschil in de aangeboden hoeveelheden. We beschouwen hen daarom met enige voorzichtigheid als mogelijke risicokindjes of meer specifiek **minder aantal-gevoelige kinderen** die minder geneigd zijn te focussen op verschillen tussen aantallen.



Figuur 8: Verdeling van kinderen op basis van behaalde verschilcores

Indien we de groep van beoogde risicokinderen van nabij bekeken, merkten we op dat het grootste deel van de risicokinderen zich situeerde binnen de groep die de taak kreeg om één stip te vergelijken met drie stippen (80%). Verder zagen we dat zo'n 15% van de risicokinderen zich in de groep bevond waar vier stippen van acht stippen onderscheiden moesten worden. Tot slot was maar 5% van de risicokindjes terug te vinden in de groep die één met vier stippen moest vergelijken.

Een vergelijkende analyse tussen de minder aantal-gevoelige kinderen (risicogroep) en de rest van de groep (niet-risicogroep), leverde geen significant verschil op wat betreft zwangerschapsduur (er waren in deze groep kinderen geen (te) vroeggeborenen). Er was bovendien geen verschil in de verhouding tussen jongens en meisjes in beide groepen. Evenmin was er een verschil in het totaal aantal jaren onderwijs genoten door vader en moeder (vertaald in de leeftijd tot wanneer men onderwijs genoten heeft) (Tabel 1).

Variabelen	Risicogroep (n = 20)	Niet-risicogroep (n = 63)
Zwangerschapsduur	38.89 weken	39.21 weken
Geslacht	40 % (jongens) 60 % (meisjes)	49 % (jongens) 51 % (meisjes)
Leeftijd Onderwijs	20 jaar (vader) 21 jaar (moeder)	21 jaar 3 m (vader) 21 jaar 10 m (moeder)

Tabel 1. Analyses op beschrijvende kenmerken van de risicogroep en niet-risicogroep.

We kunnen dus besluiten dat kinderen die minder sensitief bleken te zijn voor hoeveelheden op de leeftijd van 8 maanden niet significant vroeger geboren waren dan

kinderen die wel reageerden op het verschil tussen hoeveelheden. Verder was de verhouding tussen jongens en meisjes niet anders in de groep kinderen die minder sensitief bleken voor het verschil in hoeveelheden in vergelijking met de kinderen die discrimineerden tussen één en drie stippen en tussen één en vier stippen. Ten slotte bleken de kinderen ouders van de kinderen die niet discrimineerden tussen hoeveelheden niet te verschillen van de ouders van de kinderen die wel discrimineerden op het vlak van opleidingsniveau.

Besluit

Uit dit onderzoek blijkt dat driekwart van de baby's op de leeftijd van acht à negen maanden al het verschil zien tussen kleine hoeveelheden en een klein en een groot aantal. Dit is in lijn met voorgaand onderzoek (Cordes en Brannon, 2009). Ze kunnen namelijk één stip van drie stippen en één stip van vier stippen onderscheiden. In tegenstelling tot voorgaand onderzoek van Xu et al. slagen de kinderen in onze studie er echter niet in om grote hoeveelheden te onderscheiden met een ratio van twee (Xu et al., 2005).

Een tweede conclusie lijkt te zijn dat ondanks het feit dat vroeggeboren kinderen verschillen vertonen op hersengebieden die betrokken zijn in het verwerken van hoeveelheden (Isaacs e.a., 2001) vroeger geboren baby's niet minder sensitief hoeven te zijn voor hoeveelheden. Immers de zwangerschapsduur tussen beide groepen is gemiddeld gelijk. Uiteraard kunnen we geen uitspraak doen over premature kinderen, aangezien die niet aan dit onderzoek deelnamen.

Verder zien we dat er geen verschil is in het onderscheiden van hoeveelheden tussen jongens en meisjes op heel jonge leeftijd, daar waar jongens het op het vlak van rekenen op latere leeftijd meestal beter doen dan meisjes (Geary, 1999).

We kunnen dus besluiten dat kinderen op de leeftijd van 8 maanden al sensitief zijn voor verschillen in kleine aantallen. Bij kinderen van acht en negen maanden oud lijkt het alvast zinvol om spelenderwijs de aandacht te leren focussen op verschillen tussen bijvoorbeeld één en drie of vier knuffels. Als we de aandacht op grotere hoeveelheden willen richten zal het verschil tussen die hoeveelheden voldoende groot moeten zijn (zoals het verschil tussen vier en twaalf blokken uit een doos).

Momenteel neemt men bovendien aan dat kinderen met dyscalculie minder sensitief zijn voor hoeveelheden en minder spontaan focussen op aantallen (Mussolin, Mejias, & Noel, 2010). Extra aandacht voor deze vaardigheid bij risicokinderen (bijvoorbeeld in gezinnen waar één van de familieleden dyscalculie heeft) lijkt dan ook aangewezen (zie ook Shalev et al. 2001). Zoals we jonge kinderen boekjes aanbieden om spelenderwijs de 'ontluikende geletterdheid' te prikkelen, kunnen we ook 'ontluikende gecijferdheid' stimuleren zodat risicokinderen leren focussen op hoeveelheden. Het is bovendien een feit dat we meer 'zien' als we ook 'weten wat er te zien valt'. Zo hebben Eskimo's tal van woorden voor sneeuwvarianten, terwijl wij die allemaal als 'sneeuw' benoemen. Door kinderen spelenderwijs ook attent te maken voor 'aantallen' stimuleren we hun sensitiviteit voor hoeveelheden en leren we hen beter kijken en voorwerpen ook op basis van aantal te vergelijken. Twee

blokken zijn niet gelijk aan drie blokken. We hebben twee handjes en één neus ...

Beleidsrelevantie

Het onderzoek van JOnG! bevestigt dat jonge kinderen reeds het verschil zien tussen aantallen en hoeveelheden. Het is bijgevolg van belang dat de medewerkers van Kind en Gezin (kinderdagverblijven, onthaalouders ...) evenals de professionelen die tewerkgesteld bij het VCOK en het VBJK op een doeltreffende wijze alert zijn voor deze eerste vormen van ontluikende gecijferdheid bij alle jonge kinderen en voor eventuele signalen die kunnen wijzen op een minder optimale ontwikkeling bij risicokinderen (zoals broers of zussen van kinderen met dyscalculie). We formuleren een aantal aanbevelingen voor het werkveld en voor navormingsinitiatieven.

Aanbevelingen voor het werkveld

Voor het personeel in kinderdagverblijven en de onthaalouders is het o.i. van belang

- dat zij over de competenties beschikken om 'ontluikende gecijferdheid' en sensitiviteit voor aantallen bij heel jonge kinderen op het spoor te komen en eventuele problemen hiermee in te schatten;
- dat zij over de competenties en tijd beschikken om op een speelse en voldoende attractieve manier met jonge kinderen rond aantallen en hoeveelheden bezig te zijn, zonder hier te gaan op trainen en alleen te focussen op aantallen;
- dat zij basisprincipes van het stimuleren van de ontluikende gecijferdheid bij risicokinderen kunnen hanteren;
- dat ze vroege signalen van dyscalculie kunnen herkennen;
- dat ze bij broers en zussen en familieleden met dyscalculie voldoende aandacht hebben voor het vergelijken van kleine en grote hoeveelheden.

Aanbevelingen voor (na)vorming

Voor centra die vorming en opleiding verzorgen voor professionelen m.b.t. opvang van jonge kinderen is het o.i. van belang

- dat ze navorming voorzien over deze minder bekende leerstoornis, dyscalculie en de problematiek van dyscalculie ruimer leren bekijken dan het schoolse probleem, maar ook aandacht hebben voor de ontwikkeling van het zelfbeeld/sociaal-emotioneel welbevinden, secundaire gedragsstoornissen en de verhoogde opvoedingsstress binnen gezinnen met kinderen met leerstoornissen;
- dat zij instrumenten ontwikkelen om de sensitiviteit voor aantallen op een efficiënte en betrouwbare manier in kaart te brengen;
- dat zij materialen inventariseren en ontwikkelen om de aandacht voor het vergelijken van hoeveelheden/

aantallen (zoals 1 versus 3 of 4) te stimuleren;

- dat zij vormingspakketten ontwikkelen om signalen voor dyscalculie bij jonge kinderen te detecteren.

Aanbevelingen voor de overheid

Het beleid kan een rol vervullen in het sensibiliseren van het belang van het letten op 'aantallen'. Uiteraard moet dit gebeuren op een speelse manier zonder dat kinderen hierin 'getraind' worden en zonder overbezorgd te worden wanneer men niet merkt dat kinderen aantalgewoelig zijn.

Door deze kennis beschikbaar te maken voor diensten die jonge kinderen begeleiden (zoals de informatiekanaalen van Kind en Gezin) kan men inwerken op een van de toonaangevende verklarende hypothesen voor dyscalculie. Het lijkt ons waardevol om dit als advies aan het werkveld mee te geven en zo de ontluikende gecijferdheid bij risicokinderen te stimuleren met de bedoeling het welzijn van deze kinderen te vergroten, de gezinsbelasting te verminderen en de Quality of Life binnen de gezinnen en de empowerment van deze gezinnen te bevorderen.

Referenties

Berteletti, B., Lucangeli, D., Piazza, M., Dehaene, S., & Zorzi, M. (2010). Numerical estimation in preschoolers. *Developmental Psychology, 46*, 545-551.

Ceulemans, A., Desoete, A., Hoppenbrouwers, K., Van Leeuwen, K. (2011). *Exploring number discrimination abilities from infancy to toddlerhood*. Paper at the third expert meeting for mathematic researchers from the Benelux. 11th February. Ghent University.

Cohen, L.B., Atkinson, D.J., & Chaput, H.H. (2004). *A new program for obtaining and organizing data in infant perception and cognition studies, (Version 1.0)*. Austin: University of Texas.

Cordes, S., & Brannon, E. M. (2009). Crossing the Divide: Infants Discriminate Small From Large Numerosities. *Developmental Psychology, 45*, 1583-1594.

Desoete, A., Roeyers, H., & De Clercq, A. (2004). Children with mathematics learning disabilities in Belgium. *Journal of Learning Disabilities, 37*, 50-61.

Desoete, A., Ghesquière, P., De Smedt, B., Andries, C., Van den Broeck, W., & Ruijsenaars, W. (2010). Dyscalculie: Standpunt van onderzoekers in Vlaanderen en Nederland. *Logopedie, 23* (4), 4-9.

Donceel, J., & Ghesquière, P. (1998). De impact van leerstoornissen op de opvoeding in het gezin. In Ghesquière, P. & Ruijsenaars, A.J.J.M (Red.). *Ernstige leer- en gedragsproblemen op school: Bijdragen uitonderzoek en praktijk* (pp. 151-166). Leuven / Amersfoort: Acco.

Dowker, A.D. (2005). *Individual differences in arithmetic. Implications for psychology, neuroscience and education*. New York: Psychology Press.

Dyson, L. (2003). Children with Learning Disabilities Within the Family Context: A Comparison with Siblings in Global Self-Concept, Academic Self-Perception, and Social Competence. *Learning Disabilities Research & Practice, 18*, 1-9.

Feigenson, L., Dehaene, S., & Spelke, E. (2004). Core systems of number. *Trends in Cognitive Sciences, 8*, 307-314.

Geary, D. (1999). Sex differences in mathematical abilities: Commentary on the math-fact retrieval hypothesis. *Contemporary Educational Psychology, 24*, 267-274.

Ginsburg, H.P. (1997). Mathematics learning disabilities: A view from developmental psychology. *Journal of Learning Disabilities, 30*, 20-33.

Grossman, T., Striatio, T., & Friederici, A.D. (2007). Developmental changes in infant's processing of happy and angry facial expressions: A neurobehavioral study. *Brain and Cognition, 64*, 30-41.

Huntington, D.D., & Bender, W.N. (1993). Adolescents with learning disabilities at risk: emotional well-being, depression, suicide. *Journal of Learning Disabilities, 26*, 159-166.

Hellinckx, W., & Ghesquière, P. (1999). *Als leren pijn doet ... Opvoeden van kinderen met een leerstoornis*. Leuven: Acco.

Isaacs, E.B., Edmonds, C.J., Lucas, A., Gardian, D.G. (2001). Calculation difficulties in children of very low birthweight: neural correlate. *Brain, 124*, 1701-1707.

Lardieri, L., Blacher, J., & Swanson, H. (2000). Sibling relationships and parent stress in families of children with and without learning disabilities. *Learning Disability Quarterly, 23*, 105-116.

Le Mare, L. & de la Ronde, M. (2000). Links among social status, service delivery mode, and service delivery preference in LD, low achieving, and normally achieving elementary- aged children. *Learning Disability Quarterly, 23*, 52-62.

Mishna, F. (2003). Learning disabilities and bullying: Double jeopardy. *Journal of Learning Disabilities, 36*, 336-347.

Mussolin, C., Mejias, S., & Noël, M.P. (2010). Symbolic and nonsymbolic number comparison in children with and without dyscalculia. *Cognition, 115*, 10-25.

Nangle, D.W., Erdley, C.A., Newman, J.E., Mason, C.A., & Carpenter, E.M. (2003). Popularity, friendship quantity, and friendship quality: Interactive influences on children's loneliness and depression. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology, 32*, 546-555.

Piazza, M., Facoetti, A., Trussardi, A.N., Berteletti, I., Conte, S., Lucangeli, D., Dehaene, S., & Zorzi, M. (2010). Developmental trajectory of number acuity reveals a severe impairment in developmental dyscalculia. *Cognition, 115*, 10-25.

Ritter, D.R. (1989). Social competence and problem behavior of adolescent girls with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 22*, 460-461.

Scoliers, G., Portzky, G., Van Heeringen, K., Audenaert, K. (2009). Sociodemographic and psychopathological risk factors for repetition of attempted suicide: a 5-year follow-up study. *Archives of Suicide Research, 13*, 201-213.

Shalev, R.S., Auerbach, J., & Gross-Tsur, V. (1995). Developmental dyscalculia behavioral and attentional aspects: A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines, 36*, 1261-1268.

Shalev, R.S., Manor, O., Kerem, B., Ayali, M., Badichi, M., Friedlander, Y., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia is a familial learning disability. *Journal of Learning Disabilities, 34*, 59-65.

Starkey, P., & Cooper, R.G. (1995). The development of subitizing in young children. *British journal of developmental psychology. Part 4, 13*, 399-420.

Tobii Technology Inc., Falls Church, VA, USA, Product description: Tobii T/X Series eye trackers, May 2007.

Waggoner, K., & Wilgosh, L. (1990). Concerns of Families of Children with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 23*, 97-98, 113.

Xu, F., & Arriaga, R. I. (2007). Number discrimination in 10-month-old infants. *British Journal of Developmental Psychology, 25*, 103-108.

Xu, F., Spelke, E.S., & Goddard, S. (2005). Number sense in human infants. *Developmental Science*, 8, 88-101.

Wiener, J., & Tardif, C. Y. (2004). Social and emotional functioning of children with learning disabilities: Does special education placement make a difference? *Learning Disabilities Research & Practice*, 19, 20-32.

Contactgegevens SWVG

U kan contact opnemen met het Steunpunt WVG via swvg@med.kuleuven.be



Vrije
Universiteit
Brussel



SWVG

Kapucijnenvoer 39
B-3000 Leuven

0032 16 33 70 70

swvg@med.kuleuven.be
www.steunpuntwvg.be

V.U.: Ch. Van Audenhove