

Dyscalculie als biologisch gegeven

E. van Loosbroek

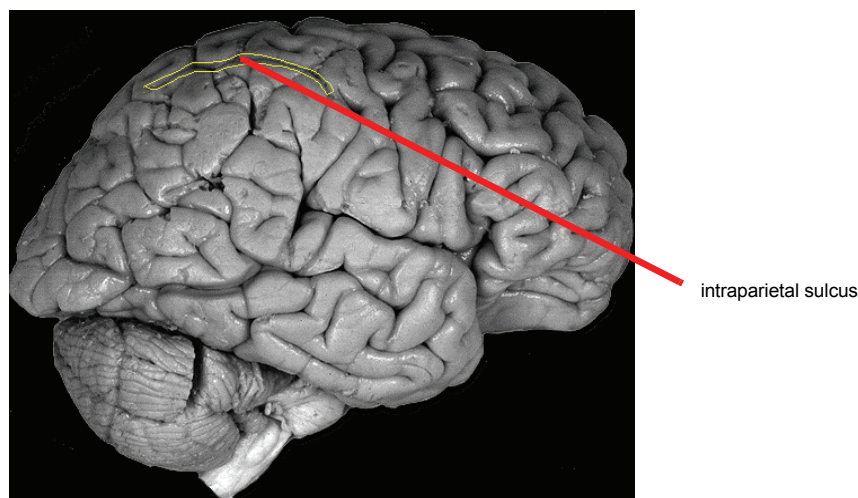
*Onderzoeksgroep Developmental Cognitive Neuroscience
Faculteit der Psychologie, Universiteit Maastricht*

Dyscalculie bestaat en blijkt uit ernstige problemen in bijvoorbeeld het omzetten van getalswoorden in Arabische cijfers (zoals van drieëntwintig naar 23), in het uitvoeren van rekenkundige operaties (zoals bij optellen en aftrekken) en in het schatten van hoeveelheden. Dyscalculie bestaat bij mensen die het hebben verworven door een hersenbloeding en het bestaat bij kinderen die het hebben ontwikkeld ondanks een voldoende intelligentie en motivatie en goed onderwijs (Ardilla & Rosselli, 2002; Dehaene, 2001; Neumarker, 2000). Over dyscalculie bij kinderen, de ontwikkelingsdyscalculie, hebben we het hier. Voor mij en mijn collega onderzoekers van de faculteit der Psychologie aan de Universiteit van Maastricht¹, is er geen twijfel dat deze dyscalculie bestaat en dat individuele behandeling bij een gespecialiseerd, professioneel instituut laat staan goed onderwijs het probleem niet kan doen verdwijnen maar hoogstens wat vermindert.

De schattingen zijn dat dyscalculie ongeveer bij 4 tot 7 procent van de kinderen voorkomt. Dit percentage is vooral gebaseerd op een groot Israëliësch onderzoek (Shalev, Auerbach, Manor & Gross-Tsur, 2000) onder duizenden kinderen, maar Amerikaanse (Geary & Hoard, 2001) en Zwitserse (von Aster, 2000) studies geven vergelijkbare percentages. Het percentage is bovendien vergelijkbaar met dyslexie waarvoor onze onderzoeksgroep vond dat het bij bijna 4 procent van de Nederlandse kin-

deren voorkomt. De overeenkomstige percentages in verschillende landen en het gegeven dat het probleem hardnekkig blijft ondanks een intensieve behandeling, wijzen op een biologische oorzaak waarvan we de precieze aard nog moeten vaststellen. Zeker een deel van de kinderen met dyscalculie heeft als biologische oorzaak een genetische. Het gaat hier namelijk om meisjes met het Turnersyndroom die een hele of een gedeelte van een X-chromosoom missen, en ondanks een normale intelligentie getallen vaak niet weten te ordenen op grootte en daardoor nauwelijks leren rekenen (Molko et al, 2003). In de psychologie zeggen we dan dat de mentale getallenrij niet goed is weergegeven. Bij deze meisjes komt dat doordat het hersengebied dat verantwoordelijk is voor de verwerking van deze informatie niet goed is uitgegroeid. We vermoeden dat deze dyscalculie bij 1 op de 5000 meisjes voorkomt, maar we weten nog niet precies hoeveel meisjes met dyscalculie dit Turner syndroom hebben.

Zeer waarschijnlijk zijn er nog meer genetische oorzaken bijvoorbeeld via overerving (Kopnik, Alarcón & De Fries, 1997). In onze studie geven moeders van dochters met rekenproblemen aan dat ook zij en ook hun moeders rekenproblemen hebben. Onderzoek daarnaar begint nu, ook bij onze onderzoeksgroep, maar het is een lange, moeilijke en kostbare weg. Een paar andere biologische oorzaken zijn ook al bekend, zoals een te vroege geboorte - minder dan dertig weken zwangerschap (zie Isaacs, Ed-



figuur 1

monds, Lucas & Gadian, 2003) - of overmatig alcoholgebruik tijdens de zwangerschap (Kopera-Frye, Dehaene & Streissguth, 1996). Beide kunnen leiden tot dyscalculie. Bij al deze groepen dyscalculische kinderen blijkt dat de activiteit van de hersenen, meestal gemeten via Functionele Magnetische Resonantie Imaging (fMRI), vooral achterblijft in het gebied van de hersenen waar de mentale getallenrij wordt verwerkt. Dit gebied is een onderdeel in de *intraparietale sulcus* of *groeve* die een beetje boven de oren aan beide kanten van de hersenen loopt (fig. 1). Hoewel het nog niet helemaal zeker is dat dit gebied in beide hemisferen even actief wordt bij dezelfde taken, en evenveel bij kinderen van alle leeftijden, weten we wel dat deze plek in het algemeen een zeer belangrijke rol speelt bij het bepalen van de grootte van getallen en de afstand ertussen. Al bij kinderen van vijf jaar lijkt dat daar te gebeuren. Het is niet moeilijk voor te stellen dat gebrekkige rijping van dit gebied zijn weerslag heeft op alle getalsvaardigheden. Want als getallen geen betekenis hebben voor een kind, heeft rekenen dat ook niet.

Behalve de vraag naar de oorzaak is er ook de vraag naar de verschijningsvorm van dyscalculie. Hoe uit het zich? Zijn er verschillende uitingsvormen of niet? Soms is er wel eens gesuggereerd, ook in Nederland, dat je verschillende soorten dyscalculie hebt (Braams, 2000; Ruijsse-naars, 2003). Misschien hebben wetenschappers te veel gekeken naar de variatie in klachten die individuele kinderen kunnen hebben. Misschien ook heeft men de gegevens van de neuropsychologische casussen van verworven dyscalculie bij volwassenen verkeerd geïnterpreteerd, en de zeer selectieve uitval die daar bij individuen getoond wordt veralgemeniseerd naar ontwikkelingsdyscalculie. Dit zijn misschien de redenen waarom men heeft aangenomen dat sommige kinderen problemen zouden kunnen hebben met bepaalde rekenoperaties, zoals de tafels van vermenigvuldiging, andere vooral problemen zouden hebben met het vertalen van getalswoorden (tweëndertig) in Arabische cijfers (32) en andersom, en weer andere kinderen problemen zouden hebben met het vergelijken van getallen en niet weten of 32 groter of kleiner is dan 56. Tot nu toe is er nog geen overtuigend bewijs dat een dergelijke onderverdeling bestaat bij kinderen met dyscalculie. Eigenlijk zijn er meer aanwijzingen (eigen onderzoek en van Landerl, Bevan & Butterworth, 2004) dat kinderen op al deze gebieden problemen kunnen hebben en dat ze alleen verschillen in de ernst van die problemen.

Op dezelfde manier werd gedacht over de overlap tussen dyscalculie en dyslexie. Men wist daar allang van en nam vaak aan dat kinderen met dyslexie een speciale vorm van dyscalculie konden hebben die voortkwam uit het probleem van dyslexie, zoals moeizame verwerking van klanken en letters (Miles, 1992). Wij hebben deze groep onderzocht en vastgesteld dat de overlap inderdaad aanzienlijk is. Ongeveer 20 procent van de dyslectische kin-

deren heeft ook dyscalculie. Maar hun dyscalculie lijkt niet anders te zijn dan bij kinderen die geen leesproblemen hebben. Vaak wordt beweerd dat ze vooral problemen met tafels zouden hebben. Of de vermenigvuldigingssommen onder de 100 zouden pas laat of onvolledig opgeslagen worden als feiten in het geheugen of, indien eenmaal opgeslagen, langzaam teruggehaald. Wij vinden dat niet. Tafels zijn zeker niet het enige probleem, waarschijnlijk niet het ernstigste en misschien zelfs helemaal geen probleem. De uitval van kinderen toont zich over de volle breedte van cijfers en getallen, en dus op alle gebieden waarbij cijfers en getallen komen kijken. Dan moeten we bijvoorbeeld denken aan het vergelijken van de grootte van getallen, beoordelen van hoeveelheden in een context ('Hoeveel kinderen in een gezin?') en verhaaltjes-sommen. Dat was ook de uitkomst van een onlangs verschenen Britse studie (Landerl et al, 2004). Ook daaruit bleek dat dyscalculie ernstig of minder ernstig kon zijn. Het is eigenlijk een uitval op alle getalsvaardigheden, en niet een paar wel, en andere niet. Dyscalculie bij kinderen met dyslexie lijkt dus vooralsnog geen andere te zijn dan bij kinderen zonder dyslexie. Het enige voorbehoud dat we moeten maken is dat de aantallen onderzochte kinderen nog vrij klein zijn geweest en dat daardoor het ontdekken van groepen kinderen misschien bemoeilijkt is.

De kennis over dyscalculie is nog niet zover als die nu over dyslexie is. Behandeling van dyscalculie is wetenschappelijk gezien nog een raadsel, en elke claim dat het anders is moet met groot wantrouwen worden bejegend. Helaas weten ouders van een kind met dyscalculie dat niet altijd en zijn soms uit wanhoop bereid tot het betalen van veel geld voor een zinloze training. Hopelijk kunnen we wel lering trekken uit de geschiedenis van dyslexie. Daar is inmiddels vrij grote overeenstemming over wat de kern van het probleem is, en hoe dit het beste aangepakt kan worden zonder dat het daarmee helemaal verdwijnt.

Het onderwijs heeft daarbij belangrijke, maar uiteindelijk beperkte taken. De school moet allereerst en vooral goed reken-wiskundeonderwijs geven. Dat dit nog steeds niet altijd vanzelfsprekend is, merkten we toen we bij onderzoek naar normale kinderen op een dorpschool een groter percentage 'dyscalculische kinderen' vonden dan volgens toeval mogelijk was. Aangezien de leerkracht ook vond dat het normale kinderen waren, was er iets goed mis. De tweede taak voor een school is dat ze problemen met getallen snel moet signaleren, en de ontwikkeling van tellen voor groep 3 is waarschijnlijk al maatgevend. Binnen school kan bij problemen enige begeleiding worden geboden, maar voor een blijvende biologische stoornis als dyscalculie, die gegeven de aard ervan resistent is tegen veel verbetering, lijkt die begeleiding net als bij dyslexie uiteindelijk onvoldoende en wordt het een taak voor een andere instelling. Ik verwacht dat voor de uitgebreide diagnostiek en de intensieve, individuele en wetenschappelijk verantwoorde behandeling uitgeweken

moet worden naar gespecialiseerde instellingen die dit op gestandaardiseerde wijze zullen aanbieden, en min of meer erkend zijn net zoals voor dyslexie (bijvoorbeeld het IWAL te Amsterdam en het Regionaal Instituut voor Dyslexie in Arnhem en Den Haag).

Hoewel we misschien pas de komende twee jaar de eerste goed gefundeerde behandelingen zien komen, verwacht ik ook dat behandeling, net als bij dyslexie, moet aansluiten bij de kern van het probleem, en wel bij de betekenis van getallen. Het gaat dan om het begrip waar getallen liggen ten opzichte van andere getallen en wat hun onderlinge afstand is. Oefenen van geheugen, motorische oefeningen en oefenen van taalvaardigheden zullen daar in mijn ogen geen grote rol bij spelen. Ook het overige beleid bij dyslexie moet op analoge wijze bij dyscalculie worden toegepast. Het gebruik van hulpmiddelen moet in die gevallen toegestaan worden, evenals aangepaste examens.

Noot

- 1 L. Blomert, H. Smit, F. Trommar, E. ter Beek, V. Trompetter en H. Poelmans.

Literatuur

- Ardilla, A. & M. Rosselli (2002). Acalculia and dyscalculia. *Neuropsychology Review*, 12, 179-231.
- Aster, M. von (2000). Developmental cognitive neuropsychology of number processing and calculation: Varieties of developmental dyscalculia. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 9, (II/41-II/57).
- Braams, T. (2000). Dyscalculie: een verzamelnaam voor uiteenlopende rekenstoornissen. *Tijdschrift voor Remedial Teaching*, 4, 6-11.
- Dehaene, S. (2001). The cognitive neuroscience of numeracy: Exploring the cerebral substrate, the development, and the pathologies of number sense. In: S.M. Fitzpatrick & J. T. Bruer (red.). *Carving our destiny: Scientific research faces a new millennium*. Washington, DC: Joseph Henry Press, 41-76.
- Geary, D.C. & M.K. Hoard (2001). Numerical and arithmetical deficits in learning-disabled children: Relation to dyscalculia and dyslexia. *Aphasiology*, 15, 7635-7647.
- Isaacs, E.B., C.J. Edmonds, A. Lucas & D. Gadian (2003). Calculation difficulties in children of very low birthweight: A neural correlate. *Brain*, 124, 1701-1707.
- Kopera-Frye, K., S. Dehaene & P.A. Streissguth (1996). Impairments of number processing induced by prenatal alcohol exposure. *Neuropsychologia*, 34, 1187-1196.
- Kopnik, V.S., Alarcón, M. & J.C. de Fries (1997). Comorbidity of mathematics and reading deficits: Evidence for a genetic etiology. *Behavior Genetics*, 27, 447-453.
- Landerl, K., A. Bevan & B. Butterworth (in press). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8-9-year-old students. *Cognition*.
- Miles, T.E. (1992). Some theoretical considerations. In: T. E. Miles & E. Miles (red.). *Dyslexia and mathematics*. London: Routledge, 1-22.
- Molko, N., A. Cachia, D. Rivière, J.F. Mangin, M. Bruandet, D. le Bihan (2003). Functional and structural alterations of the intraparietal sulcus in a developmental dyscalculia of genetic origin. *Neuron*, 40, 847-858.
- Neumarker, K.J. (2000). Mathematics and the brain: Uncharted territory? *European Child & Adolescent Psychiatry*, 9 II, 2-10.
- Ruijsenaars, A.J.J.M. (2003). *Dyscalculie en dyslexie*. Leusden: Acco.
- Shalev, R.S., J. Auerbach, O. Manor & V. Gross-Tsur (2000). Developmental dyscalculia: Prevalence and prognosis. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 9, II/58-II/64.