

# Hoofdstuk 9

## Geheugenstoornissen bij kinderen met niet-aangeboren hersenletsel

*H.M.P. van Leeuwen, C.E. König en R. Hijman*

### 1 INLEIDING

Ondanks het feit dat er jaarlijks veel kinderen met hersenletsel ten gevolge van een ongeval in een ziekenhuis worden opgenomen, bestaan er weinig publicaties over de gevolgen van een verworven hersenletsel (*contusio cerebri*) op het geheugen (Dalby & Obrzut 1991; Vandermeulen & Ansink 1994). Restverschijnselen uit zich op diverse neuropsychologische functiedomeinen, zoals aandacht, taalverwerking, leervermogen, en diverse andere gedragsaspecten. Geheugenstoornissen kunnen over een langere periode persistent zijn en derhalve invloed hebben op bijvoorbeeld de schoolprestatie en de normale ontwikkeling van het kind. Aan deze posttraumatische restverschijnselen en de relatie met de comaduur, posttraumatische amnesie (PTA), de ernst, uitgebreidheid en lokalisatie van het letsel wordt elders in dit boek aandacht besteed.

Het onderzoek naar het geheugen is de laatste decennia in een stroomversnelling geraakt. Met name de relatie tussen geheugenprocessen en geheugensystemen enerzijds en specifieke hersenstructuren anderzijds, heeft de cognitieve psychologie en neuropsychologie dichter bij elkaar gebracht. Het meeste onderzoek is echter verricht bij volwassen patiënten met amnestische stoornissen. Daarbij zijn de leeftijdgerelateerde aspecten van een ontwikkelend geheugen in mindere mate onderwerp van onderzoek. Een gedetailleerder overzicht geven Flavell (1985), Kail (1990) en Van Leeuwen (1992).

### 2 GEHEUGENPROCESSEN

Geheugenprocessen worden in termen van informatieprocessen beschreven (Mayes 1988; Tulving 1995). Begrippen als registratie, opslag, herinneren, terugvinden en vergeten zijn veel gebruikte termen.

Registratie verwijst naar een proces waarbij betekenisvolle informatie beter onthouden wordt dan niet-betekenisvolle informatie. Een ander onderscheid wordt vaak gemaakt tussen bewuste encoderingsprocessen en automatisch verlopende encoderingsprocessen.

Opslag van informatie is een kernproces, voorwaarde voor elke geheugenactiviteit. Wanneer informatie in het langetermijngeheugen wordt opgeslagen, dient deze nog geconsolideerd te worden. In de eerste tijd is het opgeslagen materiaal gevoelig voor schedeltraumata, in tegenstelling tot materiaal dat al langer is opgeslagen. Zo kan na een schedeltrauma retrograde amnesie optreden; de persoon is dan niet in staat zich iets te herinneren van de periode die aan het ongeluk voorafging.

Herinneren of het weer terughalen (*retrieval*) van informatie uit het geheugen is een proces dat over het algemeen automatisch verloopt, maar het kan ook bewust en actief worden bevorderd met behulp van geheugenstrategieën. Het herinneringsproces wordt onderverdeeld in *recognition* (herkennen) en *recall* (het eigenlijke herinneren). Tegenwoordig wordt het proces van vergeten opnieuw in verband gebracht met verval; niet zozeer van geheugensporen maar door het zwakker worden van relaties tussen elementen van het opgeslagen materi-

aal in neuronale netwerken (Markowitsch 1995).

Elementaire processen als registratie, opslag, terughalen en vergeten functioneren al vanaf het begin van de ontwikkeling. Wel worden ze gemodificeerd onder invloed van de verdere cognitieve ontwikkeling en kunnen een enorme verandering ondergaan naarmate het verworven kennisbestand toeneemt. Tot 6-jarige leeftijd worden bewust toegepaste strategieën voor het encoderen en terughalen van informatie af en toe gebruikt. Tussen het zesde en het tiende jaar is er als het ware een implementatiefase, waarin strategieën consequenter worden gebruikt en verfijnder worden. Vervolgens rijpt het toepassen van geheugenstrategieën uit tot het volwassen-niveau.

### 3 GEHEUGENSYSTEMEN

Over het algemeen spreekt men van twee verschillende geheugensystemen, één voor de korte termijn, waarin informatie slechts kort wordt vastgelegd en weer snel wordt vergeten, en één voor de lange termijn, waarin informatie na bepaalde consolidatieprocessen voor lange tijd wordt vastgelegd. Uit neuropsychologisch onderzoek bij amnestische patiënten blijkt dat de systemen niet altijd allebei even ernstig zijn aangetast (Squire & Knowlton 1995; Markowitz 1995).

#### 3.1 Kortetermijngeheugen

Dit kan worden onderverdeeld in de sensorische registers, die een geheugen voor de zeer korte termijn vormen, en het kortetermijngeheugen zelf, dat dienst doet als werkgeheugen. Informatie die via de zintuigen wordt opgenomen, wordt gedurende zeer korte tijd opgeslagen in de sensorische registers. Het gaat om een zeer korte en vergankelijke opslag, die eigenlijk eerder als onderdeel van de waarneming moet worden beschreven dan als onderdeel van het geheugen. De verschillende zintuigen hebben

elk hun eigen sensorisch register. Het kortetermijngeheugen doet tevens dienst als werkgeheugen ten behoeve van allerlei cognitieve activiteiten, zoals rekenen, verbaal redeneren of het begrijpen van een tekst. De theorie over het werkgeheugen is uitgewerkt door Baddeley (1986, 1995). Hij kwam daarmee tegemoet aan het besef dat de oorspronkelijke opvatting over het kortetermijngeheugen als één unitair systeem te simpel was. Uit neuropsychologisch onderzoek was namelijk gebleken dat bij personen met geheugenstoornissen het auditieve en het visuele kortetermijngeheugen onafhankelijk van elkaar gestoord kunnen zijn – een ervaring die de meeste diagnosten ook zullen hebben wanneer ze geregeld de *digit span* (uit de WISC-RN) en de *Knox-blokkentest* (SSON) afnemen bij kinderen. De prestatie op de ene test kan gestoord zijn en die op de andere goed.

Het werkgeheugen wordt zowel gevoed met interne informatie afkomstig uit het langetermijngeheugen als met externe informatie uit de omgeving. Een ander kenmerk van het model van het werkgeheugen is dat aandachtsprocessen en kortetermijnopslag tezamen als onderdeel van één systeem beschreven worden (Baddeley 1995).

De capaciteit van het kortetermijngeheugen neemt met de leeftijd toe. Dit zou kunnen samenhangen met het feit dat kinderen de beperkte capaciteit van het kortetermijngeheugen steeds efficiënter leren gebruiken door toenemende vertrouwdheid met het materiaal of het gaan toepassen van strategieën.

#### 3.2 Langetermijngeheugen

Tulving (1972) verdeelde het langetermijngeheugen onder in een episodisch en een semantisch geheugen.

Het episodisch geheugen is een component van het langetermijngeheugen dat dient voor de opslag van persoonlijke ervaringen en specifieke aan tijd gebonden informatie. Het zich kunnen herinneren van gebeurtenissen op een tijdas valt onder het episodisch geheugen. Tests waarbij op een bepaald moment materiaal wordt aangeboden

den met als doel het later te reproduceren (bijvoorbeeld de Vijftien-woordentest) worden vaak opgevat als tests van het episodisch geheugen (Aalders & Eling 1991).

Het semantisch geheugen is een component van het langetermijngeheugen dat dient voor de opslag van alle algemene, niet aan plaats of tijd gebonden kennis die een mens bezit. Tests die een beroep doen op verworven kennis, zoals *fluency*-taken (bijvoorbeeld RAKIT-ideeënproductie), zouden een indicatie geven van het semantisch geheugen. Het semantisch geheugen kan echter ook een rol spelen voor zover bij een taak bekend materiaal wordt aangeboden (bijvoorbeeld de Vijftien-woordentest). Neuropsychologisch onderzoek bij amnestische patiënten heeft echter tevens aangetoond dat er een dubbele dissociatie kan bestaan tussen het ophalen (retrieval) van episodische en semantische informatie. Sommige patiënten kunnen vooraf verworven semantische-geheugeninformatie beter ophalen dan vooraf verworven episodische-geheugeninformatie, terwijl anderen het tegenovergestelde fenomeen laten zien (Tulving 1995).

Cohen en Squire (1980) maakten een onderscheid in het langetermijngeheugen op basis van de aard van het materiaal dat moet worden onthouden, namelijk één component voor feiten en één voor procedures. Ook hier kan sprake zijn van een dubbele dissociatie: bij sommige patiënten met geheugenstoornissen kan een van de twee componenten gestoord zijn terwijl de andere component intact is gebleven. Het procedureel geheugen bevat de ervaringskennis over hoe je bijvoorbeeld de veters van je schoenen moet strikken, of hoe je moet fietsen. Over het algemeen gaat het om automatisch verlopende geheugenprocessen.

Het declaratief geheugen is het langetermijngeheugen waarin feitenkennis wordt opgeslagen. Zowel het semantisch als het episodisch geheugen vallen hieronder (Squire & Knowlton 1995). Het ontwikkelingsverloop van beide vormen van geheugen is niet steeds gelijk. Het episodisch geheugen ontstaat geleidelijk. Het ontwikkelt zich pas met het groeiende besef van bekendheid dat optreedt wanneer eerder geleerd

materiaal zich opnieuw voordoet; verder is de ontwikkeling mede afhankelijk van het zich ontwikkelende tijdsbesef. Het semantisch geheugen speelt al direct na de geboorte een rol in de cognitieve ontwikkeling en is onafhankelijk van tijdsbesef. Ook het onderscheid tussen procedureel en declaratief geheugen heeft ontwikkelingsrelevantie. Bij baby's tot 8 maanden manifesteren zich vooral vormen van procedureel geheugen. Pas aan het eind van het eerste levensjaar ontstaat bewuste feitenkennis.

#### 4 RELATIE TUSSEN GEHEUGEN-PROCESSEN EN HERSENSTRUCTUREN

De belangrijkste centra voor de opslag van episodisch en semantisch geheugen worden gelokaliseerd in de neocortex, met name in de posterieure integratiegebieden in de pariëtale, temporale en occipitale gebieden (Markowitsch 1995). Deze gebieden spelen een belangrijke rol in het verwerken, interpreteren en integreren van zintuiglijke informatie. In het onderzoek naar de relatie tussen geheugenprocessen en hersenstructuren wordt gebruikgemaakt van gegevens uit dierexperimenteel onderzoek bij ratten en apen. Vooral het onderzoek bij volwassen patiënten met een amnesie naar aanleiding van een encephalitis en het syndroom van Korsakoff heeft inzicht verschaft over de rol van verschillende hersenstructuren in het geheugenproces (Squire 1992). Helaas is over de samenhang tussen de ontwikkeling van verschillende hersenstructuren en het zich ontwikkelend geheugen weinig bekend. De linker en rechter hersenhelften ontwikkelen zich in een verschillend tempo (Thatcher 1987), maar de relatie met het geheugen is vooralsnog niet intensief onderzocht.

De volgende hersenstructuren worden in het onderzoek bij volwassen patiënten in verband gebracht met het geheugen (Squire & Knowlton 1995).

- De mediale temporaalkwab en het limbisch systeem, met name de hippocampus en de amygdalakernen. De temporaalkwabben zijn

mogelijk betrokken bij het consolideren van geheugenmateriaal in het langetermijngeheugen. Beschadiging van deze structuren leidt tot stoornissen in het declaratief geheugen.

- De prefrontale cortex. Deze speelt een belangrijke rol in controlefuncties, zoals het flexibel richten en verdelen van de aandacht, planning en cognitieve flexibiliteit. Uit onderzoek van de groep van Goldman-Rakic blijkt dat met name netwerken in de dorsolaterale kernen van de prefrontale cortex een rol spelen in aspecten van het werkgeheugen (Goldman-Rakic 1987; Shimamura 1995).
- De diëncefale structuren zoals de thalamuskernen en de corpora mamillaria. Beschadiging in deze gebieden leidt tot het syndroom van Korsakoff, met als voornaamste kenmerk een stoornis in het tijdelijk consolideren van de informatie. Vooral de overgang van informatie van kortetermijngeheugen naar langetermijngeheugen lijkt verstoord. Dit alles geldt voor het declaratief geheugen; het procedureel geheugen functioneert normaal (Markowitsch 1995).
- Het striatum, met name de nucleus caudatus en putamen. Deze gebieden zijn vooral aangedaan bij de ziekte van Huntington en de geheugenproblemen worden gekenmerkt door een aantasting van het procedureel geheugen. Vaardigheden die gebaseerd zijn op regels en procedures worden slecht uitgevoerd, maar het geheugen voor feiten blijft intact.

Gegeven de hiervoor beschreven complexe opbouw van het geheugen in zowel procesmatige als structurele zin, ligt het voor de hand dat stoornissen in een of andere component van het proces tot bepaalde geheugenstoornissen kunnen leiden. Ook de verspreide lokalisatie van hersenstructuren die op enigerlei wijze bij het geheugen betrokken zijn, maakt de kans groot dat een of meer van deze structuren betrokken zijn bij een laesie of rijpingsachterstand. Dat geheugenstoornissen bij kinderen toch zo weinig beschreven zijn, is dan ook verwonderlijk. Een van de belangrijkste oorzaken hiervan is waarschijnlijk dat de clinicus bij de term geheugenstoornissen over het algemeen

verwijst naar een inadequate prestatie of een onvoldoende resultaat op een test en niet naar een stoornis in een helder omschreven proces. Vervolgens kan de onvoldoende prestatie ook aan andere factoren worden toegeschreven, zoals aandachtstekortstoornis, mentale retardatie of onvoldoende motivatie. Ten slotte kan als reden gelden dat een terugval op het gebied van het geheugen gemakkelijker te constateren is dan een geheugenstoornis die van de geboorte af aan een rol speelt in een mede daardoor cognitieve problematische ontwikkeling. Het grote verschil in aandacht voor geheugenstoornissen bij kinderen en volwassenen kan voortkomen uit het feit dat het bij de laatsten vrijwel altijd om een voor de omgeving constateerbare terugval gaat in geheugenprestaties, zoals geheugenstoornissen ten gevolge van het Korsakoffsyndroom of seniele dementie.

Njiokiktjien (1987), Boyd (1988) en Maurer (1992) zijn uitzonderingen op de genoemde lacune met betrekking tot diagnostiek van geheugenstoornissen bij kinderen. Wanneer een kind door de ontwikkeling heen auditieve en visuele stoornissen van het geheugen vertoont, die niet verworven zijn door postnatale accidenten zoals een schedeltrauma, dan spreekt Njiokiktjien van *developmental (auditory or visual) memory disorders* (DMD).

Voor de behandelingsinstelling is het essentieel of geheugenstoornissen zelfstandig voorkomen of als onderdeel van een cognitief defect. Het laatste komt bij kinderen veel meer voor. Er is dan geen sprake van een geheugenstoornis in engere zin; het vaststellen van de mate waarin het geheugen tekortschiet is dan toch zinvol voor verdere behandeling.

## 5 STOORNISSEN VAN GEHEUGEN-SYSTEMEN BIJ HET KIND

In deze paragraaf zullen enkele stoornissen op het gebied van het korte- en langetermijngeheugen worden besproken.

### 5.1 Kortetermijngeheugen, temporele ordening

Het is een gegeven dat bij veel kinderen uit het speciaal onderwijs het intelligentieprofiel op de *Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised*, Nederlandse versie (WISC-RN; Haassen 1985), typische uitvallen vertoont, met name op de subtests Cijferreeksen, Substitutie en - bij wat oudere kinderen - ook Informatie en Rekenen. Met name de reeks getallen die deze kinderen kunnen onthouden, is vrijwel altijd te laag. De capaciteit van het auditief verbale kortetermijngeheugen is bij deze kinderen te gering. Njiokiktien (1987) stelt dat problemen met de subtest Cijferreeksen gerelateerd zijn aan linkszijdige hersenlaesies. Rechtszijdige stoornissen worden meer in verband gebracht met het niet achterwaarts kunnen reproduceren van een getallenreeks, omdat daarbij ruimtelijke rotatie een rol speelt. Bij kinderen met een linkszijdige hersendysfunctie neemt het verschil tussen voorwaartse en achterwaartse reproductie met de leeftijd af en bij kinderen met een rechtszijdige cerebrale dysfunctie neemt het verschil toe omdat het voorwaarts reproduceren steeds beter wordt. Ook frontale dysfuncties kunnen interfereren met een taak als Cijferreeksen, omdat hierdoor met name het sequentiële aspect van de taak, het onthouden van de volgorde, gestoord is.

### 5.2 Langetermijngeheugen

Het verlies van materiaal uit het langetermijngeheugen wordt amnesie genoemd. Na een schedeltrauma, elektroshock of langdurige epileptische insulden kan er geheugenverlies (retrograde amnesie) optreden voor gebeurtenissen die minuten, uren, dagen of langer aan het trauma voorafgingen. Direct nadat de persoon bij bewustzijn komt, is deze retrograde amnesie het ergst en geleidelijk aan komen de herinneringen terug, hoewel niet altijd volledig.

Anterograde amnesie is het fenomeen dat er geen nieuwe informatie wordt geleerd. Allereerst is vanzelfsprekend dat dit verschijnsel op-

treedt bij bewustzijnsstoornissen veroorzaakt door dysfunctie van de hersenstam, zoals tijdens coma en verwardheidstoestanden. Is er daarentegen sprake van een normaal bewustzijn, dan wordt anterograde amnesie veroorzaakt door bilaterale laesies van het diencephalon of bilaterale temporale encephalitis (Rapin 1982). De laatste infectie wordt bij kinderen ook wel veroorzaakt door het herpes-simplexvirus. Als restverschijnsel kan soms een volledig Korsakoffsyndroom optreden (Le Coultrre 1989). Dit syndroom is vooral bekend bij volwassenen, veroorzaakt door overmatig alcoholgebruik en specifiek vitaminegebrek als gevolg van slechte eetgewoonten. Kenmerken van het amnestisch syndroom zijn (Aalders en Eling 1991):

- het onvermogen nieuwe informatie op te slaan, de anterograde amnesie;
- een normaal functionerend kortetermijngeheugen;
- bij geheugentests beter presteren op herkenningstaken dan op de reproductievorm;
- normale gevoeligheid voor *cueing* (hints);
- een intact procedureel geheugen;
- een eventuele geheugenstoornis voor informatie voorafgaand aan het optreden van de amnesie, de retrograde amnesie;
- bij volwassenen een normale intelligentie en normale sociale vaardigheden.

Het zal duidelijk zijn dat een amnestisch syndroom bij kinderen enorm zal interfereren met het ontwikkelings- en leerproces, waardoor het intellect zal gaan achterblijven ten opzichte van dat van leeftijdgenoten.

## 6 GEHEUGENSTOORNISSEN DOOR ANDERE EIGENSCHAPPEN VAN HET KIND

Men onderscheidt een aantal cognitieve problemen, die secundair kunnen leiden tot geheugenproblemen. Hieronder worden er enkele genoemd.

### 6.1 Aandachtsstoornissen

Kinderen met een aandachtstekort-hyperactiviteitsstoornis hebben over het algemeen een constellatie van cognitieve tekorten. Aandacht en geheugen zijn sterk met elkaar verweven processen. Het duidelijkst komt dit naar voren bij het kortetermijngeheugen, waar het materiaal per definitie zo lang wordt vastgehouden als er bewuste aandacht aan geschonken wordt. Baddeley (1986) voelde zich zelfs genooddaakt om in zijn model van het werkgeheugen een centrale plaats in te ruimen voor de *central executive*, die de aandacht over verschillende processen moet verdelen. Het ligt dus voor de hand dat kinderen met aandachtsproblemen door verhoogde afleidbaarheid sneller materiaal uit het kortetermijngeheugen zullen kwijtraken. Het is dan ook opmerkelijk dat in testsituaties steeds weer gebleken is dat hyperactieve kinderen in principe normale geheugenvaardigheden hebben (Douglas 1984). De verschillen met normale kinderen die wel zijn gevonden duiden erop dat kinderen met een aandachtsstoornis onvoldoende investeren in taken die bewuste, georganiseerde inspanning vereisen en waarvoor ingenieuze strategieën nodig zijn. Deze kinderen bleken bijvoorbeeld tijdens *paired-associates*-leertaken de aangeboden woorden vaker te verwerken op grond van hun klank en minder op grond van hun betekenis. Het niveau van informatieverwerking is met andere woorden oppervlakkiger, met als gevolg minder goede opslag van de informatie in het langetermijngeheugen (Douglas 1984).

### 6.2 Te geringe verworven kennis

De veronderstelling is dat kinderen met een te geringe verworven kennis nieuwe informatie moeilijker integreren en onthouden. Materiaal wordt gemakkelijker onthouden wanneer het gerelateerd kan worden aan bestaande kennis (elaboratie). Bij kinderen met een schedeltrauma is het dus belangrijk een inschatting te maken van het premorbide niveau van functioneren.

### 6.3 Leerstoornissen

Veel onderzoekers op het gebied van leerstoornissen zijn het erover eens dat wat we weten van het geheugen bij kinderen met leerstoornissen in zekere zin parallel verloopt aan de verzamelde kennis over verschillen tussen jonge en oudere kinderen (Cooney en Swanson 1987). Leergestoorde kinderen gebruiken evenals jongere kinderen spontaan minder strategieën. Zo toonde Bauer (1977, 1987) aan dat leergestoorde kinderen vooral de eerste en middelste woorden uit een reeks slechter onthouden. De laatste woorden bevinden zich nog in het kortetermijngeheugen en worden automatisch herinnerd.

Ook metacognitieve kennis blijft bij veel leergestoorde kinderen achter in vergelijking met hun leeftijdgenoten. Ze lijken minder te beseffen wanneer en wat voor soort specifieke inspanning wordt gevraagd. Het ontbreekt hen vaak aan zelfcontrolerende vaardigheden en ze bleken minder volhardend in het zoeken naar bruikbare herinneringscues (Cooney & Swanson 1987).

### 6.4 Premorbide intelligentie

Evenals bij de verworven kennis is het belangrijk om te weten wat het premorbide intelligentieniveau was van het betreffende kind. Immers, kinderen die wat betreft intelligentie op moeilijk lerend niveau functioneren, blijken als groep slechter te presteren op verschillende soorten geheugentaken dan normaal intelligente kinderen. In de jaren zestig werd de oorzaak vooral gezocht in een sneller verval van het geheugenspoor. Dit zou impliceren dat het verschil in prestaties tussen moeilijk lerende kinderen en normaal intelligente kinderen groter wordt naarmate het tijdsinterval tussen de leerfase en de testfase toeneemt. Dit heeft men echter nooit kunnen aantonen (Kail 1990). Wel bleken moeilijk lerende kinderen minder adequaat gebruik te maken van geheugenstrategieën. Over het algemeen ligt de strategietoepassing van moeilijk lerende kinderen op het niveau zoals dat bij jongere kinderen wordt gevonden.

## 7 STOORNISSEN IN HET GEHEUGEN GERELATEERD AAN EIGENSCHAPPEN VAN HET STIMULUSMATERIAAL

In het kader van geheugenstoornissen is het van belang te onderzoeken voor welk materiaal de stoornis het meest uitgesproken bestaat. Met name geheugenstoornissen voor materiaal van een bepaalde zintuiglijke modaliteit kunnen samenhangen met dysfunctioneren van bepaalde hersengebieden.

### 7.1 Auditieve geheugenstoornissen

Auditieve geheugenstoornissen kunnen al vroeg verworven zijn, maar zijn pas op wat latere leeftijd onderzoekbaar. Een combinatie van taalstoornissen en geheugenstoornissen is vaak na een schedeltrauma te constateren. Njiokiktjien (1987) onderscheidt drie categorieën auditieve geheugenstoornissen.

- 1 Stoornissen in het kortetermijngeheugen, die vooral tot uitdrukking komen bij inprenting en reproductie van cijferreeksen op de schoolleeftijd. Interessant is het onderzoek op basis van het werkgeheugenmodel van Baddeley (1986), waarbij is gebleken dat het verbale kortetermijngeheugen gebaseerd is op fonologische (subvocale) encoding. Kinderen met ernstige spraakstoornissen waarbij de articulatie vertraagd is, bleken een kortere geheugenspan te hebben dan kinderen met een normale articulatiesnelheid; de span van drielettergrepige woorden was weer sterker gereduceerd dan de span voor eenlettergrepige woorden (Raine e.a. 1991). Overigens was bij deze kinderen de geheugenspan voor plaatjes, die verbaal benoembaar waren, op grond van hetzelfde principe ook gestoord.
- 2 Stoornissen in het langetermijngeheugen. Het gaat dan om Korsakoff-achtige beelden. Gedacht zou kunnen worden aan een dysfunctie van de mamillothalamische banen en/of de fornices, die in de circuits zijn ingeschakeld voor consolidatie in het lange-

termijngeheugen en de retrieval uit het langetermijngeheugen. Vaak komt het beeld echter voor in combinatie met stoornissen van het kortetermijngeheugen (Njiokiktjien 1987).

- 3 Stoornissen in de verbale geheugenretrieval in de vorm van woordvindingsstoornissen. Woordvindingsstoornissen vormen een van de symptomen van een taalontwikkelingsstoornis en worden meestal onder die noemer beschreven. Het is in feite ook een retrievalprobleem en vaak gaan taalontwikkelingsstoornissen gepaard met verminderde geheugenprestaties op auditief verbaal gebied.

### 7.2 Visuele geheugenstoornissen

Het geheugen voor visueel materiaal is over het algemeen beter dan dat voor auditief materiaal. Visueel materiaal kan benoembaar en niet-benoembaar zijn. Materiaal dat multimodaal (semantisch, visueel en emotioneel) verankerd is, wordt over het algemeen beter gereproduceerd. Geheugenproblemen met dergelijk materiaal worden niet vaak gevonden. Wel blijken kinderen vaker inprentingsstoornissen te hebben voor visueel non-verbaal materiaal (abstracte figuren, locatie). Njiokiktjien stelt dat visuele informatie resistenter is tegen vroege hersenbeschadiging dan auditieve (Njiokiktjien 1987).

## 8 STUDIES NAAR GEHEUGENSTOORNISSEN BIJ KINDEREN MET NIET-AANGEBOREN HERSENLETSEL

Levin & Eisenberg e.a. (1979a, 1979b, 1982, 1988) vonden verbale geheugenstoornissen kort na het ontstaan van hersenletsel ten gevolge van een trauma capitis. Met name het actief ophalen (recall) van geheugenmateriaal gemeten met *Buschke's Selective Reminding Test* (1974) verliep gestoord. Zij onderzochten hiertoe 58 kinderen in de leeftijdsgroepen van 6-8, 9-12 en 13-15 jaar. Er werd bij deze kinderen, één jaar na het

trauma, een relatie gevonden tussen de ernst van het verworven hersenletsel en de stoornissen van het verbale geheugen. Bovendien vertoonden de kinderen stoornissen in de herkenning van visueel geheugenmateriaal, gemeten met de *Continuous Recognition Memory Test* (Hanay e.a. 1979).

Om na te gaan of er correlaties bestaan tussen de posttraumatische amnesie (PTA) en de geheugenstoornissen, ontwikkelden Levin c.s. een methode om de duur van het coma, de oriëntatie en de posttraumatische amnesie in kaart te brengen, de *Children's Orientation and Amnesia Test* (COAT; Ewing-Cobbs e.a. 1990).

Ruijs (1995) beschrijft in haar dissertatie een nieuwe Nederlandstalige methode om de duur en de ernst van de posttraumatische amnesie (PTA) te meten. Haar procedure is gevalideerd met behulp van 70 gezonde kinderen in de leeftijd van 3,5 tot 10 jaar en daarna toegepast in een prospectieve studie met 54 kinderen met een verworven hersenletsel. Centraal staat een meting van het geheugen voor alledaagse gebeurtenissen en een meting van oriëntatie voor tijd, plaats en persoon.

In een andere studie werd door Levin e.a. (1993) met behulp van magnetische resonantie (MRI) een relatie gevonden tussen de ernst van de beschadiging en het aantal intrusies (woorden die genoemd worden en niet op de lijst staan), gemeten met de *California Verbal Learning Test - Children's Version* (CVLT) (Delis e.a. 1994). De scores op deze test correleerden met rechter frontale betrokkenheid. In een later onderzoek door Levin e.a. (1994) werd echter met behulp van een test waarmee stoornissen in het werkgeheugen gemeten kunnen worden (een *delayed alternation-test*; Freedman e.a. 1986), geen 'specifieke' frontale betrokkenheid aangetoond.

In twee andere longitudinale studies werd de CVLT-kinderversie gebruikt, waarbij naast stoornissen in het terughalen (recall) tevens stoornissen in de herkenning (recognitie) van de woorden werden gevonden. Ook in deze studies werd een relatie gevonden met de ernst van de beschadiging (Jaffe e.a. 1992, 1993; Fay e.a. 1993). Yeates e.a. (1995) vonden met behulp van de CVLT

stoornissen in het terughalen (recall), maar niet in de herkenning van de woorden bij kinderen met minder ernstige beschadigingen, terwijl de groep met ernstige beschadigingen zowel stoornissen in het onmiddellijk terughalen (leercurve), als stoornissen in het uitgesteld terughalen en de uitgestelde herkenning lieten zien.

Concluderend kan gesteld worden dat de geheugenstoornissen bij kinderen, gemeten met verbale geheugentaken, hetzelfde testprofiel laten zien als bij volwassen patiënten met een verworven hersenletsel. Hierbij moet echter worden opgemerkt dat de gegevens uit de diverse studies gebaseerd zijn op één enkele taak, terwijl voor een meting van het geheugen in een ontwikkelingsperspectief meer variabelen in ogenschouw genomen moeten worden. Om aan de complexiteit van de geheugenfunctie recht te doen, wordt in de volgende paragrafen het tetraëder-geheugenmodel beschreven en de implicaties van dit model voor de diagnostiek en behandeling van kinderen met verworven hersenletsel.

## 9 HET TETRAËDER-GEHEUGENMODEL

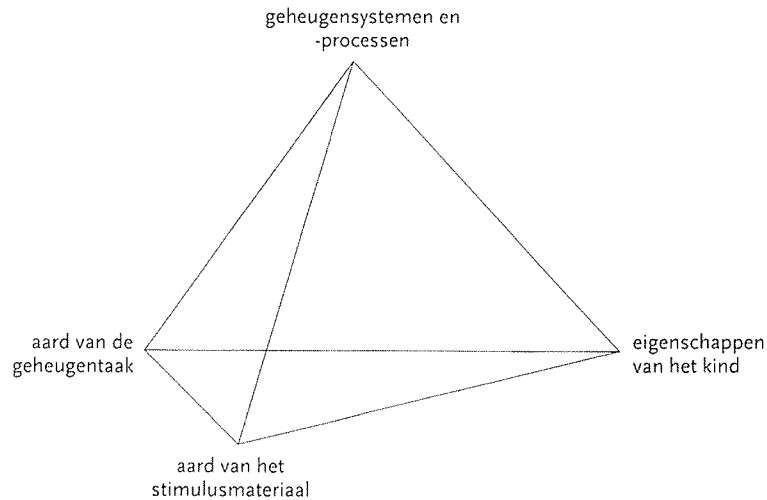
Jenkins (1979), Brown e.a. (1983) en Boyd (1989) gebruiken een probleempiramide om de verschillende aspecten van het geheugen in een multifactorieel model te kunnen weergeven (zie figuur 9.1). Dit model wordt in licht gewijzigde vorm verder als uitgangspunt gebruikt bij de beschrijving van de *assessment*-procedure.

De tetraëder symboliseert de volgende vier factoren die steeds in onderlinge samenhang betrokken moeten worden bij diagnostiek van het geheugen:

- A de geheugenprocessen en geheugensystemen;
- B eigenschappen van het kind;
- C eigenschappen van het stimulusmateriaal;
- D de aard van de geheugentaak.

De eerste twee factoren bepalen de geheugenprestaties die we bij het kind willen meten terwijl de laatste twee factoren het *assessment*-paradigma bepalen. Aan de hand van deze vier fac-





**Figuur 9.1** Tetraëdermodel van het geheugen (gewijzigd naar Jenkins 1979)

toren zullen we hierna de diagnostiek en behandeling van geheugenproblemen beschrijven.

*A De geheugenprocessen en geheugensystemen*

Deze zijn in de voorgaande paragrafen uitvoerig besproken.

*B Eigenschappen van het kind*

Hier worden enkele eigenschappen van kinderen genoemd die veel invloed hebben op de geheugenprestaties. Het is belangrijk bij diagnostiek deze factoren die mede van invloed zijn op de prestatie goed te onderscheiden van oorzaken die gelegen zijn in de kwaliteit en capaciteit van geheugenprocessen en -systemen in engere zin. Voor de keuze van interventie is dit onderscheid uiteraard richtinggevend.

- 1 Het vermogen om aandacht te richten en vol te houden is voorwaarde voor de meeste geheugenprestaties. Volharding is nodig bij herinneringsprocessen, vooral indien de informatie niet spontaan naar boven komt. Bekend is dat bij kinderen met een aandachtstekort de diepte van het niveau waarop het te onthouden materiaal wordt verwerkt, vaak onvoldoende is.
- 2 De hoeveelheid verworven kennis en ervaring waarmee een kind het te leren materiaal in verband kan brengen, is eveneens van

groot belang voor het gemak en succes waarmee het iets leert en kan terugvinden. Nieuw materiaal wordt gekoppeld aan bekend materiaal en wordt zodoende beter verankerd.

- 3 Het intelligentieniveau hangt samen met de snelheid en efficiëntie van het geheugen. Daarbij moet men bedenken dat intelligentietests vaak enkele geheugensubtests bevatten en het hier mogelijk om een tautologie gaat.
- 4 Prestaties op veel geheugentaken zijn afhankelijk van het tijdsbesef. Bij sommige taken moet de chronologische volgorde waarop het materiaal werd aangeboden, worden gereproduceerd. Voor het episodisch geheugen is plaatsing van de gebeurtenis op de tijdsas van belang.
- 5 Geheugenprestaties kunnen verbeteren (meer en accurater) door het gebruik van geheugenstrategieën. Hier gaat het om aanvankelijk bewuste leeractiviteiten die later grotendeels automatisch en onbewust kunnen verlopen. Veel gebruikte geheugenstrategieën zijn: herhaling en inslijping, ordening en categorisering, elaboratieve verwerking (materiaal in verband brengen met ander, reeds bekend materiaal), verbaliseren of visualiseren en ezelsbruggetjes.

- 6 Motivatie om iets niet te vergeten, om te leren en om een leertaak tot een goed einde te brengen is uiteraard belangrijk en persoonlijkheidsfactoren spelen hierbij een rol.

### C Eigenschappen van het stimulusmateriaal

De eigenschappen van het te onthouden 'materiaal' kunnen worden gerubriceerd naar de zintuiglijke modaliteit en naar meer abstracte kenmerken. Van de zintuiglijke modaliteiten zijn visueel en auditief materiaal het best onderzocht, met tactiel materiaal op de derde plaats. Over het geheugen voor reuk, smaak en proprioceptie is veel minder bekend; evident is dat dit belangrijk materiaal omvat, dat al vanaf de babytijd een rol van betekenis speelt. Psychologische tests bieden materiaal vooral via de visuele en auditieve modaliteit aan, bijvoorbeeld de auditieve cijferreeksen van de WISC-RN en de visueel aangeboden Knox-blokkentest. Een ander kenmerk is of het om verbaal of non-verbaal materiaal gaat. Auditief materiaal kan verbaal van aard zijn (bijvoorbeeld een reeks woorden en een verhaaltje) maar ook non-verbaal (bijvoorbeeld ritmepatronen of een melodie). Ook visueel materiaal kan verbaal van aard zijn (geschreven woorden of benoembare plaatjes) en non-verbaal (bijvoorbeeld grillige abstracte figuren of gezichten).

### D De aard van de geheugentaak

Het gaat hier om de vorm en inrichting van de taak waarvoor het kind zich gesteld ziet en het betreft dus net als het stimulusmateriaal een factor die buiten het subject is gelegen. Vanuit de testtheorie zijn er verschillende geheugentaken bekend. Allereerst zijn er de cognitietaken. Het gaat om het herkennen van eerder aangeboden materiaal dat tijdens de taak aanwezig is (multiple-choicevragen bijvoorbeeld). De herkenningstaak kan direct of na een tijdsinterval plaatsvinden. Bij een recalltaak is het eerder aangeboden materiaal niet meer aanwezig en moet actief gereproduceerd worden. Ook hier kan het om directe recall gaan of recall na een tijdsinterval. Seriële recall vraagt dat het materiaal in dezelfde volgorde wordt gereproduceerd,

terwijl *free recall* een dergelijke beperking niet oplegt. De taak kan vergemakkelijkt worden door het aanbieden van *cues* zoals de eerste letter van het woord of de kleur van het voorwerp.

Minder gebruikelijk in testsituaties, maar zeer gebruikelijk in het dagelijks leven zijn de prospectieve geheugentaken, waarbij men zich op een moment in de toekomst moet herinneren iets te doen. Een ander onderscheid dat nuttig is gebleken in de beschrijving van geheugentaken, is dat tussen incidenteel leren en intentioneel leren. Juist in het dagelijks leven is veel kennis incidenteel (terloops) geleerd als bijproduct bij bepaalde cognitieve handelingen en spelactiviteiten. In testsituaties en op school wordt veel meer een beroep gedaan op intentioneel leren, waarbij van begin af duidelijk is wat de leertaak is en hoe het resultaat moet zijn.

## 10 DIAGNOSTIEK BIJ KINDEREN VOLGENS HET TETRAËDERMODEL

Geheugendiagnostiek vormt meestal een onderdeel van gericht onderzoek en wordt zelden gebruikt bij screeningsprocedures.

### 10.1 Indicaties voor geheugenonderzoek bij kinderen

- Neurologische aandoeningen, waarvan bekend is dat ze gepaard (kunnen) gaan met dementeringsprocessen.
  - Klachten van ouders, leerkrachten of de kinderen zelf. Klachten kunnen zijn dat het kind moeite heeft met het leren van spelregels; namen niet leert; altijd alles kwijt is; schoolspullen vergeet mee te nemen; nooit kan vertellen wanneer iets gebeurde of wat er precies gebeurde; nummers als huisnummer, telefoonnummer of getallen met verlotingsspelletjes niet kan onthouden; afspraken, ook de leuke, vergeet.
- Wanneer er relatief veel klachten worden geuit, is het zinvol de routineonderzoeken (intelligentietests, orthodidactisch onderzoek) nader te analyseren op prestaties die een indicatie geven

over het functioneren van het geheugen. Daarbij wordt gekeken naar de prestaties op Digit-span, Substitutie (WISC-RN), naar de mate waarin leertaken geautomatiseerd zijn op het verwachte niveau, parate kennis, en dergelijke.

- Wanneer er op onderdelen van een psychodiagnostisch of orthodidactisch onderzoek uitvallen zijn op tests of taken die een duidelijk beroep doen op geheugenfuncties.
- Wanneer er taalstoornissen of leerstoornissen optreden en het vermoeden bestaat dat deze gepaard gaan met geheugenstoornissen.

## 10.2 Procedure

Wanneer geheugendiagnostiek geïndiceerd is, vormt het tetraëdermodel een geschikt uitgangspunt voor de constructie van een testprocedure. Geheugendiagnostiek bestaat er dan uit dat we, gegeven de eigenschappen van het kind, inzicht willen krijgen in het al of niet intact functioneren van de geheugenprocessen door manipulaties van het materiaal en de geheugentaak.

Eerst wordt een aantal eigenschappen van het kind vastgesteld die essentieel zijn om de geheugenprestaties te kunnen evalueren. Het intelligentieniveau, de aandachtsvaardigheden, de metacognitieve vaardigheden en de verworven kennis zijn eigenschappen die relevant zijn voor geheugenprestaties in het dagelijks leven. Het gaat er om dat deze in relatie worden gebracht met eventuele tekorten in geheugenprestaties.

Vervolgens wordt voor de diverse modaliteiten nagegaan hoe de verschillende geheugentaak worden uitgevoerd. Op grond hiervan kan men tot uitspraken komen over het al dan niet intact zijn van de verschillende geheugenprocessen.

## 10.3 Diagnostiek in verband met eigenschappen van het kind

Onderzoek van aandachtsstoornissen is om twee redenen belangrijk in het kader van geheugendiagnostiek. Allereerst zijn testprestaties bij

kinderen met aandachtstekortstoornissen vaak aan wisselvalligheid onderhevig. Ten tweede is er bij deze kinderen vaak een minder diepe informatieverwerking, met als gevolg minder goed onthouden. Met name het strategiegebruik en metacognitieve vaardigheden zouden bij deze kinderen op een lager niveau liggen. Hoewel er geen klinische instrumenten ontwikkeld zijn, is het de moeite waard kennis te nemen van experimenteel onderzoek naar metageheugen door bijvoorbeeld Kreutzer, Leonard & Flavell (1975). In het Paedologisch Instituut Amsterdam/Duivendrecht is een experimentele cognitieve competentievragenlijst voor kinderen ontwikkeld, waarin een aantal items zijn opgenomen omtrent aspecten van het eigen geheugen (Vieijra & Van Leeuwen 1990).

Het bestand aan verworven kennis is essentieel voor het gemak waarmee nieuw materiaal geleerd kan worden. Bepaling van de woordenschat en van de algemene kennis (bijvoorbeeld Informatie van de WISC-RN) is dus zinvol.

Gezien de nauwe relatie tussen intelligentie en geheugen lijkt onderzoek naar intelligentie altijd nodig, wil men zinvol uitspraken kunnen doen over het geheugen. Dit lijkt een gegeven waar nogal eens aan wordt voorbijgegaan bij onderzoek naar bijvoorbeeld geheugenproblemen bij kinderen met leerstoornissen en hersenbeschadigingen (Hall e.a. 1987). Geheugentests zouden genormeerd moeten worden voor verschillende intelligentieniveaus.

Persoonlijkheidsfactoren spelen eveneens een belangrijke rol bij de geheugenprestaties. Met name bij de taken die bewuste actieve encoding en retrieval vereisen is motivatie om tot een goede prestatie te komen van belang. Verder blijkt nogal eens dat kinderen met een passieve testattitude verwachten dat het hen zal 'invalen', zodat ze niet hun toevlucht nemen tot actieve strategieën. De kennis en ervaring met betrekking tot geheugenstrategieën functioneren bij deze kinderen dan op het niveau van jongere kinderen en hun prestaties zijn dienovereenkomstig.

#### 10.4 Diagnostiek in verband met eigenschappen van het stimulusmateriaal en aard van de geheugentaak

De aard van de geheugentaak en de eigenschappen van het materiaal worden zo gemanipuleerd dat over het intact functioneren van de geheugenprocessen uitspraken kunnen worden gedaan. Deze twee aspecten leiden tezamen tot de keuze van de af te nemen tests. Globaal genomen worden steeds de volgende modaliteiten onderzocht: auditief-verbaal, auditief-nonverbaal, visueel-verbaal, visueel-nonverbaal en tactiel.

Binnen deze modaliteiten zouden de verschillende vormen van geheugen en geheugentaken moeten worden onderzocht: recognitie, recall (serieel en vrij), episodisch en semantisch geheugen, incidenteel en intentioneel, procedureel en declaratief. Een en ander zou echter betekenen dat er honderden tests moeten worden afgenomen. Wanneer we dan ook nog zouden controleren voor de invloed van strategieën, door tests af te nemen waarbij strategiehantering respectievelijk wel en niet mogelijk is, wordt wel duidelijk dat systematische diagnostiek met een volledige batterij die aan al deze aspecten recht doet, niet mogelijk is.

Belangrijk is dat dit wordt beseft en vooral: dat men weet welke aspecten niet worden onderzocht. In het beste geval geschiedt de selectie gemotiveerd op grond van theoretische principes. Meestal gebeurt de selectie op grond van wat men toevallig aan tests in huis heeft. Vrijwel alle geheugentaken zijn intentioneel, slechts zelden wordt het incidentele geheugen gemeten. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij de *Tactual Performance Test* (Reitan e.a. 1985). Voor het dagelijks leven nemen incidentele leerprocessen een belangrijke plaats in. Om toch een indruk van het incidentele geheugen te verkrijgen, zou men aan het eind van een testsessie kunnen vragen of het kind de afgenomen tests nog kan noemen.

Een ander belangrijk onderscheid is dat tussen onmiddellijke en uitgestelde recall en recognitie. Wanneer men de reproductie zowel onmiddellijk als na een tijdsinterval meet, kan

men een indruk krijgen van de vergeetsnelheid. Dergelijke procedures zijn bijvoorbeeld gebruikelijk bij de 15-Woordentest (Dommele e.a. 1985).

Ten slotte kunnen taken zo worden geconstrueerd dat ze wel of niet het hanteren van strategieën toelaten. Repeteren wordt bijvoorbeeld verhinderd door tegelijk een nevenopdracht te geven, zoals terugtellen tijdens de presentatie van de items. Verbaal materiaal kan classificeerbaar of semantisch onsamenhangend materiaal bevatten, abstract of concreet enzovoort.

## II DIAGNOSTIEK MET BETREKKING TOT GEHEUGENSYSTEMEN

### 11.1 Kortetermijngeheugen

Het is niet gebruikelijk om in het kader van geheugendiagnostiek de sensorische registers te onderzoeken. Wel wordt het korte- en langetermijngeheugen voor de auditieve en visuele modaliteit onderzocht. Het kortetermijngeheugen wordt meestal onderzocht met spantaken waarmee wordt nagegaan hoe groot de capaciteit is voor auditief (ritme), auditief-verbaal (cijfers of woorden), visueel-ruimtelijk materiaal (blokjes natikken) of benoembaar visueel materiaal (geschreven cijfers of plaatjes). Vaak gaat het om sequentiële taken, dat wil zeggen dat het reproduceren van de juiste volgorde essentieel is. Een andere manier om het kortetermijngeheugen te onderzoeken is te letten op aanwezigheid van het recentheidseffect bij onmiddellijke recalltaken, waar de volgorde van reproductie vrijgelaten wordt. Dit zijn taken waar meer eenheden moeten worden onthouden dan het kortetermijngeheugen kan bevatten. Direct na het opnoemen (bijvoorbeeld van 15 woorden) moeten deze gereproduceerd worden. Dit soort taken wordt opgevat als een maat voor het langetermijngeheugen. Het recentheidseffect duidt echter op de invloed van het kortetermijngeheugen op de prestaties van deze taak: de laatst genoemde eenheden worden vaak het eerst genoemd

zonder dat een zoekproces plaatsvindt. De verklaring is dat deze items zich nog in het kortetermijngeheugen bevinden. Afwezigheid van het recentheidseffect, of een te beperkt aantal woorden dat zonder zoekproces kan worden opgenoemd, kan duiden op stoornissen in het kortetermijngeheugen.

Helaas zijn er voor de klinische praktijk nog geen diagnostische paradigma's ontwikkeld die het werkgeheugen systematisch onderzoeken. Bovengenoemde tests zijn gebaseerd op een te simplistisch model van het kortetermijngeheugen en bieden eigenlijk een te ongenueanceerd beeld.

### 11.2 Transfer van korte- naar langetermijngeheugen

Omslag van korte- naar langetermijngeheugen wordt wel gemeten met de zogenaamde repeterende supraspantaak. Dit testparadigma is oorspronkelijk ontworpen door Donald Hebb in 1961 en is later door verschillende onderzoekers aangepast (Baddeley 1990). Het principe komt er op neer dat bij een proefpersoon eerst de maximale geheugenspan wordt bepaald. Daarna wordt 24 maal een reeks eenheden aangeboden die twee items meer bevat en dus niet foutloos gereproduceerd kan worden. Echter, zonder dat de proefpersoon het weet is elke derde reeks steeds dezelfde. Onder deze omstandigheden stijgt de kans dat de proefpersoon de sequentie goed reproduceert met het aantal aanbiedingen: de snelheid waarmee dat gebeurt zou een maat zijn voor de snelheid waarmee materiaal overgebracht wordt van het korte- naar het langetermijngeheugen.

### 11.3 Langetermijngeheugen

Het is nog geen gemeengoed de eerdergenoemde aspecten van het langetermijngeheugen systematisch te onderzoeken. Geheugentaken zoals bijvoorbeeld de 15-Woordentest worden algemeen beschouwd als maten van het episodisch

geheugen (Aalders & Eling 1991). Daarmee wordt het episodisch geheugen wel erg simpel geoperationaliseerd. Njokiktjien (1987) geeft aan dat het vermogen ervaringen op een tijdsas te plaatsen, een essentieel aspect is van het episodisch geheugen en dat dit bij kinderen in het buitengewoon onderwijs en de kinderpsychiatrie geregeld suboptimaal ontwikkeld blijkt.

Het semantisch geheugen is vooral af te leiden uit het verworven-kennisbestand en is sterk verweven met andere cognitieve functies en motivationele aspecten van het kind. Aalders & Eling (1991) noemen fluencytaken (bijvoorbeeld RAKIT-Ideeënproductie) als voorbeeld van een taak die een beroep doet op het semantisch geheugen.

In tabel 9.1 is een aantal tests opgenomen, ingedeeld naar geheugencomponenten en geheugenfuncties

## 12 VAN DIAGNOSTIEK NAAR BEHANDELING

In de afgelopen jaren is de vraag naar relevante en deskundige behandeladviezen vanuit de cognitieve neuropsychologie sterk toegenomen (Brown & Campione 1986). Dit geldt zowel voor de behandeling van kinderen bij wie men hersenletsel vermoedt, maar dat moeilijk is aan te tonen (bijvoorbeeld leerproblemen) als voor de behandeling van kinderen met aangetoond hersenletsel zoals een traumatisch hersenletsel.

Door het in kaart brengen van de zwak ontwikkelde cognitieve vaardigheden (in dit geval het geheugen) en de sterk ontwikkelde cognitieve vaardigheden van een kind, kunnen er niet alleen gerichte adviezen gegeven worden voor de opzet van de behandeling, maar ook kan er worden aangegeven welke behandelingsaanpak er toegepast kan worden bij de remediëring van het kind (Rourke e.a. 1986).

**Tabel 9.1 Testoverzicht geordend naar geheugencomponenten en -functies**

Kortetermijngeheugen	ritme-reproductie cijferreeksen (WISC-RN; Haassen e.a. 1985) cijferreeksen (K-ABC; Kaufman & Kaufman 1983) woordvolgorde (K-ABC) woordenspan (LDT; Schroots e.a. 1976, 1977) Target-test Knox-blokkentest (SSON; Sniijders-Oomen 1988a,b) geheugenspan (RAKIT) gebaren (K-ABC) ruimtelijk geheugen (K-ABC)
Transfer naar langetermijngeheugen	Corsi-block tapping task (Milner 1972) repeterende cijferreeksen
Langetermijngeheugen Episodisch geheugen	15-Woordentest verhaaltje (K-RBMT) gezicht herkennen (K-ABC) Williams Delayed Memory Testzinnen nazeggen (WPPSI; LDT) Benton Visual Retention Task (Benton 1974) Memory for Design Test namen leren (RAKIT)
Langetermijngeheugen Semantisch geheugen'	ideeënproductie faces and places' (K-ABC)
Declaratief geheugen	alle genoemde tests
Procedureel geheugen	Er zijn geen genormeerde procedurele geheugentests in de handel. Een bekende procedure die vaak wordt gebruikt voor research-doeleinden is spiegelschrift schrijven.

## 12.1 Training

In de eerste plaats kan de behandeling gericht zijn op trainen van de deficiënte cognitieve vaardigheid, het geheugen. Als bijvoorbeeld uit het diagnostisch onderzoek blijkt dat het kind leesmoelijkheden heeft die toegeschreven kunnen worden aan een zwak auditief-verbaal geheugen, vooral als het materiaal in een bepaalde volgorde moet worden onthouden (sequentieel), zal de training juist hierop worden gericht. Voor dit doeleinde zijn meerdere (computer)trainingsprogramma's op de markt, die taken bevatten om het geheugen direct te trainen, zoals de *Amsterdamse training van aandacht en geheugen voor kinderen* (Hendriks & Van den

Broek-Sandmann 1996). Gegevens over de ecologische validiteit van dit soort directe trainingsprogramma's bij kinderen zijn echter op dit moment nog niet aanwezig.

## 12.2 Benutten van de sterk ontwikkelde vaardigheden

De behandeling kan ook gericht zijn op het benutten van de sterke kanten van het kind ter ondersteuning bij de geheugenproblemen. In het geval van ondersteuning wordt het kind geleerd om, bij taken die een beroep doen op de deficiënte vaardigheid, strategisch gebruik te maken van de relatief sterk ontwikkelde kanten. Kinde-

ren met visuele geheugenproblemen wordt in dit kader geleerd gebruik te maken van verbale mediëring. Kinderen met ordeningsproblemen en stoornissen in de tijdsoriëntatie kunnen worden geholpen door met hen een dagprogramma te visualiseren, bijvoorbeeld met een fotoserie van dagelijkse activiteiten. Kinderen bij wie het probleemoplossen en logisch redeneren goed zijn ontwikkeld, kan met behulp van metacognitieve strategieën aangeleerd worden om op een efficiëntere wijze gebruik te maken van het geheugen.

Het gebruikmaken van leerstrategieën in de klassesituatie wordt beschreven door Koning en Van de Berge (1988) in het *Curriculum schoolrijpheid geheugentraining*. Op het Paedologisch Instituut is op experimentele basis een geheugenstrategie training ontwikkeld voor kinderen met geheugenproblemen in het dagelijks leven (König & Van Leeuwen 1993).

Door middel van compensatie wordt gezocht naar hulpmiddelen of methoden die de gevolgen van stoornissen verlichten. Een compensatiehulpmiddel voor geheugenproblemen is de agenda. Het is niet genoeg om het kind alleen een agenda te geven; dit moet gepaard gaan met een intensieve agendatraining. Andere hulpmiddelen zijn bijvoorbeeld een wekker of een alarm in een horloge. Echter, een dergelijke cue vertelt je wel dát je iets moet doen maar niet wát je moet doen.

### 13 CASUS NICK

Ter illustratie de casus Nick, waarvan alleen de relevante diagnostische aspecten worden besproken. Nick is op het Paedologisch Instituut aangemeld ten behoeve van behandeling van specifieke geheugenproblemen volgend op een ernstig schedeltrauma.

#### Anamnese

##### *Speciële anamnese*

Op 11-jarige leeftijd werd Nick door een auto geschept. Hij is daarbij met zijn achterhoofd op de stoeprand terechtgekomen en heeft vervolgens zes weken in coma gelegen. Direct na het ongeval is er een CT-scan gemaakt. Er was een fors subduraal hematoom waarvoor ter ontlasting een boorgat is gemaakt; daarna is nog een tweede bloeding ontstaan. Verder had Nick gecompliceerde bovenbeenfracturen en pas nadat het duidelijk was dat hij zou overleven, is hij hieraan geopereerd. Nadat hij uit het coma bijkwam had hij een complete afasie die nog twee maanden is blijven bestaan. Op het ogenblik gaat Nick ter revalidatie en voor onderwijs naar een mytilschool. Restverschijnselen zijn op dit moment links een spastische parese, een klapvoet links en de fijne handmotoriek links is nog wat zwakker. Hij was altijd rechtshandig. De spraak is iets trager en er is sprake van geheugenproblemen. Ook zijn er lichte persoonlijkheidsveranderingen; hij lijkt bang om zelf iets te ondernemen.

##### *Ontwikkelingsanamnese*

De zwangerschap verliep ongecompliceerd. Tijdens de spontane bevalling trad er een bloeding op, mogelijk door een partieel voorliggende placenta. Er traden echter geen complicaties op. Nick mocht meteen mee naar huis en heeft niet in de couveuse gelegen. Als baby huilde hij niet veel, kwam makkelijk in een ritme, hoewel hij niet al te veel sliep. Hij at normaal, heeft geen periode van sterke eenkennigheid doorgemaakt. Nick ontwikkelde zich verder tot een ondeugende straatjongen die erg veel met sport in de weer was. Hij heeft een kleuterschoolverlenging geadviseerd gekregen, maar is toch direct doorgaan naar groep drie. Daar was de aanloopperiode dan ook aanvankelijk slecht. Daarnaast zijn de ouders zeer veel verhuisd waardoor er veel schoolwisselingen zijn geweest. In groep drie ging Nick met de hakken over de sloot over. In groep vier, vijf en zes ging het verder goed en de ouders schrijven dat gedeeltelijk toe aan een strenge juffrouw, die 'er bovenop zat'. Halverwege groep zeven kreeg Nick het ongeluk. Van ja-

nuari tot mei heeft hij in ziekenhuizen en revalidatie-instellingen verkeerd, in mei is hij overgeplaatst naar de mytylschool. Aanvankelijk was hij veel leerstof kwijt en is er veel tijd besteed aan herhaling van het reeds eerder door hem geleerde. Nog steeds heeft hij moeite met leerstof die nieuw is, welke hij slecht onthoudt. Hij zit nu in de tweede klas van het lager beroepsonderwijs en haalt goede cijfers. De ouders zijn er echter van overtuigd dat hij beter kan dan hij nu presteert. Hierbij merken de ouders op dat Nick altijd een vrij gemakzuchtige jongen is geweest en ze voorzien problemen wanneer er extra inspanning van hem gevraagd zal worden om zijn handicaps te overwinnen. Met betrekking tot zijn geheugen vertellen de ouders dat de retrograde amnesie vrijwel volledig is weggetrokken tot vlak voor het ongeval. De periode van kerst en sinterklaas voor het ongeluk weet hij zich nog goed te herinneren. Nick heeft moeite met het onthouden van afspraken. Hij gebruikt daarvoor vaak briefjes. Een klacht van de ouders is dat wanneer Nick de telefoon heeft aangenomen, hij de berichten vergeet door te geven. En als hij ze niet heeft opgeschreven, is hij het bericht en de naam van de gene die heeft gebeld totaal vergeten.

Uit deze ontwikkelingsanamnese kan men concluderen dat er geen sprake was van perinatale problematiek. Er zijn anamnestic ook geen aanwijzingen dat het premorbide intelligentieniveau beneden gemiddeld was. Ook zijn er geen aanwijzingen dat er voor het ongeluk sprake was van aandachts- of geheugenproblemen.

#### Geheugenvragenlijsten (Van Leeuwen 1991)

##### *Ingevuld door vader en moeder*

Vader scoort meer in de extremen op de geheugenvragenlijst dan moeder. Wel geven ze op dezelfde gebieden problemen aan. Nick heeft niet zo'n goed geheugen als andere kinderen; hij heeft moeite met het leren en onthouden hoe spelletjes gaan; hij vergeet namen van mensen; is vaak spullen kwijt wanneer ze niet op de gebruikelijke plaats zijn gelegd; hij vergeet dingen te doen die hij eerder heeft afgesproken; hij vergeet wat hij oorspronkelijk aan het doen was; hij

raakt de draad van een verhaal geregeld kwijt; hij vergeet soms wat hij van plan was te gaan doen; vergeet wanneer er iets gebeurd is, bijvoorbeeld gisteren of vorige week; hij weet niet meer wat er de vorige dag gebeurde of haalt dan details door elkaar; hij heeft moeite met het onthouden van een paar boodschappen en hij is veel vergeetachtiger dan andere jongens van zijn leeftijd.

##### *Ingevuld door school*

School geeft ook duidelijk aan dat Nick vergeetachtiger is dan andere kinderen van zijn leeftijd. De geheugenitems die door de ouders zijn gescoord, komen ook weer terug op de vragenlijst van school.

#### Onderzoekresultaten

##### *Intelligentie*

Nick heeft een intelligentieniveau (gemeten met de WISC-RN; Haassen e.a. 1985) op zwakbegeerd niveau. Er is geen significant verschil tussen het performale en het verbale IQ.

##### *Cognitieve functies*

De prestaties op de cognitieve functie zijn gemiddeld tot bovengemiddeld. Nick kan goed logisch redeneren, hij genereert en hanteert probleemoplossingsstrategieën, hij maakt gebruik van feedback. Hij heeft een goede conceptformatie en hanteert een flexibele denkstijl. Nick laat alleen een wat traag werktempo zien.

##### *Verbale functies*

Hier is gekeken naar de actieve en passieve taalbeheersing op woord-, zins- en tekstniveau, naar de semantiek en de syntaxis van de taal en ten slotte naar de vlotheid waarmee de taal wordt gehanteerd. Deze functies zijn goed ontwikkeld. In dit onderzoek zijn op technisch-verbaal niveau geen restverschijnselen terug te vinden van de direct na het ongeluk vastgestelde afasie.

##### *Perceptuele functies*

Er wordt gekeken naar de auditieve, visuele en tactiele perceptie. De auditieve en visuele perceptie zijn goed ontwikkeld. Op tactiel niveau voelt Nick alles goed. Hij heeft echter moeite om zijn vingers te identificeren op louter tactiele stimulering (vingergnosis). Hij presteert ook zwak



op een test voor tactiele vormperceptie (TPT; Halstead 1947). Het kost hem moeite om snel de blokken in de daarvoor bestemde gaten te plaatsen.

#### *Constructieve functies*

Deze functies zijn zwak ontwikkeld. Op de *Beery-test* (Beery 1967), het natekenen van in moeilijkheidsgraad oplopende geometrische figuren, heeft hij veel moeite om de figuren correct na te tekenen als ze geometrisch complexer worden. Ook de *Rey Complex Figure Test* (Rey 1941), het natekenen van een complexe ruimtelijke figuur, kost hem veel moeite. Hij tekent slordig en perceptueel niet altijd correct. Als hij de figuur na 20 minuten nogmaals uit zijn hoofd moet natekenen, weet hij wel nog de gestalt (de rechthoek), maar is erg veel van de details vergeten of hij heeft deze incorrect onthouden (een driehoek is een vierkant geworden).

#### *Motorische functies*

Nick is eenduidig rechts gelateraliseerd en heeft een goed ontwikkelde links/rechtsoriëntatie. Zijn fijne handmotoriek is traag; hij presteert met zijn rechterhand wel wat beter dan met zijn linkerhand.

#### *Geheugen*

Het verbaal geheugen, visueel/visueel-ruimtelijk geheugen, tactiel geheugen en dagelijks geheugen zijn onderzocht. Daarnaast zijn er ook vragenlijsten door Nick, zijn ouders en school ingevuld over het functioneren van zijn geheugen.

Wat betreft het *verbaal geheugen*: op de 15-woordentest presteert Nick zwak. Er is sprake van een progressieve leercurve (5-6-9-11-10); hij profiteert dus van herhaalde aanbieding. De hoeveelheid woorden die hij echter leert na 5 aanbiedingen is onvoldoende vergeleken met zijn leeftijdgenoten. Ook na 20 minuten weet hij zich nog maar 7 van de 15 woorden te herinneren. Als hem gevraagd wordt op wat voor manier hij probeert de woorden te onthouden, vertelt hij dat hij de woorden in zichzelf nog eens herhaalt en in zijn omgeving het voorwerp probeert terug te vinden. Als materiaal voor hem in een betekenisvolle context wordt geplaatst (zoals het onthouden van een verhaal) kan hij het materiaal goed weergeven, ook na 10 minuten. Wat opvalt

is dat hij bij de reproductie van het verhaal moeite heeft om de specifieke elementen zoals een naam of voorwerp te onthouden. Het verbaal-associatieve geheugen (het onthouden van verbaal-auditief item bij een visueel beeld) is zwak. Op de taak Namenleren uit de RAKIT ondervindt hij weinig steun van de visuele cue om de naam te onthouden. Het sequentiële geheugen (het onthouden van materiaal in een bepaalde volgorde) voor zowel verbaal als visueel materiaal is goed ontwikkeld.

Het *visueel en visueel/ruimtelijk geheugen* is zwak. Op de *Williams Delayed Memory Test* krijgt Nick een aantal plaatjes te zien. Na tien minuten moet hij opnoemen welke plaatjes dat waren. Hij weet zich nog maar weinig hiervan te herinneren, ook als hij een verbaal geheugenteuntje krijgt (zoals 'iets om uit te schenken' = theepot) kan hij zich de voorwerpen niet meer herinneren. Pas bij de recognitetaak herkent hij de plaatjes allemaal. Het visueel-ruimtelijk geheugen is al beschreven bij constructieve functies en is zwak te noemen, evenals het tactiel en tactiel-ruimtelijk geheugen.

Ten slotte is er ook gekeken naar het *dagelijks geheugen* met behulp van de *Rivermead Behavioral Memory Test*. De RBMT bestaat uit een aantal onderdelen. Nick heeft geen moeite met algemene oriëntatie (waar ben ik, welke dag is het vandaag, hoe heet mijn juf/meester), met het onthouden van een route, herkennen van gezichten en het navertellen van een verhaal. Wat hij wel moeilijk vindt, is het onthouden van een afspraak en het onthouden van een naam.

De *Geheugenvragenlijst voor kinderen* (Vieijra en Van Leeuwen 1990) laat het volgende zien. Nick vindt over het algemeen dat hij een goed geheugen heeft. Als er echter naar specifieke aspecten van het geheugen wordt gevraagd, schat hij zich een stuk lager in zoals: het onthouden van een paar dingen tegelijk, het leren van een liedje, weten wat je hebt gelezen, onthouden dat je iets moet doen en het goed navertellen van een verhaal.

#### *Aandacht en concentratie*

Er is geen sprake van aandachts- of concentratieproblemen.

**Conclusies van het testonderzoek**

Nick is een 14-jarige jongen die op 11-jarige leeftijd een ernstig schedeltrauma doormaakte.

Uit de ontwikkelingsanamnese kunnen we opmaken dat er geen perinatale problematiek is geweest, geen neurologische aandoeningen bestonden voor het ongeluk en dat hij op zijn minst normaal begaafd was voor het ongeluk.

Uit het onderzoek komen de volgende – voor geheugenprestaties relevante – kenmerken naar voren.

Hij heeft geen aandachtsproblemen. Er is waarschijnlijk een terugval in intelligentieniveau opgetreden als gevolg van diffuus hersenletsel naar zwakbegaafd niveau. Er zijn geen restverschijnselen meer van de afasie. Wel zijn er nog duidelijke motorische problemen. De executieve functies (logisch redeneren, conceptformatie, cognitieve flexibiliteit) lijken in orde. Nick maakt echter onvoldoende gebruik van metacognitieve vaardigheden. De motivatie is matig. De ouders beschrijven hem als een – ook al premorbide – gemakzuchtige, nonchalante jongen.

Uit het neuropsychologisch vaardigheidsprofiel komt duidelijk naar voren dat Nick problemen

heeft met het geheugen.

Stimulusmateriaal: er zijn tests met visueel, auditief-verbaal en tactiel materiaal aangeboden. Er bestaat niet direct een specifieke uitval voor een bepaalde modaliteit. Wel valt op dat het werkgeheugen voor auditieve en sequentiële sequenties goed is, maar met name het langetermijngeheugen is zwak. Dit wreekt zich ook in het dagelijks geheugen.

**Behandelingsadvies**

Voor de behandeling is gekozen voor een geheugentraining, waarbij de nadruk vooral ligt op het aanleren van strategieën. Gekozen is voor deze invalshoek vanwege de goed ontwikkelde cognitieve vaardigheden; logisch redeneren en conceptformatie. Ook de leeftijd van Nick speelde daarbij een rol. Met veertien jaar is het vermogen om metacognitieve vaardigheden toe te passen, voldoende ontwikkeld. Een handicap bij het toepassen van metacognitieve strategieën vormt zijn cognitieve passiviteit. Hierdoor was het van belang dat er in de training ook veel tijd werd besteed aan motiveringstechnieken.

Daarnaast is er ook ergotherapie geadviseerd.