

INLEIDING

Anke Bouma, Jacqueline Mulder, Jaap Lindeboom en Ben Schmand

In de neuropsychologische diagnostiek worden gedrag en gedragsstoornissen onderzocht in relatie tot stoornissen in het functioneren van de hersenen. De neuropsychologische diagnostiek heeft zich in de afgelopen decennia tot een professioneel vakgebied ontwikkeld, dank zij de snel groeiende kennis op het gebied van de klinische neuropsychologie, de verbetering van de diagnostische onderzoeksmethoden en het vele onderzoek dat met de verschillende tests bij diverse groepen patiënten in verschillende werkvelden uitgevoerd is. Er zijn nieuwe neuropsychologische tests ontwikkeld, maar ook het inzicht in bestaande tests is sterk toegenomen door met behulp van geavanceerde beeldvormende technieken, zoals (f)MRI (functionele Magnetic Resonance Imaging) en PET (Positron Emissie Tomografie) de taak in samenhang met de structuur en het functioneren van de hersenen te bestuderen. Dit handboek richt zich op een essentieel onderdeel van de neuropsychologische diagnostiek: het gebruik van tests in de klinische praktijk bij vraagstellingen waarin problemen in het gedrag van de patiënt geïnterpreteerd worden vanuit een neuropsychologisch denkmiddel. Het doel van dit boek is een aantal belangrijke tests, die in het Nederlandstalig gebied toegepast kunnen worden, te bespreken en kritisch te evalueren op basis van up-to-date onderzoek.

In dit hoofdstuk wordt eerst ingegaan op de doelstelling van de neuropsychologische diagnostiek en de vraagstellingen die men daarbij in de praktijk kan tegenkomen. Hierna wordt ingegaan op de plaats die het testonderzoek in de neuropsychologische diagnostiek inneemt. Vervolgens worden de theoretische achtergronden van het testonderzoek behandeld. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met de uitgangspunten die bij de selectie en bespreking van de tests in dit handboek een rol gespeeld hebben.

Vraagstellingen in de neuropsychologische praktijk

Aan de neuropsycholoog worden tal van vragen gesteld, die afhankelijk zijn van de aard van de patiëntengroep die men onderzoekt en de setting waarin neuropsychologisch onderzoek verricht wordt. In een neurologische afdeling van een ziekenhuis worden andere vragen gesteld dan in een polikliniek voor oudere patiënten met (beginnende) dementie, een psychiatrische kliniek of een revalidatiecentrum. Ook worden neuropsychologen steeds vaker betrokken bij vraagstellingen naar de invloed van intoxicaties, de diagnostiek van forensische patiënten en bij verzekeringskwesaties met betrekking tot letselschade door verkeersongelukken.

Hoewel de vraagstelling en de setting van het onderzoek sterk kunnen variëren, zijn de redenen voor neuropsychologisch onderzoek in twee hoofdcategoryën in te delen:

1 *Het leveren van een bijdrage aan de (medische) diagnose van de patiënt.* Een belangrijk doel van het neuropsychologisch onderzoek is gedrag en cognitieve functiestoornissen zodanig te evalueren dat er een bijdrage geleverd wordt aan de diagnose van de patiënt. Zo kan een neuropsychologisch onderzoek bijvoorbeeld aangevraagd worden om na te gaan of er sprake is van een neurologische aandoening. Deze vraag doet zich bijvoorbeeld voor bij ouderen die klachten hebben over het geheugen of een andere cognitieve functie, die mogelijk kunnen wijzen op de ontwikkeling van een dementie. Wanneer een afwijking in een van deze functies wordt vastgesteld, wordt gesproken over Mild Cognitive Impairment (MCI), maar dit wil niet zeggen dat er al sprake is van dementie. Ouderen met MCI hebben een verhoogde kans op dementie, waarbij in de loop van de tijd deze klachten toenemen en daarnaast andere problemen ontstaan, maar de klachten kunnen ook stabiel blijven of weer verdwijnen. Klachten over het geheugen kunnen met geheugentests geobjectiveerd worden en kunnen wijzen op een begin van de ziekte van Alzheimer, maar men dient zich bij de interpretatie van tests altijd af te vragen of er alternatieve verklaringen voor de gevonden klachten zijn. Zo komen geheugenproblemen ook vaak voor bij een depressie, maar een achteruitgang in het geheugen kan bijvoorbeeld ook veroorzaakt worden door intoxicaties, infecties of vitaminedeficiëntie. Is de depressie van psychogene aard of is de depressie een eerste teken van een vorm van een beginnende dementie? Bij MCI-patiënten is vervolgonderzoek nodig om met meer zekerheid de diagnose vast te kunnen stellen. Er zijn vele vormen van dementie met verschillende oorzaken. Bij patiënten met de ziekte van Alzheimer is het cognitieve profiel anders dan bij patiënten met een frontotemporale dementie, een vasculaire dementie of een Lewy-bodydementie. Het neuropsychologisch testonderzoek objectificeert de aard en de ernst van de cognitieve stoornissen en levert daarmee een bijdrage aan de differentiaaldiagnose.

Vragen van diagnostische aard komt men ook tegen bij andere groepen patiënten. Bijvoorbeeld, patiënten die langdurig in aanraking zijn geweest met toxische stoffen of patiënten met whiplashletsel vertonen klachten op het gebied van aandacht en geheugen, maar neurologisch kunnen er geen afwijkingen gevonden worden die op cerebrale schade wijzen. Neuropsychologisch onderzoek kan van belang zijn om vast te

stellen of de cognitieve stoornissen geobjectiveerd kunnen worden en om bij slechte testprestaties te beoordelen of de gevonden stoornissen mogelijk een gevolg kunnen zijn van onderpresteren. Om deze laatste vraag te beantwoorden, worden in de neuropsychologische diagnostiek speciale detectiemethoden gebruikt, zoals symptoomvaliditeitstests. Een slechte prestatie op een test betekent immers niet noodzakelijkerwijs dat dit veroorzaakt wordt door hersenletsel.

In neuropsychologisch testonderzoek wordt vastgesteld of er bij patiënten sprake is van stoornissen in de cognitieve functies, de aard en de ernst van de stoornissen (*cognitief profiel*) worden geobjectiveerd en beschreven, en beoordeeld wordt of de stoornissen een aanwijzing vormen voor stoornissen in het functioneren van de hersenen of passen bij een bepaald ziektebeeld. De neuropsycholoog is niet de persoon die de medische diagnose stelt, maar levert hieraan wel een bijdrage. Het gaat hier typisch om *multidisciplinaire diagnostiek*, waaraan meerdere bronnen van informatie, zoals medische gegevens en in het bijzonder neurologisch onderzoek een bijdrage leveren.

2 *Evaluatie van het cognitief en emotioneel functioneren van de patiënt en implicaties voor het functioneren van de patiënt in het dagelijks leven.* Ook als de diagnose van een patiënt bekend is, kan het van belang zijn met neuropsychologisch onderzoek inzicht te verschaffen in het cognitief en emotioneel functioneren van patiënten. Het gaat hier om vragen als: is de patiënt na een hersenaandoening cognitief achteruitgegaan, en zo ja, welke cognitieve functies betreft dit? Zijn de cognitieve en emotionele veranderingen die bij de patiënt waargenomen worden een gevolg van hersenletsel, of een reactie op de problemen die na het hersenletsel ontstaan zijn? Ter illustratie enkele voorbeelden. Patiënten met de ziekte van Parkinson vertonen naast cognitieve problemen ook vaak een depressie. Bij deze patiënten kan het neuropsychologisch testonderzoek ingaan op vragen als: is er bij deze patiënten sprake van MCI en hoe ontwikkelen stoornissen zich in een latere fase van het ziekteproces; zijn er bij deze patiënten aanwijzingen voor een dementiesyndroom; wat is het effect van behandeling (medicatie en/of neurochirurgische operaties)? Ook bij epilepsiepatiënten kunnen vragen gesteld worden die betrekking hebben op het effect van medicatie of van een hersenoperatie op bijvoorbeeld taal- en geheugenfuncties. Bij patiënten die een beroerte hebben doormaakt zullen vraagstellingen zich in de acute fase veel meer richten op vragen of patiënten voor revalidatie in aanmerking komen en waar de revalidatie zich op moet richten. In de chronische fase kunnen vragen over het beloop van het cognitief functioneren van patiënten gesteld worden, of vragen waar men bij de behandeling van patiënten rekening mee dient te houden. Bij patiënten met traumatisch hersenletsel is belangrijk na te gaan hoe het herstel verloopt en wat de implicaties hiervan zijn voor het functioneren. Bijvoorbeeld, in hoeverre is het gedrag van een patiënt veranderd, is het cognitief

functioneren achteruitgegaan in vergelijking met vroeger, kan een patiënt zijn beroep nog uitoefenen? Gaat een patiënt adequaat met zijn stoornissen om; heeft hij bepaalde hulp nodig (bijvoorbeeld functietraining, psychosociale begeleiding, begeleiding bij het vinden van aangepast werk) en wat zijn hiervan de verwachtingen? Welke problemen zijn er in de thuissituatie te verwachten en in hoeverre is het van belang om ook directbetrokkenen (bijvoorbeeld partner) bij de revalidatie in te schakelen?

De neuropsychologische diagnostiek is meer dan alleen het vaststellen van de aard en de ernst van de cognitieve, emotionele en gedragsstoornissen van patiënten, want daarnaast kan het ook van belang zijn na te gaan wat voor implicaties dit heeft voor het dagelijks leven van de patiënt. Het zijn juist deze vragen waar de neuropsycholoog met behulp van testonderzoek *alleen* geen antwoord op kan geven. Immers, neuropsychologische tests zijn in het algemeen ontwikkeld om bepaalde aspecten van het cognitief functioneren te onderzoeken, en kunnen slechts in beperkte mate prediceren welke problemen patiënten in het dagelijks leven zullen ondervinden.

In de volgende paragraaf wordt ingegaan op de rol die neuropsychologische tests spelen in de neuropsychologische diagnostiek.

De plaats van neuropsychologische tests in de neuropsychologische diagnostiek

Neuropsychologische tests spelen een cruciale rol bij de neuropsychologische diagnostiek, maar de neuropsychologische diagnostiek omvat meer dan alleen de afname en interpretatie van tests. In feite bestaat de neuropsychologische diagnostiek uit een aantal stappen, waarbij de afname van tests een belangrijk onderdeel vormt.

In de diagnostiek kunnen de volgende stappen onderscheiden worden (Lezak e.a., 2012; Strauss e.a., 2006; zie voor uitgebreidere informatie Hendriks e.a., 2006; zie ook de algemene richtlijnen van de NIP-sectie Neuropsychologie (Bouma e.a., 2007):

- 1 aanmelding van het onderzoek en verheldering van de vraagstelling;
- 2 dossieronderzoek;
- 3 (hetero)anamnese;
- 4 testonderzoek
 - a selectie van tests
 - b afname van de tests
 - c verwerking van de testgegevens
 - d interpretatie van tests
- 5 integrale beschrijving en interpretatie van de onderzoeksgegevens, beantwoording van de vraagstelling en rapportage.

Diagnostiek is op te vatten als een *hypothesetoetsend proces* dat in fasen verloopt. Elke fase kan tot bepaalde hypothesen leiden, die kritisch geëvalueerd worden, en zo nodig in de volgende fase geherformuleerd worden. Dit proces waarbij men in verschillende fasen informatie inwint die

leidt tot evaluatie en bijsturing van de gevormde hypothesen, vertoont veel gelijkenis met de *empirische cyclus* in de wetenschap. De neuropsycholoog is dan ook een *scientist-practitioner* die *evidence-based* te werk gaat. Dat wil zeggen, dat de neuropsycholoog de nodige deskundigheid heeft om wetenschappelijke kennis toe te passen bij individuele patiënten.

De samenstelling van een testbatterij wordt bepaald door informatie die voorafgaand aan het testonderzoek ingewonnen wordt. Dit houdt in dat bij de aanvraag van het onderzoek de neuropsycholoog nagaat of de vraagstelling duidelijk is. Vooral als de aanvraag afkomstig is van personen die niet goed bekend zijn met wat men van een neuropsychologisch onderzoek kan verwachten, is verdere verheldering van de vraagstelling nogal eens nodig. Ook is het belangrijk om van tevoren te onderzoeken wat er over de patiënt bekend is (dossieronderzoek), zoals de medische status, gegevens over neurologische, psychiatrische en somatische aandoeningen, het gebruik van medicijnen, drugs of alcohol, ontwikkelingsstoornissen en gegevens over mogelijk eerder uitgevoerd neuropsychologisch onderzoek.

De anamnese is van belang om meer inzicht te verkrijgen in de aard, het verloop en de ernst van de klachten die patiënten ervaren en de gevolgen die deze klachten hebben voor het functioneren in het dagelijks leven. Ook wordt in de anamnese algemene informatie ingewonnen die relevant is voor het onderzoek, zoals handvoorkeur, opleiding en beroep, hobby's en vrijetijdsbesteding, leef- en gezinssituatie, huidige medicatie, alcohol- en drugsgebruik. Heteroanamnese kan van belang zijn om na te gaan of de klachten zoals ervaren door een persoon uit de naaste omgeving van de patiënt (bijvoorbeeld een partner of – als een patiënt opgenomen is – een verpleegkundige) overeenkomen met die van de patiënt. Patiënten kunnen bijvoorbeeld hun klachten ontkennen, geen inzicht hebben in hun klachten, of hun klachten juist overdrijven. Vaak is concreet doorvragen over de klachten nodig, immers, wanneer een patiënt klaagt over geheugenproblemen, kan dit voor de neuropsycholoog duiden op stoornissen om nieuwe informatie vast te houden, maar ook bijvoorbeeld op moeite om woorden te vinden of op stoornissen in de executieve functies.

Voor de interpretatie van de verschillende onderzoeksgegevens vormen gedragsobservaties een onmisbaar onderdeel van het diagnostisch onderzoek. Tijdens de (hetero)anamnese gaat het om problemen die patiënten in het dagelijks leven ervaren en geobserveerd kunnen worden door directbetrokkenen van de patiënten. Gedragsobservaties tijdens het uitvoeren van een test kunnen belangrijke informatie geven over de interpretatie. Zie Hendriks e.a. (2006) voor afname van de (hetero)anamnese en aandachtspunten bij de gedragsobservaties van patiënten.

In de fase voorafgaand aan het testonderzoek worden gegevens ingewonnen, die tot nadere uitwerking van de hypothesen leiden die men vervolgens bij de patiënt wil onderzoeken. Deze hypothesen worden met behulp van neuropsychologische tests geoperationaliseerd, onder-

zocht en geïnterpreteerd (zie de volgende paragraaf). Indien de vraagstelling dit vereist, kan men gebruikmaken van vragenlijsten, die specifiek ingaan op de gevolgen die de ziekte heeft voor het functioneren van de patiënt op fysiek, psychologisch en sociaal niveau (Lezak e.a., 2012; Lindeboom e.a., 2004; Strauss e.a., 2006).

Het is aan de neuropsycholoog om al deze informatie te interpreteren en te beoordelen in het kader van de vraagstelling en de hypothesen die geformuleerd zijn. De resultaten van het testonderzoek worden in onderlinge samenhang, maar ook in samenhang met de andere onderzoeksgegevens integraal geïnterpreteerd, zodat men de onderzoeksbevindingen kan rapporteren en de vraagstellingen kan beantwoorden.

Onderzoek van cognitieve domeinen in de neuropsychologische diagnostiek

Hoe zet men een neuropsychologisch testonderzoek op? Een belangrijk criterium bij de selectie van de tests is dat (stoornissen in) het functioneren van de hersenen zo goed mogelijk in de testresultaten van de patiënten tot uiting komt. Tevens zullen de testgegevens antwoord moeten geven op de vraagstelling van het onderzoek en de hypothesen die men hierbij geformuleerd heeft. Op grond van deze overwegingen worden in het neuropsychologisch onderzoek de volgende psychologische domeinen onderzocht:

- intellectueel functioneren;
- aandacht (gerichte en verdeelde aandacht, volgehouden aandacht), mentaal tempo en werkgeheugen;
- leren en geheugen (verbaal en niet-verbaal geheugen; episodisch geheugen (recall en recognitie); 'familiarity' (recognitie); semantisch geheugen; geheugen voor gebeurtenissen uit het verleden);
- executieve functies (planning, zelf-monitoring en regulering van doelgericht gedrag, problemen oplossen, met specifieke aandacht voor deelfuncties als initiatiefname, cognitieve flexibiliteit, responsinhibitie, werkgeheugen, zelfcontrole en inzicht, zowel met betrekking tot cognitief functioneren als emotioneel en psychosociaal functioneren);
- taalfuncties (receptief, expressief; fonologische, semantische en syntactische aspecten van de taal; prosodie; pragmatiek);
- schoolse vaardigheden (lezen, schrijven en rekenen);
- perceptuele functies (auditief, visueel en tastzin op laag en hoger niveau; verbale en niet-verbale perceptie; functies met betrekking tot het lichaamsschema; emoties herkennen);
- visueel-ruimtelijke en visueel-constructieve functies;
- (psycho)motorische functies en praxis;
- emotioneel en psychosociaal functioneren;
- copingmechanismen, strategiegebruik en stresshanteling;

In de neuropsychologische diagnostiek wordt een breed scala aan cognitieve domeinen onderzocht. Elk cogni-

tief domein is opgebouwd uit meerdere cognitieve (deel)functies die elk weer op verschillende manieren onderzocht kunnen worden. Er zijn echter geen strikte grenzen tussen de cognitieve domeinen. Neuropsychologische tests worden ingedeeld op basis van de cognitieve functie die de test beoogt te onderzoeken (doel ofwel de *meetprentie* van een test), maar tests doen daarnaast ook een beroep op andere cognitieve (deel)functies. Een verbale geheugentest (bijvoorbeeld het onthouden van een serie woorden of van een krantenbericht) beoogt in de eerste plaats het geheugen te onderzoeken, maar doet daarnaast ook een beroep op bijvoorbeeld aandacht- en taalfuncties. Een lastig discussiepunt is de indeling van aandacht- en executieve functietests. Tests die een bepaald aspect van de executieve functies meten, zoals de Stroop Kleur-woord Test en de Trail Making Test, kunnen ingedeeld worden bij executieve functies, maar het ligt meer voor de hand om deze tests in te delen bij aandacht en werkgeheugen. Bij executieve functietests gaat het immers vooral om taken die ongestructureerd en *strategy-driven* zijn, dat wil zeggen, taken waarbij de patiënt zelf zijn eigen strategieën moet ontwikkelen om de taak uit te voeren en de problemen op te lossen (Spikman e.a., 2003; Van Zomeren & Eling, 2004). Ook de Benton Visual Retention Test is ingedeeld bij aandacht en werkgeheugen, aangezien uit onderzoek blijkt dat de test – anders dan wat meestal gedacht wordt – geen beroep doet op het visuele langetermijngeheugen.

Bij de samenstelling van een testbatterij zal men dus moeten nagaan of de verschillende cognitieve domeinen voldoende onderzocht worden en de te verwachten stoornissen op een of meerdere cognitieve domeinen in de testprestatie tot uiting zullen komen.

Verschillende testbenaderingen

Er zijn verschillende keuzemogelijkheden met betrekking tot de wijze waarop cognitieve functies onderzocht kunnen worden. Zo kan men kiezen voor een *psychometrische (kwantitatieve)* of een *niet-psychometrische (kwalitatieve)* testbenadering. Ook kan men kiezen tussen een *standaardtestbatterij* of een *flexibele testbatterij*, aangepast aan de specifieke problemen van de patiënt. In de meeste gevallen wordt echter gekozen voor een combinatie van de verschillende testbenaderingen. We zullen de verschillende mogelijkheden nader toelichten.

Psychometrische (kwantitatieve) testbenadering. Kenmerkend voor een psychometrische testbenadering is dat het prestatieniveau van de patiënt kwantitatief en gestandaardiseerd vastgelegd en geëvalueerd wordt. De testscore van een patiënt wordt hierbij vergeleken met die van een normgroep en omgezet in een normscore. Vaak gaat het bij de normgroep om een groep gezonde personen, maar de prestatie van een patiënt kan ook vergeleken worden met die van een relevante andere referentiegroep, zoals patiënten met dezelfde aandoening. Een belangrijk voordeel van deze methode is dat de prestaties op verschillende tests onderling vergeleken kunnen wor-

den. Op basis van het testprofiel hoopt men inzicht te verkrijgen in de aard en de ernst van de cognitieve stoornissen van de patiënt. Ook geeft het testprofiel aan welke cognitieve functies nog intact zijn.

Als klassiek voorbeeld van een puur psychometrische testbenadering kan de *Reitan-Halstead Testbatterij* genoemd worden, die oorspronkelijk ontwikkeld is door Halstead (1947) en later aangepast en gewijzigd door Reitan en zijn medewerkers (Reitan & Davison, 1974; Reitan & Wolfson, 1985). In deze gevallen gaat het om een *standaardbatterij* die bij *iedere* patiënt volledig wordt afgenomen. In plaats hiervan kan ook gebruik gemaakt worden van een *flexibele* testbatterij, waarbij men op grond van de vraagstelling en de informatie die men over de patiënt heeft, vaststelt welke tests bij deze patiënt afgenomen worden. Een andere mogelijkheid is een *getrapte onderzoeksprocedure*: na het afnemen van een vaste testbatterij wordt verder onderzoek verricht om de aard van de stoornissen verder te specificeren. In de praktijk blijkt een vaste standaardbatterij niet veel meer toegepast te worden (Rabin e.a., 2005). In de meeste gevallen wordt – ook in Nederland – vooral een flexibele aanpak gehanteerd, zij het dat men hierbij vaak gebruik maakt van een vaste reeks tests die bij voorkeur in alle onderzoeken wordt afgenomen.

Voor de beantwoording van bepaalde vraagstellingen zijn ook testbatterijen ontwikkeld die zich richten op een bepaalde aandoening, zoals traumatisch hersenletsel en dementie. In Nederland kan men deze testbatterijen vinden op het gebied van dementie, waaronder de Amsterdamse Dementie-Screeningstest (ADS-6), de Kaufman-Short Neuropsychological Assessment Procedure (K-SNAP) en de Cambridge Cognitive Examination (CAMCOG). Daarnaast zijn er in Nederland richtlijnen voor de neuropsychologische diagnostiek van bepaalde hersenaandoeningen ontwikkeld (zie de website www.psynip.nl van de NIP-sectie Neuropsychologie). Bij vraagstellingen die een uitgebreider onderzoek van specifieke cognitieve functies vereisen, kan men gebruikmaken van testbatterijen die hiervoor ontwikkeld zijn, bijvoorbeeld de Akense Afasie Testbatterij (AAT), de test voor Visuele Perceptie voor Object en Ruimte (VPOR), de Rivermead Behavioural Memory Test (RBMT), de Rivermead Behavioural Inattention Test (RBIT), de Behavioural Assessment of the Executive Syndrome (BADS) en Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS).

Niet-psychometrische (kwalitatieve) testbenadering. Bij een niet-psychometrische, kwalitatieve testbenadering staat niet het prestatieniveau van de patiënt centraal, maar de wijze waarop de test door de patiënt uitgevoerd wordt. Door het gedrag tijdens het uitvoeren van de taak nauwkeurig te observeren en te analyseren, hoopt men inzicht te krijgen in de aard van de cognitieve stoornissen van de patiënt. Als voorbeeld van een puur kwalitatieve testbenadering kan *Luria's onderzoeksmethode* genoemd worden (Christensen, 1979). De methode van Luria is ontleend aan die van de *gedragsneurologie*: met behulp van eenvoudige, kortdurende taken wordt getracht om

afwijkingen in het gedrag (symptomen) uit te lokken die kenmerkend zijn voor patiënten met hersenletsel. Luria heeft de taken zodanig ontwikkeld dat de aard van de gedragsafwijkingen (*symptomen* en *syndromen*) indicatief is voor een stoornis in een bepaald gebied van de hersenen. Het gaat hier niet om een standaardtestbatterij, maar om een flexibele onderzoeksprocedure.

Luria's werkwijze heeft vooral in het begin van de jaren tachtig veel invloed op de neuropsychologische diagnostiek gehad. Tegelijkertijd werd er echter ook veel kritiek op zijn methode geleverd. Een belangrijk bezwaar is dat de testprestatie subjectief en niet kwantitatief beoordeeld wordt; men weet dus niet wat het niveau van functioneren van een patiënt is en in welke mate deze cognitief achteruitgegaan is. Dit bezwaar geldt in het bijzonder voor patiënten met lichte cognitieve stoornissen, vooral als er sprake is van een hoog premorbide intelligentieniveau. Doordat de taken van Luria's onderzoeksprocedure relatief gemakkelijk zijn, kan bij deze patiënten niet onderkend worden dat er sprake is van cognitieve achteruitgang, omdat het prestatieniveau nog binnen de normale grenzen valt. De cognitieve achteruitgang blijft hier onopgemerkt door een *plafondeffect*. Voor het vaststellen van de ernst van de cognitieve stoornissen is men dan aangewezen op een psychometrische testbenadering. Luria's gedragsneurologische onderzoeksmethode is echter vooral bruikbaar als het gaat om patiënten met ernstige cognitieve stoornissen. Door de relatief lage moeilijkheidsgraad van de taken kan de aard van de stoornissen geobjectiveerd en gespecificeerd worden. In dit geval geven psychometrische tests vaak onvoldoende inzicht in de aard van de stoornissen, omdat de taken te moeilijk zijn en er sprake is van een *bodemeffect*.

Een gecombineerde testbenadering. In de huidige diagnostiek ziet men steeds meer dat de kwantitatieve en kwalitatieve testmethode naar elkaar toe groeien. Met een psychometrische testprocedure wordt het niveau van cognitief functioneren van een patiënt vastgesteld (sterke en zwakke cognitieve functies), maar tegelijkertijd wordt aandacht geschonken aan de wijze waarop de patiënt de taak uitvoert. Deze benadering wordt ook wel *procesanalyse* genoemd (Milberg e.a., 1986, 2009; Lezak, 2012). Tijdens het uitvoeren van de taken wordt zorgvuldig geobserveerd hoe de patiënt de test uitvoert en welke typen fouten er gemaakt worden. Een slechte prestatie op een bepaalde test betekent immers niet automatisch dat de cognitieve functie die de test beoogt te meten gestoord is, maar kan evengoed betekenen dat de testprestatie beïnvloed wordt door *niet-bedoelde factoren*, dat wil zeggen, factoren die niet tot de meetpretentie van de test behoren, maar wel de prestatie beïnvloeden. Ter toelichting enkele voorbeelden. Traagheid, aandacht- en concentratiestoornissen zijn veelvoorkomende klachten van patiënten met hersenletsel. Deze stoornissen kunnen van invloed zijn op tal van tests zonder dat de functie die de test beoogt te onderzoeken, zelf gestoord is. Soms komen stoornissen in de testprestatie tot uiting die een sterk bewijs zijn voor stoornissen in de hersenen. In dit geval

wordt gesproken van *pathognomonische signs*. Voorbeelden van dergelijke pathognomonische signs zijn: parasfasie, perseveraties, confabulaties en unilateraal neglect. Hoewel pathognomonische signs een duidelijke aanwijzing vormen voor hersenletsel, dient men zich te realiseren dat deze typische stoornissen lang niet bij alle patiënten met hersenletsel voorkomen.

Een achteruitgang in testprestatie kan aan meerdere factoren toegeschreven worden. Bijvoorbeeld, de Raven's Progressive Matrices test, die een beroep doet op *fluid intelligentie* is een visueel-perceptuele test waarmee het vermogen tot abstract denken en analoog redeneren onderzocht kan worden. De prestatie op deze taak kan beïnvloed worden door unilateraal neglect en visuele velddefecten, maar ook door stoornissen in andere cognitieve functies, zoals visueel-ruimtelijke perceptie, werkgeheugen en verbale functies, ofwel functies die niet tot de *meetpretentie* van deze taak behoren. Als men een slechte testscore wil interpreteren in termen van de cognitieve functie die de test beoogt te meten, zal men *verklaringen* (invloed van niet-bedoelde factoren) dus moeten uitsluiten. Alvorens een alternatieve verklaring te accepteren, zal men deze met behulp van *andere* tests of taken moeten verifiëren. De hier geschetste werkwijze voor de interpretatie van een test heeft een hypothesetoetsend karakter. Een alternatieve verklaring onderzoekt men immers expliciet door het afnemen van andere tests.

Hoewel met de meeste tests alleen gemeten wordt hoe goed patiënten een taak uitvoeren (prestatieniveau), zijn er ook tests ontwikkeld waarin *kwalitatieve* aspecten van de testprestatie *gekwantificeerd* zijn. Zo is bij de Verbale Leer- en Geheugen Test (VLGT) een aantal extra prestatieindices ontwikkeld om diverse aspecten van het leren en het geheugen te onderzoeken.

Een andere methode om inzicht te krijgen in de wijze waarop een testprestatie tot stand komt is om extra *controletaken* te ontwikkelen, dat wil zeggen, taken die een beroep doen op basale cognitieve functies die nodig zijn om de test uit te kunnen voeren. Deze methode wordt bijvoorbeeld gebruikt bij taken als de Stroop Kleur-Woord Test (Stroop KWT) en de Trail Making Test (TMT). Bij de klassieke TMT wordt de TMT-A als controletaak voor TMT-B gebruikt om de cognitieve component van *switching* te onderzoeken. Bij de TMT van de D-KEFS-testbatterij zijn meerdere controletaken ontwikkeld om de verschillende componenten van de switchingtaak verder te onderzoeken.

Niet onvermeld mag blijven dat ook in de cognitieve neuropsychologie uitgegaan wordt van een *procesbenadering*. Cognitieve stoornissen worden beschreven en verklaard in termen van informatieverwerkingsmodellen over het normale cognitieve functioneren. Bij deze benadering wordt ervan uitgegaan dat een cognitieve functie opgebouwd is uit een aantal afzonderlijke componenten (of modules), die door hersenletsel selectief gestoord kunnen raken. In de cognitieve neuropsychologie ligt hierbij eerder de nadruk op gedetailleerd onderzoek van individuele patiënten dan op groepsstudies. Deze benadering is van groot belang voor het inzicht in de aard van

de cognitieve stoornissen van hersenbeschadigde patiënten. De invloed van cognitieve neuropsychologie breidt zich ook uit naar de neuropsychologische diagnostiek (zie bijvoorbeeld Ellis & Young, 1988; Mapou & Spector, 1995; McCarthy & Warrington, 1990), hoewel nog maar weinig neuropsychologische tests vanuit dit uitgangspunt zijn ontwikkeld.

Efficiëntie en redundantie. Naast theoretische uitgangspunten met betrekking tot de opzet van een testonderzoek kunnen ook andere overwegingen een rol spelen bij de samenstelling van een testbatterij. Een belangrijke overweging is de *efficiëntie* van een testonderzoek, dat wil zeggen dat het onderzoek niet onnodig lang mag duren. Vooral bij oudere patiënten en patiënten met ernstige hersenaandoeningen is het, ook vanuit ethisch oogpunt, van belang het onderzoek kort te houden. Bij deze patiënten zal men dan ook eerder overgaan op het gebruik van een kort neuropsychologisch onderzoek, screeningstests en/of gedragsneurologische taken (Christensen, 1979; Lezak, 2012). Duits e.a. (2010) hebben bijvoorbeeld voor patiënten met een beroerte richtlijnen voor een kort neuropsychologisch onderzoek opgesteld. Dit onderzoek is niet geschikt om een cognitief profiel van deze patiënten vast te leggen, maar kan wel aanwijzingen geven voor een uitgebreider neuropsychologisch onderzoek.

Een andere overweging is *redundantie* van het onderzoek. Voor elke test geldt dat de prestatie van eenzelfde persoon enigszins varieert over de tijd. De scores op een test kunnen door een aantal factoren bepaald worden, zoals de conditie waarin een patiënt verkeert, het tijdstip waarop een patiënt onderzocht wordt, de gevoeligheid van een patiënt voor vermoeidheid en afleidbaarheid, zijn/haar frustratietolerantie, faalangst, enzovoort. Als een bepaalde cognitieve functie met slechts één test onderzocht wordt, loopt men het gevaar dat een slechte prestatie op deze test ten onrechte geïnterpreteerd wordt als een stoornis op deze cognitieve functie. Redundantie betekent dat een cognitieve functie op meer dan een enkele test onderzocht zou moeten worden. Dit wil echter niet zeggen dat een testbatterij niet efficiënt kan zijn, aangezien de cognitieve (deel)functies van tests elkaar ten dele kunnen overlappen en stoornissen in deze functies bij verschillende tests tot uiting kunnen komen. Zo kunnen stoornissen in het semantisch geheugen bijvoorbeeld onderzocht worden met de Boston Naming Test (BNT), maar deze stoornissen kunnen ook tot uiting komen in de spontane spraak of in een test waarin het semantisch geheugen een belangrijke component is, zoals bij de Verbale Leer- en Geheugen Test (VLGT) en de categoriefluency (bijvoorbeeld: 'Noem zo veel mogelijk dieren in één minuut.'). Bij de selectie van tests dient men dus zowel te letten op de cognitieve functie die de test beoogt te meten als op de cognitieve (deel)functies die nodig zijn om de taak uit te voeren. Bij het onderzoek naar de executieve functies dient men erop te letten dat het hier om een zeer complex functiedomein gaat, dat uit verschillende executieve subfuncties is opgebouwd. Aan-

gezien de correlaties tussen executieve functietests in het algemeen aan de lage kant zijn (zie bijvoorbeeld bij de BADS), zullen de executieve functies dan ook met meerdere tests onderzocht dienen te worden.

Bepaling van het prestatieniveau op neuropsychologische tests

Premorbide niveau van functioneren. In neuropsychologisch onderzoek wil men weten of de testprestatie door stoornissen in het functioneren van de hersenen achteruitgegaan is. Om te beoordelen of de score van een patiënt beneden het verwachte prestatieniveau ligt, is het van belang te weten wat het niveau van functioneren van de patiënt was voordat hij ziek werd (*premorbid niveau*). Daar gewoonlijk geen exacte gegevens bekend zijn over de premorbide capaciteiten van de patiënt, zal men moeten uitgaan van een schatting van dit niveau. Hiertoe kan men gebruikmaken van de Nederlandse Leestest voor Volwassenen (NLV), een speciaal hiervoor ontwikkelde test, maar daarnaast kan ook andere informatie gebruikt worden om het premorbide niveau van een patiënt te schatten, zoals op basis van demografische kenmerken van een patiënt (in het bijzonder opleiding en beroepsniveau) en de prestatie op tests die relatief ongevoelig zijn voor de effecten van hersenaandoeningen (Duits & Kessels, 2006, zie ook hoofdstuk 2, pagina 47-49).

Opleiding. Opleiding wordt beschouwd als een belangrijke schatter van het premorbide intelligentieniveau, maar men dient er rekening mee te houden dat de spreiding van de IQ-scores rondom het geschatte gemiddelde bij elk opleidingsniveau groot is (zie Figuur 3.3, hoofdstuk 3, pagina 88). Ook de correlatie van het opleidingsniveau met het Totaal IQ van de WAIS-III is niet erg hoog ($r = 0.52$).

In Nederland wordt meestal gebruikgemaakt van het classificatiesysteem van Verhage (1964). Deze niveau-indeling in zeven punten dateert van voor de invoering van de Mammoetwet in 1968, maar is door Saan (1990) uitgebreid naar nieuwe onderwijsvormen. Duits en Kessels (2006) beschreven een herziene versie, gebaseerd op de Standaardindeling (SOI 2003) van het Centraal Bureau van de Statistiek. Het herziene systeem van Verhage komt redelijk goed overeen met de International Standard Classification of Education van de UNESCO (ISCED, 2011). In buitenlandse (en vooral Amerikaanse) tests wordt het opleidingsniveau vaak gecodeerd in termen van het aantal jaren dat men onderwijs gevolgd heeft.

In Tabel 1.1 geven wij naast een overzicht van het systeem Verhage een schatting van het overeenkomstige aantal jaren scholing in de VS met voorbeelden van opleidingen in Nederland en Vlaanderen. Het classificatiesysteem van Verhage is ontworpen voor het Nederlandse onderwijssysteem, waarbij de codering is gebaseerd op een afgesloten opleiding (tenzij anders vermeld). Bij het aantal jaren onderwijs wordt het kleuteronderwijs (groep 1 en 2 van het basisonderwijs) niet meegeteld. Wanneer men een bepaalde opleiding niet met een diploma

Tabel 1.1. Codering van het opleidingsniveau volgens het herziene classificatiesysteem van Verhage en schatting van het aantal jaren opleiding volgens het Amerikaanse classificatiesysteem (zie toelichting in de tekst)

Codering Verhage (Nederland)	Opleidingsniveau	Voorbeelden van opleidingen in Nederland ¹	Voorbeelden van opleidingen in Vlaanderen ¹	Totaal aantal jaren (VS)
1	Minder dan 6 klassen lager onderwijs	Klas 1 t/m 5 lo / groep 3 t/m 7 bo	1e t/m 5e leerjaar lo	1 - 5
2	Klas 6 lager onderwijs	Klas 6 lo / groep 8 bo	6e leerjaar lo	6
3	Verlengd lager onderwijs	8-klassen / vglo / vbo	Deeltijds secundair onderwijs / middenstand en leerlingwezen	7-8
4	Lager secundair onderwijs	lbo / vmbo / Its / leao	bso / asbo	7-9
5	Middelbaar secundair onderwijs	mbo / vmbo-t / mulo / mavo / mts / meao	tso praktisch technische richtingen	7-10
6	Hoger secundair onderwijs:	havo	kso, tso theoretisch technische richtingen	7-11
6	Hoger secundair onderwijs	atheneum / gymnasium	aso	7-12
6	Hoger niet-universitair onderwijs	hbo / heao / pabo / hts	hoger onderwijs 1 cyclus (hokt)	12-15
6	Wetenschappelijk Onderwijs (bachelor)	bachelor	bachelor	13-16
7	Wetenschappelijk Onderwijs (master)	master	hoger onderwijs 2 cycli (holt) / master	17-18
7	Wetenschappelijk Onderwijs (doctoraat)	proefschrift	proefschrift	19-20

1 Voor meer informatie over de overeenkomsten en verschillen van het onderwijssysteem in Nederland en Vlaanderen wordt verwezen naar de website van Taalunieversum (<http://taalunieversum.org/onderwijs/termen>).

heeft afgerond, wordt voor de codering van Verhage een punt minder gegeven. Een probleem van het systeem Verhage is dat zowel bij de codering 6 als bij de codering 7 geen rekening gehouden wordt met niveauverschillen tussen verschillende opleidingen. Wellicht is dit de reden dat bij recentere normeringen van tests (zie bijvoorbeeld WAIS-III/IV en KAIT) een andere indeling van opleidingsniveaus wordt gehanteerd.

Het Amerikaanse onderwijssysteem kan men globaal indelen in vier niveaus (totaal 20 jaar onderwijs):

- 1 primary (elementary) education (5 jaar);
- 2 secondary education (junior high school: 3 jaar; senior high school: 4 jaar);
- 3 undergraduate education (4 jaar);
- 4 graduate education (4 jaar).

Het Amerikaanse onderwijssysteem kan men niet vergelijken met het Nederlandse of Vlaamse onderwijssysteem. Zo kan men op de high school elk jaar vakken op verschillende niveaus volgen. Het niveau van een bepaald vak wordt weergegeven in het aantal jaren dat men dit vak met succes gevolgd heeft. Heeft men in een bepaald jaar een onvoldoende voor een vak, dan kan men dit vak het volgende jaar overdoen. Per jaar is men verplicht een aantal vakken te behalen, maar de keuze van de andere vakken is vrij.

Om het classificatiesysteem van Verhage om te zetten in het Amerikaanse systeem, is rekening gehouden met:

- het onderwijsniveau van de Nederlandse en Vlaamse opleiding;
- het aantal jaren onderwijs dat men binnen deze opleiding behaald heeft.

Bijvoorbeeld, iemand heeft drie klassen havo met succes afgerond; dit onderwijs komt overeen met de codering 5 van Verhage en met totaal 9 jaar onderwijs van het Amerikaanse systeem (6 jaar basisonderwijs + 3 jaar havo). Hierbij zij opgemerkt dat het hier om een schatting gaat, die men met de nodige voorzichtigheid kan toepassen. De omzetting naar het Amerikaanse systeem is niet slui-

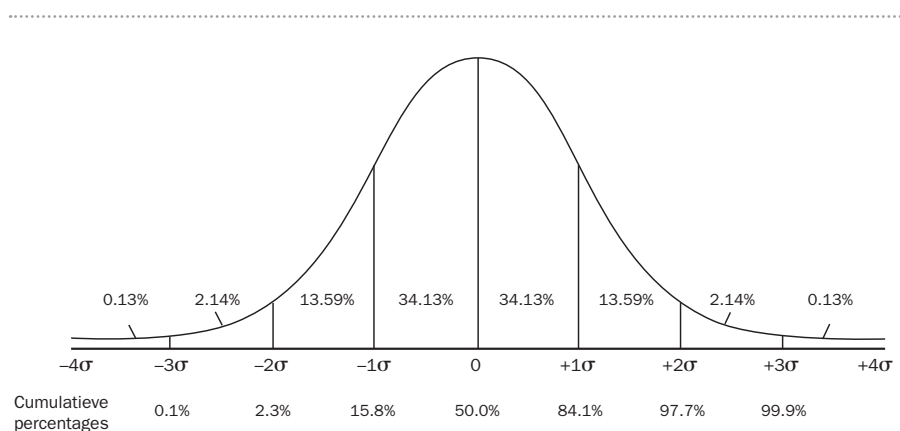
tend, aangezien de opleidingen niet met elkaar overeenkomen. In het Vlaamse onderwijs is bijvoorbeeld het aantal jaren onderwijs na het lager onderwijs voor het tso en aso 6 jaar, maar vanwege het verschil in opleidingsniveau wordt in het Amerikaanse systeem het tso omgezet in 4 jaar (totaal aantal jaren: 7-10) en het aso in 6 jaar (totaal aantal jaren: 7-12 jaar).

Prestatieniveau op een neuropsychologische test. Het prestatieniveau van een patiënt op een test wordt bepaald door de ruwe score om te zetten in een normscore. Bij psychometrische tests wordt verondersteld dat de scores van de steekproef waarop de testgegevens gebaseerd zijn normaal verdeeld zijn (zie Figuur 1.1). Als de ruwe testcores niet normaal verdeeld zijn, dan worden ze getransformeerd zodat ze de normaalverdeling volgen. Bij de normaalverdeling van Figuur 1.1 zijn de gegevens uitgedrukt in Z-scores (gemiddelde (M) = 0; standaarddeviatie (σ) = 1). Deze normaalverdeling laat zien welk percentage van de normgroep een score heeft in een bepaalde range. Zo heeft 34.13% een score tussen 0 en 1 SD (boven of onder het gemiddelde) en 13.59% een score tussen de 1 en 2 SD (boven of onder het gemiddelde). Tevens worden de scores - van laag naar hoog - in cumulatieve percentages weergegeven. Er wordt gesproken van een afwijkende prestatie als de score 2 SD beneden het gemiddelde ligt. Dit komt overeen met 2.3% van de normgroep die deze lage scores behaalt. Sommige onderzoekers houden een soepeler criterium aan en spreken van een afwijkende score als deze score bij minder dan 5% van de normgroep voorkomt. Dit komt overeen met een score van 1.6 SD beneden het gemiddelde.

Bij de beoordeling of er inderdaad sprake is van een afwijkende score, dient men rekening te houden met:

- de betrouwbaarheid van de test;
- de steekproef waarop de normen gebaseerd zijn;
- kenmerken van de patiënt.

Hoe hoger de betrouwbaarheid van een test, des te nauwkeuriger de bepaling van de testprestatie. Bij sommige tests, zoals de WAIS-III/IV en de KAIT worden betrouw-



Figuur 1.1. Een normaalverdeling (gemiddelde (M) = 0; standaarddeviatie (σ) = 1) met de daarbij behorende (cumulatieve) percentages

Toelichting Tabel 1.2.
Verschillende typen testcores

Z = Z-scores $M = 0$; $SD = 1$
 T = T-scores $M = 50$; $SD = 10$
 C = C-scores $M = 5$; $SD = 2$
 W = W-scores $M = 10$; $SD = 3$
 IQ = IQ-scores $M = 100$; $SD = 15$

Kw = Kwartielscores
 Dec = Decielscores
 Perc = Percentielscores

Tabel 1.2. Kwalitatieve beschrijving van de testscores uitgedrukt in veelgebruikte standaardcores

Transformatie van schaalwaarden								Beschrijving
Z	T	C	W	IQ	Kw	Dec	Perc	
≥ 2.3	≥73	9	≥17	≥134	4	10	≥ 99	ZEER HOOG
+2.2	72	9	17	133	4	10	99	
+2.1	71	9	16		4	10	98	
+2.0	70	9	16	130	4	10	98	
+1.9	69	9	16	129	4	10	97	HOOG
+1.8	68	9	15	127	4	10	96	
+1.7	67	8	15		4	10	96	
+1.6	66	8	15	124	4	10	95	
+1.5	65	8			4	10	93	
+1.4	64	8	14	121	4	10	92	
		8	14	120	4	10	91	HOOGGEMIDDELD
+1.3	63	8	14	119	4	9	90	
+1.2	62	7	14	118	4	9	88	
+1.1	61	7	13		4	9	86	
+1.0	60	7	13	115	4	9	84	
+0.9	59	7	13		4	9	82	
+0.8	58	7	12	112	4	8	79	GEMIDDELD
			12	111	4	8	77	
+0.7	57	6	12	110	4	8	75	
+0.6	56	6	12	109	3	8	73	
+0.5	55	6			3	7	69	
+0.4	54	6	11	106	3	7	66	
+0.3	53	6	11		3	7	62	
+0.2	52	5	11	103	3	6	58	
+0.1	51	5	10		3	6	54	
0.0	50	5	10	100	2	5	50	
-0.1	49	5	10		2	5	46	
-0.2	48	5	9	97	2	5	42	
-0.3	47	4	9		2	4	38	
-0.4	46	4	9	94	2	4	34	
-0.5	45	4			2	4	31	
-0.6	44	4	8	91	2	3	27	
		4	8	90	1	3	25	
-0.7	43	4	8	89	1	3	23	LAAGGEMIDDELD
-0.8	42	3	8	88	1	3	21	
-0.9	41	3	7		1	2	18	
-1.0	40	3	7	85	1	2	16	
-1.1	39	3	7		1	2	14	
-1.2	38	3	6	82	1	2	12	
-1.3	37	2	6	81	1	1	10	
		2	6	80	1	1	9	LAAG
-1.4	36	2	6	79	1	1	8	
-1.5	35	2			1	1	7	
-1.6	34	2	5	76	1	1	5	
-1.7	33	2	5		1	1	4	
-1.8	32	1	5	73	1	1	4	
-1.9	31	1	4	71	1	1	3	ZEER LAAG
-2.0	30	1	4	70	1	1	2	
-2.1	29	1	4	69	1	1	2	
-2.2	28	1	3	67	1	1	1	
-2.3	27	1	3		1	1	1	
-2.4	26	1	3	64	1	1	1	
-2.5	25	1			1	1	1	
-2.6	24	1	2	61	1	1	<1	

baarheidsintervallen weergegeven; hiermee wordt aangegeven hoe groot de kans is dat de werkelijke score binnen de aangegeven waarden ligt.

Wanneer het betrouwbaarheidsinterval van een testscore niet weergegeven wordt, kan men de standaardmeetfout (S_e) gebruiken om het betrouwbaarheidsinterval te schatten (De Koning & Luteijn, 2006; Evers e.a., 2010): $S_e =$ standaarddeviatie $\sqrt{1 - \text{betrouwbaarheid}}$. Een 95% betrouwbaarheidsinterval berekent men als volgt: testscore $\pm (1.96 \times S_e)$.

Wanneer de steekproef niet representatief is, maar samengesteld uit relatief veel hoogopgeleide personen, dan wordt een score sneller als afwijkend beschouwd. Ook wanneer de steekproef representatief is, zoals bij de WAIS-III/IV en de KAIT, spelen kenmerken van de patiënt een belangrijke rol. Bij het vaststellen van het prestatieniveau wordt bij deze intelligentietests rekening gehouden met het effect van leeftijd, maar niet met het effect van opleiding. Een lage score duidt dus eerder op een afwijkende prestatie, wanneer deze behaald wordt door een patiënt met een hoge opleiding (Hendriks e.a., 2006).

Gebruik van verschillende standaardscores. Vaak ziet men dat in de diagnostiek de normscores van tests in verschillende standaardscores worden weergegeven. Zo is een aantal normscores gebaseerd op een normaalverdeling (Z-scores IQ-scores, T-scores, C-scores en W-scores), terwijl andere normscores weergegeven worden als een rechthoekige verdeling (percentiel-, deciel- of kwartiel-scores). In Tabel 1.2 wordt overzichtelijk weergegeven hoe de verschillende typen normscores naar elkaar omgezet kunnen worden. Zo blijkt bijvoorbeeld dat 5% een IQ-score heeft van 76 of lager. Deze IQ-score komt overeen met een Z-score van -1.6, een T-score van 34, een C-score van 2 en een W-score van 6.

In Tabel 1.2 wordt tevens een kwalitatieve beschrijving van de verschillende standaardscores gegeven. Afgeraden wordt om bij grenswaarden een testscore zonder meer te beschrijven in termen van de hierbij behorende classificatie. Men dient hierbij immers ook rekening te houden met het betrouwbaarheidsinterval van de score. Wanneer iemand bijvoorbeeld een T-score van 29 heeft, kan men de prestatie beter beschrijven als *laag tot zeer laag* dan alleen als *zeer laag*. Bij decielscores bestaat het gevaar dat psychometrisch onvoldoende onderlegde mensen deze scores als rapportcijfers opvatten en een decielscore van bijvoorbeeld 2 ten onrechte als laag beoordelen. Uit Tabel 1.2 kan men afleiden dat deze score geclassificeerd wordt als laaggemiddeld. Bij het gebruik van deze classificatie dient opgemerkt te worden dat voor de classificatie van het intelligentieniveau een aparte beschrijving van de normscores gehanteerd wordt (zie Tabel 2.2 van hoofdstuk 2, pagina 37).

Verandering in prestatieniveau bij herhaald testen. Testonderzoek kan tevens bijdragen aan het beantwoorden van de vraag of er sprake is van een verandering in het prestatieniveau van patiënten, bijvoorbeeld om het effect van een behandeling (operatie, geneesmiddel, cog-

nitieve training) te onderzoeken of om het verloop van progressieve ziektebeelden in kaart te brengen, zoals bij dementiesyndromen. Dit stelt specifieke eisen aan de betrouwbaarheid van de test, de normering en gevoeligheid van de testprocedure voor leer- en oefeneffecten. Bij een test met een lage betrouwbaarheid zal een verschil tussen de scores op de eerste en tweede testafname veel groter moeten zijn, voordat men kan concluderen dat er sprake is van een reële verandering, dan bij een test met zeer betrouwbare indices. Bij voorkeur selecteert men tests met goed genormeerde parallelversies, die hoog correleren en bij herhaald meten geen versie-effect vertonen. Er zijn tot nu toe nauwelijks tests met parallelversies ontwikkeld die aan deze eisen voldoen.

Bij een aantal tests heeft men empirisch de test-hertestbetrouwbaarheid onderzocht door de test met een bepaald tijdsinterval tweemaal af te nemen (zie bijvoorbeeld de WAIS-III/IV, KAIT, K-SNAP en VLGT). De test-hertestbetrouwbaarheid wordt uitgedrukt in de correlatie tussen de scores van de eerste en tweede afname. Een ander belangrijk gegeven is of er sprake is van leer- en oefen-effecten. Zo bleek bijvoorbeeld dat op de KAIT, die na een interval van ongeveer drie maanden opnieuw afgenomen werd, het Totaal IQ gemiddeld met 8.6 punten toegenomen was. De gemiddelde toename bleek voor het Fluid IQ (9.6 punten) iets groter te zijn dan voor het Crys-tallized IQ (6.0 punten). Wanneer men een patiënt na circa drie maanden onderzoekt, zijn deze toenames in prestatie dus als een normaal leer-effect te beschouwen en niet als een reële verhoging van het intelligentieniveau. Ook het interval tussen de twee testafnamen speelt een rol bij de leereffecten: hoe korter het interval, des te sterker de leereffecten.

Een andere mogelijkheid om bij herhaald testen vast te stellen of er sprake is van een betrouwbare verandering in testscore, is door gebruik te maken van de *Reliable Change Index* (RCI). Deze term is afkomstig van Jacobson en Truax (1991), maar de methode is al veel ouder. De RCI is gebaseerd op het scoreverschil tussen de eerste en de tweede meting, en op de betrouwbaarheid en de standaarddeviatie van de test. De berekening van de RCI is als volgt: men deelt de verschillscore door de standaardfout van de verschillscore (SE_{diff}). De standaardfout van de verschillscore wordt berekend als: $SE_{diff} = SD\sqrt{2 - 2r}$. Als de RCI ten minste 1.65 bedraagt, is er sprake van een statistisch significant verschil op een significantieniveau van 5%, en bij een RCI van ten minste 2.33 is het scoreverschil significant op 1%. Deze toetsing is eenzijdig, aangezien men bij een hertest a priori uitgaat van een verbetering (of juist van een verslechtering) van de prestatie. Zie voor meer informatie over de RCI's Bruggemans en Van de Vijver (2006).

Interpretatie van neuropsychologische testgegevens

De wijze waarop men een test interpreteert, hangt tevens af van het doel van de test. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden tussen: