

Nederlandse samenvatting

Onze omgeving bestaat uit voorwerpen en tafereelen die vele visuele eigenschappen hebben: vorm, kleur, textuur, locatie, grootte en oriëntatie. Mensen zijn in staat om een interne representatie van deze eigenschappen te vormen en van combinaties van eigenschappen die samen een object vormen. Sommige van deze representaties onthouden we over een korte periode, andere onthouden we over langere tijd. Het vermogen om beelden die we gezien hebben te onthouden is essentieel voor veel van onze dagelijkse activiteiten.

Om beter te begrijpen hoe ons geheugen werkt, is het van belang te onderzoeken hoe verschillende geheugenprocessen zich tot elkaar verhouden. De vraag is bijvoorbeeld of er verschillende systemen verantwoordelijk zijn voor het vasthouden van informatie over verschillende tijdsintervallen. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden tussen het werkgeheugen (vasthouden of manipuleren van informatie gedurende een korte periode waarin de aandacht wordt vastgehouden) en langetermijngeheugen (het opdiepen en opnieuw activeren van informatie op een later tijdstip). Er zijn verschillende vormen van het langetermijngeheugen, dit proefschrift richt zich alleen op het episodisch geheugen; het geheugen voor persoonlijke gebeurtenissen. Veel geheugenonderzoek is gedaan met verbale taken, terwijl de interactie met de wereld om ons heen een sterke visuele component heeft.

Dit proefschrift beschrijft studies waarin naar verschillende subsystemen van geheugen is gekeken aan de hand van visuele geheugentaken. Om inzicht te krijgen in onderliggende mechanismen is onderzoek gedaan naar hoe veroudering verschillende geheugensystemen beïnvloed en wat de gevolgen zijn van hersenschade op deze geheugenprocessen.

Hoofdstuk 2 betreft een studie naar het werkgeheugen en episodisch geheugen, gemeten aan de hand van een nieuw ontwikkelde taak, met als vraagstelling of deze twee geheugenfuncties op eenzelfde manier worden beïnvloed door leeftijd. In deze taak vormt één enkele aanleerfase (waarin afbeeldingen van alledaagse voorwerpen op verschillende posities van het computerscherm getoond werden) de basis voor zowel de werkgeheugentest als de episodische geheugentest. De resultaten lieten zien dat ouderen (62+) op deze taak slechter presteerden dan jongvolwassenen (20-29 jaar), maar dat dit in dezelfde mate gold voor het werkgeheugen als het episodisch geheugen. Een interessante bevinding is dat bij jongvolwassenen de prestatie op de werkgeheugentest en de episodische geheugentest samenhangt, terwijl dit niet het geval was bij ouderen. De relatie tussen werkgeheugen en episodisch geheugen is dus leeftijdsafhankelijk. Dit is een indicatie dat verschillende cognitieve processen een rol spelen bij deze twee geheugenprocessen.

In **hoofdstuk 3** is dezelfde taak gebruikt om geheugenfuncties van patiënten met hersenschade ten gevolge van een herseninfarct te vergelijken met ouderen zonder infarct. Het doel van deze studie was om twee theorieën met elkaar te vergelijken. De ene theorie gaat uit van gescheiden geheugenopslag voor werkgeheugen en langetermijngeheugen terwijl de andere theorie het werkgeheugen beschouwt als een actief onderdeel van het langetermijngeheugen. Er is gekeken naar de prestatie op beide testonderdelen en naar de relatie tussen de geheugenprestaties en de plaats van de hersenbeschadiging. Het vermogen om eerder geleerde informatie (voorwerpen) te herkennen in de juiste context (locatie of volgorde) bleek gebaseerd te zijn op verschillende systemen voor het werkgeheugen en episodisch geheugen. Analyses van de hersenschade zelf (de laesies) gaven aanwijzingen dat verschillende onderdelen van de fasciculus arcuatus (een wittestofbaan die hersengebieden met elkaar verbindt) sterker met het werkgeheugen, dan wel met het episodisch geheugen, samenhangen. De antwoordtendentie bleek vergelijkbaar voor de werkgeheugentest en de episodische geheugentest. Deze resultaten waren gedeeltelijk in lijn met de theorie van gescheiden geheugensystemen.

Theorieën die uitgaan van gescheiden geheugensystemen stellen dat er meerdere representaties van dezelfde informatie in de hersenen zijn. **Hoofdstuk 4** betreft een studie naar representaties in het werkgeheugen. De vraagstelling in hoofdstuk 4 is of een herseninfarct effect kan hebben op het vormen van een geïntegreerde representatie van meerdere visuele kenmerken. Het vormen van geïntegreerde representaties is cruciaal voor het succesvol onthouden van gebeurtenissen – die we immers niet als losse onderdelen onthouden, maar als één geheel. In deze studie is gebruik gemaakt van een taak waarbij deelnemers kort een aantal gekleurde cirkels te zien kregen op een computerscherm en vervolgens op basis van één van de eigenschappen – kleur of locatie – van één van de items, de andere eigenschap van dat item moesten aangeven. Patiënten die een herseninfarct gehad hebben waren minder precies in het aanduiden van zowel de kleur als de locatie, maar maakten niet meer fouten door het aangeven van eigenschappen die bij andere items hoorden (integreren). De nauwkeurigheid in het rapporteren van eigenschappen en het vermogen deze eigenschappen te integreren hingen samen met verschillende laesieprofielen. De resultaten suggereren dat representaties in verschillende locaties in de hersenen worden opgeslagen. Hierdoor kan mogelijk compensatie optreden voor beschadigde hersengebieden waardoor patiënten met een herseninfarct slechts subtiele afwijkingen hebben in het visueel werkgeheugen.

Hoofdstuk 4 liet zien dat patiënten met een herseninfarct slechts subtiele problemen hebben in het visueel werkgeheugen. De meta-analyse beschreven in **hoofdstuk 5** concludeert echter dat een herseninfarct wel degelijk tot

werkgeheugenproblemen kan leiden. Werkgeheugenproblemen na een herseninfarct bleken voor te komen in alle componenten van werkgeheugen; het effect was vergelijkbaar voor taken met een lage werkgeheugenbelasting (alleen onthouden en reproduceren), een hoge belasting (manipuleren van informatie), en voor verbaal en non-verbaal studiemateriaal. Een andere belangrijke bevinding was dat werkgeheugenproblemen ook in de chronische fase na een herseninfarct nog prominent aanwezig waren.

Niet alleen werkgeheugenproblemen komen veelvuldig voor na een herseninfarct, ook episodische geheugenproblemen komen regelmatig voor. In **hoofdstuk 6** is gekeken naar het voorkomen van verschillende profielen van vergeten bij patiënten met een herseninfarct. Het visueel episodisch geheugen is gemeten op drie verschillende momenten: directe herkenning (T1), herkenning na een kort interval (20 minuten, T2), en herkenning na een lang interval (één week later, T3). Patiënten werden ingedeeld in drie verschillende groepen op basis van hun vergeetscore in vergelijking met een controlegroep: patiënten zonder geheugenproblemen (N = 64), patiënten die snel vergeten (N = 12), en patiënten die alleen meer vergeten na een lang interval (N = 15). Alle patiënten bleken minder zeker waren over hun geheugenprestaties in vergelijking met controles, onafhankelijk van hun werkelijke prestatie. Deze studie liet verder zien dat er een groep patiënten is die nog goed presteert na een kort interval, maar die problemen laat zien met het onthouden van informatie gedurende een langer interval. Standaard wordt in de klinische praktijk echter alleen getest op geheugenproblemen na een relatief kort interval van 20-30 minuten. Mogelijk wordt hierdoor een groep patiënten met geheugenproblemen niet geïdentificeerd.

Samenvattend toont het onderzoek in dit proefschrift aan dat er verschillende vormen zijn van visuele geheugenproblemen bij ouderen en bij patiënten die een herseninfarct hebben gehad. Tevens laat het zien dat visuele representaties verspreid zijn over de hele hersenen.