

VERGELIJKEND ONDERZOEK VAN WOORD- EN CIJFERSPANTAKEN BIJ KINDEREN VAN 4 EN 7 JAAR

[A COMPARATIVE STUDY ON WORD AND DIGIT SPAN TASKS
IN 4 AND 7 YEAR OLD CHILDREN]

Guy VINGERHOETS

*Laboratorium voor Ontwikkelings- en
Persoonlijkheidspsychologie
Universiteit Gent*

Word and digit span subtests of frequently used test batteries such as the Leidse Diagnostische Test and Dutch versions of the McCarthy Scales of Children's Abilities and the Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised, are compared with a newly constructed word and digit span task in which confounding factors such as repetition and word heterogeneity were eliminated. The comparison is based on the derived word and digit span in 40 four- and 40 seven year old children. We found that minor differences in test construction and scoring yield significant differences in the evaluation of memory span, although the underlying cognitive process is identical. In the conclusion the clinician is warned against an unbalanced appraisal on subtest level of the word and digit span tasks of these batteries.

INLEIDING

De limiet waaronder een onmiddellijk en perfect nazeggen mogelijk is, wordt de geheugenspan (memory span) genoemd en beschouwd als de geheugenlimiet van het korte termijn geheugen. Het korte termijn geheugen beschikt blijkbaar over een beperkt aantal — bij de volwassene ongeveer zeven — open plaatsen, waarboven herinneringsfouten worden gemaakt (Miller, 1956).

De geheugenspan is geen stabiel gegeven maar verdubbelt tussen de leeftijd van 5 en 12 jaar, hoewel de toename sterk afhankelijk is van het gebruikte materiaal (Dempster, 1978, 1981). Voor de ontwikkeling van de geheugenspan werden uiteenlopende verklaringen gesuggereerd. Miller (1956) spreekt van een uitbreiding van geheugencapaciteit door een stijging van het aantal vrije geheugenplaatsen. Anderen leggen vooral de nadruk op een efficiënter gebruik van mnemonische strategieën zoals herhaling en samenvoeging (Chi,

Dank aan M. Duys en A. Vyt voor hun suggesties bij een eerste onderzoeksrapport. Dank ook aan beide anonieme beoordeelaars wiens commentaren en suggesties de tekst zeker ten goede kwamen.

1976; Dempster, 1978). Recenter wordt de groeiende geheugenspan verklaard door een toenemende snelheid in de uitvoering van mentale operaties (Case & Kurland, 1980; Case, Curland & Goldberg, 1982; Dempster, 1981). De ontwikkeling van de geheugenspan blijkt immers sterk te correleren met de leessnelheid (Spring & Capps, 1974), articulatie (Baddeley, Thomson & Buchanan, 1975) en woordherhaling (Case et al., 1982). Een hogere verwerkingssnelheid blijkt gekoppeld aan een hogere geheugenspan. Men veronderstelt dat dit het gevolg is van een minder capaciteitsintensieve stimulusencoding zodat meer capaciteit naar de geheugentaak kan gaan. Electro-neurofysiologisch onderzoek ondersteunt deze hypothese en toont vooral een snelheidstoename in codering en identificatie van de stimulus in tegenstelling tot stimulus(re)productieve aspecten (Howard & Polich, 1985).

De capaciteit van de geheugenspan neemt niet alleen toe naarmate het kind zich verder ontwikkelt, maar kent ook individuele verschillen tussen personen van dezelfde leeftijd en blijkt binnen één individu zelfs afhankelijk van het type materiaal waarmee deze capaciteit wordt getest. Zo wordt de woordspan beïnvloed door dimensies als vertrouwd - niet vertrouwd, abstract - concreet, hoge - lage voorstellingsbaarheid, hoge - lage associatiemogelijkheden, mogelijkheid tot categorisatie, hoge - lage emotionele lading en structurele dimensies zoals rijm of fonetische overeenkomsten (Baddeley, 1976; Mandler, 1967; Poon Fozard & Cermak, 1980). Bovendien kan de geheugenspan door training worden opgedreven (Chase & Ericsson, 1981; Ericsson, Chase & Faloon, 1980) en beschikt iemand in zijn eigen specialisme over een soms fenomenale spancapaciteit door het aanwenden van strategieën die bepaalde reeksen in het lange termijn geheugen kunnen opslaan (Chase & Ericsson, 1982).

Eens de geheugenspan een volwassen status heeft bereikt, blijkt deze nog in beperkte mate gevoelig voor leeftijdsverschillen en hersenbeschadiging (Lezak, 1983). Zwakke prestaties zijn dan vooral het gevolg van een falende aandachtsefficiëntie (Spitz, 1972).

De sterke leeftijdsgebonden en individuele variabiliteit stelt vraagtekens bij het gebruik van korte termijn geheugenspan technieken bij de meting van mentale mogelijkheden zoals bijvoorbeeld intelligentie, vooral wanneer blijkt dat deze subtest het minst correleert met de algemene intelligentie-factor (De Zeeuw, 1976) en de slechtste predictieve validiteit vertoont ten aanzien van schoolse mogelijkheden (Conry & Plant, 1965).

Desalniettemin vinden we in vrijwel alle testbatterijen voor cognitieve vaardigheden, die tevens meestal een intelligentiemeting bieden, dergelijke geheugenspanntests terug waarbij een progressief aantal items ter herhaling worden aangeboden tot de proefpersoon faalt. Opvallend hierbij is de heterogeniteit van het gebruikte materiaal, terwijl dit juist de individuele variabiliteit nog doet toenemen. Voor sommige geheugenspanntaken worden cijfers gebruikt, voor andere woorden. Soms keren dezelfde woorden in de spantaak meermaals terug en is er sprake van een zekere herhalingsfactor, soms is dit niet het geval. Soms worden enkel concrete woorden gebruikt, soms vinden we een afwisseling van concrete en abstracte, van frequente en van minder frequente woorden terug. Tenslotte gebruiken de meeste tests andere afbrekingsregels en een verschillend scoringssysteem. Dit alles maakt een vergelijking tussen de verschillende geheugenspanntaken, die uiteindelijk toch allen hetzelfde proberen te meten, zeer moeilijk. Nochtans is het vanuit klinisch standpunt soms erg nuttig een dergelijke vergelijking te kunnen maken, bijvoorbeeld wanneer de clinicus door de progressief stijgende leeftijd van zijn patiënten (of door andere omstandigheden) zich genoodzaakt ziet op ander testmateriaal over te stappen. Anderzijds is het ook vanuit methodologisch standpunt interessant de verschillende geheugenspanntaken met elkaar te vergelijken om een genuanceerder beeld van deze, vaak omstreden, subtests te verkrijgen.

Voor dit onderzoek selecteerden we de geheugenspanntaken van de Leidse Diagnostische Test (LDT), de Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised (WISC-R) en de McCarthy Scales of Children's Abilities (MSCA). Het zijn tests die in de klinische praktijk zeer veel worden gebruikt en die ook regelmatig op subtestniveau worden geanalyseerd.

De *Leidse Diagnostische Test* verantwoordt de opname van een subtest woordspan "als een test voor het auditief-spraakmotorische kanaal, waarin de volgende functies onderscheiden worden: continue aandacht en onmiddellijk geheugen voor woordsequenties" (Schroots & Van Alphen De Veer, 1976). Het woordmateriaal bestaat uit concrete hoogfrequente woordjes. Nadeel is dat dezelfde woordjes doorheen de test meermaals worden gebruikt. Bij woordspanmeting is dit herhalingseffect veel moeilijker in te schatten dan bij cijferspan, waar de herhaling gezien het beperkt aantal gebruikte telwoorden (van 1 tot 9) ipso facto het geval is. Het is mogelijk dat door het herhalings-

effect de woordspan van het kind wordt overschat. De interne consistentie coëfficiënt voor deze subtest zoals berekend met de splitsingsmethode en gecorrigeerd voor testhalvering levert een gemiddelde waarde van $r_{tt} = .79$ (Schroots & Van Alphen De Veer, 1976).

De *McCarthy Scales of Children's Abilities* bevat zowel een cijferals een woordspantaak. Een woordspantaak vinden we terug in het eerste deel van de subtest Verbal Memory. In de handleiding wordt deze subtest verantwoordt als een onderzoek naar taalbegrip (McCarthy, 1972). Ook gezien zijn heterogeen woordmateriaal (twee items met concrete woordjes, twee items met abstracte woordjes en twee items met volledige zinnen) is dit een twijfelachtige geheugenspan-test onder een algemene titel "verbaal geheugen" (samen met deel 2: verbaal navertellen) en lijkt deze subtest moeilijk vergelijkbaar met andere woordspantests. Via de test-hertest methode komt men tot een betrouwbaarheidscoëfficiënt van $r = .79$ voor de globale geheugenschaal (McCarthy, 1972). De cijferspantaak van de McCarthy bestaat uit twee delen. In het eerste deel moeten de cijfers gewoon worden nagezegd, in het tweede deel dienen ze in omgekeerde volgorde te worden nagezegd. Klinisch neuropsychologisch onderzoek toont aan dat het herhalen van cijferreeksen in gewone of omgekeerde volgorde twee zeer verschillende taken zijn, die niet met elkaar kunnen worden vergeleken, en verschillend reageren op hersenbeschadiging (Lezak, 1983). Beide tests vereisen een goede auditieve aandacht, maar terwijl cijferreeksen voorwaarts meer de auditieve aandachtsefficiëntie evalueert zal cijferreeksen achterwaarts ook op andere aspecten van het werkgeheugen betrekking hebben. Het nazeggen van een cijferreeks in omgekeerde volgorde vergt een veel complexere denkorganisatie (Jensen & Figueroa, 1975) waarin waarschijnlijk ook visuospatiële vaardigheden een rol spelen (Costa, 1975) en kan niet als een zuivere maat voor geheugenspan worden aanzien.

In de *Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised* wordt geen verklaring gegeven voor de opname van de subtest "cijferreeksen". Wel wordt deze subtests meer als een aanvullende proef gebruikt die niet noodzakelijk in de intelligentiebepaling dient te worden verrekend (Wechsler, 1974; Van Haasen, 1976). Ook hier bestaat de subtest uit een serie cijfers voorwaarts en een serie cijfers achterwaarts. De test-hertestmethode levert hier een gemiddelde betrouwbaarheidscoëfficiënt van $r = .78$ (Amerikaanse populatie) (Wechsler, 1974).

We willen nagaan hoe de spantests zich ten aanzien van elkaar verhouden wanneer ze op grond van de onderliggende geheugenspancapaciteit worden vergeleken. Tevens wensen we de bestaande spantaken te vergelijken met een zelf ontworpen, neuropsychologisch verantwoorde woord- en cijferspantaak waar met interfererende factoren zoals herhaling en woordfrequentie werd rekening gehouden (zie procedure voor een meer gedetailleerde beschrijving). De test werd in bijlage opgenomen. Om de gevoeligheid van de geselecteerde spantests te evalueren werden kinderen van vier- en zevenjarige leeftijd onderzocht. Deze leeftijdsfase markeert niet alleen een grensgebied van verschillende testnormen, het is tevens een fase waarin we een belangrijke groei van de geheugenspan kunnen verwachten (Dempster, 1978, 1981).

METHODE

Proefpersonen

De eerste proefgroep bestaat uit 40 rechtshandige, nederlandstalige kinderen (20 jongens en 20 meisjes) tussen de 4 en 5 jaar uit een vrije kleuterschool van een Antwerpse arbeiders- en middenklassegemeente. De gemiddelde leeftijd van de kinderen is 4j11m ($SD = 3,2m$) (meisjes $M = 4j10m$, $SD = 2,7m$; jongens $M = 5j1m$, $SD = 3,4m$). Ondanks de willekeurige steekproef blijken de jongens significant iets ouder dan de meisjes ($t[38] = -2.29$, $p = .028$). Deze leeftijdsgroep zullen we in het vervolg aanduiden als de "4 à 5-jarigen".

De tweede groep bestaat uit 40 rechtshandige, nederlandstalige kinderen (20 jongens en 20 meisjes) tussen de 7 en 8 jaar uit de vrije lagere school van dezelfde Antwerpse randgemeente. De meeste kinderen uit deze school volgden het kleuteronderwijs in de voornoemde kleuterschool, zodat beide groepen qua socio-economische status en algemene intelligentie vergelijkbaar zijn en de controle-variabelen voor beide groepen voldoende homogeen kunnen worden geacht. De gemiddelde leeftijd van de kinderen is 7j8m ($SD 3,4m$) (meisjes: $M = 7j9m$, $SD = 3,4m$; jongens $M = 7j7m$, $SD = 3,3m$). Deze leeftijdsgroep zullen we voortaan de "7-jarigen" noemen.

Procedure

Om een zo accuraat en betrouwbaar mogelijk beeld van iemands geheugenspan te bekomen en een vergelijking met de batterijsubtests mogelijk te maken ontwierpen we een eigen cijfer- en woordspan-taak, de Auditieve Geheugenspan Test (AGST) die rekening houdt met voornoemde interferentiefactoren zoals woordherhaling en woordheterogeniteit (zie bijlage).

De cijferreeksen werden samengesteld uit de getallen 1 tot en met 9. De woordreeksen werden samengesteld uit eenvoudige, één-syllabige, 4-foneem, zelfstandige naamwoorden met een hoge frequentie in geschreven en gesproken Nederlands (Uit den Boogaart, 1975). Geen enkel getal of woord komt tweemaal in dezelfde reeks voor. Alle cijfers komen in de ganse test evenveel voor. Geen enkel woord komt tweemaal in de ganse woordspantest voor. Elke geheugenspan, met een bereik van één tot negen cijfers/woorden en opklimmend per één cijfer/woord wordt door twee gelijkwaardige reeksen (A en B) geëvalueerd. De geheugenspan wordt uitgedrukt met het maximaal aantal items (cijfers of woorden) dat de proefpersoon foutloos voor beide reeksen A en B kan nazeggen. Er wordt afgebroken na twee opeenvolgende mislukkingen. Deze "strengere" scoring werd gehanteerd omdat de kinderen vaak naar ontbrekende cijfers of woorden raden (wat bij cijfers uiteraard meer kans op succes biedt dan bij woorden), en we met twee correcte reeksen zekerder zijn van een reële basisprestatie. De betrouwbaarheidscoëfficiënt werd nagegaan met de splitsingsmethode en gecorrigeerd voor testverlenging met de formule van Spearman-Brown en levert een interne consistentie coëfficiënt van $r_{tt} = .78$ voor de cijferspan en $r_{tt} = .83$ voor de woordspan.

De verschillende spantests werden verdeeld in drie ongeveer gelijkbelastende blokken. In blok 1 worden de woordspantest van de Leidse Diagnostische Test en de cijferspantest van de Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised afgenomen. In blok 2 worden de woord- en cijferspantaken van de McCarthy Scales of Children's Abilities afgenomen. In blok 3 tenslotte worden de cijfer- en woordspantaken van de door ons ontworpen Auditieve Geheugenspantest afgenomen.

De verschillende testblokken worden telkens voorafgegaan door een afleidingstaak (een luistertaak). De afleidingstaken hebben tot doel het (eventuele) effect van proactieve inhibitie (d.w.z. het storend

effect van een vorige leertaak op een recente leertaak) en oefening zoveel mogelijk uit te sluiten en/of tenminste voor alle condities gelijk te houden. Om volgorde-effecten uit te sluiten werd voor elke proefpersoon de volgorde van de spantaakblokken ad random bepaald.

Voor de batterijsubtests berekenden we de ruwe uitslag op de door hun respectievelijke handleidingen voorgeschreven wijze. Tevens bepaalden we de behaalde geheugenspan die we definiëren als het maximaal aantal items (cijfers of woorden) die de proefpersoon foutloos voor twee gelijkwaardige reeksen (of voor één reeks indien er maar één wordt gevraagd, zoals bij de McCarthy subtests) kan nazeggen. Uiteraard slaat deze geheugenspan-schatting enkel op de "cijfers voorwaarts" condities.

Ons onderzoek levert dus drie schattingen van de auditieve cijfer-span (WISC-R, MSCA en AGST) en drie schattingen van de auditieve woordspan (LDT, MSCA en AGST) op.

RESULTATEN

Representativiteit van de steekproef

In Tabel 1 vergelijken we de ruwe uitslagen van onze proefgroepen, uitgedrukt in de gemiddelde score en de standaarddeviatie, met de waarden van de normeringsgroepen.

Tabel 1. *Vergelijkingstabel tussen de Gemiddelden en Standaarddeviaties van de Ruwe Uitslagen Tussen de Waarden uit het Handboek (H) en de Middels dit Experiment Bekomen Waarden (E), voor 4 à 5-jarigen en 7-jarigen*

		Woordspan				Cijferspan	
		LDT		MSCA		MSCA	
		H (n=150)	E (n=40)	H (n=104)	E (n=40)	H (n=104)	E (n=40)
4 à 5 jarigen	<i>M</i>	6.9	6.7	20.1	18.6	5.1	5.3
	<i>SD</i>	2.0	2.1	6.5	5.7	1.9	1.7
7 jarigen	<i>M</i>	9.0	9.2	26.8	26.4	7.7	11.4
	<i>SD</i>	1.7	1.4	2.9	2.5	1.7	2.3

Voor de woordspanmetingen blijken de resultaten van zowel LDT als MSCA voor beide leeftijdsgroepen behoorlijk representatief. Gezien we nergens afzonderlijke gegevens voor de WISC-R cijfer-

reeksen voorwaarts terugvonden, kunnen we de cijferspangegevens enkel voor de MSCA vergelijken. Waar de ruwe uitslagen van de 4 à 5 jarigen goed overeenkomen met de Amerikaanse normgroep, gaat deze vergelijking voor de 7-jarigen minder op en presteren de kinderen uit onze steekproef gevoeliger beter. Voor de objectieve representativiteit van onze proefgroep qua cijferspanresultaten tasten we voor de 7-jarigen dus enigszins in het duister, hoewel de goede representativiteit van de woordspanresultaten een behoorlijke garantie in deze zin biedt.

Testverschillen qua geheugenspannschatting

Tabel 2 toont het gemiddelde en de standaarddeviatie voor de ruwe uitslagen en de afgeleide geheugenspannes van de verschillende tests voor beide leeftijdsgroepen.

Tabel 2. *Gemiddelden en Standaarddeviaties van de Ruwe Uitslagen (R.U.) en de Afgeleide Geheugenspannes voor de 4 à 5-jarigen (n = 40) en de 7-jarigen (n = 40)*

		Woordspan					Cijferspan				
		LDT		MSCA		AGST	WISC-R		MSCA		AGST
		R.U.	Span	R.U.	Span	Span	R.U.	Span	R.U.	Span	Span
								voor- waarts		voor- waarts	
4 à 5	M	6,7	3,5	18,6	3,1	2,9	2,9	2,9	5,3	3,3	3,0
jarigen	SD	2,1	0,6	5,7	1,2	0,6	1,7	0,6	1,7	0,8	0,8
7	M	9,2	4,2	26,4	3,5	3,9	8,7	4,3	11,4	4,4	4,1
jarigen	SD	1,4	0,4	2,5	0,8	0,8	2,0	0,8	2,3	0,9	0,6

Cijferspan. Voor de 4 à 5-jarigen zijn de geschatte cijferspannes vanuit de WISC-R cijferreeksen en de AGST-cijferspan niet significant van elkaar verschillend. De van de MSCA-Numeriek Geheugen afgeleide cijferspan blijkt wel significant verschillend van zowel de WISC-R ($t [39] = -3.77, p < .001$) als van de AGST ($t [39] = -2.40, p < .05$) cijferspan. De MSCA levert in beide gevallen een hogere schatting van de cijferspan op. De verklaring van deze hogere schatting ligt zonder twijfel bij de soepele scoringsregels van deze test waarbij de correcte uitvoering van één alternatief reeds voldoende is om voor het onderdeel te slagen terwijl zowel de WISC-R als de AGST twee correcte reeksen eisen. De cijferspan van de 4 à 5-jarige kleuters situeert zich gemiddeld rond 3 items. Voor de 7-jarigen is de geschatte cijferspan vanuit de WISC-R cijferreeksen niet

significant verschillend van middels AGST-cijferspan en MSCA-Numeriek Geheugen gemeten waarden. We vinden wel een significant verschil tussen de MSCA- en de AGST-span terug ($t [39] = 2.18, p < .05$). De MSCA levert een hogere schatting van de cijferspan. Zoals bij de 4-jarigen ligt de verklaring ongetwijfeld bij het minder strenge scoringssysteem van de MSCA subtest. De cijferspan van onze 7-jarige schoolkinderen situeert zich gemiddeld rond 4 items.

Woordspan. Ondanks de geuite kritiek vinden we bij de 4 à 5-jarigen geen significante verschillen tussen de woordspan gemeten met de MSCA-Verbaal Geheugen en de methodologisch strengere AGST woordspan terug. De eerste twee drie-woordenreeksen van de MSCA zijn echter sterk vergelijkbaar met de woordjes die in de AGST worden gebruikt, het zijn concrete, frequente, 4-foneem woordjes. De daarop volgende reeks van 4 woordjes bestaande uit langere abstracte en weinig frequente woorden zijn naast het feit dat ze de 3 itemspan van de kleuters overschrijden ook inhoudelijk veel te moeilijk.

De van de LDT afgeleide woordspan blijkt wel significant verschillend van zowel MSCA ($t [39] = 2.25, p < .05$) als AGST ($t [39] = 5.35, p < .001$) woordspan. De LDT levert een significant hogere schatting van de woordspan op. De verklaring ligt wellicht bij het feit dat de LDT in vergelijking met beide andere testen eenvoudige 3-foneemwoordjes gebruikt die meermaals in de test terugkomen. Zoals werd vermoed levert dit herhalingseffect een significant hogere schatting van de woordspan op. De woordspan van de 4 à 5-jarige kleuters situeert zich gemiddeld rond 3 items.

Ook bij de 7-jarigen vinden we geen significant verschillende woordspan terug tussen de MSCA-Verbaal Geheugen en de AGST woordspan. Het feit dat ook bij de 7-jarigen de gemiddelde woordspan nog dicht bij de 3 items ligt en beide tests tot op deze moeilijkheidsgraad sterk vergelijkbaar zijn vormt hiervoor wellicht een verklaring. Bij oudere kinderen kan deze heterogene testsamenstelling misschien wel significante verschillen laten zien. Zoals bij de 4 à 5-jarigen blijkt de van de LDT afgeleide woordspan opnieuw significant te verschillen van zowel MSCA ($t [39] = 2.97, p < .01$) en AGST ($t [39] = 2.62, p = .012$). Ook hier levert de LDT door zijn herhalend gebruik van eenvoudige woordjes een hogere schatting van de woordspan. De woordspan van de 7-jarige schoolkinderen situeert zich gemiddeld rond 4 items.

Tabel 3. *Intercorrelaties Tussen de Spanschattingen van de 4 à 5-jarigen (n=40) en de 7-jarigen (n=40)*

	LDT woordspan	MSCA woordspan	AGST woordspan	WISC-R cijferspan	MSCA cijferspan
MSCA woordspan	.2237 .3929*				
AGST woordspan	.2936 .4420*	.2546 .3058			
WISC-R cijferspan	.4228* .3663	.2587 .1560	.2062 .4610*		
MSCA cijferspan	.3929* .4960*	.3180 .3646	.3876* .5152**	.5438** .4277*	
AGST cijferspan	.5253** .4181*	.2458 .3160	.2996 .6368**	.5245** .4257*	.4895** .2830

Noot. * $p < .01$. ** $p < .001$.

4-jarigen bovenste waarde, 7-jarigen onderste waarde.

De verschillende woordspanschattingen van de 4 à 5-jarigen blijken slechts weinig met elkaar te correleren (Tabel 3). De cijferspanschattingen daarentegen tonen hoog significante overeenkomsten. De aard van het gebruikte testmateriaal, cijfers of woorden vormt een belangrijke factor bij de correlaties tussen de verschillende tests. De geringe correlaties tussen de woordspanschattingen kan bovendien worden verklaard door de zeer variabele keuze van het soort woordjes. Relatief kleine optieverschillen in testconstructie laten vaak heel andere schattingen van de woordspan zien. Deze opmerking wordt in Tabel 3 zowel bij de 4 à 5- als bij de 7-jarigen duidelijk geïllustreerd door de hoge correlatie van de cijferspantests met de LDT woordspan die met zijn zeer eenvoudige en herhaald aangeboden woordjes in wezen nog het meest op een cijferspantest lijkt.

De correlaties bij de 7-jarigen tonen hogere significanties tussen de woordspanschattingen. Toch laten ook hier de cijferspanschattingen onderling duidelijk hoger significante correlaties zien. Zowel voor cijfer- als voor woordspan blijkt de MSCA met de AGST de minst correlerende (en tevens niet significante) spanschattingen op te leveren.

DISCUSSIE

Wanneer we de constructie van de geheugenspan tests met elkaar vergelijken vinden we duidelijke verschillen tussen de cijfer- en woordspantaken terug. De cijferspantaken zijn inhoudelijk en qua constructie relatief goed met elkaar vergelijkbaar. De correlaties tussen de cijferspan tests zijn hoog, en hoger voor de jongere kinderen. Voor de oudere kinderen geeft de MSCA wegens te soepele scoringsregels ons inziens geen adequate schatting van het cijferspan weer. Dit is een belangrijk gegeven wanneer men deze test op subtestniveau wil analyseren.

De woordspantaken kunnen inhoudelijk sterk verschillen afhankelijk van de door de auteur genomen opties bij de keuze van de woordjes. Wanneer men, zoals bij de LDT, opteert voor eenvoudige, concrete, 3-foneem woordjes die meermaals in de test worden gebruikt creëert men als het ware een alternatieve cijferspantest. De hoge correlatie van de LDT met de cijferspan tests bevestigt deze indruk. Anderzijds kan men, zoals bij de MSCA, een heterogene woordkeuze maken die naast een stijgend aantal woordjes ook een inhoudelijke moeilijkheidsfactor inbrengt, zoals het plots overschakelen op abstracte woordjes of zinnen. Dat we bij onze 4 à 5- en 7-jarige kinderen geen significante verschillen vinden met de dienaangaande strenger geconstrueerde AGST, ligt waarschijnlijk in het feit dat beide leeftijdsgroepen een gemiddelde woordspan van een drietal woordjes nog niet echt overschrijden en dat beide tests juist rond deze waarde inhoudelijk zeer vergelijkbaar zijn. Al bij al correleren de woordspan tests duidelijk veel minder met elkaar dan de cijferspan tests.

Deze zwakke correlaties tonen aan hoe gevoelig de resultaten van een spantaak zijn voor relatief geringe inhoudelijke verschillen en hoe voorzichtig men moet zijn bij de interpretatie van twee verschillende spantaak tests hoewel de onderliggende cognitieve bewerking dezelfde is. Bovendien stellen we geringe correlaties vast tussen de woord- en cijferspan tests onderling. Dit geldt vooral voor de jongere kinderen (de LDT steeds uitgezonderd) en toont de gevoeligheid van deze kinderen voor het soort materiaal dat wordt aangeboden. Het aantal "vrije plaatsen" van de geheugenspan blijkt althans voor 4 à 5-jarigen niet los te staan van de aangeboden eenheid (Klatzky, 1980) maar blijkt afhankelijk van de complexiteit van het materiaal.

De 7-jarigen blijken in hun geheugenspan veel minder gevoelig voor de aard van het aangeboden materiaal. We vinden in elk geval zeer significante correlaties tussen de AGST woordspan en de verschillende cijferspantests terug. Deze leeftijdsgebonden tegenstelling kan als een argument voor de minder capaciteitsintensieve stimulus-encoding voor woordjes van de oudere kinderen worden geïnterpreteerd zodat meer "aandacht" naar de geheugentaak kan gaan. Dat een dergelijke winst juist tussen de leeftijd van 4 en 7 jaar wordt geboekt hoeft ons niet te verbazen. In de wellicht voor deze functies gevoelige leeftijdsperiode van 5 à 6 jaar richt de aandacht zich mede onder invloed van de school zeer sterk op verbale en talige aspecten, wat mogelijk een toenemende "verwerkingsvaardigheid" voor dit soort informatie stimuleert.

Naast het hier geleverde onderzoek lijkt het niet onbelangrijk om de klinische bruikbaarheid van deze gegevens te vergroten door replicatie-onderzoek met grotere steekproeven op meerdere leeftijdsgroepen. Een adequate normering van deze gegevens is niet alleen van wezenlijk belang voor longitudinaal ontwikkelingspsychologisch onderzoek maar ook voor de dagelijkse klinische praktijk wanneer de voortschrijdende leeftijd van de onderzochten de overschakeling op andere psychometrische tests noodzaakt en de vergelijking tussen verschillende subtests bij een meer diepgaande analyse van het cognitief profiel wordt bemoeilijkt.

Klinisch neuropsychologisch is het wellicht interessant om een zo zuiver mogelijke cijfer-, woord-, en eventueel propositiespantest te ontwikkelen om een adequate schatting van de geheugenspan met verschillende soorten materiaal te kunnen onderzoeken (en genormeerd voor alle leeftijden) die als intra-individuele vergelijkingsbasis in het klinisch psychometrisch bilan kan worden gebruikt.

Naast een praktisch psychometrisch belang kunnen deze gegevens ook een meer theoretisch belang dienen wanneer we het effect van het aangeboden materiaal op de capaciteit van de geheugenspan onderzoeken. Tevens kan fijner experimenteel onderzoek bij verschillende nosologische categorieën zoals dyslexie, ADD(H), cerebro-vasculaire accidenten, hersentraumata, epilepsie, dysfasie, en dergelijke, de onderliggende functionele deficieten meer genuanceerd helpen bepalen.

BIJLAGE

Auditieve Geheugenspan Test (AGST)

Cijferspan

- 1.A. ☐ 4
B. ☐ 3
- 2.A. ☐ 7 - 1
B. ☐ 6 - 4
- 3.A. ☐ 3 - 5 - 9
B. ☐ 2 - 8 - 6
- 4.A. ☐ 3 - 6 - 5 - 8
B. ☐ 7 - 9 - 2 - 6
- 5.A. ☐ 1 - 5 - 3 - 9 - 8
B. ☐ 4 - 2 - 7 - 6 - 1
- 6.A. ☐ 2 - 1 - 5 - 8 - 3 - 9
B. ☐ 1 - 4 - 3 - 5 - 7 - 6
- 7.A. ☐ 7 - 2 - 6 - 9 - 8 - 4 - 5
B. ☐ 2 - 7 - 1 - 4 - 8 - 9 - 3
- 8.A. ☐ 5 - 2 - 7 - 9 - 8 - 1 - 4 - 6
B. ☐ 3 - 7 - 5 - 9 - 2 - 1 - 4 - 8
- 9.A. ☐ 7 - 5 - 1 - 3 - 8 - 9 - 6 - 2 - 4
B. ☐ 3 - 9 - 6 - 8 - 4 - 1 - 7 - 5 - 2
- ☐ Abreken na 2 opeenvolgende fouten

Woordspan

- 1.A. ☐ bloem
B. ☐ fles
- 2.A. ☐ hoofd - kist
B. ☐ brood - verf
- 3.A. ☐ melk - feest - hand
B. ☐ cent - droom - vraag
- 4.A. ☐ kind - wens - dorp - plan
B. ☐ stoel - slot - beeld - vloer

- 5.A. ☐ mens - blad - hond - prijs - woord
 B. ☐ wind - glas - knop - hart - vrouw
- 6.A. ☐ band - vorm - werk - kant - kleed - brief
 B. ☐ kerk - maand - gras - fiets - bord - trap
- 7.A. ☐ klap - stem - groep - bank - paard - snor - kraan
 B. ☐ beest - kans - geld - mond - klas - steen - macht
- 8.A. ☐ berg - stuk - werf - beurt - vent - stal - hemd - bloed
 B. ☐ film - broer - klok - last - wand - spul - kast - pers
- 9.A. ☐ lucht - draad - sloot - volk - punt - kroeg - buurt - kaart - stof
 B. ☐ broek - nacht - vork - rest - rand - kreet - gids - hulp - spoor
- ☐ Afbreken na 2 opeenvolgende fouten

REFERENTIES

- Baddeley, A.D., Thomson, N., & Buchanan, M. (1975). Word length and the structure of short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 575-589.
- Baddeley, A.D. (1976). *The psychology of memory*. New York: Basic Books.
- Case, R., & Kurland, D.M. (1980). A new measure of determining children's subjective organization of speech. *Journal of Experimental Child Psychology*, 30, 206-222.
- Case, R., Kurland, D.M., & Goldberg, J. (1982). Operational efficiency and the growth of short-term memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*, 33, 386-404.
- Chase, W.D., & Ericsson, K.A. (1981). Skilled memory. In J.R. Anderson (Ed.), *Cognitive skills and their acquisition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Chase, W.D., & Ericsson, K.A. (1982). Skill and working memory. In G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 16). New York: Academic Press.
- Chi, M.T.H. (1976). Short-term memory limitations in children: Capacity or processing deficits? *Memory & Cognition*, 4, 559-572.
- Conry, R., & Plant, W.T. (1965). WAIS and group predictions of an academic success criterion: Highschool and college. *Educational and Psychological Measurement*, 25, 493-500.
- Costa, L.D. (1975). The relation of visuospatial dysfunction to digit span performance in patients with cerebral lesions. *Cortex*, 11, 31-36.
- Dempster, F.N. (1978). Memory span and short-term memory capacity: A developmental study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 26, 419-431.

- Dempster, F.N. (1981). Memory span: Sources of individual and developmental differences. *Psychological Bulletin*, 89, 63-100.
- De Zeeuw, J. (1976). *Algemene psychodiagnostiek I, Testmethoden*. Amsterdam: Swets & Zeitlinger.
- Ericsson, K.A., Chase, W.G., & Faloan, S. (1980). Acquisition of a memory skill. *Science*, 208, 1181-1182.
- Howard, L., & Polich, J. (1985). Latency and memory span development. *Developmental Psychology*, 21, 283-289.
- Jensen, A.R., & Figueroa, R.A. (1975). Forward and backward digit span interaction with race and IQ: Predictions from Jensen's theory. *Journal of Educational Psychology*, 67, 882-893.
- Klatzky, R.L. (1980). *Human memory: Structures and processes* (2nd ed.). San Francisco: W.H. Freeman.
- Lezak, M.D. (1983). *Neuropsychological assessment* (2nd ed.). New York: Oxford University Press.
- Mandler, G. (1967). Organisation of memory. In K.W. Spence & J.T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 1). New York: Academic Press.
- McCarthy, D. (1972). *Manual McCarthy Scales of Children's Abilities*. New York: The Psychological Corporation.
- Miller, G. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Poon, L.W., Fozard J.L., & Cermak, L.S. (Eds.). (1980). *New directions in memory and aging*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schroots, J.J.F., & Van Alphen De Veer, R.J. (1976). *Leidse Diagnostische Test, deel I handleiding*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Spitz, H.H. (1972). Note on immediate memory for digits: Invariance over the years. *Psychological Bulletin*, 78, 183-185.
- Spring, C., & Capps, C. (1974). Encoding speed, rehearsal, and probed recall of dyslexic boys. *Journal of Educational Psychology*, 66, 780-786.
- Uit den Bogaert, P.C. (1975). *Woordfrequenties in geschreven en gesproken Nederlands*. Utrecht: Oosthoek, Scheltema & Holkema.
- Van Haasen, P.P. (1976). *WISC-R nederlandstalige handleiding experimentele uitgave*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Wechsler, D. (1974). *Manual for the Wechsler Intelligence Scale for Children* (revised). New York: The Psychological Corporation.