

# Visuel closure

## – Street completion test

ANDERS GADE

HANNE UDESEN

ERIK LYKKE MORTENSEN

*Neuromedicinsk afdeling, Rigshospitalet, København og  
Psykologisk laboratorium, Københavns Universitet\**

Gade, A., Udesen, H. & Mortensen E.L. (1988). Visual closure – Street completion test. *Nordisk Psykologi*, 40, 194-201.

The gestalt concept of visual closure has been found useful in neuropsychological studies of visual recognition. One operationalization of this concept is the Street Completion Test, which is assumed to have specific sensitivity to lesions in the posterior right hemisphere. The psychometric properties of a 20 item version of this test are described, and its use in clinical neuropsychological assessment is discussed.

*Anders Gade, Neuromedicinsk afdeling, Neuropsykologisk afsnit, N2081, Rigshospitalet, Blegdamsvej 9, 2100 København Ø, Danmark.*

»Closure« begrebet blev indført af gestaltpsykologerne (fx. Koehler, 1972) for at beskrive den proces, hvormed synsoplevede figurer opnår helhedskarakter, stabilitet eller konstans. Et eksempel herpå er den subjektive komplettering af partielle eller degraderede former, så de danner helheder. Street's Gestalt Completion Test var et forsøg på at operationalisere dette begreb (Street, 1931). Det kan indvendes, at gestaltpsykologernes formuleringer var så subjektive og kvalitative, at det er vanskeligt at opnå kvantitativ operationalisering. Både »gestalt« og »closure« begreberne har været anvendt så bredt og overført, at de har været ved at tabe mening.

På trods af disse problemer har closure begrebet fundet anvendelse i neuropsykologien, og har vist sig nyttig ved udforskningen af visuel genkendelse og højre hjernehemisfæres specielle rolle heri (Warrington, 1982). Patienter med fokale højresidige læsioner i grænseområdet mellem parietal-, temporal- og occipitallap har hyppigere og i sværere grad end patienter med læsioner foran eller i venstre side problemer med visuel perception. Specielt

\* Undersøgelsen blev støttet af bevillinger fra Det lægevidenskabelige Forskningsråd. Lisbeth Nymann assisterede ved manuskriptets udarbejdelse. Stimulusmaterialet og scoringsark kan fås ved skriftlig henvendelse incl. adresseret A-4 svarkuvert til Anders Gade.

kan de have vanskeligt ved at erkende genstande, som overlapper, ses fra en usædvanlig vinkel, er fragmenteret, eller som er degraderet på anden måde, så den sædvanlige redundans mangler. Der er en vis evidens for, at nogle af disse perceptuelle defekter kan dissocieres, men hos flertallet af patienter er de nævnte vanskeligheder tilstede samtidigt.

Formålet med denne artikel er at gøre en visuel closure test tilgængelig for nordiske psykologer ved at beskrive testens psykometriske egenskaber.

### *Street Completion Test*

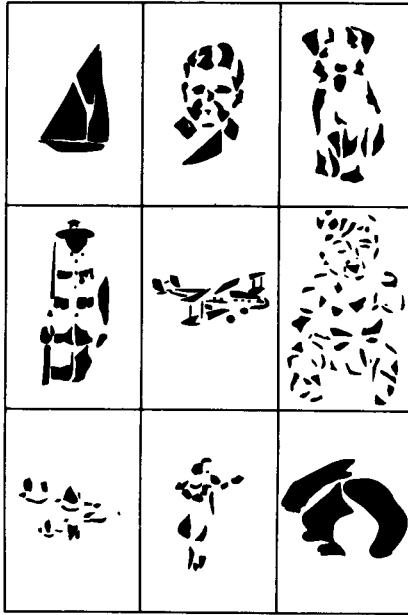
Street (1931) fandt ved en første udgave af testen anvendt på skolebørn kønsforskelle (i drengenes favør), men reviderede testen for at begrænse forskellen, og senere arbejder (Wasserstein et al., 1987; Lewis & Kamptner, 1987) har fundet små eller ingen kønsforskelle. Street fandt ikke klare forskelle i scores hos elever i 3. klasse, 6. klasse og high school, hvilket antyder at testen måler en funktion, som modner tidligt.

De Renzi & Spinnler (1966) anvendte som de første prøven i undersøgelser af visuel perception og genkendelse hos patienter med hjerneskade. Hidtil havde man antaget, at defekt genkendelse af objekter (agnosi) var forbundet med læsioner i venstre hemisfære, men kvantitative gruppestudier (Ettliger, 1960; Meier & French, 1965; De Renzi & Spinnler, 1966) viste overraskende, at mere kompleks genkendelse (som ved Street billeder) langt hyppigere var nedsat ved læsioner i højre hemisfære. Senere undersøgelser (Bogen et al., 1972; Lewis & Kamptner, 1987) har bekræftet, at prøven måler en funktion, som er specifik for højre hemisfære.

Street (1931) publicerede 15 af sine billeder, men da nogle virker forældede, har de fleste senere forfattere kun anvendt 11 eller 13, hvilket ud fra psykometriske betragtninger (fx. Bogen et al., 1972) har været anset for at være et for lavt antal. Thurstone (1944) publicerede 27 af Street's billeder, hvoraf nogle er gengivet i figur 1. 20 af disse er udvalgt til den danske udgave af testen.

### *Metode*

Stimulusmaterialet består af 20 kort på 10×15 cm. Kortene vises enkeltvis i fast rækkefølge i maksimalt 10 sekunder. (Baggrunden for den valgte korte præsentationstid er Thurstone's (1944) påvisning af, at over 80% af korrekte svar falder i de første tre sekunder af billedets præsentation). Forsøgspersonen skal blot angive, hvad billedet på kortet forestiller. Den samlede score er antal korrekte svar. Der gives ingen korrektion.



**Figur 1:** Ni af de 27 Street-billeder offentliggjort af Thurstone (1944). Otte af disse er indeholdt i den danske version med 20 billeder. De viste billeder hører generelt til de lettere items i prøven.

To grupper forsøgspersoner blev undersøgt. Gruppe N består af 70 CNS-normale hospitalsindlagte personer (tabel 1). Rekrutteringsprocedure og eksklusionskriterier er meddelt andetsteds (Gade, Mortensen & Bruhn, 1988). Der var 44 mænd og 26 kvinder. 20 normalpersoner blev retestet efter gennemsnitlig 3 måneder.

Gruppe A er en heterogen neurologisk patientgruppe på 70 personer udvalgt ved røntgendiagnosen »cerebral atrofi« ved CT-scanning. Patienter med fokale læsioner på CT blev ikke medtaget, og et yderligere krav var, at patienterne kunne medvirke ved flere timers testning.

## *Resultater*

Normalgruppens gennemsnit er på 13,30 med en standardafvigelse på 3.06. Fordelingen er symmetrisk (skewness – 0.03) og synes at ligge tæt på normalfordelingen (kurtosis – 0.32). Fordelingen på de enkelte scoreværdier er vist i tabel 2.

**Tabel 1: Baggrundsvariable hos de normale forsøgspersoner (N) og atrofiske patienter (A).**

		N	A
Alder	x	46.2	46.8
	SD	12.3	10.4
	range	20-73	18-64
Uddannelse <sup>a</sup>	x	11.4	11.4
	SD	2.4	2.5
Skoleår	x	8.7	8.6
	SD	1.7	1.8
Erhvervsuddannelsesniveaub	x	2.7	2.9
	SD	1.1	1.1
DART læsescore <sup>c</sup>	x	27.4	24.5
	SD	10.3	10.0
Verbal IQ <sup>d</sup>	x	110.8	101.1
	SD	16.0	14.7

- a) Uddannelsesscoren er summen af antal skoleår og scoren for erhvervsuddannelsesniveaueet.
- b) Erhvervsuddannelsesniveau: 1: ingen; 2: specialarbejder; 3: faglært; 4: længere teoretisk; 5: akademisk.
- c) Indikator for præmorbid intelligens (Nelson & O'Connell, 1978).
- d) Baseret på danske standardiseringspopulationer (Kyng, 1978; Mortensen, upublicerede data), og prorated fra 4 verbale delprøver.

Løsningsfrekvenserne i procent på de enkelte billeder hos de 70 normale forsøgspersoner varierer fra 17 til 100 (er angivet på scoringsarket).

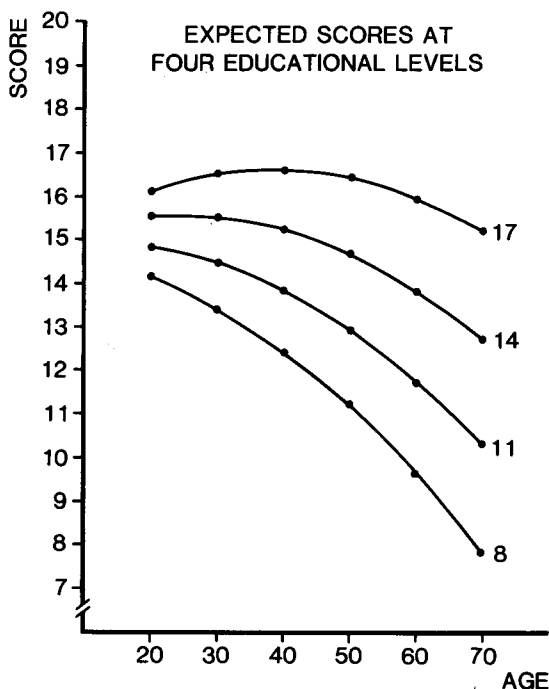
Seks af de benyttede billeder blev også anvendt af Talland (1965), som hos sine kontrolpersoner fandt en gennemsnitlig løsningsfrekvens på 68% på disse seks billeder. Den tilsvarende løsningsfrekvens på de samme seks billeder i det aktuelle materiale er 74%.

I normalgruppen korrelerer score med alder (Pearson  $r = -0.30$ ;  $p < 0,05$ ) og med uddannelse ( $r = 0.41$ ;  $p < 0,001$ ). For nærmere at bestemme baggrundsvariables indflydelse på resultaterne er anvendt regressionsanalyse med en hierarkisk model (tabel 3). Alder forklarer knap 10% af variansen, uddannelse yderligere knap 20%, mens 68% af variansen forbliver uforklaret. Ikke-lineariteten i alderens indflydelse er ikke signifikant, og interaktionen mellem alder og uddannelse er heller ikke signifikant. Efter kontrol af alder og uddannelse findes ingen signifikante effekter af intelligens og køn. Sammenhængen mellem score, uddannelse og alder er illustreret i figur 2,

som er baseret på regressionsligninger opnået ved simultan analyse af alder og uddannelsens effekt. Alder<sup>2</sup> og alder x uddannelse er bibeholdt i denne model, idet deres indflydelse ikke synes helt uden betydning.

**Tablet 2: Fordeling af scores i Street Completion Test (Normale forsøgspersoner)**

Score	0-7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Frekvens (%)	1	4	6	3	10	20	17	3	9	11	3	9	4	0



**Figur 2: Forventede gennemsnitspræstationer ved fire uddannelsesniveauer som funktion af alder**

Test-retest korrelations-koefficienten (Pearson's) er 0.62 ( $p=0,003$ ) hos 20 genundersøgte forsøgspersoner. Der er en bedring fra første test (x 12.8, SD 2.8) til anden test (x 14.4, SD 3.0) på gennemsnitlig 1.7 point, hvilket er mere end en halv standardafvigelse.

Prøvens følsomhed for diffus hjerneskade er vurderet ved sammenligning af scores hos normalgruppen og gruppen med atrofi. De to grupper er sam-

**Tabel 3: Hierarkisk regressionsanalyse (prædiktion af gennemsnitsscore)**

Variabel	df	r <sup>2</sup>	F	P
Alder	1/68	0.092	8.56	<0.005
Alder × alder	1/67	0.001	0.14	NS
Uddannelse	1/66	0.185	17.14	<0.0005
Uddannelse × alder	1/65	0.012	1.14	NS
Verbal intelligens	1/64	0.024	2.19	NS
Køn	1/63	0.006	0.52	NS
Residualvarians		0.680		

menlignelige med hensyn til baggrundsvARIABLE, jvf. tabel 1. I Street-prøven er gennemsnit og standardafvigelse i atrofigruppen 12.5 og 3.6, hvilket ikke er signifikant forskelligt fra normalgruppens gennemsnit ( $p=0.14$ ). I normalgruppen scorede én person under 8, mens fem af de 70 atrofiske patienter scorede herunder.

### *Prøvens anvendelse og tolkning*

Prøven er hurtig at administrere (2-3 min.) og opleves af både undersøger og patient som behagelig. Dette, sammen med acceptable psykometriske egenskaber (normal fordeling uden kælder- eller loftseffekt og rimelig reliabilitet), gør det attraktivt at inkludere prøven i et fast neuropsykologisk prøvebatteri. Det må dog understreges, at den aldrig – hverken af os eller andre – har været tænkt som nogen »demensprøve«, og svarende hertil fandt vi ringe følsomhed for diffus hjerneskade. Andre (De Renzi & Spinnler, 1966; Wasserstein et al, 1987) har vist, at fokale læsioner i venstre hemisfære ligeledes påvirker resultatet i ringe omfang. Talland (1965) fandt heller ikke sikre forskelle mellem patienter med Korsakoff's psykose og alkoholiske kontroller uden tegn på cerebral affektion. Det er vores erfaring, at defekt perceptuel closure kan optræde som led i demens ved specielt Alzheimers sygdom sammen med spatiale forstyrrelser, men sjældent hos andre demente patienter. Hvor der ikke er mistanke om fokal højresidig posterior patologi, bør subnormale præstationer i Street prøven med samtidig acceptable præstationer i fx. blokmønsterprøve og tegneprøven rejse mistanke om pseudo-demens (Öberg et al, 1985).

Prøvens egentlige indikationsområde er ved perceptuelle vanskeligheder og ved kendt eller mistænkt fokal læsion i højre hemisfære. Vi har ikke haft lejlighed til at analysere forekomsten af defekter i prøven ved en relevant udvalgt gruppe af højre-hemisfære patienter, men vores kliniske erfaring svarer til andres fund (De Renzi & Spinnler, 1966; Lewis & Kamptner, 1987), herun-

der forventningen om specifik følsomhed ved posteriore læsioner indbefattende occipital cortex (Warrington, 1982). Anvendt således er det et godt supplement til de hyppigere anvendte »visuo-spatiale« prøver (fx blokmønsterprøve og tegneprøver), hvor krav til spatial formåen og konstruktionelle færdigheder er fremtrædende og gør disse prøver mere følsomme for parietale læsioner. Såfremt prøven anvendes som screeningsprøve, eller som led i et fast prøvebatteri, er det nødvendigt at huske på, at basisraten (forekomsten hos alle henviste) af selektive visuelle perceptionsforstyrrelser er lav, og en lav præstation i Street-prøven bør da bekræftes ved andre korrelerede tests (Warrington, 1982) før det accepteres som udtryk for en reel dysfunktion.

Vi fandt i normalgruppens præstationer statistisk signifikante sammenhænge med alder og uddannelse. En alderseffekt af omtrent samme størrelsesorden er tidligere påvist (Comalli, 1970; Eisner, 1972; Wasserstein et al, 1987), mens uddannelsens betydning ikke tidligere har været vurderet. Som vist i figur 2 er de forventede præstationer ved nogle uddannelses- og aldersniveauer så forskellige, at der ved tolkningen nødvendigvis må tages hensyn hertil. Efter kontrol af uddannelsens indflydelse fandtes ingen signifikant effekt af intelligens, hvilket naturligvis ikke udelukker en primær sammenhæng mellem intelligens og prøveresultat.

Defekt visuel closure optræder ofte sammen med venstresidig synsfeltdefekt (De Renzi & Spinnler, 1966), men deficits i closure skyldes ikke primære visuelle forstyrrelser, og kan heller ikke forklares ved vanskeligheder i skelnen mellem figur og grund (Warrington, 1982). Closure er uden sammenhæng med ansigtsdiskrimination (Wasserstein et al, 1987). Det afgørende synes at være materialets mangel på redundans, således at den kritiske læsion forhindrer en »perceptuel kategorisering«, som i en model af objektgenkendelse foregår i højre hemisfære mellem visuel analyse (i synskortex bilateralt) og semantisk kategorisering (i venstre hemisfære, muligvis i det homologe område) (Warrington, 1982). Der findes nu evidens for yderligere dissociation af processer i den »perceptuelle kategorisering« eller visuelle closure, men i praktisk diagnostik er Street-prøven velegnet til at afdekke disse vanskeligheder hos det store flertal af patienter.

## LITTERATUR

- Bogen, J.E., De Zure, R., Tenhouten, W.D. & Marsh, J.F. (1972). The other side of the brain IV. The A/P ratio. *Bulletin of the Los Angeles Neurological Societies*, 37, 49-61.
- Comalli, P.E. (1970). Life-span changes in visual perception. I L.R. Goulet & P.B. Baltes (Eds.). *Life-Span developmental psychology. Research and theory* (ss. 211-226). New York: Academic Press.

- De Renzi, E. & Spinnler, H. (1966). Visual recognition in patients with unilateral cerebral disease. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 142, 515-525.
- Eisner, D.A. (1972). Life-span age differences in visual perception. *Perceptual and Motor Skills*, 34, 857-858.
- Ettlinger, G. (1960). The description and interpretation of pictures in cases of brain lesion. *Journal of Mental Science*, 106, 1337-1346.
- Gade, A., Mortensen, E.L. & Bruhn, P. (1988). »Chronic painter's syndrome«. A reanalysis of psychological test data in a group of diagnosed cases, based on comparisons with matched controls. *Acta Neurologica Scandinavica*, 77, 293-306.
- Koehler, W. (1972). *Gestaltpsykologi*. København: Vintens Forlag.
- Kyng, M. (1978). *WAIS anvendt på 70-årige*. København: Dansk Psykologisk Forlag.
- Lewis, R.S. & Kamptner, N.L. (1978). Sex differences in spatial task performance of patients with and without unilateral cerebral lesions. *Brain and Cognition*, 6, 142-152.
- Meier, M.J. & French, L.A. (1965). Lateralized deficits in complex visual discrimination and bilateral transfer of reminiscence following unilateral temporal lobectomy. *Neuropsychologia*, 3, 261-272.
- Nelson, H.E. & O'Connell, A. (1978). Dementia: the estimation of premorbid intelligence levels using the new adult reading test. *Cortex*, 14, 234-244.
- Street, R.F. (1931). *A gestalt completion test*. New York: Teachers College, Columbia University.
- Talland, G.A. (1965). *Deranged memory*. New York: Academic Press.
- Thurstone, L.L. (1944). *A factorial study of perception*. Chicago: University of Chicago Press.
- Warrington, E.L. (1982). Neuropsychological studies of object recognition. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B 298, 15-33.
- Wasserstein, J., Zappula, R., Rosen, J., Gerstman, L. & Rock, D. (1987). In search of closure: subjective contour illusions, gestalt completion tests, and implications. *Brain and Cognition*, 6, 1-14.
- Öberg, R.G.E., Udesen, H., Thomsen, A.M., Gade, A. & Mortensen, E.L. (1985). Psychogenic behavioral impairments in patients exposed to neurotoxins. Neuropsychological assessment in differential diagnosis. I *Neurobehavioral methods in occupational and environmental health*. Environmental Health Series: Document 3. Copenhagen: WHO.