

Hugdahls Stroop Test anvendt på menn i manuelle yrker

Rita Bast-Pettersen

Hugdahls Stroop Test anvendt på menn i manuelle yrker

Stroop-testen er nyttig ved kartlegging av funksjoner som kognitivt tempo og visuomotorisk tempo. Denne studien tilbyr normer for menn i manuelle yrker. I sitt arbeid eksponeres disse personene ofte for stoffer som kan påvirke nervesystemet

Innledning

Stroop-testen ble introdusert i 1935 som en metode for å teste interferens mellom to ulike stimuli (Stroop, 1935). Prinsippet i alle Stroop-tester bygger på «farge-ord» som er skrevet med en annen farge på trykksverten enn det semantiske innholdet tilsier. Vanligvis skal personen benevne fargen på trykksverten og overse den skrevne ord-informasjonen. Dette krever at personene må undertrykke en impuls til å lese, til å tolke det semantiske budskapet først. Denne interferensen fra en konfliktsituasjon blir gjerne kalt Stroop-effekten (Mitrushina, Boone & D'Elia, 1999). Stroop-test-paradigmet er en av de eldste og mest anvendte oppgavene i kognitiv og eksperimental psykologi, med røtter helt tilbake til en av Wilhelm Wundts studenter, James Catell (1886). Stroops (1935) artikkel er en av de mest siterte publikasjonene innenfor eksperimentalpsykologi (Roelofs, 2003).

Stroop-testen blir sett på som en test som måler evnen til å skifte oppmerksomhets-innstilling («attentional set»), og til å undertrykke hjernens automatiske tendens til først å tolke det semantiske budskapet i en sammensatt stimulus (Lund-Johansen, Hugdahl & Wester, 1996; Stroop, 1935). Dette kan også beskrives som en evne til å hemme en overlært respons til fordel for en uvanlig respons (Spreen & Strauss, 1998). Andre forskere har ment at Stroop-testen har mer til felles med tester for psykomotorisk tempo enn med tester for kognitiv fleksibilitet (Boone, Pontón, Gorsuch, Gonzáles & Miller, 1998).

Det finnes mange versjoner av Stroop-testen. I Norge og Sverige ble det i løpet av 1990-årene introdusert en kortversjon av Commali og Kaplans versjon (Lund-Johansen et al., 1996). Denne testen blir mye brukt ved klinisk undersøkelse av enkeltpasienter, for eksempel ved diagnostikk av løsemiddelskader, men også i forskning. Versjonen ble blant annet brukt i en test-retest-studie av pasienter med Parkinsons sykdom. Her fant man at prestasjonene ved første gangs test predikerte utvikling av demens påvist ved reundersøkelse fire år senere (Janvin, Aarsland & Larsen, 2005). I en studie av pasienter med diagnosene depresjon og schizofreni (Stordal et al., 2005) ble Hugdahls test

brukt som en av flere tester som målte eksekutive funksjoner. Egeland et al. (2003) anvendte testen for å studere ulike typer hukommelse hos pasienter med schizofreni og depressive lidelser.

Så langt har det ikke vært tilgjengelige normer for menn i manuelle yrker, så som mekanikere, produksjonsarbeidere i industri og håndverkere. Denne situasjonen er typisk for mange nevropsykologiske tester. Normative studier er deskriptive, og blir derfor ofte ikke ansett som «vitenskapelige». Derfor får slike studier ofte lav prioritet, både blant forskere og blant tidsskriftsredaktører (Mitrushina et al., 1999). Konsekvensen blir at normer for nevropsykologiske tester ofte er basert på små utvalg hvor det gjerne også er stor spredning i utdanning.

Formålet med denne studien var å etablere normer for menn i manuelle yrker. Videre ønsket man å se på en eventuell effekt av noen bakgrunnsvariabler, og å se på sammenhengen mellom Stroop-effekten og andre nevropsykologiske tester.

Metoder

Studien er et delprosjekt i en tverrsnittsstudie av industriarbeidere (Bast-Pettersen & Ellingsen, 2005; Bast-Pettersen, Ellingsen, Hetland & Thomassen, 2004). Deltakerne omfattet 100 arbeidstakere i smelteverk hvor det ble produsert mangan (ferromangan og silikomangan) og 100 kontroller som var ansatt i smelteverk hvor det ble produsert henholdsvis råjern og titandioksid, og silisium-metall. Studien var begrenset til ansatte i drift og vedlikehold; ansatte i administrasjonen ble ikke inkludert. Siden nesten ingen kvinner arbeidet innenfor drift og eller vedlikehold, ble studien begrenset til å inkludere menn.

Personer hvor man kjente til at det forelå en nevrologisk lidelse, eller som var registrert gjennom AKAN-systemet, ble ikke invitert til å delta. I begge gruppene måtte man invitere 110 personer for å få 100 til å si ja til å delta i studien. Den totale responsraten var derfor 90,9 % i hovedstudien. Fire personer (2 %) opplyste at de var fargeblinde og ble derfor ikke inkludert i denne delen av studien. En person (0,5 %) opplyste at han hadde «fargesvakhet». Han hadde ingen problemer med å skille mellom de tydelige fargene på Stroop-kortene, og ble derfor inkludert i studien. To personer ble ikke inkludert på grunn av alvorlige lesevaner, mens to personer ikke tok denne testen av praktiske grunner (tidspress). Av 200 deltakere i hovedstudien ble 192 personer (96 %) inkludert i denne studien.

Arbeidstakerne bodde og arbeidet i fem ulike regioner av Norge. To av verkene var plassert i byer (Porsgrunn, Kristiansand) og de tre andre i tettsteder (Sauda, Tyssedal og Kvinesdal).

Alle personene ble testet av samme nevropsykolog (forfatteren). De ble intervjuet med et strukturert intervju som omfattet utdanning, arbeidshistorie, sykdommer og ulykker. Livsstilsfaktorer som alkoholkonsum og røykevaner ble også registrert.

Det ble ikke påvist forskjeller mellom eksponerte og kontroller, verken på Stroop-testen eller på andre tester for kognitivt tempo, oppmerksomhet eller korttidshukommelse (Bast-Pettersen et al., 2004). Man fant heller ingen forskjeller i selvrapporterte symptomer. For å oppnå en større gruppe ble derfor eksponerte og kontroller behandlet som én gruppe. Tabell 1 viser noen bakgrunnsdata for personene som inngår i studien. Deltakelse i studien var frivillig, og alle deltakerne ga sitt skriftlige samtykke. Studien var godkjent av Regional komite for medisinsk forskningsetikk.

Tabell 1. Bakgrunnsdata for deltakerne i studien

	(N = 192)		
	Gjennomsnitt	S.A.	Min-Maks
Alder	44.2	9.1	27.6–61.9
Antall år utdanning	11.2	2.2	7.0–17.5
Andel skiftarbeidere (%)	46	–	–
Selvrapportert alkoholkonsum (l/år)	3.6	3.8	0–24.9
Andel røykere (%)	47	–	–
Tobakkskonsum (g/uke)	41	57	0–225
Andel høyrehendte (%)	90	–	–
Andel som opplyser at de har hatt hjernerystelse en eller annen gang (%)	25	–	–

Tester anvendt i studien

Hugdahls' Stroop Test (Lund-Johansen et al., 1996; Stroop, 1935), omfatter tre kort som er 21 cm x 29.6 cm med 48 stimuli per kort arrangert i seks kolonner og åtte rekker på en hvit bakgrunn.

På toppen av hvert kort er det ytterligere en linje for opplæring. Kort nr. 1, Fargesirkler, viser 48 fargesirkler i seks ulike farger (rød, grønn, blå, gul, hvit, sort). Personene blir bedt om å si navnet på fargen så fort som mulig. På kort nr. 2 Ordlesing, er det skrevet 48 fargeord med svart skrift, mens kort nr. 3 Farge-Ord (C-W), viser 48 ord for farger som er skrevet med inkongruente farger; fargen på

trykksverten er en annen enn innholdet i ordet. Personen skal benevne fargen på trykksverten så fort som mulig og overse informasjonen i ordet. Kortet omtales gjerne som «Colour Word» (C-W), og det er altså dette kortet som måler interferens. Tid brukt på å fremsi ordene, feil og «nesten-feil» (selv-korrigerte feil) blir registrert for alle kortene.

I tillegg til Stroop-testen ble personene testet med et nevropsykologisk testbatteri som omfattet både kognitive og motoriske funksjoner. WAIS-testen *Informasjon* (Engvik, Hjerkin & Seim, 1978) ble brukt for å justere for generell intellektuell funksjon. Som beskrevet annetsteds (Bast-Pettersen et al., 2004), ble følgende tester for visuomotorisk tempo, oppmerksomhet, øyeblikkshukommelse og reaksjonstid også anvendt:

Tallsymbol (WAIS) (Engvik, Hjerkin & Seim, 1978). *Trail Making Test* (TMT) (Lezak, 1995; Reitan & Wolfson, 1985). *Tallhukommelse* (WAIS) (Engvik, Hjerkin & Seim, 1978; Lezak, 1995). *Benton Visual Retention Test* form C, administrasjon A (Benton, 1974; Lezak, 1995; Spreen & Strauss, 1998). *Enkel reaksjons tid test* (NES2) (Baker, Letz & Fidler, 1985).

Symptomskjemaer

Subjektive symptomer ble registrert ved hjelp av to skjemaer for nevrologiske og nevropsykologiske symptomer som arbeidstakerne fylte ut selv. *Q16 (Örebro-skjemaet)* (Lundberg, Högberg, Michélsen, Nise & Hogstedt, 1997) og *Helsinki Symptom questionnaire* (Bast-Pettersen, 2002; Finnish Institute of Occupational Health, 1983).

Statistikk

Kontinuerlige variabler ble testet for normalfordeling (definert som skjevhet mindre enn 2.0). Med unntak av variabelen Ordlesing var Stroop-variablene skjevfordelte. Normalfordeling ble oppnådd ved å ekskludere en «utligger» fra hver av variablene Fargesirkler (75 s), Farge-Ord (C-W) (224 s).

Personene ble stratifisert på fire aldersgrupper: 27–34.9, 35–44.9, 45–54.9, 55–62 år. ANOVA ble brukt for å teste forskjellen mellom aldersgruppene. Scheffés post hoc-test (ulike utvalgsstørrelser) ble brukt for å bestemme hvilke grupper som var statistisk signifikant forskjellige fra en eller flere av de andre gruppene. Multipel regresjonsanalyse (baklengs prosedyre) ble brukt for å studere en eventuell effekt på testresultatene fra kovariatene alder, WAIS-Informasjon, antall år med utdanning, alkoholkonsum (liter ren alkohol/år (log)), tobakkskonsum (gram/uke), tidligere hjernerystelser (ja/nei), skiftarbeid (ja/nei). For å unngå kollinearitet ble variablene Antall år utdanning og Informasjon brukt i separate analyser.

Faktoranalyse ble brukt til å analysere relasjoner mellom testresultatene på Kort 3 Farge-Ord (C-W), ulike kognitive testprestasjoner og reaksjonstid. For å unngå kollinearitet ble det bare anvendt én parameter fra tester som ga mer enn én parameter (Trail Making Test: del B, Benton Visual Retention Test: antall feil, Tallhukommelse: antall rette, (forlengs pluss baklengs)). Ved en grundigere analyse av forholdet mellom Stroop-testen og de andre kognitive testene (og reaksjonstid) ble Pearson produkt-moment-korrelasjon anvendt.

Signifikansnivå ble satt til 0.05 (tosidig). SPSS for Windows® ble anvendt i de statistiske analysene.

Resultater

Tabell 2 viser testresultatene for Stroop-testen for hver aldersgruppe, inkludert feilene og nesten-feilene, sammen med resultatene fra Informasjon (råskårer og skalerte skårer) og antall år utdanning. Variansanalyse viste at resultatene på testen var statistisk signifikant svakere hos personene i den eldste aldersgruppen (55–62 år). Alderseffekten i den eldste aldersgruppen var sterkest for Kort 3 Farge-Ord (C-W), hvor prestasjonene var statistisk signifikant svakere enn i alle de tre yngre aldersgruppene.

Tabell 2. Testresultater for Stroop-testen; Kort 1–3. Tid i sekunder, Nesten-feil og Feil. Høyere skåre indikerer svakere prestasjon

	1. Alder 27–34.9 (n = 32) Gjennomsnitt (S.A.)		2. Alder 35–44.9 (n = 74) Gjennomsnitt (S.A.)		3. Alder 45–54.9 (n = 56) Gjennomsnitt (S.A.)		4. Alder 55–61.9 (n = 30) Gjennomsnitt (S.A.)		F	p
Stroop Fargesirkler										
Tid (s)	28.7	(7.0)	28.0	(5.4)	29.6	(5.8)	33.5	(8.6)a	5.44	0.001
Nesten-feil	0.16	(0.4)	0.16	(0.4)	0.30	(0.6)	0.37	(0.6)	–	–
Feil	0.06	(0.2)	0.01	(0.1)	0.07	(0.26)	0.10	(0.3)	–	–
Ordlesing										
Tid (s)	17.8	(3.5)	17.6	(3.0)	18.4	(3.6)	20.0	(3.9)b	3.57	0.02
Nesten-feil	0.06	(0.2)	0.01	(0.1)	0.05	(0.2)	0.00	(0.0)	–	–
Feil	0.03	(0.2)	0.01	(0.1)	0.07	(0.3)	0.07	(0.4)	–	–

Tabell 2. Testresultater for Stroop-testen; Kort 1–3. Tid i sekunder, Nesten-feil og Feil. Høyere skåre indikerer svakere prestasjon

Farge-Ord (C-W)										
Tid (s)	51.2	(9.9)	52.2	(12.2)	57.5	(14.2)	74.2	(22.5)c	18.37	<0.0001
Nesten-feil	1.00	(1.0)	0.47	(0.7)	1.21	(1.8)	1.70	(1.8)	–	–
Feil	0.31	(0.5)	0.72	(3.1)	0.89	(1.7)	1.10	(1.8)	–	–
WAIS Informasjon (Rå Skår)	18.8	(4.3)	19.7	(3.8)	18.8	(3.5)	18.8	(4.5)	0.63	0.60
WAIS Informasjon (Skalert Skår)	9.8d	(2.5)	10.8	(2.5)	11.3	(2.3)	11.0)	2.7	2.78	0.04
Antall år utdanning	12.3	(1.9)	11.6	(1.7)	11.0e	(2.3)	9.1	(1.7)f	17.46	<0.0001

aStatistisk signifikant svakere enn aldersgrupper 1 og 2; bStatistisk signifikant svakere enn aldersgruppe 2; cStatistisk signifikant svakere enn gruppene 1–3; dStatistisk signifikant svakere enn aldersgruppe 3; eStatistisk signifikant svakere enn aldersgruppe 1; fStatistisk signifikant svakere enn alders-gruppene 1–3.

Regresjonsanalyse viste at alder, intellektuell funksjon vurdert med Informasjon, og antall år utdanning, var assosiert med prestasjonene på Stroop-testen. For kortene 1 og 2 ble imidlertid bare en begrenset del av variansen (R^2 0.04 til 0.12) forklart med disse modellene (ikke vist).

For kort 3; Farge-Ord (C-W), ble følgende regresjonsligninger kalkulert når A: Intellektuell funksjon ble bestemt ved hjelp av Informasjon og B: Antall år utdanning ble anvendt i atskilte analyser sammen med de andre kovariatene ($*p < 0.05$, $**p < 0.01$, $***p < 0.001$).

$$A: \text{Farge-Ord (C-W) (sekunder)} = 41.4*** + 0.82***\text{alder} - 1.07***\text{Informasjon} (R^2 = 0.26).$$

$$B: \text{Farge-Ord (C-W) (sekunder)} = 63.7*** + 0.53*** \text{alder} - 2.67***\text{Antall år utdanning} (R^2 = 0.30).$$

Resultatene for Kort 3 Farge-Ord (C-W) inngikk sammen med resultatene for andre kognitive tester og reaksjonstid i en faktoranalyse. To faktorer som forklarte 62.3 % av variansen, ble trukket ut. Farge-Ord (C-W) ladet sammen med Trail Making B, WAIS Tallsymbol, Benton Feil og WAIS Tallhukommelse robust på den første faktoren, mens Enkel Reaksjonstid (SRT) ladet robust på den andre faktoren. Tabell 3 viser resultatene av den roterte faktormatrisen (Varimax).

Tabell 3. Faktoranalyse

	Faktor 1	Faktor 2
	Lading	Lading
Farge-Ord (C-W)	0.79	0.07
Trail Making Test B	0.85	0.13
WAIS Tallsymbol	-0.82	-0.09
Benton VRT Feil	0.70	-0.01
WAIS Tallhukommelse	-0.68	0.14
WAIS Informasjon	-0.50	0.59
Enkel reaksjonstid (SRT)	0.29	0.81
	Eigenverdi = 3.31; Prosent av variansen: 47.3	Eigenverdi: 1.05; Prosent av variansen: 15.0

Tabell 4 viser interkorrelasjonene mellom resultatene fra Stroop-testen, de andre kognitive testene og reaksjonstid. Den høyeste interkorrelasjonen mellom Stroop-parametere og andre testresultater var mellom Farge-Ord (C-W) og henholdsvis WAIS Tallsymbol ($r = -0.61$) og Trail Making Test B ($r = 0.62$).

Tabell 4. Korrelasjoner mellom tester for kognitiv funksjon og reaksjonstid

	Kort 1, Farge- sirkler	Kort 2, Ordllesing	Kort 3, Farge- Ord (C- W)	Tall- Symbol	Trails A	Trails B	Tall- hukom- melse	Benton Rette	Benton Feil	Informa- sjon
Kort 2, Ordllesing	0.66***									
Kort 3, Farge- Ord (C- W)	0.60***	0.51***								
Tallsymbol	-0.50***	-0.42***	-0.61***							
Trails A	0.45***	0.33***	0.55***	-0.64***						
Trails B	0.44***	0.36***	0.62***	-0.71***	0.61***					
Tallhukommelse	-0.32	-0.38***	-0.44***	0.42***	-0.34***	-0.51***				
Benton Rette	-0.21**	-0.09	-0.38***	0.44***	-0.36***	-0.47***	0.30***			

Tabell 4. Korrelasjoner mellom tester for kognitiv funksjon og reaksjonstid

Benton				-0.51						
Feil	0.29***	0.14	0.45***	***	0.39***	0.54***	-0.34***	-0.90***		
Informasjon	0.21**	-0.22**	-0.23**	0.30***	-0.13	-0.26***	0.33***	0.22**	-0.27***	
Reaksjonstid (SRT)	0.17*	0.27***	0.21**	-0.26***	0.29***	0.30***	-0.17*	-0.17*	0.16*	0.03

*p < 0.05 **p < 0.01 ***p < 0.001

Denne tendensen ble beholdt når man analyserte resultatene for den eldste gruppen alene (N = 30), (ikke vist i tabell). Den høyeste interkorrelasjonen var da mellom Farge-Ord (C-W) og Trail Making Test A ($r = 0.62$); mens korrelasjonen mellom Farge-Ord (C-W) og WAIS Tallsymbol var ($r = -0.58$) og mellom Farge-Ord (C-W) og Trail Making B var ($r = 0.57$).

Diskusjon

Studien presenterer resultater for Stroop-testen for 192 menn i manuelle yrker. Den høye oppslutningen (90,9 %) i hovedstudien, er en indikasjon på at seleksjonsbias har liten betydning. Dessuten ble ingen personer inkludert etter selvseleksjon. Selvseleksjon til normative studier kan slå flere veier. På den ene siden risikerer man at personer som føler at de har problemer, kan ha en økt tendens til å melde seg, og på den annen side kan personer som føler at de er spesielt interesserte eller fungerer spesielt bra, melde seg. Mannlige industriarbeidere har tradisjonelt vært mindre tilbøyelige til å melde seg frivillig til å delta i nevropsykologiske studier. I denne studien hadde man anledning til å teste personene i deres egen arbeidstid, slik at terskelen for å delta var lavere.

Av praktiske grunner har det også vært en tendens til at testpersoner er bosatt i større universitetsbyer, mens pasienter naturlig nok kommer fra alle deler av landet. Mennene i denne studien bodde i fem ulike regioner av landet, og både prosessoperatører og vedlikeholdsarbeidere deltok i studien. Dette indikerer at studien er representativ for mannlige industriarbeidere i Norge.

Fire personer (2 %) opplyste at de var fargeblinde, mens bare én person (0.5 %) ble registrert som «fargesvak». Ifølge Bear, Connors og Paradiso er 2 % av befolkningen rød-grønn fargeblinde, mens 6 % er fargesvake, «unormale trikromate». I denne studien var det altså en lavere andel som rapporterte fargesvakhet enn det som vanligvis rapporteres (Bear, Connors og Paradiso, 2001). Ifølge Brodal (1997) har imidlertid 3 % av den mannlige befolkning enten rød-grønn blindhet eller fargesvakhet, noe som passer med materialet i denne studien.

Mitrushina et al. (1999) presenterer flere kritiske kriterier ved etablering av normer for tester. I denne studien blir data presentert for ulike *aldersgrupper*, og både et mål for *intellektuell funksjon* (Informasjon) og et mål for *utdanningsnivå* er med. Alle personene var av samme *kjønn*, og utvalgenes *sammensetning* er beskrevet med hensyn til medisinske og livsstils-eksklusjonskriterier, så vel som geografiske regioner, yrke og hånddominans. Det var klare prosedyrer for *rekruttering* (ingen selvseleksjon). Alle personene hørte dessuten til samme etniske gruppe, noe som det i de senere år er blitt lagt mer vekt på i nevropsykologiske studier.

Siden dette er arbeidstakere som fremdeles er i arbeid, kan det tenkes at det har vært en seleksjon av friske arbeidstakere til gruppen med de eldste personene (Rothman, 1986). For eksempel fant forfatteren i en annen studie av industriarbeidere at i en bedrift med 79 ansatte menn i alderen 61–66 år hadde så mange som 63 mannlige arbeidstakere født i de samme årene sluttet på grunn av uførepensjon de siste ti årene (Bast-Pettersen et al., 1994). Det er sannsynlig at også i bedriftene som inngikk i denne studien, hadde en del eldre arbeidstakere sluttet på grunn av helseplager i de siste årene før undersøkelsen. Dette kan ha medført en underestimert av aldersrelatert reduksjon i den eldste aldersgruppen (Kleinbaum, Kupper & Morgenstern, 1982).

Alderseffekten var størst blant de eldste personene og størst for kort 3 Farge-Ord (C-W). Heaton, Grant og Matthews (1991) gir ikke normer for Stroop-testen, men i sine normer for Trail Making Test viser de at prestasjonene påvirkes både av alder og utdanning. For hvert utdanningsnivå rapporterer de en jevn reduksjon etter 35 års alder, noe som er i overensstemmelse med denne studien, bortsett fra at den viser en klarere aldersreduksjon blant arbeidstakere over 55 år. Også de andre testene for kognitivt tempo, oppmerksomhet og hukommelse (Trail Making Test, WAIS Digit Symbol, Benton og Digit Span, viste klare alderseffekter (ikke vist i tabell).

I en studie som omhandler validering av norske normer for tester av oppmerksomhet og hukommelse, presenteres resultatene for 50 menn og kvinner i alderen 20–49 år (Egeland et al., 2005). Tar man utgangspunkt i normene til Egeland et al., hvor gjennomsnittsalderen var 33 år og standardavviket var 9 år, og hvor antall år utdanning i gjennomsnitt var 14 år (standardavvik 2,5 år), finner man at industriarbeiderne har ett standardavvik kortere utdanning, og at de på kort nr. 3 presterer ca. et standardavvik svakere enn deltakerne i Egeland et al.s studie. I praksis kan dette innebære at en industriarbeider på 33 år som bruker 62,9 s., vil prestere to standardavvik under gjennomsnitt og defineres som «syk» eller avvikende dersom man anvender Egeland et al.s normer, mens han med normene som presenteres her, vil bli klassifisert til å være ca. ett standardavvik svakere

enn gjennomsnittet og følgelig innenfor eller på grensen av normalvariasjonen. Skulle man komme til å anvende Egeland et al.s normer på en mannlig industriarbeider i alderen 55 til 62 år, ville man øke risikoen for å klassifisere ham som mer redusert enn han egentlig er. Mens en person med denne prestasjonen i henhold til Egeland et al.s normer ville bli klassifisert til å ligge to standardavvik under gjennomsnittet, ville samme person med normene som presenteres her, bli vurdert til å prestere 0,5 standardavvik bedre enn gjennomsnittet. Egeland et al. opplyser eksplisitt at normene er basert på personer under 50 år, og for klinikerer er det svært viktig å huske på hvilke normer som anvendes på hvilke personer.

I en studie av pasienter med Parkinsons sykdom (Janvin, Aarsland & Larsen, 2005) presenteres resultater for kort 3 Farge-Ord (C-W). Resultatene for deres gruppe på 35 friske kontrollpersoner med alder 68,8 år (standardavvik 9,8 år) ser ut til å samsvare bra med aldersutviklingen som presenteres i denne studien.

Det ble ikke funnet noen statistisk sikre forskjeller mellom aldersgruppene med hensyn til hjernerystelser, alkoholkonsum eller diagnostiserte sykdommer. Hver fjerde person opplyste at de hadde hatt en hjernerystelse en eller annen gang i løpet av livet. Dette omfatter også helt lette hjernerystelser, og prevalensen er i overensstemmelse med hva som har vært registrert hos mange grupper av norske menn i manuelle yrker, hvor 20–25 % gjerne opplyser at de har hatt en eller flere lette hjernerystelser i løpet av livet (Bast-Pettersen, 1999, 2002). Personer med selvrapporterte lette hjernerystelser presterte i disse studiene ikke annerledes på nevropsykologiske tester enn personer som ikke rapporterte hjernerystelser. De eldste arbeidstakerne hadde statistisk signifikant kortere utdanning (i antall år), men dette kan forklares av skolereformen (innføring av niårig skole) snarere enn av evnenivå. Det var ingen statistisk sikre forskjeller mellom gruppene på Informasjon rå-skår, mens Informasjon aldersskalert skår var svakere for den yngste gruppen (Tabell 2), noe som kan forklares ut fra noe endret seleksjon til industriarbeid blant yngre arbeidstakere.

I en faktoranalyse ladet Stroop på en faktor sammen med Digit Symbol og andre tester for psykomotorisk tempo (Tabell 3). Boone, Pontón, Gorsuch, Gonzáles og Miller (1998) fant i en faktoranalyse at Stroop-testen, sammen med verbal fluency (FAS) og Digit Symbol, ladet på en annen akse enn Wisconsin Card Sorting Test, som blir ansett for å være en test for å skifte oppmerksomhetsinnstilling («attentional set»). Siden Wisconsin Card Sorting Test ikke inngår i denne studien, er det uvisst hvorvidt Stroop ville plassert seg nærmere Wisconsin Card Sorting Test enn tester for visuomotorisk tempo. Imidlertid viste en korrelasjonsanalyse en høy korrelasjon mellom

Stroop og tester for visuomotorisk tempo (Tabell 4). Høyest korrelasjon ($r > 0.60$) var det mellom Farge-Ord (C-W) og henholdsvis WAIS Tallsymbol og Trail Making B. Resultatene gir en sterk indikasjon på at Stroop-testen, også kort 3 Farge-Ord (C-W), er nær relatert til tester for kognitivt tempo og visuomotorisk tempo.

Formålet med denne studien har først og fremst vært å tilby adekvate normer for menn i manuelle yrker, så som industriarbeidere, håndverkere osv. Nevropsykologiske prestasjoner varierer mye både med alder og utdanning (Heaton, Grant og Matthews, 1991). For klinikerer er det svært viktig å ha gode normer, men ofte er man henvist til å anvende normer som er utarbeidet på andre populasjoner (utdanningsnivå, type arbeid og alder) enn de pasientene man undersøker klinisk. Svært mange normer er basert på testing av yngre og relativt velutdannede personer. Sågar brukes ofte studenter eller relativt lett tilgjengelig helsepersonell. Dersom normer som er utarbeidet på disse gruppene, anvendes på menn med lavere utdanning og som i tillegg er eldre, kan det føre til feilklassifisering, personene blir vurdert til å være «sykere» enn de egentlig er.

Stroop-testen er en test som er enkel og rask å administrere. Den er derfor en verdifull test ved kartlegging av funksjoner som kognitivt tempo og visuomotorisk tempo. Men for å kunne vurdere testresultatene er adekvate normer helt sentralt. Denne studien tilbyr normer for menn i manuelle yrker. Dette er gruppe som vanligvis er mindre tilbøyelige til å melde seg frivillig til å delta i nevropsykologiske studier. Men mange menn i manuelle yrker ender likevel opp som pasienter for vurdering av nevropsykologisk funksjon, fordi de i sitt arbeid eksponeres for stoffer som kan påvirke nervesystemet.

Rita Bast-Pettersen
Statens Arbeidsmiljøinstitutt,
Pb 8149 Dep
0033 Oslo
E-post rita.bast@stami.no
Tlf 23 19 53 85

Referanser

- Baker, E. L., Letz, R., & Fidler, A. (1985). A computer-administered neurobehavioral evaluation system for occupational and environmental epidemiology. *Journal of Occupational Medicine*, 27, 206–212.
- Bast-Pettersen, R. (1999). Long-term neuropsychological effects in non-saturation construction divers. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 70, 51–57.
- Bast-Pettersen, R. (2002). Neuropsychological function in workers exposed to metals. An epidemiological study among workers exposed to aluminium, mercury or manganese. Psykologisk institutt, Universitetet i Oslo.
- Bast-Pettersen, R., Drabløs, P. A., Goffeng, L. O., Thomassen, Y., & Torres, C. G. (1994). Neuropsychological deficit among elderly workers in aluminum production. *American Journal of Industrial Medicine*, 25, 649–662.
- Bast-Pettersen, R., & Ellingsen D. G. (2005). The Kløve-Matthews Static Steadiness Test compared with the DPD TREMOR – Comparison of a fine motor control task with measures of tremor in smokers and manganese-exposed workers. *Neurotoxicology*, 26, 331–342.
- Bast-Pettersen, R., Ellingsen, D. G., Hetland, S. M., & Thomassen Y. (2004). Neuropsychological function in manganese alloy plant workers. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 77, 277–287.
- Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2001). *Neuroscience. Exploring the brain*. Baltimore, Maryland: Lippincott Williams & Wilkins.
- Benton, A. L. (1974). *Revised Visual Retention Test. Manual (3rd ed.)*. Iowa: The Psychological Corporation.
- Boone, K. B., Pontón, M. O., Gorsuch, R. L., Gonzáles, J. J., & Miller, B. L. (1998). Factor analysis of four measures of prefrontal lobe functioning. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 13, 585–595.
- Brodal, P. (1997). *Sentralnervesysetet*. Oslo: TANO.
- Catell, J. M. (1886). The time it takes to see and name objects. *Mind*, 11, 63–65.
- Egeland J., Rund B. R., Sundet K., Landrø N. I., Asbjørnsen A., Lund, A., Roness, A., Stordal, K., I., & Hugdahl, K. (2003). Attention profile in schizophrenia compared to depression: Differential effects of processing speed, selective attention and vigilance. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 108, 276–284.

- Egeland, J., Sundet, K., Landrø, N. I., Rund, B. R., Asbjørnsen, A., Hugdahl, K., Lund, A., Roness, A., & Stordal, K. (2005). Validering av normer for oversatte tester av oppmerksomhet og hukommelse i norsk normalutvalg. *Tidsskrift for Norsk Psykologforening*, *42*, 99–105.
- Engvik, H., Hjerkin, O., & Seim, S. (1978). *WAIS. Wechslers adult intelligence scale*. Oslo: The Norwegian Psychological Association.
- Heaton, R. K., Grant, I., & Matthews, C. G. (1991). Comprehensive norms for an expanded Halstead-Reitan Battery. Demographic corrections, research findings, and clinical applications. Florida: Psychological Assessment Resources (PAR), Inc.
- Helsinki Symptom questionnaire*. (1983). Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health.
- Janvin, C. C., Aarsland D., & Larsen J. P. (2005). Cognitive predictors of dementia in Parkinson's disease: A community-based, 4-year longitudinal study. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, *18*, 149–154.
- Kleinbaum, D. G., Kupper, L. L., & Morgenstern H. (1982). *Epidemiologic research. Principles and quantitative methods*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Lezak, M. D. *Neuropsychological assessment* (3rd ed.). New York: Oxford University Press.
- Lund-Johansen, M., Hugdahl, K., & Wester, K. (1996). Cognitive function in patients with Parkinson's disease undergoing stereotactic thalamotomy. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, *60*, 564–571.
- Lundberg, I., Högberg, M., Michélsen, H., Nise, G., & Hogstedt, C. (1997). Evaluation of the Q16 questionnaire on neurotoxic symptoms and a review of its use. *Occupational and Environmental Medicine*, *54*, 343–350.
- Mitrushina, M. N., Boone, K. B., & D'Elia, L. F. (1999). *Handbook of normative data for neuropsychiatric assessment*. New York: Oxford University Press.
- Reitan, R. M., & Wolfson, D. (1985). The Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery. Theory and clinical implication. Arizona: Neuropsychology Press.
- Roelofs, A. (2003). Goal-referenced selection of verbal action: Modelling attentional control in the Stroop Task. *Psychological Review*, *110*, 88–125.
- Spreen, O., & Strauss, E. (1998). A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms and commentary. New York: Oxford University Press.
- Stordal, K. I., Mykletun, A., Asbjørnsen, A., Egeland, J., Landrø, N. I., Roness, A., Rund, B. R., Sundet, K. S. Lundervold A. J., & Lund, A. (2005). General psychopathology is more

important for executive functioning than diagnosis. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 111, 22–28.

Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reaction. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643–62.