

**CogState testbatteriet: test-retest reliabilitet, stabilitet, samt effekter av
ålder och sömnproblem**

Ronja M. Niskanen

Ronja Niskanen, 38003

Pro gradu-avhandling i psykologi

Handledare: Mira Karrasch, Elisabeth Nordenswan

Fakulteten för humaniora, psykologi och teologi

Åbo Akademi

2020

**ÅBO AKADEMI – FAKULTETEN FÖR HUMANIORA, PSYKOLOGI OCH
TEOLOGI**

Abstrakt för avhandling pro gradu

Ämne: Psykologi	
Författare: Ronja Niskanen	
Arbetets titel: CogState testbatteriet: test-retest reliabilitet, stabilitet, samt effekter av ålder och sömnproblem	
Handledare: Mira Karrasch	Handledare: Elisabeth Nordenswan
<p>Abstrakt:</p> <p>Inom psykologin ökar behovet av kognitiva test som kan administreras för samma individ upprepade gånger. Ett datoriserat testbatteri, CogState (CS), beskrivs uppfylla behovet, men det finns brist på studier med långa test-retest intervall. Syftet med denna studie var att undersöka test-retest reliabiliteten och stabiliteten av nio deltest i CS över en tidsperiod på 2,5 år. Därtill var syftet att undersöka inverkan av ålder och sömnproblem på testprestationen. Utifrån resultat från tidigare studier förväntades CS påvisa måttlig till hög test-retest reliabilitet samt hög till medelmåttig stabilitet. Sömnproblem förväntades påverka prestationen, medan ålder inte förväntades ha en effekt. Samplet bestod av 99 neurologiskt friska kvinnor. Resultaten påvisade måttlig till hög test-retest reliabilitet för alla nio deltest, och hög stabilitet påvisades för sex av nio deltest. Deltestet One Back Memory (OBK) påvisade medelmåttig stabilitet, det vill säga att det fanns en liten skillnad mellan prestationen i basmätningen och uppföljningsmätningen på gruppnivå. Deltesten International Shopping List Test (ISL) och Continuous Paired Associate Learning Test (CPAL) påvisade lägre stabilitet. Viss försiktighet uppmanas vid tolkning av CPAL, eftersom resultaten kan bero på okända tekniska fel. Ålder hade inte ett samband med prestationen i CS, vilket var förväntat. Sömnproblem hade ett litet samband endast med prestationen i deltestet One Card Learning (OCL), vilket var oförväntat. Resultat från denna studie tyder på en adekvat test-retest reliabilitet för alla inkluderade deltest samt godtagbar stabilitet för alla utom ISL och CPAL. För det mesta verkar CS vara en lämplig metod för upprepade mätningar.</p>	
<i>Nyckelord:</i> CogState, test-retest reliabilitet, stabilitet, ålder, sömnproblem	
Datum: 07.10.2020	Sidoantal: 56

Tack

Jag tackar forskningsgruppen och deltagarna i FinnBrain studien som gjorde denna avhandling möjlig. Jag tackar mina handledare Mira Karrasch och Elisabeth Nordenswan för deras hjälp och Matti Laine för hans kommentarer och idéer under seminarierna. Därtill vill jag tacka min partner och familj samt mina vänner och medstudenter för stöd.

Innehållsförteckning

CogState testbatteriet: test-retest reliabilitet, stabilitet, samt effekter av ålder och sömnproblem.....	5
Test-retest reliabiliteten och stabiliteten av CogState testbatteriet	8
Upprepade mätningar inom en dag	8
Upprepade mätningar inom ungefär en månad	9
Upprepade mätningar inom flera månader	11
Påverkan av bakgrundsvariabler på CogState testbatteriet	15
Ålder	15
Sömn	16
Forskningsfrågor och hypoteser	17
Metod	18
Sampel.....	18
CogState testbatteriet	19
Athens Insomnia Scale	21
Procedur	22
Dataanalys	24
Resultat	25
Deskriptiv statistik	25
Stabilitet	27
Test-retest reliabilitet gentemot stabilitet	27
Påverkan av ålder och sömnproblem	29
Diskussion	31
Test-retest reliabiliteten och stabiliteten av CPAL, DET och GML	32
Test-retest reliabiliteten och stabiliteten av IDN, ISL och ISLR	34
Test-retest reliabiliteten och stabiliteten av OBK, OCL och SECT	35
Påverkan av ålder och sömnproblem på CogState testbatteriet	37
Begränsningar	39
Sammanfattning och rekommendationer	39
Referenser	41
Appendix	52

CogState testbatteriet: test-retest reliabilitet, stabilitet, samt effekter av ålder och sömnproblem

Digitalisering är ett globalt fenomen (Bao & Xiang, 2006; Naidus & Celi, 2016), och teknologi är allmänt förekommande på många områden i vårt samhälle (Ebert & Duarte, 2016) både inom hälsovården och privatlivet (Agarwal m.fl., 2010; Zinder & Yunatova, 2016). Användningen av teknologi och datorer har även ökat inom psykologin, och används bland annat inom utredningar och forskning (Burke & Normand, 1987; Tadeusiewicz, 2010). Inom psykologin finns det ett växande behov av kognitiva test som är snabba att utföra och som kan administreras till en och samma individ under flera tillfällen (Falleti m.fl., 2006). Ett datoriserat testbatteri, CogState (CS), beskrivs uppfylla dessa kriterier (Dingwall m.fl., 2009).

Flera studier har tidigare utförts för att undersöka CS testbatteriets psykometriska egenskaper, som till exempel test-retest reliabiliteten och stabiliteten (se del 1.1). Med test-retest reliabilitet avses att deltagare presterar på samma nivå i förhållande till andra deltagare efter upprepade mätningar (Field, 2013), till exempel att individer som presterat bra i relation till andra deltagare vid en mätning också presterar bra vid senare mätningar. Med stabilitet avses beständigheten av testresultaten från en mätning till en annan, eller med andra ord hur mycket förändring det sker på gruppnivå mellan upprepade mätningar (Lim m.fl., 2013). Angående CS testbatteriet har dessa egenskaper tidigare undersökts under tidsintervall varierande från några timmar till ungefär ett år men inte över en längre tid och inte i Finland. Därtill finns det en hel del studier om hur olika bakgrundsfaktorer inverkar på prestationen i olika kognitiva test, men få om inverkan av bakgrundsfaktorer på CS. Syftet med denna studie var att undersöka test-retest reliabiliteten och stabiliteten av CS testbatteriet under ett tidsintervall på 2,5 år hos finska kvinnor. Därutöver var syftet att undersöka hur bakgrundsfaktorerna ålder och sömnproblem inverkar på prestationen i testet.

Det finns flera fördelar med att använda datoriserade test i stället för test som administreras av en testledare. Datorer erbjuder möjligheter till att automatiskt analysera resultaten, de har kapaciteten att skapa komplexa stimuli, och de minskar behovet av högutbildad personal (Crook m.fl., 2009). Datoriserade test kan dessutom vara mer kostnads- och tidseffektiva, de kräver en mindre mängd material för att administreras och mindre tid av testledaren (Wild m.fl., 2008). Med hjälp av datorer kan man även mäta reaktionstider och få automatiskt uträknade felprocenter samt skillnadsvariabler (www.cogstate.com).

Vissa test inom psykologin kan tillämpas för att bland annat uppskatta en förbättring eller en försämring i en individs prestation över en bestämd tid (Wilson m.fl., 2000). Ett vanligt problem gällande kognitiva test överlag är förekomsten av träningseffekter, med andra ord att försökspersonerna presterar bättre i testet efter upprepade mätningar (Hammers m.fl., 2011). En träningseffekt innebär därmed att stabiliteten, det vill säga beständigheten på gruppnivå, påverkas. Träningseffekten kan dock vara väldigt systematisk individer emellan, vilket medför att test-retest reliabiliteten är hög, det vill säga att individers positioner sinsemellan inte förändras.

I test med upprepade mätningar kan träningseffekter dölja de verkliga förändringarna som möjligen skett (Chelune m.fl., 1993). Wilson m.fl. (2000) diskuterar att om samma test administreras flera gånger till en individ med exempelvis en hjärnskada, för att undersöka eventuella förbättringar, kan det vara utmanande att avgöra vare sig förändringen beror på en verklig förbättring eller endast på träningseffekter. Forskarna framhäver ytterligare utmaningar gällande tolkning av en möjlig försämring i prestationen hos exempelvis en individ med demens. Ifall en försämring i prestationen uteblir kan det vara svårt att bedöma huruvida det är frågan om träningseffekter eller om det verkligen inte skett en försämring. Vidare kan det resoneras ifall frånvaron av träningseffekter verkligen innebär en försämring eller inte. Bland annat därför finns det ett behov för test som är utformade specifikt för

upprepade mätningar, och där träningseffekterna skulle vara så små som möjligt eller till och med helt frånvarande. CS testbatteriet är speciellt utvecklat för detta ändamål, är snabbt att administrera, och det finns olika versioner av samma testuppgifter (Westerman m.fl., 2001).

Det finns olika varianter av CS för olika ändamål, exempelvis för kliniska undersökningar, akademiska studier, användning inom sporter samt på arbetsplatser (Crook m.fl., 2009). CS består av datoriserade uppgifter som evaluerar olika kognitiva funktioner såsom inläring, arbetsminne och psykomotoriskt fungerande (Pietrzak m.fl., 2008). Prestationen i CS testbatteriet kan utvärderas med flera olika mått. Poängsättningen sker automatiskt, och testbatteriet kan estimeras bland annat uthållighet, graden av motivation, förmågan att uppehålla effektiv prestation samt kvarhållande av information i arbetsminnet (Westerman m.fl., 2001). CS finns tillgängligt i flera olika länder samt på över 90 olika språk och dialekter (www.cogstate.com).

En del studier har tidigare utförts för att undersöka test-retest reliabiliteten och stabiliteten av CS testbatteriet. Tidsintervallen mellan upprepade mätningar har varierat mellan ett antal timmar till ungefär ett år. I denna studie undersöks test-retest reliabiliteten och stabiliteten över en period på 2,5 år, och veterligen finns det inte andra studier med lika långt test-retest tidsintervall. Liknande studier har likaså inte tidigare utförts med en finländsk population. Eftersom CS används för upprepade mätningar i finländska studier (www.finnbrain.fi) är det viktigt att undersöka de ovannämnda psykometriska egenskaperna i denna population. Det är även betydelsefullt att få bredare vetskap om hurdana bakgrundsfaktorer som kan påverka prestationen i testet, och tydliggöra varför somliga presterar bättre än andra i CS. Det finns starka belägg för att bakgrundsfaktorer, såsom ålder och sömn kan påverka kognitionen (Deary m.fl., 2009; Murman, 2015; Salthouse, 2009; Walker, 2009), men det finns få studier om deras påverkan på prestationen i CS. I denna

studie undersöks förutom test-retest reliabiliteten och stabiliteten av CS även effekter av ålder och sömnproblem på prestationen.

Test-retest reliabiliteten och stabiliteten av CogState testbatteriet

Nedan följer en genomgång av tidigare studier som undersökt test-retest reliabiliteten eller stabiliteten av CS. För studier som inkluderat både neurologiskt friska försökspersoner samt ett kliniskt sampel rapporteras resultat endast för den friska kontrollgruppen.

Genomgången omfattar endast de deltest ur CS testbatteriet som inkluderas i denna studie, det vill säga Continuous Paired Associate Learning Test (CPAL), Detection Test (DET), Groton Maze Learning Test (GML), Identification Test (IDN), International Shopping List Test (ISL), International Shopping List Test Delayed Recall (ISLR), One Back Memory (OBK), One Card Learning (OCL) och Social - Emotional Cognition Test (SECT). En sammanfattning över deltesten kan ses i Tabell 2 och en noggrannare beskrivning i Appendix. Inom forskning förekommer det ett flertal olika definitioner av vad som anses vara svaga gentemot starka korrelationer, samt vad som anses vara små gentemot stora effektstorlekar. I denna studie uttrycks korrelationskoefficienternas storlek enligt Fields (2013) samt Koos och Lis (2016) riktlinjer, och effektstorlekarnas storlek uttrycks enligt Cohens (1988, 1992) riktlinjer. En sammanfattning över resultaten från tidigare studier kan ses i Tabell 1, där resultaten är ordnade per deltest, och där studier med kortare tidsintervall mellan mätningarna beskrivs först.

Upprepade mätningar inom en dag

Hammers m.fl. (2011) undersökte test-retest reliabiliteten och stabiliteten av CS hos en frisk kontrollgrupp ($n = 23$) samt ett kliniskt sampel. Försökspersonerna genomförde sex olika deltest från CS (varav DET, IDN, OBK och OCL används i denna studie) två gånger med ungefär två timmar mellan mätningarna. För den friska kontrollgruppen påträffades inga tränings effekter och därmed var stabiliteten hög. Största delen av korrelationerna mellan den

första och andra mätningen var höga, vilket innebär en god test-retest reliabilitet. I en studie av Darby m.fl. (2002) utförde 40 friska äldre personer deltest ur CS fyra gånger under tre timmar. För ändamålet i denna studie var endast kvalitativ information om deltestet OBK tillgängligt. Darby m.fl. (2002) rapporterade en sjunkande prestations hastighet efter upprepade mätningar, det vill säga att prestationen blev bättre och stabiliteten var sålunda inte hög.

Collie m.fl. (2003) undersökte möjliga träningseffekter hos 113 friska försökspersoner. Testbatteriet omfattade bland annat motsvarande test för DET, IDN och OBK, och utfördes fyra gånger under tre till fyra timmar. Test-retest reliabiliteten för de upprepade mätningarna var måttliga till höga. För deltesten DET och IDN påträffades små till medelstora förbättringar mellan den första och andra mätningen och endast små förbättringar mellan den andra och tredje mätningen. Förändringarna var icke-signifikanta mellan den tredje och sista mätningen. Forskarna fann en liten förbättring i prestationen i OBK från den första till den andra mätningen, men inga träningseffekter fanns mer under den tredje och fjärde mätningen. Stabiliteten var med andra ord lägre under de första mätningarna jämfört med de senare. Collie m.fl. (2003) framhäver att träningseffekterna kan vara störst mellan den första och den andra administrationsgången, då mätningarna sker med korta tidsintervaller, för att sedan plana ut.

Upprepade mätningar inom ungefär en månad

Falleti m.fl. (2006) undersökte träningseffekter av CS (deltesten DET, IDN och OBK), samt hur många gånger testbatteriet skulle administreras för att eventuella träningseffekter skulle stabiliseras. I undersökningen deltog två grupper av försökspersoner. Grupp 1 ($n = 45$) genomförde CS fyra gånger med 10 minuters mellanrum samt en gång efter en vecka. Därefter utförde grupp 2 ($n = 55$) testbatteriet två gånger med 10 minuters mellanrum samt återigen efter en månad. Måttliga test-retest reliabilitetskoefficienter

observerades för majoriteten av deltesten. Inga signifikanta skillnader fanns i prestationerna efter upprepade mätningar för deltesten DET och IDN. För deltestet OBK påträffades signifikanta förbättringar både hos grupp 1 och 2 mellan basmätningen och uppföljningsmätningen efter 10 minuter. Effekten för grupp 1 var medelstor och liten för grupp 2. För OBK hittades inga signifikanta förbättringar eller försämringar efter en vecka eller en månad. Stabiliteten var därmed högre för deltesten DET och IDN jämfört med deltestet OBK.

Falleti m.fl. (2003) undersökte hur trötthet och alkoholkonsumtion påverkade prestationen i CS (deltesten DET, IDN och OBK). Forskarna använde sig av en ABACA – design, där A motsvarade en basmätning, B en mätning där försökspersonerna hade vakat i 24 timmar och C en mätning där försökspersonerna var påverkade av alkohol. Försökspersonerna ($n = 26$) deltog i undersökningen fyra gånger med en veckas mellanrum. Under det första tillfället utfördes en träningssession före basmätningen som inte beaktades i analyserna. Test-retest reliabiliteten undersöktes som korrelationen mellan den första och den andra basmätningen, och resultaten tydde på måttliga till höga koefficienter. Deltesten påvisade god stabilitet, eftersom inga signifikanta skillnader hittades mellan prestationerna i basmätningarna.

Fratti m.fl. (2017) undersökte test-retest reliabiliteten och stabiliteten av deltesten CPAL och OCL. Deltesten utfördes två gånger med en vecka i medeltal mellan mätningarna, och samplet bestod av universitetsstuderanden ($n = 89$ i basmätningen, $n = 87$ i uppföljningsmätningen). Test-retest reliabiliteten var måttlig till hög, och stabiliteten var hög. Cole m.fl. (2013) undersökte test-retest reliabiliteten för fyra olika kognitiva test. I studien utförde 57 personer CS (deltesten DET, IDN, OCL och OBK) två gånger med 30 dagar i medeltal mellan mätningarna. Alla deltest, förutom OCL, påvisade adekvat test-retest reliabilitet. I en studie av Zhong m.fl. (2013) utförde 33 friska försökspersoner CS

testbatteriet två gånger med en månad mellan mätningarna. Måttlig till hög test-retest reliabilitet fanns för deltesten CPAL, DET, GML och SECT, medan låg test-retest reliabilitet fanns för deltesten IDN, OCL och ISL.

Upprepade mätningar inom flera månader

Bangirana m.fl. (2015) undersökte test-retest reliabiliteten av CS (deltesten DET, GML, IDN, OCL och OBK) hos 230 barn i åldern 5–13 i Uganda. Måttlig till hög test-retest reliabilitet fanns mellan en basmätning och en uppföljningsmätning efter åtta veckor. I en studie av Dingwall m.fl. (2009) utförde neurologiskt friska ungdomar från Australien ($n = 17$) deltesten CPAL, DET, GML, IDN samt OCL fyra gånger med ungefär två veckor mellan mätningarna. Test-retest reliabiliteten var hög för majoriteten av deltesten. Inga signifikanta skillnader fanns mellan prestationerna i deltesten CPAL, IDN och OCL och därmed var stabiliteten hög. För GML fanns en förbättring endast mellan den andra och den tredje mätningen, och effekten för skillnaden var stor. Forskarna diskuterar att förbättringen inte skulle ha varit signifikant med en strängare gräns för signifikants (det vill säga $p < 0,01$ i stället för $p < 0,05$). Forskarna utförde vidare analyser för deltestet GML med ett större sampel ($n = 30$). Försökspersonerna utförde deltestet sammanlagt tre gånger, och inga signifikanta träningseffekter påträffades mer.

Lim m.fl. (2013) undersökte ifall prestationen i CS förändrades, då 105 friska vuxna deltagare utförde testbatteriet 4 gånger under 3 månader. Testbatteriet påvisade hög test-retest reliabilitet och stabilitet. Korrelationskoefficienterna var med andra ord höga och inga signifikanta skillnader hittades mellan mätningarna för de använda deltesten (CPAL, DET, IDN, OCL, OBK, ISL och ISLR). I en studie av Maruff m.fl. (2013), där samplet bestod av 653 friska vuxna, påvisade alla inkluderade deltest (DET, IDN, OCL och OBK) hög test-retest reliabilitet och hög stabilitet.

Fredrickson m.fl. (2010) administrerade deltesten DET, IDN, OBK och OCL till 263 äldre försökspersoner. Försökspersonerna genomförde testbatteriet sammanlagt fem gånger under ett år med tre månaders mellanrum. Forskarna rapporterade en god test-retest reliabilitet. Deltesten DET och IDN påvisade hög stabilitet. För deltesten OBK och OCL påträffades inga signifikanta skillnader mellan den första och andra mätningen. En förbättring hittades då den första mätningen jämfördes med den tredje mätningen efter nio månader och den sista mätningen efter 12 månader. Effektstorlekarna, som rapporterades som skillnaden mellan den första och sista mätningen, var små för OBK och OCL.

Tabell 1

En sammanfattning av tidigare studier som undersökt test-retest reliabiliteten eller stabiliteten av CS.

Deltest	Tidsintervall	Resultat		n	Studie
		Stabilitet ^a	Test-retest reliabilitet ^b		
CPAL	2 x under 1 vecka	IS	Måttlig ¹	B:89 U: 87	Fratti m.fl. (2017)
	4 x under ca 6 veckor	IS	Måttlig till hög ¹	17	Dingwall m.fl. (2009)
	2 x under ca 1 månad	N/A	Måttlig ¹	33	Zhong m.fl. (2013)
	4 x under 3 månader	IS	Hög ¹	105	Lim m.fl. (2013)
DET	2 x under 2h	IS	Hög ¹	23	Hammers m.fl. (2011)
	4 x under 2h	IS	Mycket hög ²	87	Mollica m.fl. (2005)
	4 x under 3–4h	Förbättring mellan mätning 1 & 2. Små till medelstora effekter. Förbättring mellan mätning 2 & 3. Små effekter. IS mellan mätning 3 & 4.	Måttlig till hög ¹	113	Collie m.fl. (2003)
	Grupp 1: 4 x under 30 min + 1 x efter en vecka Grupp 2: 2 x under 10 min + 1 x efter en månad	IS	Måttlig till hög ²	Grupp 1: 45 Grupp 2: 55	Falletti m.fl. (2006)
	4 x under 3 veckor	IS	Måttlig ²	26	Falletti m.fl. (2003)
	2 x under ca 1 månad	N/A	Hög ^{1,2}	57	Cole m.fl. (2013)
	2 x under ca 1 månad	N/A	Måttlig ¹	33	Zhong m.fl. (2013)

Deltest	Tidsintervall	Resultat		n	Studie
		Stabilitet ^a	Test-retest reliabilitet ^b		
	2 x under 8 veckor	N/A	Måttlig ¹	230	Bangirana m.fl. (2015)
	4 x under 3 månader	IS	Hög ¹	105	Lim m.fl. (2013)
	4 x under 3 månader	IS	Mycket hög ²	653	Maruff m.fl. (2013)
	5 x under 1 år	IS	Hög ²	263	Fredrickson m.fl. (2010)
GML	2 x under ca 1 månad	N/A	Hög ¹	33	Zhong m.fl. (2013)
	2 x under 8 veckor	N/A	Måttlig ¹	230	Bangirana m.fl. (2015)
	4 x under ca 6 veckor	Förbättring mellan mätning 2 & 3. Stor effekt mellan B och mätning 4. IS senare med ett större sampel.	Hög ¹	Först: 17 Senare: 30	Dingwall m.fl. (2009)
IDN	2 x under 2h	IS	Hög ¹	23	Hammers m.fl. (2011)
	4 x under 2h	IS	Hög ²	87	Mollica m.fl. (2005)
	4 x under 3–4h	Förbättring mellan mätning 1 & 2 och 2 & 3. Små effekter. IS mellan mätning 3 & 4.	Hög ¹	113	Collie m.fl. (2003)
	Grupp 1: 4 x under 30 min + 1 x efter en vecka Grupp 2: 2 x under 10 min + 1 x efter en månad	IS	Låg till måttlig ²	Grupp 1: 45 Grupp 2: 55	Falleti m.fl. (2006)
	4 x under 3 veckor	IS	Måttlig ²	26	Falleti m.fl. (2003)
	2 x under ca 1 månad	N/A	Hög ^{1,2}	57	Cole m.fl. (2013)
	2 x under ca 1 månad	N/A	Låg ¹	33	Zhong m.fl.
	2 x under 8 veckor	N/A	Måttlig ¹	230	Bangirana m.fl. (2015)
	4 x under ca 6veckor	IS	Måttlig till hög ¹	17	Dingwall m.fl. (2009)
	4 x under 3 månader	IS	Hög ¹	105	Lim m.fl. (2013)
	4 x under 3 månader	IS	Mycket hög ²	653	Maruff m.fl. (2013)
	5 x under 1 år	IS	Hög ²	263	Fredrickson m.fl. (2010)

Deltest	Tidsintervall	Resultat		n	Studie
		Stabilitet ^a	Test-retest reliabilitet ^b		
ISL	2 x under ca 1 månad	N/A	Låg ¹	33	Zhong m.fl. 2013
	4 x under 3 månader	IS	Hög ¹	105	Lim m.fl. (2013)
ISLR	4 x under 3 månader	IS	Hög ¹	105	Lim m.fl. (2013)
OBK	2 x under 2h	IS	Hög ¹	23	Hammers m.fl. (2011)
	4 x under 2h	Liten–måttlig förbättring. Närmare uppgifter inte tillgängliga.	Hög ²	87	Mollica m.fl. (2005)
	4 x under 3h	Förbättring. Närmare uppgifter inte tillgängliga.	N/A	40	Darby m.fl. (2002)
	4 x under 3-4h	Förbättring mellan mätning 1 & 2. Liten effekt. IS mellan mätning 2 & 3 och 3 & 4.	Måttlig till hög ¹	113	Collie m.fl. (2003)
	Grupp 1: 4 x under 30 min + 1 x efter en vecka Grupp 2: 2 x under 10 min + 1 x efter en månad	Grupp 1: Förbättring efter 10 min. Medelstor effekt. Grupp 2: Förbättring efter 10 min. Liten effekt. IS efter 1 vecka & 1 mån	Måttlig till hög ²	Grupp 1: 45 Grupp 2: 55	Falletti m.fl. (2006)
	4 x under 3 veckor	IS	Låg ²	26	Falletti m.fl. (2003)
	2 x under ca 1 månad	N/A	Måttlig till hög ^{1,2}	57	Cole m.fl. (2013)
	2 x under 8 veckor	N/A	Hög ¹	230	Bangirana m.fl. (2015)
	4 x under 3 månader	IS	Hög ¹	105	Lim m.fl. (2013)
				230	
	4 x under 3 månader	IS	Hög ²	653	Maruff m.fl. (2013)
	5 x under ett år	Förbättring mellan B och U efter 9 mån & mellan B och U efter 12 mån. Små effekter.	Mycket hög ²	263	Fredrickson m.fl. (2010)
OCL	2 x under 2h	IS	Hög ¹	23	Hammers m.fl. (2011)

Deltest	Tidsintervall	Resultat		n	Studie
		Stabilitet ^a	Test-retest reliabilitet ^b		
	2 x under 1 vecka	IS	Hög ¹		Fratti m.fl. (2017)
	2 x under ca 1 månad	N/A	Låg ^{1,2}	57	Cole m.fl. (2013)
	2 x under ca 1 månad	N/A	Låg ¹	33	Zhong m.fl. (2013)
	2 x under 8 veckor	N/A	Hög ¹	230	Bangirana m.fl. (2015)
	4 x under ca 6 veckor	IS	Hög ¹	17	Dingwall m.fl. (2009)
	4 x under 3 månader	IS	Hög ¹	105	Lim m.fl. (2013)
	4 x under 3 månader	IS	Hög ²	653	Maruff m.fl. (2013)
	5 x under ett år	Förbättring mellan B och U efter 9 mån & mellan B och U efter 12 mån. Små effekter.	Måttlig ²	263	Fredrickson m.fl. (2010)
SECT	2x under ca 1 månad	N/A	Hög ¹	33	Zhong m.fl. (2013)

Observera. IS = inga signifikanta skillnader mellan upprepade mätningar, N/A = Ingen uppgift, B = basmätning,

U = uppföljningsmätning. CPAL = Continuous Paired Associate Learning Test, DET = Detection Test, GML =

Groton Maze Learning Test, IDN = Identification Test, ISL = International Shopping List Test, ISLR =

International Shopping List Test Delayed Recall, OCL = One Card Learning, OBK = One Back Memory, SECT

= Social-Emotional Cognition Test

^a = Skillnader i prestationerna mellan upprepade mätningar, ^b = Korrelationen mellan upprepade mätningar

¹ = Pearsons eller Spearmans korrelation, ² = Intra-klass korrelation.

Sammanfattningsvis har tidigare studier funnit allt från låg till mycket hög test-retest reliabilitet för olika deltest i CS testbatteriet. Reliabilitetskoefficienterna för alla inkluderade deltest var huvudsakligen måttliga eller högre. Deltesten har mestadels påvisat god stabilitet speciellt i upplägg med större sampelstorlek och längre tidsintervall mellan mätningarna.

Påverkan av bakgrundsvariabler på CogState testbatteriet

Ålder

Ålder påverkar flera olika kognitiva funktioner (Deary m.fl., 2009; Murman, 2015; Salthouse, 2009), och åldersrelaterade förändringar sker speciellt i funktioner som kan klassas höra till flytande intelligens, bland annat i arbetsminnet, de exekutiva funktionerna

och bearbetningshastigheten (Murman, 2015). Dessa kognitiva färdigheter krävs exempelvis i situationer som förutsätter hastig bearbetning av information och snabba beslut. Murman (2015) framhäver att flytande intelligens försämras från och med 20 års ålder, medan kristalliserad intelligens (såsom språkliga basfunktioner, faktakunskap och ordförråd) förbättras ända upp till cirka 60 års ålder, och hålls jämn ända upp till cirka 80 års ålder. Zelazo m.fl. (2004) beskriver utvecklingen av den flytande intelligensen som ett omvänt U. Forskarna framhäver att för barn och unga är högre ålder relaterat till bättre kapacitet, för unga vuxna är sambandet svagt, och för äldre vuxna är högre ålder relaterat till sämre kapacitet. Enligt en studie av Kataja m.fl. (2017) mäter CS testbatteriet främst flytande intelligens.

Lim m.fl. (2012) fann att ålder hade en signifikant effekt på prestationen i CS testbatteriet. För den friska kontrollgruppen ($n = 652$ i åldern $M = 74,19$, $SD = 6,78$) fanns en signifikant linjär åldersrelaterad försämring i reaktionshastigheten i deltesten DET och IDN samt i noggrannheten av prestationen i deltestet OCL. Ålder påvisades ha en signifikant effekt på prestationen i CS även i en studie utförd av Bangirana m.fl. (2015), där försökspersonerna var barn från Uganda i åldern 5–13. Högre ålder hade ett samband med bättre reaktionshastighet i DET och IDN, bättre noggrannhet i deltestet OCL samt färre fel i GML.

Sömn

Walker (2009) beskriver i en översiktsartikel att sömn ligger till grund för många fysiska och kognitiva funktioner, samt att sömnen påverkar regleringen av flera kunskaps- och känslomässiga funktioner. Sömnbrist kan påverka bland annat minnet, inläringen samt emotionerna. Fortier-Brochu m.fl. (2012) utförde en meta-analys, där de undersökte ifall försökspersoner med sömnproblem presterade annorlunda jämfört med en kontrollgrupp på flera olika kognitiva domäner. Resultaten visade att försökspersoner med sömnproblem

presterade sämre på flera olika områden såsom arbetsminne, episodiskt minne och problemlösning. Därutöver klarade de sig sämre bland annat i uppgifter som mäter informationsbearbetning och selektiv uppmärksamhet.

Falleti m.fl. (2003) undersökte hur trötthet påverkade prestationen i CS testbatteriet. Forskarna fann att försökspersonerna ($n = 26$) presterade signifikant sämre i en mätning där de hade vakat ett dygn jämfört med en kontrollmätning. En försämring påträffades både i reaktionshastigheten i deltesten DET och IDN, samt i noggrannheten i deltest som inte är inkluderade i denna studie. I en studie av Collie m.fl. (2003) visade resultaten däremot att trötthet, som mättes med hjälp av 103 stycken självskattningar, inte var en signifikant kovariat för prestationen i CS testbatteriet.

Forskningsfrågor och hypoteser

Syftet med denna studie var att undersöka test-retest reliabiliteten och stabiliteten för det finskspråkiga CS testbatteriet, samt att undersöka hur ålder och sömnproblem påverkade prestationen. Eftersom tidigare utförda studier mestadels påträffat måttliga till höga reliabilitetskoefficienter för deltesten i CS testbatteriet, förväntades test-retest reliabiliteten i denna studie även gå i samma riktning.

På grund av resultat från tidigare utförda studier förväntades det inga signifikanta skillnader mellan mätningarna i deltesten CPAL, DET, IDN, ISL och ISLR. Forskare har tidigare funnit mestadels god stabilitet för dessa deltest, speciellt i upplägg med större sampelstorlek och längre tidsintervall mellan mätningarna (se del 1.1). För GML uppskattades att en förändring, eller närmare angett en förbättring, i medelprestationen kunde förekomma, och att GML således inte nödvändigtvis skulle vara fullkomligt stabilt. Förändringen ansågs dock vara osannolik, eftersom sampelstorleken i denna studie var relativt stor. Gällande deltesten OBK och OCL förväntades inga eller eventuellt små förbättringar i prestationerna, med andra ord hög eller medelmåttig stabilitet. Veterligen finns

det brist på studier som undersökt stabiliteten av deltestet SECT hos neurologiskt friska individer. Av den orsaken förväntades deltestets psykometriska egenskaper inte skilja sig märkbart från de andra inkluderade deltesten. Därmed förväntades SECT påvisa adekvat stabilitet.

Utifrån resultat från tidigare forskning förväntades ålder inte ha starka samband med prestationen i CS i denna studie, eftersom deltagarna i denna studie var varken barn eller äldre personer, och åldersspannet var rätt litet. Tidigare utförda studier har funnit blandade resultat om sömnstörningars inverkan på prestationen i CS. Eftersom flera forskare ändå funnit att sömnproblem påverkar kognitionen i allmänhet, förväntades att sömnproblem kunde ha en inverkan på prestationen i CS.

Metod

Sampl

Samplet för denna undersökning är taget från FinnBrain studien som inleddes år 2010. Till studien rekryterades familjer från Åbo, dess grannkommuner samt Åland (Karlsson m.fl., 2018; www.finnbrain.fi), och det slutliga samplet bestod av 99 neurologiskt friska kvinnor. Inklusions - och exklusionskriterier för samplet kan läsas i kapitel 2.4. Åldern för deltagarna varierade mellan 24,69 och 46,18 ($M = 34,79$ $SD = 4,41$). Försökspersonernas utbildningsnivå var indelad enligt tre olika nivåer. Nivå ett ($n = 18$) omfattade personer som avlagt en del av grundskolan, grundskolan, ett läroavtal, en examen från en yrkesskola eller studentexamen. Nivå två ($n = 29$) omfattade en yrkeshögskoleexamen, och nivå tre ($n = 52$) omfattade en lägre högskoleexamen från ett universitet, en högre högskoleexamen från ett universitet, licentiat eller en doktorsexamen.

CogState testbatteriet

I denna studie användes den finska versionen av CS testbatteriet. Nedan beskrivs kortfattat de inkluderade deltesten. En noggrannare beskrivning hittas i Appendix och en sammanfattning över deltesten finns i Tabell 2.

Deltestet Continuous Paired Associate Learning Test (CPAL) mäter visuell inläring och episodiskt minne. Försökspersonens uppgift är att lära sig enkla figurer och komma ihåg figurernas läge på datorskärmen. Prestationen mäts som totala antalet fel svar, och färre poäng innebär en bättre prestation (Lim m.fl., 2013). I Detection Test (DET) bör deltagaren trycka på en bestämd tangent så fort som möjligt efter att ett spelkort på datorskärmen vänds. Deltestet mäter reaktionshastighet, och lägre poäng indikerar en bättre prestation (www.cogstate.com). Groton Maze Learning Test (GML) mäter exekutiva funktioner och visuell inläring (Pietrzak m.fl., 2007). Deltagarens uppgift är att hitta en stig som är gömd i ett rutnät på datorskärmen. Prestationen mäts enligt antalet fel som gjorts under försöken att lära sig den gömda stigen, och färre fel innebär en bättre prestation (www.cogstate.com).

I deltestet Identification Test (IDN) bör deltagaren ange ifall ett spelkort på datorskärmen är rött eller svart (Maruff m.fl., 2009). Deltestet mäter uppmärksamhet, mäts som reaktionshastighet, och lägre poäng innebär en bättre prestation (www.cogstate.com). International Shopping List Test (ISL) är ett verbalt inläringstest där försökspersonen ska lära sig en inköpslista på 12 ord (Lim m.fl., 2009). Resultatet mäts som antalet rätta svar, och högre poäng innebär en bättre prestation (www.cogstate.com). International Shopping List Test Delayed Recall (ISLR) går ut på att försökspersonerna ska efter en fördröjning återkalla så många ord som möjligt från deltestet ISL (Thompson m.fl., 2011). ISLR mäter verbalt minne, och resultaten mäts som antalet rätta svar där högre poäng innebär en bättre prestation (www.cogstate.com).

I One Back Memory (OBK) är försökspersonens uppgift att ange ifall ett kort som visas på datorskärmen är likadant eller olikt jämfört med det föregående kortet som visades (Falleti m.fl., 2006). Deltestet OBK kan användas för att mäta arbetsminne eller reaktionshastighet beroende på om prestationen mäts enligt antal rätt svar eller svarens snabbhet (www.cogstate.com). Eftersom de neurologiskt friska kvinnorna som deltog i denna studie gjorde väldigt få fel i OBK, valdes att använda uppgiften som ett mått på reaktionshastighet, så att lägre poäng indikerar en bättre prestation. I One Card Learning (OCL) mäts visuell inläring, och försökspersonens uppgift är att ta ställning till ifall kort som visas på datorskärmen har framträtt tidigare under deltestet (Lim m.fl., 2012). Resultaten mäts som prestationens noggrannhet, och högre poäng innebär en bättre prestation (www.cogstate.com). I deltestet Social-Emotional Cognition Test (SECT) mäts emotionell igenkänning (www.cogstate.com), och försökspersonen bör skilja mellan olika emotionella uttryck (Grabyan m.fl., 2018). Resultaten mäts som prestationens noggrannhet, och högre poäng indikerar en bättre prestation (www.cogstate.com).

Tabell 2

Sammanfattning av deltesten i CS testbatteriet

Deltest	Förkortning	Kognitiv domän	Mått	Beskrivning
Continuous Paired Associate Learning Test	CPAL	Visuell inläring, episodiskt minne	Antal fel	Prestationens noggrannhet Lägre poäng = bättre prestation
Detention Test	DET	Reaktionshastighet	Medeltalet av log ₁₀ omvandlade tider	Prestationshastighet Lägre poäng = bättre prestation
Groton Maze Learning Test	GML	Exekutiva funktioner	Antal fel	Totala antalet fel Lägre poäng = bättre prestation
Identification Test	IDN	Uppmärksamhet	Medeltalet av log ₁₀ omvandlade tider	Prestationshastighet Lägre poäng = bättre prestation

Deltest	Förkortning	Kognitiv domän	Mått	Beskrivning
International Shopping List Test	ISL	Verbal inläring	Antal rätta svar	Totala antalet rätta svar Högre poäng = bättre prestation
International Shopping List Test Delayed Recall	ISLR	Verbalt minne	Antal rätta svar	Totala antalet rätta svar Högre poäng = bättre prestation
One Back Memory	OBK	Reaktionshastighet (/Arbetsminne)	Medeltalet av log ₁₀ omvandlade tider	Prestationshastighet Lägre poäng = bättre prestation
One Card Learning	OCL	Visuell inläring	Arcus sinus-omvandling av proportionen av rätta svar.	Prestationens noggrannhet Högre poäng = bättre prestation
Social-Emotional Cognition Test	SECT	Emotionell igenkänning	Arcus sinus-omvandling av kvadratroten av proportionen av rätta svar.	Prestationens noggrannhet Högre poäng = bättre prestation

Athens Insomnia Scale

Athens Insomnia Scale (AIS) är ett mätinstrument som baserar sig på den tionde versionen av International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-10), och som används för att undersöka sömnproblem både i kliniska sammanhang samt inom forskning. AIS består av åtta frågor, varav de fem första frågorna angår hur länge det tar att somna, ifall man vaknar under natten, när man slutligen vaknar, sömnens varaktighet samt sömnens kvalitet. De tre sista frågorna angår välmående, fysiskt och mentalt fungerande samt trötthet under dagen. Varje fråga besvaras på en skala från 0 till 3, där 0 antyder på inga problem och 3 antyder på omfattande problem. Jakande svar bör ges på frågorna ifall problem upplevts minst tre gånger i veckan under den senaste månaden (Soldatos m.fl., 2000). Enligt Soldatos m.fl. (2003) tyder resultat på sammanlagt sex poäng eller mer på sömnproblem.

Soldatos m.fl. (2000) undersökte reliabiliteten och validiteten av AIS med ett sampel på sammanlagt 299 försökspersoner. Försökspersonerna bestod av både neurologiskt friska

individer samt ett kliniskt sampel. Den sammanlagda interna konsistensen var hög ($\alpha = 0,89$), och i en faktoranalys framträdde frågorna som en enda faktor. Reliabiliteten för AIS var hög då deltagarna svarade på formuläret två gånger med en veckas mellanrum. AIS korrelerade högt med Sleep Problems Scale, som är ett annat liknande frågeformulär. Soldatos m.fl. (2000) framhäver att AIS är ett bra verktyg för att undersöka sömnen.

Procedur

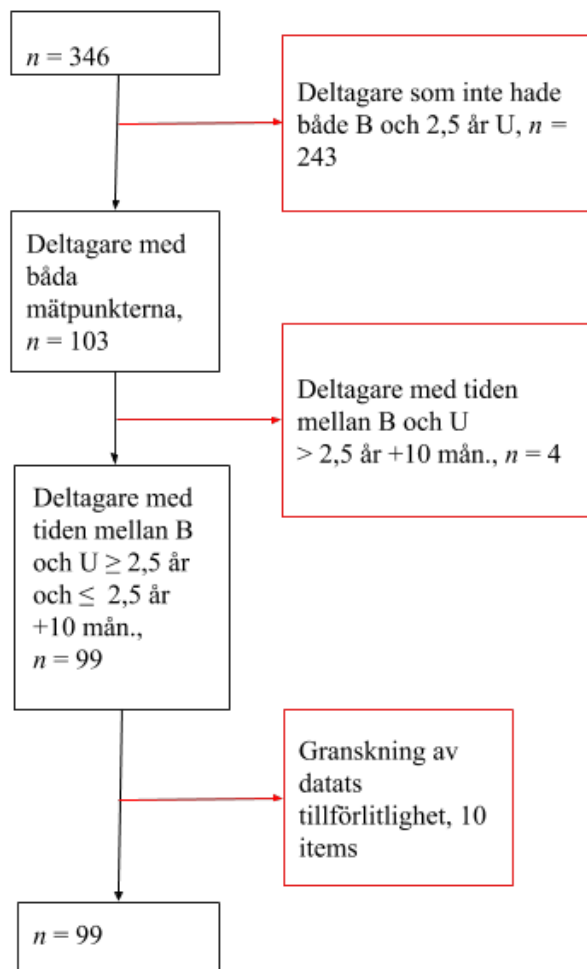
Etiska kommittén inom Egentliga Finlands sjukvårdsdistrikt och Åbo Universitet har gett etiskt tillstånd för denna undersökning. Data samlades in under upprepade studiebesök vid FinnBrains undersökningsenheter i Åbo. Det första studiebesöket genomfördes då deltagarna var gravida eller strax efter förlossningen, och en uppföljningsmätning genomfördes 2,5 år efter förlossningen. Försökspersonerna fyllde i informerat samtycke före deltagandet i studiebesöken. CS genomfördes på en bärbar dator, och under studiebesöken fyllde deltagarna även i ett antal frågeformulär om bland annat livshändelser samt fysiskt och psykiskt mående (Karlsson m.fl., 2018). I denna studie inkluderades AIS frågeformuläret om sömnproblem, som fylldes i under uppföljningsmätningen 2,5 år efter förlossning. Data är kodat så att varje deltagare har en egen identifikationskod och är därmed inte igenkännbart. I denna undersökning inkluderas alla deltest från CS testbatteriet som förekom i både basmätningen under graviditeten (eller strax efter förlossning) och i uppföljningsmätningen 2,5 år efter förlossning.

Före en exkludering bestod samplet sammanlagt av 346 kvinnliga deltagare som hade utfört CS testbatteriet under basmätningen eller uppföljningsmätningen efter 2,5 år. Endast deltagare som hade data för både basmätningen samt uppföljningsmätningen från studiebesöket efter 2,5 år inkluderades. Eftersom några av uppföljningsmätningarna var utförda vid avvikande tidpunkter, exkluderades deltagare, vars tidsintervall mellan basmätningen och uppföljningsmätningen överskred med 2,5 år plus 10 månader. CogState

granskade enskilda värden och undersökte deras tillförlitlighet enligt bestämda kriterier. Enligt kriterierna skulle försökspersonen få en viss procent rätt för att trovärdigheten av prestationen kunde säkerställas. För att trovärdigt kunna uppskatta prestationens nivå krävdes att försökspersonen hade slutfört en tillräckligt stor del av deltestet. Sammanlagt tio värden, utspjutt på flera deltest och försökspersoner, exkluderades enligt resultaten från granskningen. Det slutliga samplet bestod av 99 deltagare. Exkluderingsprocessen kan ses i Figur 1.

Figur 1

Flödesschema över exkluderingsprocessen



Observera. Röda delarna innebär en exkludering, B = basmätning, U= uppföljningsmätning.

Dataanalys

De statistiska analyserna utfördes med programmet IBM SPSS Statistics 25.

Prestationen i CS kan mätas enligt flera olika mått, men i denna studie valdes måtten enligt CS rekommendationer (www.cogstate.com). Måtten inkluderade reaktionshastighet, noggrannhet, antalet rätta svar samt antalet fel svar. De valda måtten finns sammanfattade i Tabell 2. Enligt den centrala gränsvärdessatsen var samplet i denna studie tillräckligt stort för att kunna utföra parametriska test (Field, 2013). Därtill var poängen från deltesten DET, IDN och OBK log10 transformerade och poängen från deltesten OCL och SECT transformerade med en arcus sinus-funktion för att standardisera resultaten (www.cogstate.com).

Test-retest reliabiliteten av CS testbatteriet undersöktes med Pearsons produktmomentkorrelation. Fields (2013) riktlinjer användes för att beskriva storleken av korrelationskoefficienterna. Enligt Field (2013) är gränsvärdet för låg korrelation 0,1, för måttlig korrelation 0,3 och för hög korrelation 0,5. För att undersöka stabiliteten av prestationerna mellan basmätningen och uppföljningsmätningen i de nio deltesten, utfördes nio beroende t-test. Som effektstorlek i t-test användes Cohens d enligt Cohens (1992) riktlinjer. Gränsvärdet för en liten effekt är 0,2, för en medelstor effekt 0,5 och för en stor effekt 0,8.

Därefter utfördes nio multipla regressionsanalyser för att undersöka hur ålder och sömnproblem påverkade prestationen i uppföljningsmätningen för samtliga deltest. Variablerna ålder och sömnproblem (vilket mättes med frågeformuläret AIS) inkluderades som prediktorer och prestationen i CS uppföljningsmätningen som beroende variabel. Som beroende variabel valdes prestationen från uppföljningsmätningen, eftersom största delen av försökspersonerna var gravida under basmätningen, medan en del hade nyligen genomgått en förlossning. Försökspersonerna hade därmed med större sannolikhet mer jämförbara livssituationer under uppföljningsmätningen än vid basmätningen. Som effektstorlek för de

multipla regressionsanalyserna användes R^2 enligt Cohens (1988) riktlinjer, där värdet 0,02 indikerar en liten effekt, 0,13 en medelstor effekt och 0,26 en stor effekt. Eftersom flera analyser utfördes, valdes ett signifikansvärde på $p < 0,01$ för att undvika typ 1-fel.

Resultat

Deskriptiv statistik

En beskrivning över den deskriptiva informationen finns i Tabell 3.

Tabell 3

Deskriptiv information över bakgrundsvariablerna samt över deltesten i CS testbatteriet

Variabel	<i>n</i>	Medeltal	SD	Varians
Ålder u	99	34,79	4,41	24,69 - 46,18
Tid u – b	99	2,84	0,02	2,58 – 3,32
AIS u	98	5,18	3,14	0 - 18
AIS över gränsvärdet	41			
CPAL b	99	10,00	12,92	0 - 61
CPAL u	99	36,73	34,99	0 - 187
DET b	97	2,50	0,08	2,37 - 2,87
DET u	97	2,49	0,07	2,38 - 2,74
GML b	99	39,19	12,13	15 - 78
GML u	99	36,51	9,67	12 - 62
IDN b	97	2,68	0,06	2,59 - 2,96
IDN u	99	2,67	0,07	2,53 - 2,99
ISL b	99	28,10	2,95	21 - 34
ISL u	99	29,90	2,80	21 - 35
ISLR b	99	10,67	1,13	8 - 12
ISLR u	99	10,94	1,18	7 - 12
OCL b	97	1,10	0,11	0,85 - 1,46
OCL u	99	1,08	0,12	0,51 - 1,30

Variabel	<i>n</i>	Medeltal	SD	Varians
OBK b	96	2,87	0,09	2,71 - 3,11
OBK u	99	2,85	0,09	2,67 - 3,19
SECT b	99	1,19	0,10	0,91 - 1,37
SECT u	96	1,18	0,10	0,88 - 1,43

Observera. b = basmätning, u = uppföljningsmätning efter 2,5 år, Tid u – b = tiden mellan

uppföljningsmätningen och basmätningen uttryckt i år, AIS över gränsvärdet = 6 poäng eller över på Athens Insomnia Scale (kriterier för sömnproblem uppfylls), CPAL = Continuous Paired Associate Learning Test, DET = Detection Test, GML = Groton Maze Learning Test, IDN = Identification Test, ISL = International Shopping List Test, ISLR = International Shopping List Test Delayed Recall, OCL = One Card Learning, OBK = One Back Memory, SECT = Social – Emotional Cognition Test, AIS = Athens Insomnia Scale.

Tabell 4

Korrelationen mellan basmätningen och uppföljningsmätningen i CS testbatteriet

	CPAL u	DET u	GML u	IDN u	ISL u	ISLR u	OBK u	OCL u	SECT u
CPAL b	0,59**								
DET b		0,30**							
GML b			0,42**						
IDN b				0,60**					
ISL b					0,46**				
ISLR b						0,39**			
OBK b							0,60**		
OCL b								0,57**	
SECT b									0,45**

Observera. b = basmätning, u = uppföljningsmätning efter 2,5 år, CPAL = Continuous Paired Associate

Learning Test, DET = Detection Test, GML = Groton Maze Learning Test, IDN = Identification Test, ISL =

International Shopping List Test, ISLR = International Shopping List Test Delayed Recall, OCL = One Card

Learning, OBK = One Back Memory, SECT = Social – Emotional Cognition Test, * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** p

$< 0,001$.

Stabilitet

Nio beroende t-test utfördes för att undersöka eventuella skillnader i prestationerna mellan basmätningen och uppföljningsmätningen efter 2,5 år. Resultaten visade att tre t-test var signifikanta då gränsen för signifikans låg på $p < 0,01$. Det fanns en signifikant skillnad i deltestet CPAL mellan basmätningen ($M = 10,00$; $SD = 12,92$) samt uppföljningsmätningen ($M = 36,73$; $SD = 34,99$; $t(98) = -9,07$, $p < 0,001$). Försökspersonerna fick i medeltal fler fel i uppföljningsmätningen jämfört med basmätningen. Effektstorleken Cohens d för deltestet CPAL var stor ($d = 1,01$). I deltestet ISL fanns en signifikant skillnad mellan basmätningen ($M = 28,10$; $SD = 2,95$) och uppföljningsmätningen ($M = 29,90$; $SD = 2,80$; $t(98) = -5,96$, $p < 0,001$). Cohens d antydde på en medelstor effekt ($d = 0,63$). Försökspersonerna kom i medeltal ihåg fler ord från inköpslistan under uppföljningsmätningen jämfört med basmätningen. Den tredje signifikanta skillnaden fanns mellan basmätningen ($M = 2,87$; $SD = 0,09$) samt uppföljningsmätningen ($M = 2,85$; $SD = 0,09$) i deltestet OBK ($t(95) = 3,05$, $p < 0,01$). Cohens d antydde på en liten effekt ($d = 0,22$). Försökspersonerna var i medeltal snabbare under uppföljningsmätningen jämfört med basmätningen. Resultaten för de andra sex deltesten (DET, GML, IDN, ISLR, OCL och SECT) var icke-signifikanta. Resultaten finns sammanfattade i Tabell 5.

Test-retest reliabilitet gentemot stabilitet

En redogörelse över test-retest reliabiliteten gentemot stabiliteten för de inkluderade deltesten kan ses i Figur 2. Deltestet CPAL påvisade hög test-retest reliabilitet och mycket låg stabilitet. Med andra ord fanns det en stor skillnad mellan prestationen i basmätningen och prestationen i uppföljningsmätningen på grupp-nivå. ISL påvisade måttlig test-retest reliabilitet och låg stabilitet, det vill säga att det fanns en medelstor skillnad mellan basmätningen och uppföljningsmätningen. OBK påvisade hög test-retest reliabilitet och medelmåttig stabilitet. Det fanns en liten skillnad mellan prestationen i basmätningen och

prestationen i uppföljningsmätningen. Deltesten DET, GML, IDN, ISLR, OCL och SECT påvisade måttlig till hög test-retest reliabilitet och hög stabilitet (det vill säga att inga signifikanta skillnader mellan basmätningen och uppföljningsmätningen fanns).

Tabell 5

Beroende t-test för skillnader i prestationerna mellan basmätningen och uppföljningsmätningen i CS

Deltest	Basmätning		Uppföljningsmätning		<i>t</i>	Cohens <i>d</i>
	M	SD	M	SD		
CPAL	10,00	12,92	36,73	34,99	-9,07***	1,01
DET	2,50	0,08	2,49	0,07	1,29	
GML	39,19	12,13	36,15	9,67	2,24*	
IDN	2,68	0,06	2,67	0,07	1,87	
ISL	28,10	2,95	29,90	2,80	-5,96***	0,63
ISLR	10,67	1,13	10,94	1,18	-1,80	
OBK	2,87	0,09	2,85	0,09	3,05**	0,22
OCL	1,10	0,11	1,08	0,12	1,54	
SECT	1,19	0,10	1,18	0,10	0,74	

Observera. M = medeltal, SD = Standardavvikelse. CPAL = Continuous Paired Associate Learning Test, DET =

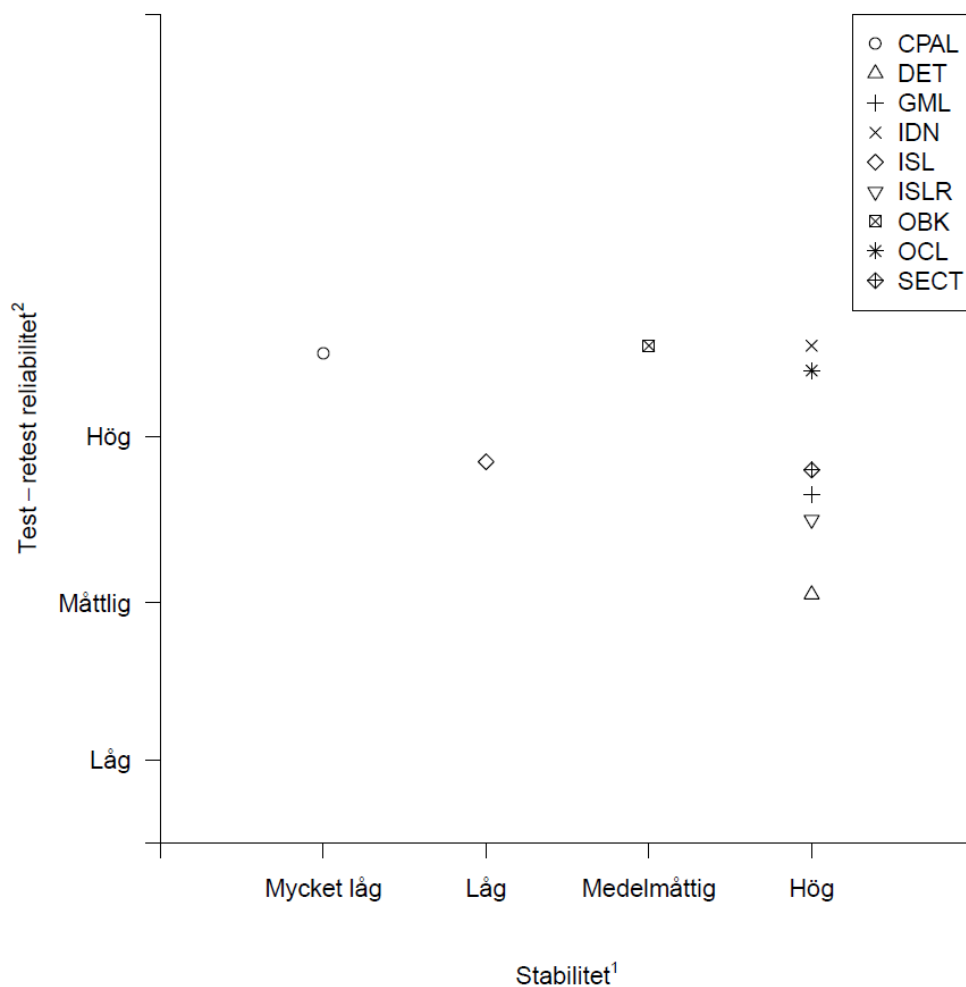
Detection Test, GML = Groton Maze Learning Test, IDN = Identification Test, ISL = International Shopping

List Test, ISLR = International Shopping List Test Delayed Recall, OBK = One Back Memory, OCL = One

Card Learning, SECT = Social – Emotion Cognition Test, * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Figur 2

Test-retest reliabilitet gentemot stabilitet



Observera. CPAL = Continuous Paired Associate Learning Test, DET = Detection Test, GML = Groton Maze Learning Test, IDN = Identification Test, ISL = International Shopping List Test, ISLR = International Shopping List Test Delayed Recall, OCL = One Card Learning, OBK = One Back Memory, SECT = Social-Emotion Cognition Test

¹ = Mycket låg innebär stora skillnader mellan mätningarna, låg innebär medelstora skillnader, medelmåttig innebär små skillnader, hög innebär inga skillnader, ² = Korrelationen mellan upprepade mätningar

Påverkan av ålder och sömnproblem

Nio multipla regressionsanalyser utfördes för att undersöka hur bakgrundsvariablerna ålder och sömnproblem påverkade prestationen i CS vid uppföljningsmätningen. Test

utfördes för att undersöka antaganden för kollinearitet. Toleransvärdena (eng. tolerance) var 0,99 samt VIF värdena var 1,001. Enligt Field (2013) antyder dessa värden på att multikollinearitet inte var ett problem för detta data.

Regressionsmodellen för deltestet OCL blev signifikant ($F(2,95) = 5,951; p < 0,01$). Tillsammans förklarade variablerna ålder och sömnproblem 11% av variationen i OCL och effekten var liten. Från de enskilda jämförelserna sågs att sömnproblem var en signifikant prediktor ($t(97) = -3,445; p < 0,001$), och högre poäng på frågeformuläret AIS, det vill säga mer sömnproblem, hade ett samband med sämre noggrannhet i deltestet OCL. För deltesten CPAL, DET, GML, IDN, ISL, ISLR, OBK och SECT bidrog ålder och sömnproblem inte signifikant till regressionsmodellen. En sammanfattning över resultaten kan ses i Tabell 6.

Tabell 6

Multipla regressionsanalyser för påverkan av ålder och sömnproblem på prestationen i CS uppföljningsmätning

Deltest	Variabel	R	R2	B	SE	Beta (β)	<i>t</i>
CPAL		0,20	0,04				
	Ålder			1,40	0,80	0,18	1,75
	AIS			0,89	1,12	0,08	0,74
DET		0,08	0,01				
	Ålder			0,00	0,00	-0,03	-0,26
	AIS			-0,00	0,00	-0,07	-0,72
GML		0,28	0,08				
	Ålder			0,57	0,22	0,26	2,62*
	AIS			0,28	0,30	0,09	0,93
IDN		0,17	0,03				
	Ålder			0,00	0,00	0,13	1,23
	AIS			0,00	0,00	0,11	1,05
ISL		0,01	0,00				
	Ålder			-0,00	0,07	-0,00	-0,04
	AIS			0,01	0,09	0,01	0,06
ISLR		0,04	0,00				
	Ålder			-0,00	0,03	-0,01	-0,12
	AIS			0,02	0,04	0,04	0,38
OCL		0,33	0,11				
	Ålder			0,00	0,00	-0,01	-0,07
	AIS			-0,01	0,00	-0,33	-3,45***

Deltest	Variabel	R	R2	B	SE	Beta (β)	t
OBK		0,14	0,02				
	Ålder			0,00	0,00	0,13	1,30
	AIS			-0,00	0,00	-0,04	-0,36
SECT		0,21	0,05				
	Ålder			-0,00	0,00	-0,15	-1,47
	AIS			-0,01	0,00	-0,15	-1,44

Observera. CPAL = Continuous Paired Associate Learning Test, DET = Detection Test, GML = Groton Maze

Learning Test, IDN = Identification Test, ISL = International Shopping List Test, ISLR = International

Shopping List Test Delayed Recall, OCL = One Card Learning, OBK = One Back Memory, SECT = Social –

Emotion Cognition Test, AIS = Athens Insomnia Scale, *p < 0,05; **p < 0,01; *** p < 0,001

Diskussion

I denna studie undersöktes test-retest reliabiliteten och stabiliteten av CS testbatteriet mellan en basmätning och en uppföljningsmätning efter 2,5 år i ett sampel av neurologiskt friska finländska kvinnor ($n = 99$). I studien inkluderades deltesten Continuous Paired Associate Learning Test (CPAL), Detection Test (DET), Groton Maze Learning Test (GML), Identification Test (IDN), International Shopping List Test (ISL), International Shopping List Test Delayed Recall (ISLR), One Card Learning (OCL), One Back Memory (OBK) och Social-Emotion Cognition Test (SECT) (se Appendix för en noggrannare beskrivning samt Tabell 2 för en sammanfattning över deltesten). Därpå undersöktes hur bakgrundsvariablerna ålder och sömnproblem (vilket mättes med frågeformuläret AIS) påverkade prestationen i CS.

Resultat från korrelationsanalyser påvisade hög test-retest reliabilitet, med andra ord att deltagarna presterade på samma nivå i förhållande till andra deltagare under basmätningen och uppföljningsmätningen, för deltesten CPAL, IDN, OBK och OCL. Måttlig test-retest reliabilitet påvisades för deltesten DET, GML, ISL, ISLR och SECT. Resultat från t-test påvisade hög stabilitet (det vill säga att inga signifikanta skillnader i medelprestationen mellan basmätningen och uppföljningsmätningen fanns) för sex av nio deltest (DET, GML, IDN, ISLR, OCL och SECT). Lägre stabilitet (med andra ord signifikanta skillnader mellan

prestationerna) påvisades för deltesten CPAL, ISL och OBK. Effektstorleken för deltestet CPAL var stor, för ISL medelstor och för OBK liten. Resultaten från multipla regressionsanalyser med ålder och sömnproblem som prediktorer visade, att ålder inte bidrog signifikant till något av deltesten, medan sömnproblem bidrog signifikant endast till deltestet OCL. Effekten av prediktorerna i OCL var liten och högre poäng på frågeformuläret AIS hade ett samband med sämre noggrannhet. Resultat ur denna studie överensstämmer mestadels med resultat från tidigare utförda studier men skillnader påträffades tillika.

Test-retest reliabiliteten och stabiliteten av CPAL, DET och GML

I denna studie påvisade deltestet CPAL ha hög test-retest reliabilitet men mycket låg stabilitet. En avsevärt stor försämring påträffades i medelprestationen från basmätningen till uppföljningsmätningen jämfört med andra deltest som inkluderades i denna studie. I andra studier med neurologiskt friska försökspersoner påträffades inga signifikanta skillnader efter upprepade mätningar i måttet totala antalet fel i CPAL. I dessa studier fanns måttliga till höga reliabilitetskoefficienter (Dingwall m.fl., 2009; Fratti m.fl., 2017; Lim m.fl., 2013; Zhong m.fl., 2013). Uppgifterna i CS testbatteriet är inte unika, och uppgifter som påminner mycket om CPAL och de andra deltesten har redan tidigare använts i flera studier. I liknande test, där försökspersonerna bör kombinera olika par på liknande sätt som i CPAL, har forskare funnit god test-retest reliabilitet och stabilitet (Fowler m.fl., 1995; Ragland m.fl., 1995).

Det är mycket oväntat att finna en markant prestationsförsämring i samma test hos neurologiskt friska personer, och det är svårt att finna en tillfredsställande förklaring till fyndet. I tidigare studier varierade tidsintervallet mellan upprepade mätningarna från en dag upp till 3 månader, medan uppföljningsmätningen i denna studie utfördes efter 2,5 år vilket är betydligt längre. För de andra deltesten i denna studie fanns dock inte lika stora förändringar fastän tidsintervallet mellan mätningarna var lång. Således är det osannolikt att tidsintervallet skulle förklara fyndet.

Inverkan av möjliga outliers undersöktes för deltestet CPAL, men skillnaden mellan basmätningen och uppföljningsmätningen förblev stor fastän alla försökspersoner med över 60 fel på deltestet exkluderades. En hypotes väcktes därefter ifall resultatet kunde bero på vem som hade varit testledare under studiebesöken, och därmed möjligtvis gett olikartade instruktioner åt försökspersonerna. Detta undersöktes i efterhand, och inga signifikanta skillnader hittades då resultat mellan olika testledare jämfördes. Därmed finns det en chans att resultaten i denna studie angående deltestet CPAL kan vara oriktiga, och möjligtvis bero på något tekniskt fel. Hypotesen om måttlig till hög test-retest reliabilitet bekräftades för deltestet CPAL. Hypotesen om att inte finna några signifikanta skillnader mellan mätningarna, och således hög stabilitet, bekräftades inte.

Resultaten i denna studie påvisade god stabilitet för deltestet DET, och test-retest reliabiliteten var på den lägre gränsen till måttlig. Längre tidsintervall mellan upprepade mätningar kan medföra en betydligt lägre test-retest reliabilitet jämfört med kortare tidsintervall (Gnambs, 2014). Därmed är resultaten för DET inom det förväntade. I studier som undersök stabiliteten fann Collie m.fl. (2003) signifikanta skillnader i reaktionshastigheten under upprepade mätningar i DET medan Hammers m.fl. (2011) inte gjorde det. I dessa studier utförde försökspersonerna testbatteriet dock flera gånger under en och samma dag. I studier där tidsintervallet mellan mätningarna var längre, med andra ord veckor till månader (Dingwall m.fl., 2009; Falleti m.fl., 2003, 2006; Fredrickson m.fl., 2010; Lim m.fl., 2013; Maruff m.fl., 2013), var resultaten i enlighet med denna studie. Hypoteserna om måttlig till hög test-retest reliabilitet och hög stabilitet bekräftades. I test som påminner mycket om DET har forskare tidigare funnit träningseffekter efter korta test-retest intervall (Klapp, 1995). I upplägg med längre test-retest intervall har liknande uppgifter påvisat ha hög test-retest reliabilitet och hög stabilitet (Baker m.fl., 1986; Hamsher & Benton, 1977).

I denna studie påvisade deltestet GML ha måttlig test-retest reliabilitet och god stabilitet, då gränsen för signifikans var $p < 0,01$. Det är värt att notera att försökspersonerna ändå klarade sig aningen bättre på gruppnivå i uppföljningsmätningen jämfört med basmätningen, även om skillnaden inte uppnådde statistisk signifikans ($p = 0,03$). Resultaten ur denna studie, som beträffar stabiliteten av GML, går i samma riktning som resultaten i Dingwall m.fl. (2009). Dingwall m.fl. (2009) fann en signifikant förbättring i noggrannheten i GML, då 17 försökspersoner utförde testbatteriet fyra gånger med ungefär två veckor mellan mätningarna. Efter tilläggsanalyser med ett större sampel på 30 personer var resultaten inte längre signifikanta. Hypotesen om att finna måttliga till höga korrelationer, samt att högst antagligen inte finna några signifikanta skillnader mellan mätningarna, bekräftades. I test som påminner om GML har försökspersonernas prestationer ofta blivit bättre efter upprepade mätningar, och forskare har funnit höga test-retest reliabilitetskoefficienter (Bowden, 1989; Morrison & Gates, 1988).

Test-retest reliabiliteten och stabiliteten av IDN, ISL och ISLR

Resultat från denna studie påvisade hög test-retest reliabilitet och hög stabilitet för deltestet IDN. Tidigare studier har funnit låg till mycket hög test-retest reliabilitet efter upprepade mätningar (se Tabell 1). I majoriteten av tidigare utförda studier påvisade IDN god stabilitet, eftersom inga signifikanta skillnader i prestationerna fanns efter upprepade mätningar (Dingwall m.fl., 2009; Falleti m.fl., 2003, 2006; Fredrickson m.fl., 2010; Hammers m.fl., 2011; Lim m.fl., 2013; Maruff m.fl., 2013; Mollica m.fl., 2005). Collie m.fl. (2003) fann däremot en signifikant skillnad i IDN mellan två mättillfällen, men tidsintervallet mellan mätningarna i studien var enbart ett antal timmar jämfört med 2,5 år i denna studie. I denna studie bekräftades hypotesen om måttlig till hög test-retest reliabilitet och god stabilitet för deltestet IDN. Likaså för ett annat test som påminner om IDN, där försökspersonerna bör

snabbt reagera mellan två angivna alternativ, fann forskare inte tränings effekter (Hamsher & Benton, 1977). Testet påvisade även hög test-retest reliabilitet.

I denna studie påvisade deltestet ISL en måttlig test-retest reliabilitet och låg stabilitet. En medelstor skillnad i prestationen på grupp nivå påträffades mellan basmätningen och uppföljningsmätningen. Test-retest reliabiliteten avviker från Lim m.fl. (2013) och Zhong m.fl. (2013), som fann höga respektive låga reliabilitetskoefficienter. Resultaten angående stabiliteten avviker från Lim m.fl. (2013), som inte fann någon signifikant skillnad efter upprepade mätningar. ISL verkade därmed inte vara fri från tränings effekter i detta upplägg. Deltestet ISLR påvisade i detta upplägg en måttlig test-retest reliabilitet och resultatet skiljer sig från Lim m.fl. (2013), som fann en hög test-retest reliabilitet. Gällande stabiliteten av ISLR går resultaten däremot i enlighet med Lim m.fl. (2013) där inga signifikanta skillnader mellan mätningarna hittades.

Resultat från tidigare utförda studier med ett neurologiskt friskt sampel låg till grund för de utformade hypoteserna gällande test-retest reliabiliteten och stabiliteten av ISL och ISLR. Resultaten från de få studier som hittades var något olikartade. Därmed förväntades reliabilitetskoefficienterna vara av samma slag som för de andra inkluderade deltesten, det vill säga måttliga till höga, och stabiliteten förväntades vara hög. Hypotesen gällande test-retest reliabilitet för ISL och ISLR bekräftades, och hypotesen gällande stabilitet bekräftades för deltestet ISLR men inte för ISL. Det är dock värt att uppmärksamma att i andra uppgifter som mäter inläring av språkligt material är det vanligt att finna tränings effekter (Dodge m.fl., 2017; Woods m.fl., 2006). I andra uppgifter som mäter verbal inläring har forskare funnit hög test-retest reliabilitet (Woods m.fl., 2006).

Test-retest reliabiliteten och stabiliteten av OBK, OCL och SECT

Resultaten i denna studie tydde på en hög test-retest reliabilitet för deltestet OBK. Resultaten går i enlighet med tidigare studier, varav majoriteten även fann höga

reliabilitetskoefficienter (se Tabell 1). I denna studie fanns en medelmåttig stabilitet för OBK, eftersom det fanns en liten förbättring mellan mätningarna. Förbättringar i reaktionshastigheten i OBK har tidigare påträffats i en del studier med varierande tidsintervall mellan mätningarna. Falleti m.fl. (2006) fann signifikanta förbättringar i reaktionshastigheten i OBK under uppföljningsmätningar efter 10 minuter men inte längre efter en vecka eller en månad. Likaså Mollica m.fl. (2005), Darby m.fl. (2002) samt Collie m.fl. (2003) fann förbättringar efter korta tidsintervall. Fredrickson m.fl. (2010) fann förbättringar i reaktionshastigheten i OBK, då en basmätning jämfördes med en uppföljningsmätning efter 9 månader samt 12 månader. Däremot var det flera studier som inte fann några skillnader efter flera administrationsomgångar (Falleti m.fl., 2003; Hammers m.fl., 2011; Lim m.fl., 2013; Maruff m.fl., 2013).

Då resultatet gällande stabilitet jämförs med tidigare studier, där tidsintervallet mellan mätningarna var en månad eller längre, går denna studie i enlighet med Fredrickson m.fl. (2010), men är motstridig med resultaten från Falleti m.fl. (2006), Lim m.fl. (2013) och Maruff m.fl. (2013). Skillnaden mellan mätningarna var trots allt liten i denna studie, såsom i Fredrickson m.fl. (2010). Hypotesen om att finna måttlig till hög test-retest reliabilitet, samt ingen eller en liten förbättring i medelprestationen, bekräftades. I andra studier där olika n-back uppgifter (det vill säga liknande uppgifter som OBK) har använts, har forskare funnit måttliga till höga reliabilitetskoefficienter (Plichta m.fl., 2012). Li m.fl. (2008) fann tränings effekter i n-back uppgifter, men dessa planade ut efter upprepade mätningar.

För deltestet OCL fanns en hög test-retest reliabilitet och resultatet går i enlighet med majoriteten av tidigare utförda studier (se Tabell 1). För OCL påträffades inga skillnader mellan basmätningen och uppföljningsmätningen, och deltestet påvisade därmed hög stabilitet. Resultatet är av samma slag som resultat från tidigare studier (Dingwall m.fl., 2009; Fratti m.fl., 2017; Hammers m.fl., 2011; Lim m.fl., 2013; Maruff m.fl., 2013). Fredrickson

m.fl.(2010) fann dock små skillnader mellan en basmätning och uppföljningsmätningar efter 9 och 12 månader. Hypotesen om att finna måttlig till hög test-retest reliabilitet, och hög eller medelmåttig stabilitet (det vill säga inga eller små skillnader mellan mätningarna), bekräftades.

Deltestet SECT påvisade måttlig test-retest reliabilitet och hög stabilitet. Zhong m.fl. (2013) fann en hög test-retest reliabilitet för SECT, vilket skiljer sig aningen från resultaten i denna studie. Eftersom det verkar finnas brist på studier som undersökt test-retest reliabiliteten och stabiliteten av SECT hos neurologiskt friska individer, förväntades de psykometriska egenskaperna inte skilja sig mycket från de andra inkluderade deltesten. I och med detta bekräftades hypotesen om att finna måttlig till hög test-retest reliabilitet och hög stabilitet.

Flera forskare betonar att CS batteriet uppvisar god test-retest reliabilitet och stabilitet (Dingwall m.fl., 2009; Fredrickson m.fl., 2010; Hammers m.fl., 2011; Lim m.fl., 2013; Maruff m.fl., 2013), samt att CS är ett praktiskt och effektivt testbatteri (Bangirana m.fl., 2015). Resultaten från denna studie påvisade adekvat test-retest reliabilitet för alla deltesten över en tidsperiod på 2,5 år hos finska, neurologiskt friska kvinnor. De flesta av de inkluderade deltesten tydde på en godtagbar stabilitet (DET, GML, IDN, ISLR, OBK, OCL och SECT). Deltestet ISL verkade inte vara helt fri från träningseffekter, och därmed var stabiliteten relativt låg. Deltestet CPAL påvisade mycket låg stabilitet, men resultaten är dock såpass oförväntade att de sannolikt inte reflekterar en verklig försämring utan antagligen någon typ av tekniskt fel i CS.

Påverkan av ålder och sömnproblem på CogState testbatteriet

I denna studie fanns inte ett signifikant samband mellan försökspersonernas ålder och de inkluderade deltesten, då gränsen för signifikans låg på $p < 0,01$. I deltestet GML hade högre ålder ett svagt samband med fler fel och därmed en sämre prestation på en lägre

signifikansnivå ($p < 0,05$). I studien av Bangirana m.fl. (2015) medförde högre ålder en bättre prestations hastighet i DET och IDN, färre fel i GML och bättre noggrannhet i deltestet OCL. Däremot fann Lim m.fl. (2012) att högre ålder hade ett samband med en sämre reaktionshastighet i deltesten DET och IDN samt sämre noggrannhet i OCL. Det är betydelsefullt att notera att medelåldern för försökspersonerna i studien av Bangirana m.fl. (2015) var 7 år och i Lim m.fl. (2012) 74 år. För barn och ungdomar beskrivs högre ålder ha ett samband med bättre prestation i uppgifter som mäter flytande intelligens (Zelazo m.fl., 2004). Zelazo m.fl. (2004) beskriver att sambandet mellan ålder och kapacitet är svagt hos unga vuxna, men att högre ålder har ett samband med en sämre kapacitet hos äldre vuxna. Medelåldern för samplet i denna studie var 35 år, åldersvidden var rätt så litet och samplet inkluderade varken barn eller äldre personer. På grund av detta var hypotesen att ålder inte skulle ha starka samband med prestationen i CS, vilket bekräftades.

Det finns ett flertal större studier om att sömnbrist påverkar kognitionen (Fortier-Brochu m.fl., 2012; Walker, 2009), och påverkan av sömnbrist på prestationen i CS har tidigare undersökts med varierande upplägg. Falleti m.fl. (2003) fann en försämring i reaktionshastigheten i deltesten DET och IDN mellan en basmätning och en uppföljningsmätning efter att försökspersonerna hade vakat ett dygn. Collie m.fl. (2003) fann däremot inte några effekter av trötthet i deras studie.

För samplet i denna undersökning var medelpoängen för AIS 5,18. Poängantalet är nära den rekommenderade cut-off poängen på 6 poäng. Sammanlagt uppfyllde hela 41 av 99 försökspersoner diagnoskriterierna för sömnstörningar. Baserat på tidigare studier om sömnens påverkan på kognition överlag (Fortier-Brochu m.fl., 2012; Walker, 2009) förväntades, att det skulle ha kunnat finnas ett samband mellan sömn och prestationen i CS testbatteriet. Resultaten visade att sömnproblem var en signifikant prediktor endast i deltestet OCL. Effekten var liten, och sämre sömn hade ett samband med en sämre noggrannhet.

Resultatet går i rätt riktning, men sömnproblem bidrog endast till ett av de inkluderade deltesten, vilket var oförväntat.

Begränsningar

Samplet i denna studie bestod enbart av kvinnor från Egentliga Finland och Åland, vilket begränsar resultatens generaliserbarhet. Största delen av försökspersonerna var gravida under basmätningen, medan en del utförde basmätningen strax efter en förlossning.

Försökspersonernas livssituation kan därmed ha påverkat resultaten i denna studie, eftersom förlossning och familjeliv med små barn kan påverka bland annat mödrarnas stressnivå och sömn (Meltzer & Montgomery-Downs, 2011; Priest m.fl., 2003). För de multipla regressionsanalyserna valdes data från uppföljningsmätningen i stället för basmätningen, eftersom försökspersonerna med större sannolikhet hade mer jämförbara livssituationer då. En del av försökspersonerna hade utfört CS testbatteriet även 1 år efter basmätningen, det vill säga en gång före 2,5 års uppföljningsmätningen. Detta innebär att somliga individer kunde ha mer kännedom om uppgifterna än andra. Forskare hade inkluderat olika antal deltest i tidigare utförda studier, vilket medförde att sammansättningarna var varierande, och deltest presenterades i olika ordningar. Därmed är resultaten inte fullständigt jämförbara.

Sammanfattning och rekommendationer

Överlag saknas det studier som undersökt test-retest reliabiliteten och stabiliteten av CS testbatteriet under långa tidsintervall. Därtill finns det knappt om studier om hur ålder och sömnproblem påverkar prestationen i CS. Resultat från denna studie påvisade tillfredsställande test-retest reliabilitet för alla inkluderade nio deltest över en tidsperiod på 2,5 år. Alla deltest förutom OBK, ISL och CPAL påvisade hög stabilitet. Deltestet OBK påvisade medelmåttig stabilitet, ISL låg stabilitet och CPAL mycket låg stabilitet. Resultaten för CPAL kan dock vara felaktiga och eventuellt bero på okända tekniska fel. Deltagarnas ålder påverkade inte prestationen i CS och sömnproblem påverkade aningen endast i deltestet

OCL. I stort sett verkar CS vara en lämplig metod att användas under upprepade mätningar. Det behövs ytterligare studier om CS test-retest reliabilitet och stabilitet under långa test-retest intervall för att bekräfta resultaten i denna studie. Det behövs även fler studier om ämnet där populationer med varierande ålder, kön, neurologisk status, socioekonomisk status och kulturella sammanhang undersöks. Därtill rekommenderas fler studier om hur ålder, sömn och andra bakgrundsvariabler påverkar prestationen i CS.

Referenser

- Agarwal, R., Gao, G., DesRoches, C., & Jha, A. K. (2010). Research Commentary —The Digital Transformation of Healthcare: Current Status and the Road Ahead. *Information Systems Research*, *21*(4), 796–809.
<https://doi.org/10.1287/isre.1100.0327>
- Baker, S. J., Maurissen, J. P. J., & Chrzan, G. J. (1986). Simple Reaction Time and Movement Time in Normal Human Volunteers: A Long-Term Reliability Study. *Perceptual and Motor Skills*, *63*(2), 767–774.
<https://doi.org/10.2466/pms.1986.63.2.767>
- Bangirana, P., Sikorskii, A., Giordani, B., Nakasujja, N., & Boivin, M. J. (2015). Validation of the CogState battery for rapid neurocognitive assessment in Ugandan school age children. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, *9*(1), 38.
<https://doi.org/10.1186/s13034-015-0063-6>
- Bao, Z., & Xiang, K. (2006). Digitalization and global ethics. *Ethics and Information Technology*, *8*(1), 41–47. <https://doi.org/10.1007/s10676-006-9101-7>
- Bowden, S. C. (1989). Maze learning: Reliability and equivalence of alternate pathways. *Clinical Neuropsychologist*, *3*(2), 137–144.
<https://doi.org/10.1080/13854048908403286>
- Burke, M. J., & Normand, J. (1987). Computerized psychological testing: Overview and critique. *Professional Psychology: Research and Practice*, *18*(1), 42–51.
<https://doi.org/10.1037/0735-7028.18.1.42>
- Chelune, G. J., Naugle, R. I., Lüders, H., Sedlak, J., & Awad, I. A. (1993). Individual change after epilepsy surgery: Practice effects and base-rate information. *Neuropsychology*, *7*(1), 41–52. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.7.1.41>

- Chou, C.-C., Pressler, S. J., Giordani, B., & Fetzer, S. J. (2015). Validation of the Chinese version of the CogState computerised cognitive assessment battery in Taiwanese patients with heart failure. *Journal of Clinical Nursing*, *24*(21–22), 3147–3154. <https://doi.org/10.1111/jocn.12919>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. uppl.). L. Erlbaum Associates.
- Cohen, J. (1992). Statistical Power Analysis. *Current Directions in Psychological Science*, *1*(3), 98–101. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.ep10768783>
- Cole, W. R., Arrieux, J. P., Schwab, K., Ivins, B. J., Qashu, F. M., & Lewis, S. C. (2013). Test-Retest Reliability of Four Computerized Neurocognitive Assessment Tools in an Active Duty Military Population. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *28*(7), 732–742. <https://doi.org/10.1093/arclin/act040>
- Collie, A., Maruff, P., Darby, D. G., & McStephen, M. (2003). The effects of practice on the cognitive test performance of neurologically normal individuals assessed at brief test–retest intervals. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *9*(3), 419–428. <https://doi.org/10.1017/S1355617703930074>
- Crook, T. H., Kay, G. G., & Larrabee, G. J. (2009). Computer-based cognitive testing. I I. Grant & K. M. Adams (Red.), *Neuropsychological assessment of neuropsychiatric and neuromedical disorders* (3. uppl., s. 84–100). Oxford University Press.
- Darby, D., Maruff, P., Collie, A., & McStephen, M. (2002). Mild cognitive impairment can be detected by multiple assessments in a single day. *Neurology*, *59*(7), 1042–1046. <https://doi.org/10.1212/WNL.59.7.1042>
- Deary, I. J., Corley, J., Gow, A. J., Harris, S. E., Houlihan, L. M., Marioni, R. E., Penke, L., Rafnsson, S. B., & Starr, J. M. (2009). Age-associated cognitive decline. *British Medical Bulletin*, *92*(1), 135–152. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldp033>

- Dingwall, K., Lewis, M., Maruff, P., & Cairney, S. (2009). Reliability of repeated cognitive testing in healthy Indigenous Australian adolescents. *Australian Psychologist, 44*(4), 224–234. <https://doi.org/10.1080/00050060903136839>
- Dodge, H. H., Zhu, J., Hughes, T. F., Snitz, B. E., Chang, C.-C. H., Jacobsen, E. P., & Ganguli, M. (2017). Cohort effects in verbal memory function and practice effects: A population-based study. *International Psychogeriatrics, 29*(1), 137–148. <https://doi.org/10.1017/S1041610216001551>
- Ebert, C., & Duarte, C. H. C. (2016). Requirements Engineering for the Digital Transformation: Industry Panel. *2016 IEEE 24th International Requirements Engineering Conference (RE)*, 4–5. <https://doi.org/10.1109/RE.2016.21>
- Falleti, M. G., Maruff, P., Collie, A., & Darby, D. G. (2006). Practice Effects Associated with the Repeated Assessment of Cognitive Function Using the CogState Battery at 10-minute, One Week and One Month Test-retest Intervals. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 28*(7), 1095–1112. <https://doi.org/10.1080/13803390500205718>
- Falleti, M. G., Maruff, P., Collie, A., Darby, D. G., & McStephen, M. (2003). Qualitative similarities in cognitive impairment associated with 24 h of sustained wakefulness and a blood alcohol concentration of 0.05%: Cognitive effects of fatigue and alcohol. *Journal of Sleep Research, 12*(4), 265–274. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2003.00363.x>
- Field, A. P. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics: And sex and drugs and rock "n" roll* (4. uppl.). Sage.
- Fortier-Brochu, É., Beaulieu-Bonneau, S., Ivers, H., & Morin, C. M. (2012). Insomnia and daytime cognitive performance: A meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews, 16*(1), 83–94. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2011.03.008>

- Fowler, K. S., Saling, M. M., Conway, E. L., Semple, J. M., & Louis, W. J. (1995). Computerized delayed matching to sample and paired associate performance in the early detection of dementia. *Applied Neuropsychology*, *2*(2), 72–78.
https://doi.org/10.1207/s15324826an0202_4
- Fratti, S., Bowden, S. C., & Cook, M. J. (2017). Reliability and validity of the CogState computerized battery in patients with seizure disorders and healthy young adults: Comparison with standard neuropsychological tests. *The Clinical Neuropsychologist*, *31*(3), 569–586. <https://doi.org/10.1080/13854046.2016.1256435>
- Fredrickson, J., Maruff, P., Woodward, M., Moore, L., Fredrickson, A., Sach, J., & Darby, D. (2010). Evaluation of the Usability of a Brief Computerized Cognitive Screening Test in Older People for Epidemiological Studies. *Neuroepidemiology*, *34*(2), 65–75.
<https://doi.org/10.1159/000264823>
- Gnamb, T. (2014). A meta-analysis of dependability coefficients (test–retest reliabilities) for measures of the Big Five. *Journal of Research in Personality*, *52*, 20–28.
<https://doi.org/10.1016/j.jrp.2014.06.003>
- Grabyan, J. M., Morgan, E. E., Cameron, M. V., Villalobos, J., Grant, I., Paul Woods, S., & HIV Neurobehavioral Research Program (HNRP) Group. (2018). Deficient Emotion Processing is Associated with Everyday Functioning Capacity in HIV-associated Neurocognitive Disorder. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *33*(2), 184–193.
<https://doi.org/10.1093/arclin/acx058>
- Hammers, D., Spurgeon, E., Ryan, K., Persad, C., Barbas, N., Heidebrink, J., Darby, D., & Giordani, B. (2012). Validity of a Brief Computerized Cognitive Screening Test in Dementia. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, *25*(2), 89–99.
<https://doi.org/10.1177/0891988712447894>

- Hammers, D., Spurgeon, E., Ryan, K., Persad, C., Heidebrink, J., Barbas, N., Albin, R., Frey, K., Darby, D., & Giordani, B. (2011). Reliability of Repeated Cognitive Assessment of Dementia Using a Brief Computerized Battery. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementiasr*, 26(4), 326–333.
<https://doi.org/10.1177/1533317511411907>
- Hamsher, K., & Benton, A. L. (1977). The Reliability of Reaction Time Determinations. *Cortex*, 13(3), 306–310. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(77\)80040-3](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(77)80040-3)
- Karlsson, L., Tolvanen, M., Scheinin, N. M., Uusitupa, H.-M., Korja, R., Ekholm, E., Tuulari, J. J., Pajulo, M., Huotilainen, M., Paunio, T., Karlsson, H., & FinnBrain Birth Cohort Study Group. (2018). Cohort Profile: The FinnBrain Birth Cohort Study (FinnBrain). *International Journal of Epidemiology*, 47(1), 15–16j.
<https://doi.org/10.1093/ije/dyx173>
- Kataja, E.-L., Karlsson, L., Tolvanen, M., Parsons, C., Schembri, A., Kiiski-Mäki, H., & Karlsson, H. (2017). Correlation between the Cogstate computerized measure and WAIS-IV among birth cohort mothers. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 32(2), 252–258. <https://doi.org/10.1093/arclin/acw099>
- Klapp, S. T. (1995). Motor response programming during simple choice reaction time: The role of practice. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(5), 1015–1027. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.21.5.1015>
- Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
- Li, S.-C., Schmiedek, F., Huxhold, O., Röcke, C., Smith, J., & Lindenberger, U. (2008). Working memory plasticity in old age: Practice gain, transfer, and maintenance. *Psychology and Aging*, 23(4), 731–742. <https://doi.org/10.1037/a0014343>

- Lim, Y. Y., Ellis, K. A., Harrington, K., Ames, D., Martins, R. N., Masters, C. L., Rowe, C., Savage, G., Szoeki, C., Darby, D., Maruff, P., & the AIBL Research Group. (2012). Use of the CogState Brief Battery in the assessment of Alzheimer's disease related cognitive impairment in the Australian Imaging, Biomarkers and Lifestyle (AIBL) study. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 34(4), 345–358. <https://doi.org/10.1080/13803395.2011.643227>
- Lim, Y. Y., Ellis, K. A., Jaeger, J., Harrington, K., Ashwood, T., Stoffler, A., Szoeki, C., Lachovitzki, R., Martins, R. N., Villemagne, V. L., Bush, A., Masters, C. L., Rowe, C. C., Ames, D., Darby, D., & Maruff, P. (2013). Three-Month Stability of the CogState Brief Battery in Healthy Older Adults, Mild Cognitive Impairment, and Alzheimer's Disease: Results from the Australian Imaging, Biomarkers, and Lifestyle-Rate of Change Substudy (AIBL-ROCS). *Archives of Clinical Neuropsychology*, 28(4), 320–330. <https://doi.org/10.1093/arclin/act021>
- Lim, Y. Y., Prang, K. H., Cysique, L., Pietrzak, R. H., Snyder, P. J., & Maruff, P. (2009). A method for cross-cultural adaptation of a verbal memory assessment. *Behavior Research Methods*, 41(4), 1190–1200. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.4.1190>
- Maruff, P., Lim, Y. Y., Darby, D., Ellis, K. A., Pietrzak, R. H., Snyder, P. J., Bush, A. I., Szoeki, C., Schembri, A., Ames, D., Masters, C. L., & for the AIBL Research Group. (2013). Clinical utility of the cogstate brief battery in identifying cognitive impairment in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *BMC Psychology*, 1(1), 30. <https://doi.org/10.1186/2050-7283-1-30>
- Maruff, P., Thomas, E., Cysique, L., Brew, B., Collie, A., Snyder, P., & Pietrzak, R. H. (2009). Validity of the CogState Brief Battery: Relationship to Standardized Tests and Sensitivity to Cognitive Impairment in Mild Traumatic Brain Injury, Schizophrenia,

- and AIDS Dementia Complex. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 24(2), 165–178. <https://doi.org/10.1093/arclin/acp010>
- Meltzer, L. J., & Montgomery-Downs, H. E. (2011). Sleep in the Family. *Pediatric Clinics of North America*, 58(3), 765–774. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2011.03.010>
- Mollica, C. M., Maruff, P., Collie, A., & Vance, A. (2005). Repeated Assessment of Cognition in Children and the Measurement of Performance Change. *Child Neuropsychology*, 11(3), 303–310. <https://doi.org/10.1080/092970490911306>
- Morrison, P. R., & Gates, G. R. (1988). Assessment of a Microcomputer-Based Version of the Austin Maze. *The Journal of General Psychology*, 115(3), 307–314. <https://doi.org/10.1080/00221309.1988.9710567>
- Murman, D. (2015). The Impact of Age on Cognition. *Seminars in Hearing*, 36(03), 111–121. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1555115>
- Naidus, E., & Celi, L. A. (2016). Big data in healthcare: Are we close to it? *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 28(1). <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20160008>
- Nordenswan, E., Kataja, E.-L., Deater-Deckard, K., Korja, R., Karrasch, M., Laine, M., Karlsson, L., & Karlsson, H. (2020). Latent Structure of Executive Functioning/Learning Tasks in the CogState Computerized Battery. *SAGE Open*, 10(3), 215824402094884. <https://doi.org/10.1177/2158244020948846>
- Pietrzak, R., Cohen, H., & Snyder, P. (2007). Spatial learning efficiency and error monitoring in normal aging: An investigation using a novel hidden maze learning test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22(2), 235–245. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2007.01.018>
- Pietrzak, R., Maruff, P., Mayes, L., Roman, S., Sosa, J., & Snyder, P. (2008). An examination of the construct validity and factor structure of the Groton Maze Learning Test, a new measure of spatial working memory, learning efficiency, and error monitoring.

Archives of Clinical Neuropsychology, 23(4), 433–445.

<https://doi.org/10.1016/j.acn.2008.03.002>

Pietrzak, R., Olver, J., Norman, T., Piskulic, D., Maruff, P., & Snyder, P. J. (2009). A comparison of the CogState Schizophrenia Battery and the Measurement and Treatment Research to Improve Cognition in Schizophrenia (MATRICS) Battery in assessing cognitive impairment in chronic schizophrenia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31(7), 848–859.

<https://doi.org/10.1080/13803390802592458>

Plichta, M. M., Schwarz, A. J., Grimm, O., Morgen, K., Mier, D., Haddad, L., Gerdes, A. B. M., Sauer, C., Tost, H., Esslinger, C., Colman, P., Wilson, F., Kirsch, P., & Meyer-Lindenberg, A. (2012). Test–retest reliability of evoked BOLD signals from a cognitive–emotive fMRI test battery. *NeuroImage*, 60(3), 1746–1758.

<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.01.129>

Priest, S. R., Henderson, J., Evans, S. F., & Hagan, R. (2003). Stress debriefing after childbirth: A randomised controlled trial. *Medical Journal of Australia*, 178(11), 542–545. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2003.tb05355.x>

Racine, A. M., Clark, L. R., Berman, S. E., Kosciak, R. L., Mueller, K. D., Norton, D., Nicholas, C. R., Blennow, K., Zetterberg, H., Jedynak, B., Bilgel, M., Carlsson, C. M., Christian, B. T., Asthana, S., & Johnson, S. C. (2016). Associations between Performance on an Abbreviated CogState Battery, Other Measures of Cognitive Function, and Biomarkers in People at Risk for Alzheimer’s Disease. *Journal of Alzheimer’s Disease*, 54(4), 1395–1408. <https://doi.org/10.3233/JAD-160528>

Ragland, J. D., Gur, R. C., Deutsch, G. K., Censits, D. M., & Gur, R. E. (1995). Reliability and construct validity of the Paired-Associate Recognition Test: A test of declarative

- memory using Wisconsin Card Sorting stimuli. *Psychological Assessment*, 7(1), 25–32. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.7.1.25>
- Salthouse, T. A. (2009). When does age-related cognitive decline begin? *Neurobiology of Aging*, 30(4), 507–514. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2008.09.023>
- Snyder, P. J., Werth, J., Giordani, B., Caveney, A. F., Feltner, D., & Maruff, P. (2005). A method for determining the magnitude of change across different cognitive functions in clinical trials: The effects of acute administration of two different doses alprazolam. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 20(4), 263–273. <https://doi.org/10.1002/hup.692>
- Soldatos, C. R., Dikeos, D. G., & Paparrigopoulos, T. J. (2000). Athens Insomnia Scale: Validation of an instrument based on ICD-10 criteria. *Journal of Psychosomatic Research*, 48(6), 555–560. [https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(00\)00095-7](https://doi.org/10.1016/S0022-3999(00)00095-7)
- Soldatos, C. R., Dikeos, D. G., & Paparrigopoulos, T. J. (2003). The diagnostic validity of the Athens Insomnia Scale. *Journal of Psychosomatic Research*, 55(3), 263–267. [https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(02\)00604-9](https://doi.org/10.1016/S0022-3999(02)00604-9)
- Tadeusiewicz, R. (2010). Computers in psychology and psychology in computer science. *2010 International Conference on Computer Information Systems and Industrial Management Applications (CISIM)*, 34–38. <https://doi.org/10.1109/CISIM.2010.5643696>
- Thompson, T. A. C., Wilson, P. H., Snyder, P. J., Pietrzak, R. H., Darby, D., Maruff, P., & Buschke, H. (2011). Sensitivity and Test-Retest Reliability of the International Shopping List Test in Assessing Verbal Learning and Memory in Mild Alzheimer's Disease. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 26(5), 412–424. <https://doi.org/10.1093/arclin/acr039>

- Tippett, W. J., Lee, J.-H., Mraz, R., Zakzanis, K. K., Snyder, P. J., Black, S. E., & Graham, S. J. (2009). Convergent Validity and Sex Differences in Healthy Elderly Adults for Performance on 3D Virtual Reality Navigation Learning and 2D Hidden Maze Tasks. *CyberPsychology & Behavior, 12*(2), 169–174. <https://doi.org/10.1089/cpb.2008.0218>
- Walker, M. P. (2009). The Role of Sleep in Cognition and Emotion. *Annals of the New York Academy of Sciences, 1156*(1), 168–197. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04416.x>
- Westerman, R., Darby, D. G., Maruff, P., & Collie, A. (2001). Computer-assisted cognitive function assessment of pilots. *ADF Health, 2*, 29–36.
- Wild, K., Howieson, D., Webbe, F., Seelye, A., & Kaye, J. (2008). Status of computerized cognitive testing in aging: A systematic review. *Alzheimer's & Dementia, 4*(6), 428–437. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2008.07.003>
- Wilson, B. A., Watson, P. C., Baddeley, A. D., Emslie, H., & Evans, J. J. (2000). Improvement or simply practice? The effects of twenty repeated assessments on people with and without brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society, 6*(4), 469–479. <https://doi.org/10.1017/S1355617700644053>
- Woods, S., Delis, D., Scott, J., Kramer, J., & Holdnack, J. (2006). The California Verbal Learning Test – second edition: Test-retest reliability, practice effects, and reliable change indices for the standard and alternate forms. *Archives of Clinical Neuropsychology, 21*(5), 413–420. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2006.06.002>
- Yoshida, T., Suga, M., Arima, K., Muranaka, Y., Tanaka, T., Eguchi, S., Lin, C., Yoshida, S., Ishikawa, M., Higuchi, Y., Seo, T., Ueoka, Y., Tomotake, M., Kaneda, Y., Darby, D., Maruff, P., Iyo, M., Kasai, K., Higuchi, T., ... Hashimoto, K. (2011). Criterion and Construct Validity of the CogState Schizophrenia Battery in Japanese Patients with

Schizophrenia. *PLoS ONE*, 6(5), e20469.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0020469>

Zelazo, P. D., Craik, F. I. M., & Booth, L. (2004). Executive function across the life span.

Acta Psychologica, 115(2–3), 167–183. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2003.12.005>

Zhong, N., Jiang, H., Wu, J., Chen, H., Lin, S., Zhao, Y., Du, J., Ma, X., Chen, C., Gao, C.,

Hashimoto, K., & Zhao, M. (2013). Reliability and Validity of the CogState Battery

Chinese Language Version in Schizophrenia. *PLoS ONE*, 8(9), e74258.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0074258>

Zinder, E., & Yunatova, I. (2016). Synergy for Digital Transformation: Person's Multiple

Roles and Subject Domains Integration. I A. V. Chugunov, R. Bolgov, Y. Kabanov,

G. Kampis, & M. Wimmer (Red.), *Digital Transformation and Global Society* (Vol.

674, s. 155–168). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3->

319-49700-6_16

Appendix

Beskrivning över inkluderade deltest från CogState testbatteriet

Continuous Paired Associate Learnig Test

Continuous Paired Associate Learnig Test (CPAL) mäter visuell inläring och episodiskt minne (Lim m.fl., 2013). Till att börja med bör försökspersonen lära sig läget av olika figurer genom att en bild på en av figurerna visas i mitten av datorskärmen, och försökspersonen bör trycka med datormusen på en likadan figur i utkanten av skärmen. Därefter ska försökspersonen lägga läget på minnet, och samma procedur upprepas på liknande sätt för alla figurer (www.cogstate.com). På datorskärmen syns även två lägen, som är menade som distraktion, där det inte syns någon figur. I det senare stadiet av deltestet bör deltagaren ange det korrekta läget för varje figur enskilt. En av figurerna visas i mitten av skärmen, och deltagaren bör markera det korrekta läget i utkanten av skärmen. Testet fortlöper tills deltagaren hittat det korrekta läget för varje figur (Lim m.fl., 2013). Deltestet upprepas sammanlagt sex gånger, och under varje omgång presenteras figurerna i en olik ordning (Nordenswan m.fl., 2020). Prestationen mäts som totala antalet fel svar, och färre poäng innebär en bättre prestation (Lim m.fl., 2013).

Kataja m.fl.(2017) rapporterar att deltestet CPAL korrelerar måttligt med deltestet Matriser i WAIS-IV. Resultat från Chou m.fl. (2015) indikerar att CPAL korrelerar måttligt med Montreal Cognitive Assessment. Racine m.fl.(2016) rapporterar måttliga korrelationer mellan CPAL och Rey Auditory Verbal Learning Test, Logiskt minne II från Wechsler Memory Scale - Revised (WMS-R) samt Brief Visuospatial Memory Test.

Detection Test

Detection Test (DET) är ett simpelt test som mäter reaktionshastighet. Deltestet går ut på att försökspersonen ser ett bakvänt kort i mitten av datorskärmen och bör trycka på en bestämd tangent så fort som möjligt efter att kortet på skärmen vänt sig rätt väg. Resultaten

mäts som prestations hastighet, är standardiserat med hjälp av en log10 ombildning och lägre poäng indikerar en bättre prestation (www.cogstate.com). Deltestet pågår tills försökspersonen har fått 35 rätta svar (Kataja m.fl., 2017). DET korrelerar högt med Grooved Pegboard samt Trail Making Test A och B (Maruff m.fl., 2009). Pietrzak m.fl. (2009) rapporterar måttliga till höga korrelationer mellan DET och Brief Assessment of Cognition in Schizophrenia samt en hög korrelation med djurfluens. DET korrelerade högt även med Visuellt återgivning från WMS - III i en studie utförd av Hammers m.fl. (2012).

Groton Maze Learning Test

I deltestet GML är en stig av 28 rutor gömd i ett 10 x 10 rutnät. En startpunkt är märkt i övre vänstra kanten och en slutpunkt i högra nedersta kanten av rutnätet. Deltagarens uppgift är att hitta den gömda stigen genom att förflytta sig från en ruta till följande från startpunkten till slutpunkten. Deltagaren får varken röra sig diagonalt eller förflytta sig tillbaka till föregående ruta. Datorn signalerar ifall deltagaren valt rätt eller fel ruta. Ifall deltagaren valt fel bör hen trycka på föregående rätt ruta och därefter välja en ny ruta för att förflytta sig framåt (Snyder m.fl., 2005). Uppgiften upprepas sammanlagt fem gånger och under varje omgång är den gömda stigen densamma (Nordenswan m.fl., 2020). Deltestet mäter exekutiva funktioner och visuell inläring (Pietrzak m.fl., 2007), och prestationen mäts enligt antalet fel som gjorts under försöken att lära sig den gömda stigen. Färre fel innebär en bättre prestation i GML (www.cogstate.com).

Kataja m.fl. (2017) rapporterar att GML korrelerade måttligt med deltestet Sifferrepetition samt indexet för Arbetsminne från WAIS-IV. Pietrzak m.fl. (2009) fann en hög korrelation mellan Neuropsychological Assessment Battery - Mazes och GML. Tippet m.fl. (2009) rapporterar måttliga till höga korrelationer mellan GML och Rey-Osterrieth test samt Benton test.

Identification Test

Identification Test (IDN) är ett deltest som mäter uppmärksamhet (www.cogstate.com). Deltagaren bör fästa sin uppmärksamhet på ett kort i mitten av en datorskärm, och trycka på en bestämd tangent ifall kortet är rött och på en annan tangent ifall kortet är svart (Maruff m.fl., 2009). Prestationen mäts som reaktionshastighet och är standardiserat med hjälp av en log10 ombildning. Lägre poäng innebär en bättre prestation (www.cogstate.com). IDN korrelerade måttligt med deltestet Kodning från WAIS-IV (Kataja m.fl., 2017) och måttligt till högt med Grooved Pegboard, Trail Making Test A och B samt med Symbol Digit Modalities Test (Maruff m.fl., 2009). Hammers m.fl. (2012) rapporterar en måttlig korrelation mellan IDN och Visuell återgivning I från WMS-III.

International Shopping List Test

International Shopping List Test (ISL) mäter verbal inläring, och försökspersonens uppgift är att lära sig en inköpslista på 12 ord. Testledaren läser högt inköpslistan i en randomiserad ordning, och instruerar försökspersonen att komma ihåg så många ord som möjligt. Efter att alla ord har lästs högt uppmanar testledaren deltagaren att återkalla orden, och testledaren knäpper in på datorn varje ord som deltagaren kommer ihåg. Antalet ord som inte fanns med på listan, men som deltagaren säger högt, antecknas även (Lim m.fl., 2009). Samma uppgift upprepas sammanlagt tre gånger (Nordenswan m.fl., 2020). Resultaten mäts som antalet rätta svar, och högre poäng innebär en bättre prestation (www.cogstate.com). Chou m.fl. (2015) rapporterade måttliga korrelationer mellan deltestet ISL och Montreal Cognitive Assessment. ISL korrelerade högt med Hopkins Verbal Learning Test–Revised (Pietrzak m.fl., 2009) samt med den japanska versionen av Brief Assessment of Cognition in Schizophrenia (Yoshida m.fl., 2011).

International Shopping List Test Delayed Recall

Deltestet International Shopping List Test Delayed Recall (ISLR) mäter verbalt minne (www.cogstate.com), och i detta deltest bör deltagaren återkalla så många ord som möjligt

från inköpslistan som presenterades i deltestet ISL (Thompson m.fl., 2011). Tidsintervallet mellan ISL och ISLR varierade i denna studie mellan ungefär 30 och 45 minuter, beroende på hur länge det hade tagit för försökspersonen att utföra hela testbatteriet. Kataja m.fl. (2017) rapporterade en måttlig korrelation mellan ISLR och deltestet Matriser från WAIS-IV.

One Back Memory

I deltestet One Back Memory (OBK) visas ett kort i mitten av datorskärmen, och kortet byts ut varannan sekund. Varje gång kortet byts ut bör försökspersonen ange ifall det nya kortet var likadant eller olikt det föregående kortet som visades. Detta görs genom att trycka på bestämda tangenter för ja/nej svar (Falleti m.fl., 2006). OBK mäter arbetsminne, och resultatet mäts ofta som noggrannheten av prestationen (www.cogstate.com). Eftersom det fanns en tydlig takeffekt av noggrannhet hos deltagarna i denna studie, valdes reaktionshastighet som mått i stället. Lägre poäng indikerar en bättre prestation, och resultaten är standardiserade med en log₁₀ ombildning.

Maruff m.fl. (2009) fann höga korrelationer mellan OBK och Trail Making Test A och B, Symbol Digit Modalities Test, Blockrepetition från WMS-III och och Brief Visual Memory Test. Kataja m.fl. (2017) fann måttliga korrelationer mellan OBK och deltestet Kodning, indexet Perceptuell funktion samt hela skalan från WAIS-IV. Måttliga till höga korrelationer har även påträffats mellan OBK och Montreal Cognitive Assessment (Chou m.fl., 2015), Visuell återgivning I från WMS-III, Benton Visual Form Discrimination test, deltestet Kodning från WAIS-R (Hammers m.fl., 2012) och Bokstav-siffer-serier från WMS-III (Pietrzak m.fl., 2009).

One Card Learning

One Card Learning (OCL) är ett deltest som mäter visuell inlärning. I deltestet bör försökspersonen fästa sin uppmärksamhet på ett kort på datorskärmen, ta ställning till ifall kortet framträtt tidigare under uppgiften, och trycka på bestämda tangenter för ja/nej svar.

Utvalda kort är blandade med andra kort som fungerar som distraktion och som inte upprepas under deltestet (Lim m.fl., 2012). Resultatet mäts som noggrannheten av prestationen.

Poängen är standardiserade med hjälp av den matematiska funktionen arcus sinus-omvandling av proportionen av rätta svar och högre poäng innebär en bättre prestation (www.cogstate.com).

Chou m.fl. (2015) fann en måttlig korrelation mellan OCL och Montreal Cognitive Assessment. Maruff m.fl. (2009) fann höga korrelationer mellan OCL och Trail Making Test B, Symbol Digit Modalities Test, Brief Visual Memory Test och Rey Complex Figure Test-Delayed Recall.

Social - Emotional Cognition Test

Social-Emotional Cognition Test (SECT) är ett deltest som är utformat för att mäta emotionell igenkänning (www.cogstate.com). Grabyan m.fl. (2018) beskriver att varje mätning i deltestet består av fyra datoriserade bilder av ansikten som förmedlar olika emotioner. I detta deltest bör deltagarna använda datormusen för att välja ut en av de fyra bilderna som är olik de tre andra, och under deltestet ges inga specifika ledtrådar om typen av avvikelser. I en del mätningar bör skiljas mellan ansikten som uttrycker skilda emotioner, medan det i andra mätningar bör skiljas mellan intensiteten av samma emotion, till exempel mellan mild och extrem rädsla. Resultaten mäts som noggrannheten av prestationen, där högre poäng indikerar en bättre prestation. Poängen är standardiserade med hjälp av den matematiska funktionen arcus sinus-omvandling av kvadratroten av proportionen av rätta svar (www.cogstate.com).

SECT korrelerade måttligt med indexet Arbetsminne från WAIS-IV i studien av Kataja m.fl. (2017). Pietrzak m.fl. (2009) fann måttliga till höga korrelationer mellan SECT och Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test (MSCEIT)-Managing Emotions test.
