



Taugasálfræðilegt mat á ökuhæfni eftir heilablóðfall og heilaáverka

Forrannsókn á tölvustýrðu matstæki: Expert System Traffic

Tinna Jóhannudóttir

**Lokaverkefni til cand. psych. gráðu
Sálfræðideild
Heilbrigðisvísindasvið**



HÁSKÓLI ÍSLANDS

Taugasálfræðilegt mat á ökuhæfni eftir heilablóðfall og heilaáverka
Forrannsókn á tölvustýrðu matstæki: Expert System Traffic

Tinna Jóhannudóttir

Lokaverkefni til cand. psych. gráðu í sálfræði
Leiðbeinendur: Árni Kristjánsson og Claudia Ósk Georgsdóttir

Sálfræðideild
Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands
Júní 2013

Ritgerð þessi er lokaverkefni til cand. psych. gráðu í sálfræði og er óheimilt að afrita ritgerðina á nokkurn hátt nema með leyfi réttshafa.

© Tinna Jóhannudóttir 2013

Prentun: Háskólaprent
Reykjavík, Ísland 2013

Þakkarorð

Ég vil færa Dr. Claudiu Ósk Georgsdóttur, ábyrgðarmanni rannsóknarinnar og leiðbeinanda mínum, sérstakar þakkir fyrir að bjóða mér að taka þátt í þessu verkefni. Að auki þakka ég henni fyrir góða handleiðslu, kennslu og stuðning allan þann tíma sem rannsóknin var í vinnslu. Dr. Árni Kristjánsson leiðbeindi mér einnig við verkefnið og kann ég honum bestu þakkir fyrir hans leiðsögn og hvatningu. Þá þakka ég starfsfólki Grensáss sem aðstoðaði við val á þátttakendum og öllum þátttakendum í rannsókninni kærlega fyrir þeirra framlag.

Rannsóknin var styrkt af Samfélagssjóði RioTinto Alcan, Minningarsjóði Helgu Jónsdóttur og Sigurliða Kristjánssonar, Rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar og Vísindasjóði Landspítala Háskólasjúkrahúss. Þessum sjóðum kann ég bestu þakkir fyrir stuðninginn.

Að lokum vil ég þakka eiginmanni mínum og börnum fyrir ómetanlegan stuðning á meðan á verkefninu stóð.

Útdráttur

Einkenni frá miðtaugakerfi sem oft fylgja heilablóðfalli og heilaáverkum geta haft töluverðar afleiðingar fyrir hæfni fólks til aksturs. Á endurhæfingardeildum er þess oft krafist að sjúklingar gangist undir taugasálfræðilegt mat til að ákvarða um ökuhæfni þeirra. Svo slíkt sé réttlætanlegt þarf viðunandi fylgni að vera á milli þeirra taugasálfræðilegu prófa sem notuð eru og raunverulegrar ökuhæfni fólks. Á Íslandi er skortur á klínískum leiðbeiningum og verklagsreglum á þessu sviði og kallað hefur verið eftir réttmætari matsaðferðum á ökuhæfni, sérstaklega eftir veikindi. Viðfangsefni þessarar rannsóknar var að gera forprófun á tölvustýrða matstækinu Expert System Traffic (XPSV, Schuhfried GmbH), til að skoða hvernig það hentar íslenskum sjúklingum eftir heilablóðfall og heilaáverka. Rannsóknin er undirbúningur fyrir viðameiri þverfaglega rannsókn á forspárréttmæti XPSV fyrir frammistöðu í öikumati með ökukennara og iðjuþjálfá. Alls voru 36 þátttakendur í rannsókninni, 18 sjúklingar sem voru í endurhæfingu á Grensásdeild Landspítala og 18 heilbrigðir einstaklingar til samanburðar. Tilgátur rannsóknarinnar voru að svipaðar niðurstöður myndu fást og úr erlendum rannsóknum þar sem XPSV hefur verið notað fyrir sjúklinga eftir heilablóðfall og heilaáverka. Nánar tiltekið að um þriðjungur sjúklinganna yrði metinn með viðunandi ökuhæfni og að heilbrigði samanburðarhópurinn kæmi betur út, sérstaklega á prófum sem meta skipta sjónræna athygli og viðbrögð við flóknum aðstæðum. Niðurstöðurnar voru í samræmi við tilgáturnar, að undanskildu því að meiri munur kom fram á milli hópa á prófum sem meta sjónræna áttun (*e. visual orientation ability*) og yfirsýn (*e. overview*) annars vegar og einbeitingu hins vegar en á prófum sem meta skipta sjónræna athygli og viðbrögð við flóknum aðstæðum.

Efnisyfirlit

Inngangur	7
Umferðarslys og veikindi	9
Íslensk löggjöf og leiðbeiningar varðandi ökuhæfni	10
Akstur eftir heilablóðfall og heilaáverka	11
Hvernig skal meta ökuhæfni?	13
Fræðilíkon um akstur	14
Hæfni- og persónuleikaþættir sem tengjast ökuhæfni	15
<i>Hæfniþættir</i>	16
<i>Persónuleikaþættir</i>	17
Taugasálfræðilegt mat á ökuhæfni eftir heilablóðfall og heilaáverka	18
The Expert System Traffic	19
Markmið rannsóknarinnar	22
Aðferð	23
Þátttakendur	23
<i>Tilraunahópur</i>	23
<i>Samanburðarhópur</i>	24
Tækjabúnaður	24
Mælitæki	25
<i>Peripheral Perception Test (PP)</i>	25
<i>Reaction Test (RT/S3)</i>	26
<i>Determination Test (DT/S1)</i>	26
<i>Cognitrone (COG/S11)</i>	27
<i>Adaptive Tachistoscopic Traffic Perception Test (ATAVT/S1)</i>	28
<i>Adaptive Matrices Test (AMT/S11)</i>	28

<i>Visual Pursuit Test (VLT/S3)</i>	29
<i>Vienna Risk-Taking Test Traffic (WRBTV)</i>	30
Rannsóknarsnið.....	30
Framkvæmd	31
<i>Undirbúningur</i>	31
<i>Tilraunahópur</i>	31
<i>Samanburðarhópur</i>	32
Tölfræðileg úrvinnsla.....	32
Niðurstöður	33
Heildarniðurstaða XPSV	34
Niðurstöður úr undirprófum XPSV	35
Árangur samanburðarhópsins borinn saman við norm XPSV.....	36
Umræða	38
Heimildir	42
Viðauki I	49
Viðauki II	51

Að stjórna ökutæki er flókin athöfn sem krefst þess að ökumaður geti skynjað umhverfi sitt, túlkað aðstæður, tekið ákvörðun um hvernig bregðast skuli við þeim og framfylgt þeirri ákvörðun. Til að vera fær um að stjórna ökutæki þurfa því skynrænir, vitrænir og líkamlegir þættir að vinna saman (Galski, Bruno og Ehle, 1992; Perrier, Korner-Bitensky, Petzold og Mayo, 2010). Heilablóðfall og heilaáverkar (*e. traumatic brain injury*) geta valdið ýmsum breytingum á vitrænni og líkamlegri getu, skynjun, hegðun, tilfinningum og jafnvel persónuleika, sem geta haft veruleg áhrif á hæfni okkar til aksturs (Akinwuntan, Wachtel og Rosen, 2012; Alexandersen, Dalen og Brønneck, 2009; Brouwer, Withaar, Tant og van Zomeren, 2002; Marshall o.fl., 2007; Perrier o.fl., 2010; Tamietto o.fl., 2006). Fyrir flesta í hinum vestræna heimi er akstur mikilvægur hluti nútíma lífstíls, eykur sjálfstæði og lífsgæði, og hefur jafnvel áhrif á sjálfsmýnd fólks (Akinwuntan o.fl., 2012). Að geta hafið akstur að nýju eftir veikindi eða slys er því fyrir flesta sjúklinga mikilvægt skref í átt að auknum lífsgæðum og sjálfstæði og markar oft tímamót í endurhæfingu þeirra (Akinwuntan o.fl., 2012; Brouwer o.fl., 2002; Fisk, Owsley og Pulley, 1997; Galski o.fl., 1992; Tamietto o.fl., 2006). Á sama tíma er það málefni sem varðar bæði almannaoýggi og öryggi sjúklinganna sjálfra, vegna áðurnefndra afleiðinga heilaskaða (Tamietto o.fl., 2006). Því er mikilvægt að huga að því hvernig meta skuli ökuhæfni sjúklinga eftir veikindi og slys.

Grensás er endurhæfingardeild Landspítala Háskólasjúkrahúss (LSH). Á Grensási er þeim sem verða fyrir heilsutapi af völdum slysa eða veikinda veitt sérhæfð endurhæfingarþjónusta. Meðal algengustu verkefni deildarinnar er endurhæfing sjúklinga vegna heilablóðfalla og heilaáverka. Á meðan á endurhæfingu stendur á Grensási er algengt að spurningar vakni um ökuhæfi sjúklinga. Sjúklingarnir gangast þá venjulega undir mat sérfræðilæknis í tauga- eða endurhæfingalækningum, iðjuþjálfu, talmeinafræðings, sjúkraþjálfu og taugasálfræðings. Umfang matsins er

einstaklingsbundið og fer eftir sjúkrasögu og skerðingu á getu til að ráða við athafnir daglegs lífs. Hver þessara sérfræðinga segir aðeins til um eitt svið af ökuhæfni og getur þar af leiðandi aðeins gefið upp ákveðnar líkur á því að tiltekin hegðun muni eða muni ekki eiga sér stað í framtíðinni. Hvað taugasálfræði við kemur þá eru hefðbundin taugasálfræðileg próf kostnaðarsöm, bæði hvað varðar tíma og vinnuálag, og forspárréttmæti þeirra fyrir ökuhæfni hefur venjulega verið frekar lágt (Akinwuntan o.fl., 2002; Brouwer og Withaar, 1997). Á síðasta áratug hefur þó verið hröð þróun í tölvutækni og í dag er til úrval af vönduðum hugbúnaði og vélbúnaði sem byggir á kenningum á sviðum sem tengjast heilsu og læknisfræði, ekki síst í taugasálfræði (Innes o.fl., 2007). Aðal kostir tölvustýrðra taugasálfræðilegra matstækja er hve nákvæmar mælingarnar eru (í hundraðshlutum úr sekúndu), möguleikinn á að birta og mæla mismunandi áreiti og viðbrögð samtímis, auk möguleikans á því að meta persónuleikaeinkenni sem er erfitt að meta með hefðbundnum taugasálfræðilegum prófum (Häusler, Sommer og Chroust, 2007). Með tilkomu slíkrar tækni hefur réttmæti taugasálfræðilegs mats á ökuhæfni aukist mikið (Schuhfried, 2008).

Árið 2005 var gefið út austurríska tölvustýrða forritið og matstækið Expert System Traffic (XPSV, Schuhfried GmbH) sem metur taugasálfræðilega þætti sem tengjast ökuhæfni. Tækið er í dag notað, í heild eða að hluta til, í matsstofnunum á sviði umferðaröryggis víða um Evrópu og þykir einstakt aðferðarfræðilegt framfaraskref í þá átt að þróa réttmætt mat á ökuhæfni (Schuhfried, 2008). Á Íslandi er enn skortur á klínískum leiðbeiningum á þessu sviði og hin síðari ár hefur í síauknum mæli verið kallað eftir réttmætari matsaðferðum á ökuhæfni almennt og ökuhæfni eftir veikindi sérstaklega (Kristján Oddsson, 2007; Rannsóknarnefnd umferðarslysa [RNU], 2007).

Viðfangsefni þessarar rannsóknar er að gera forprófun á XPSV, til að skoða hvernig matstækið hentar íslenskum sjúklingum sem hafa fengið heilablóðfall eða

heilaáverka. Þessi rannsókn er undirbúningur fyrir viðameiri þverfaglega rannsókn á forspárréttmæti XPSV, þar sem skoðuð verða tengsl niðurstaðna úr XPSV og frammistöðu í öikumati með ökukennara og iðjuþjálfá. Þó núverandi verkefni beinist að sjúklingum með einkenni frá taugakerfi er þess vænst að í framtíðinni megi XPSV nýtast víðar og geti verið fjárhagslega hagkvæmur kostur til að auka skilning okkar á þeim þáttum sem hafa áhrif á ökuhæfni einstaklinga almennt, þar á meðal aldraðra. Verkefnið ætti að leiða til þróunar á réttmætum og fjárhagslega hagkvæmum klínískum leiðbeiningum og matsaðferðum á ökuhæfni á Íslandi, minnka líkur á röngum ákvörðunum varðandi ökuhæfni og auka umferðaröryggi, auk þess sem það gæti nýst við endurmenntun ökumanna.

Umferðarslys og veikindi

Akstur vélknúinna ökutækja er ein af áhættusömum athöfnum daglegs lífs (Evans, 2004). Talið er að umferðarslys séu áttunda algengasta dánarorsök fólks á heimsvísu og algengasta dánarorsök ungs fólks á aldrinum 15 til 29 ára. Árlega látast meira en milljón manns í umferðinni, 20 til 50 milljónir slasast og kostnaðurinn vegna afleiðinga umferðarslysa nemur milljörðum Bandaríkjadala (World Health Organisation [WHO], 2013). Þá eru ótalin öll þau umferðaróhöpp þar sem einungis er um eignatjón að ræða en enginn slasast. Persónulegur og fjárhagslegur kostnaður af völdum umferðaróhappa er því gífurlegur fyrir samfélagið í heild sinni. Talið er að um 90% allra umferðarslysa megi rekja til mistaka ökumanns (Sommer og Häusler, 2005) og því er mögulegur ávinningur þess að finna þá ökumenn sem eru líklegri en aðrir til að valda slysum mikill.

Heilsutap af völdum veikinda eða slysa getur haft áhrif á ökuhæfni einstaklinga og þar af leiðandi aukið líkurnar á því að viðkomandi valdi slysi í umferðinni (Perrier o.fl., 2010; Schanke og Sundet, 2000; Vaa, 2003). Í allsherjargreiningu Vaa (2003)

kemur til dæmis fram að hjá einstaklingum með sjúkdóma sem hafa áhrif á miðtaugakerfið (þar á meðal heilablóðfall) var hlutfallsleg áhætta á að valda umferðarslysi 1,35 miðað við heilbrigða ökumenn. Í yfirlitsgrein Perrier og féлага (2010) var niðurstaðan sú að ökumenn sem höfðu fengið heilablóðfall voru í meira en tvöfaldri hættu á að lenda í árekstri miðað við ökumenn sem höfðu ekki fengið heilablóðfall. Rannsóknarnefnd umferðarslysa hefur einnig vakið athygli á þessari hættu í mörgum af sínum skýrslum (sjá t.d. RNU, 2012; RNU, 2011; RNU, 2007) og gaf meðal annars út sérstaka varnaðarskýrslu vegna umferðarslysa af völdum veikinda ökumanna árið 2007, þar sem fram kemur að á árunum 1999 til 2007 hafi orðið 13 dauðsföll í umferðinni á Íslandi þar sem meginorsök er talin vera veikindi ökumanns. Athygli vekur að í 11 þessara tilvika var vitað af veikindunum fyrirfram. Í skýrslunni kemur einnig fram að samkvæmt slysaskrá Umferðarstofu hafi á tímabilinu 2002 til 2006 orðið að minnsta kosti 40 umferðarslys með meiðslum og 68 óhöpp án meiðsla sem rekja má til veikinda ökumanna (RNU, 2007). Í könnun sem Hjalti Már Björnsson og Kristín Sigurðardóttir (2005) lögðu fyrir 42 lækna á fimm deildum LSH kom í ljós að 62% þeirra sögðust vita til þess að sjúklingar hefðu haldið áfram akstri gegn ráðleggingum læknis og að síðastliðið ár hafi í 52 tilvikum sjúklingur verið valdur að umferðarslysi eftir að hafa verið metinn óhæfur til að aka.

Íslensk löggjöf og leiðbeiningar varðandi ökuhæfni

Í íslenskri löggjöf er skýrt kveðið á um að til að öðlast ökuréttindi á Íslandi þurfi viðkomandi að vera andlega og líkamlega fær um að geta stjórnað ökutæki örugglega (*Reglugerð um ökuskipteini* nr. 830/2011; *Umferðarlög* nr. 50/1987). Í reglugerð um ökuskipteini (nr. 830/2011) er einnig tekið fram að ef sýslumaður eða lögregla hafi sérstaka ástæðu til að ætla að skilyrðum um heilbrigði sé ekki lengur fullnægt þá geti

sýslumaður krafist þess að viðkomandi taki þátt í læknisfræðilegri rannsókn og/eða þreyti próf í aksturshæfni. Sýslumaður getur svo afturkallað ökuréttindin ef viðkomandi uppfyllir ekki lengur heilbrigðisskilyrði reglugerðarinnar eða neitar að gangast undir rannsókn. Möguleg áhrif einkenna taugafræðilega sjúkdóma á akstur er einnig viðurkenndur í reglugerðinni, en þar segir: „Ökuskírteini má hvorki gefa út né endurnýja fyrir umsækjanda sem er haldinn alvarlegum taugasjúkdómi, nema umsóknin sé studd álitni þar til bær læknis.“ (*Reglugerð um ökuskírteini* nr. 830/2011, III. viðauki, 11. töluliður). Heilbrigðisstarfsmenn á Íslandi standa þó frammi fyrir þeim vanda að ekki hefur náðst almennt samkomulag um hlutfallslegt mikilvægi og samspil mismunandi einkenna, vitrænna, skynrænna, líkamlegra, atferlislegra og persónuleikaeinkenna, sem geta verið leiðbeinandi við ákvörðun um það hvort eigi að gefa sjúklingum leyfi til aksturs eða ekki eftir veikindi eða slys. Engar samræmdar leiðbeiningar eru til héraendis handa sjúklingum, almenningi eða læknum um mat á ökuhæfni eða hvað felst í því að vera ökufær (Kristján Oddsson, 2007; RNU, 2007).

Akstur eftir heilablóðfall og heilaáverka

Þar sem heilablóðfall og heilaáverkar eru fremur algengir í ákveðnum aldurshópum, og hafa áhrif á breitt svið eiginleika sem eru nauðsynlegir fyrir ökuhæfni, þá er mikilvægt að öðlast skilning á því hvernig einkenni frá miðtaugakerfi spila saman og tengjast ökuhæfni. Heilaáverkar eru á heimsvísu aðalorsök áunninnar fötlunar og dauða hjá ungu fólki (Chapman og Hudson, 2010; Guilmette og Paglia, 2004; Williams, Potter og Ryland, 2010) og heilablóðfall er þriðja algengasta dánarorsök og ein af algengustu ástæðum varanlegrar fötlunar fullorðinna í vestrænum ríkjum (Jón H. Eliasson, Einar M. Valdimarsson og Finnbogi Jakobsson, 1999). Hér á landi fá um 600 einstaklingar heilablóðfall árlega og meðalaldur þeirra er um 70 ár (Hjartavernd, 2002). Með bættri

heilbrigðisþjónustu og hækkandi meðalaldri fólks má búast við því að þeim sem lifa af heilablóðfall fari fjölgandi (Akinwuntan o.fl., 2012).

Í alþjóðlegum yfirlitsrannsóknum hefur komið fram að að meðaltali fer rúmlega helmingur þeirra sem lifa heilablóðfall af aftur að keyra (Marshall o.fl., 2007) og að um 87% af þeim sem fara aftur að keyra hafa ekki farið í neitt formlegt mat á ökuhæfni (Akinwuntan o.fl., 2012; Fisk o.fl., 1997). Svipaða sögu er að segja af þeim sem lifa af heilaáverka, en um helmingur þeirra fer aftur að keyra þrátt fyrir að næstum tveir þriðju þeirra hafi ekki farið í neitt formlegt mat á ökuhæfni (Tamietto o.fl., 2006).

Á endurhæfingardeildum er þess oft krafist að þessir sjúklingar gangist undir taugasálfræðilegt mat til að ákvarða um ökuhæfni þeirra og í sumum löndum, til dæmis í Þýskalandi og Austurríki, er slíkt mat bundið í lög (Risser o.fl., 2008; Sommer o.fl., 2010). Vegna mikils kostnaðar við hefðbundið ökumat á götum úti er algengt að starfsmenn á taugasálfræðilegum endurhæfingarstöðvum noti sálfræðileg prófasöfn til að meta ökuhæfni sjúklinga (Risser o.fl., 2008; Sommer o.fl., 2010; Tamietto o.fl., 2006). Til þess að réttlætanlegt sé að nota slík próf til að meta ökuhæfni þarf að vera viðunandi fylgni milli prófanna og raunverulegrar ökuhæfni fólks, það er prófa verður þætti sem sýnt hefur verið fram á að tengist marktækt öryggi í akstri (Groeger, 2000; Risser o.fl., 2008; Sommer o.fl., 2010). Mikið hefur því verið lagt í að reyna að finna og hanna matstæki og aðferðir sem gefa góða forspá um það hverjir geti ekið á ný eftir veikindi og slys (Akinwuntan o.fl., 2012; Marshall o.fl., 2007). Tilgangur slíkra matstækja er ekki að koma í stað hefðbundins ökumats, heldur að vera skimun fyrir því hverjir þurfi á ökumati að halda og veita viðbótarupplýsingar við ökumatið. Jafnframt getur svona skimun veitt upplýsingar um það hvaða veikleikar og styrkleikar eru til staðar og þannig gefið tækifæri til þjálfunar og þar með aukið líkurnar á því að sjúklingarnir geti aftur farið að keyra (Marshall o.fl., 2007).

Hvernig skal meta ökuhæfni?

Til að hægt sé að finna hvaða þættir veita besta forspá um ökuhæfni þarf fyrst að vera samkomulag um hvað hægt sé að nota sem mælikvarða á ökuhæfni. Ýmsar tillögur hafa komið fram í því sambandi, allt frá því að nota tíðni umferðaróhappa og umferðarlagabrota sem mælikvarða á ökuhæfni í að nota niðurstöður skriflegra og verklegra ökuþróa (Akinwuntan o.fl., 2012; Risser o.fl., 2008; Sommer o.fl., 2008; Sommer o.fl., 2010).

Í nokkrum rannsóknum hefur verið litið til tíðni umferðaróhappa sem mælingu á ökuhæfni. Slíkar mælingar hafa þó ýmsa annmarka (Risser o.fl., 2010; Sommer o.fl., 2010). Einn veikleiki slíkra mælinga er sú staðreynd að umferðaróhöpp eru sjaldgæf og eiga sér margbreytilegar orsakir (Sommer o.fl., 2010). Mistök í akstri og brot á umferðarlögum leiða ekki alltaf til umferðaróhappa, auk þess sem orsakir umferðaróhappa má að hluta til rekja til þátta sem ekki tengjast ógætilegum akstri og öðrum einstaklingsþáttum (Sommer o.fl., 2008). Annar veikleiki snýr að því hvernig tíðni umferðaróhappa er metin. Í fyrri rannsóknum hefur komið fram lág fylgni milli mismunandi mælinga á tíðni umferðaróhappa ($r = 0,11$ til $0,67$), svo sem með gögnum frá opinberum aðilum (eins og slysaskráning Umferðarstofu eða lögreglu), tryggingafélögum eða sjálfsfrásögnum (Risser o.fl., 2008; Sommer o.fl., 2008; Sommer o.fl., 2010). Ætla má að gögn frá opinberum aðilum og tryggingafélögum séu nákvæmari en sjálfsfrásagnir, þar sem sjálfsfrásagnir eru bæði háðar minni og því hvaða mynd viðkomandi vill gefa á sjálfum sér. Til dæmis komust Chapman og Underwood (2000) að því að um 80% minniháttar umferðaróhappa og atvika þar sem litlu mátti muna að slys yrði voru gleymd innan tveggja vikna, en þeir báru saman svör fólks þegar það var spurt um atvik í umferðinni síðustu tvær vikurnar og akstursdagbækur sem það hélt tvær vikur í kjölfarið. Sjálfsfrásagnir sjúklinga sem hafa fengið heilablóðfall eða

heilaáverka gætu jafnvel verið enn meira skekktar þar sem skerðing á minni er algeng hjá þessum sjúklingum (Lezak, 1995). Aftur á móti má ætla að skráning opinberra aðila og tryggingafélaga nái ekki yfir öll umferðaróhöpp, þar sem óvíst er að fólk tilkynni minniháttar óhöpp til þessara aðila.

Vegna fyrrnefndra annmarka þess að nota tíðni umferðaróhappa sem mælikvarða á ökuhæfni þá hafa margir rannsakendur kosið að nota frekar staðlað ökumat með ökukennara (t.d. í Fox, Bowden og Smith, 1998; Innes o.fl., 2007; Risser o.fl., 2008; Sommer o.fl., 2008; Sommer o.fl., 2010). Fræðilega séð eru aðal kostir þess að nota staðlað ökumat sem mælikvarða á ökuhæfni að með því er hægt að líta til undanfara umferðaróhappa, svo sem áhættusamrar hegðunar í umferðinni eða þegar litlu munar að ökumaður valdi slysi (Sommer o.fl., 2010). Til að skoða réttmæti staðlaðs ökumats sem mælikvarða á ökuhæfni hafa niðurstöður úr því verið bornar saman við aðrar mælingar á ökuhæfni, til dæmis við færnimat hjá reyndum ökukennurum (sjá Fox o.fl., 1998) og fjölda umferðaróhappa sem viðkomandi hefur verið valdur að (t.d. Chaloupka og Risser, 1995). Niðurstöður úr þeim rannsóknum sýna að einkunn fólks í stöðluðu ökumati er marktækt tengt öðrum mælingum á ökuhæfni sjúklinga. Ef ökumat er nógu vel staðlað, víðtækt og dæmigert fyrir venjulegan akstur ætti það því að gefa áreiðanlegt og réttmætt mat á ökuhæfni (Fox o.fl., 1998; Sommer o.fl., 2010).

Fræðilíkön um akstur

Eins og áður hefur komið fram er akstur flókin athöfn sem krefst samþættingu skynrænna, vitrænna og líkamlegra þátta (Galski o.fl., 1992; Perrier o.fl., 2010). Til að hægt sé að leggja mat á það hvers konar mælitæki eða matsaðferðir séu gagnlegar við mat á ökuhæfni eftir veikindi eða slys þarf að finna hvaða þættir skipta mestu máli fyrir

ökuhæfni. Í því sambandi hefur verið horft til fræðilíkana um akstur (Brouwer o.fl., 2002; Marshall o.fl., 2007; Tamietto o.fl., 2006).

Nokkur líkön hafa verið sett fram þar sem reynt er að fella inn þá fjölmörgu færniþætti sem tengjast akstri. Stigveldislíkan Michon's hefur talsvert verið notað í rannsóknum á ökuhæfni (sjá t.d. Brouwer o.fl., 2002; Marshall o.fl., 2007; Sommer o.fl., 2010; van Zomeren, Brouwer og Minderhoud, 1987), en þar er akstri skipt í þrjú víxlverkandi stig ákvarðannatöku: Skipulag (*e. strategic level*), úrræði (*e. tactical level*) og aðgerðir (*e. operational level*). Á hæsta stiginu er skipulag mikilvægast, en á því stigi eru ákvarðanir sem venjulega eru teknar áður en akstur hefst og því nægur tími til ákvörðunar. Dæmi um ákvarðanir á skipulagsstiginu eru hvaða leið skuli fara og áhrif veðurskilyrða og tíma dags á aksturinn. Úrræðastigið er næst, en þar tekur ökumaður ákvarðanir um það hvernig hann stjórnar ökutækinu, svo sem hversu hratt hann ekur, hvort hann taki fram úr öðru ökutæki eða ekki og hversu nálægt öðrum ökutækjum hann ekur. Á úrræðastiginu er því smávægileg tímapressa til staðar. Aðgerðastigið er svo lægsta stigið, en það felur í sér algengar aðgerðir og ákvarðanir um akstur eins og að stýra, hemla og takast á við yfirvofandi hættur. Ákvarðanir á úrræðastiginu eru því undir stöðugri tímapressu þar sem ökumaður hefur aðeins takmarkaðan tíma til að forðast eða takast á við hættulegar aðstæður (Brouwer o.fl., 2002; Galski o.fl., 1992; Marshall o.fl., 2007).

Hæfni- og persónuleikaþættir sem tengjast ökuhæfni

Þar sem meginorsök flestra umferðarslysa er mannleg mistök þá hafa rannsóknir í auknum mæli beinst að hæfni- og persónuleikaþáttum sem taldir eru hafa áhrif á ökuhæfni, bæði almennt og hjá sjúklingum eftir heilablóðfall eða heilaáverka (Sommer o.fl., 2008; Sommer o.fl., 2010).

Hæfniþættir. Þar sem aðlögun akstursmarkmiða að núverandi akstursaðstæðum, framkvæmd aksturstengdra athafna og tafarlaus viðbrögð við umferðinni eru að mestu háð vitrænni getu ökumannsins þá er gert ráð fyrir að þeir hæfniþættir sem tengjast akstri hafi aðallega áhrif á úrræða- og aðgerðastig aksturs (Sommer o.fl., 2010). Hæfniþættir sem ættu að hafa áhrif á ákvarðanir á úrræðastiginu eru viðbrögð við flóknum aðstæðum (*e. complex choice reaction*), eðlisgreind (*e. fluid intelligence*) og skipt athygli (*e. divided attention*). Ákvarðanir á aðgerðastiginu, eins og framkvæmd aksturstengdra athafna og tafarlaus viðbrögð við umferðinni, ættu aftur á móti að vera háð valkvæðri athygli (*e. selective attention*), hraða í skynjun (*e. perceptual speed*) og viðbragðshraða (*e. simple reaction speed*) (Lundquist, Gerdle og Rönnberg, 2000; Sommer o.fl., 2008).

Vitrænir hæfniþættir sem eru taldir tengjast öruggum akstri hjá sjúklingum eftir heilablóðfall og heilaáverka hafa talsvert verið rannsakaðir. Í meirihluta þeirra rannsókna sem hafa verið gerðar til þessa hefur hraði í skynjun og viðbrögð við flóknum aðstæðum lagt talsvert af mörkum við að greina á milli þeirra sem eru taldir ökuhæfir og þeirra sem eru það ekki (Bouillon, Mazer og Gelinas, 2006; Burgard, 2005; Coleman o.fl., 2002; Galski o.fl., 1992; Lundqvist o.fl., 1997; Lundqvist o.fl., 2000; Marshall o.fl., 2007; Mazer, Korner-Bitensky og Sofer, 1998; Sommer o.fl., 2010). Niðurstöður varðandi forspárréttmæti hinna hæfniþáttanna sem eru taldir hafa áhrif á ökuhæfni eftir heilablóðfall og heilaáverka eru ekki jafn ótvíræðar. Þrátt fyrir að niðurstöður nokkurra rannsókna hafi gefið til kynna réttmæti eðlisgreindar sem forspá fyrir ökuhæfni (t.d. Coleman o.fl., 2002; Galski o.fl., 1992) þá hefur ekki tekist að sýna fram á forspárréttmæti þessa þáttar í öðrum rannsóknum (Sommer o.fl., 2010). Niðurstöður rannsókna á forspárréttmæti skiptrar athygli, valkvæðrar athygli og viðbragðshraða eru meira sannfærandi. Í fjölda rannsókna hafa verið færð rök fyrir forspárréttmæti þessara

þátta fyrir ökuhæfni eftir heilablóðfall og heilaáverka (t.d. Akinwuntan o.fl., 2002; Bouillon o.fl., 2006; Burgard, 2005; Coleman o.fl., 2002; Galski o.fl., 1992; Lundquist o.fl., 1997; Lundquist o.fl., 2000; Mazer o.fl., 1998; McKenna, Jefferies, Dobson og Frude, 2004; Radford, Lincoln og Murray-Leslie, 2004). Samt sem áður hefur ekki tekist að sýna fram á forspárréttmæti þessara þátta í öllum rannsóknum, þó svo að fylgni hafi fengist á milli þessara þátta og mælinga á ökuhæfni (Sommer o.fl., 2010).

Persónuleikabættir. Talið er að persónuleikabættir sem tengjast akstri hafi aðallega áhrif á skipulags- og úrræðastig aksturs (Sommer o.fl., 2010). Persónuleikabættir eins og tilfinningalegur stöðugleiki, félagsleg ábyrgðarkennd, sjálfstjórn og hversu mikla áhættu fólk er tilbúið að taka ættu að hafa áhrif á ákvarðanir á úrræðastiginu (Lundquist o.fl., 2000; Sommer o.fl., 2008). Tilfinningalegur stöðugleiki er þó sá persónuleikabáttur sem hefur haft mest forspárréttmæti og viðbótarréttmæti (*e. incremental validity*) fyrir ökuhæfni (Sommer o.fl., 2008). Þau gögn sem benda til þess að þessir persónuleikabættir séu mikilvægir til að greina á milli ökumanna sem eru taldir ökuhæfir og þeirra sem eru það ekki eru aðallega fengin úr rannsóknum þar sem frammistaða sjúklinga í ökumati á götum úti eða í ökuhermum er skoðuð, eða rannsóknum sem eru gerðar á heilbrigðum fullorðnum og öldruðum ökumönnum (Sommer og Häusler, 2005; Sommer o.fl., 2008). Sommer og félagar (2010) eru undantekningin frá þessu, en í rannsókn þeirra á ökuhæfni sjúklinga eftir heilablóðfall og heilaáverka þá veitti félagsleg ábyrgðarkennd og það hversu mikla áhættu fólk er tilbúið að taka forspá fyrir frammistöðu í stöðluðu ökumati. Tilfinningalegur stöðugleiki og sjálfstjórn veittu aftur á móti enga forspá í þeirri rannsókn (Sommer o.fl., 2010).

Taugasálfræðilegt mat á ökuhæfni eftir heilablóðfall og heilaáverka

Þeir þættir sem hafa gefið besta forspá fyrir ökuhæfni eftir heilablóðfall og heilaáverka tengjast sjónrænni, valkvæðri og skiptri athygli, hraða í skynjun og hreyfingum og viðbrögðum við flóknum aðstæðum (Alexandersen o.fl., 2009; Bouillon o.fl., 2006; Burgard, 2005; Coleman o.fl., 2002; Marshall o.fl., 2007; Perrier o.fl., 2010; Risser o.fl., 2008). Samspilið milli þessara þátta er afar flókið og getur leitt til veikleika sem erfitt er að skilja og greina ef notuð eru próf sem meta tiltölulega afmarkaða þætti, eins og hefðbundin taugasálfræðileg próf gera (Owsley og McGwin, 1999). Forspárréttmæti taugasálfræðilegra prófa fyrir ökuhæfni hefur því venjulega verið frekar lágt (Akinwuntan o.fl., 2002; Brouwer og Withaar, 1997). Til að leysa þann vanda þarf að sameina niðurstöður einstakra prófa í heildarskor sem gefur mat á ökuhæfni (Sommer og Häusler, 2005). Ýmsar leiðir hafa verið farnar til þess að ná fram heildarniðurstöðu um ökuhæfni út frá mörgum mismunandi taugasálfræðilegum prófum, bæði með klínísku mati og mismunandi tölfræðiaðferðum, en þær gefa mis góða forspá um ökuhæfni.

Í rannsóknum á réttmæti taugasálfræðilegra prófasafna til að meta ökuhæfni þar sem tvívíðir stíkar (*e. bivariate statistics*) eins og fylgnistuðlar hafa verið notaðir hafa réttmætisstuðlar yfirleitt ekki farið yfir 0,40. Með þessum aðferðum er heldur ekki hægt að skoða viðbótarréttmæti einstakra prófa eða rannsaka hvort og þá að hvaða marki hægt sé að bæta upp fyrir veikleika á ákveðnum sviðum með styrkleikum á öðrum (Risser o.fl., 2008). Fjölbreytugreiningar hafa einnig verið notaðar til að ákvarða forspárréttmæti taugasálfræðilegra prófasafna á ökuhæfni, oftast aðskilnaðargreining (*e. discriminant analysis*) og aðfallsgreining hlutfalla (*e. logistic regression*). Þessar tölfræðiaðferðir hafa þó þann galla að þær eru viðkvæmar fyrir broti á forsendum og meta aðeins línulegt samband eða beina fylgni milli spábreyta og hugsníðar. Með þeim er því gert ráð fyrir

línulegu sambandi á milli breyta, þannig að ekki er tekið mið af flókinni samvirkni og uppbótaráhrifum mismunandi þátta (Risser o.fl., 2008; Sommer og Häusler, 2005).

Til að vega upp á móti þessum vandamálum við að fá fram réttmætt mat á ökuhæfni út frá niðurstöðum mismunandi taugasálfræðilegra prófa er hægt að nota gervitauganet (*e. artificial neural network*) til að gera ólínulegt líkan sem tekur mið af flókinni samvirkni og uppbótaráhrifum mismunandi þátta (Sommer og Häusler, 2005). Hægt er að líta á gervitauganet sem öflugt fjölbreytu flokkunarkerfi sem flokkar niðurstöður í fyrirfram ákveðna flokka sem byggjast á setti forspárbreyta. Aðal kostur gervitauganeta er að þau geta líkt eftir flókum ólínulegum samböndum og taka þannig samvirkni og uppbótaráhrif mismunandi þátta með í reikninginn (Risser o.fl., 2008). Með öðrum orðum þá geta þau líkt eftir raunverulegu samspili ólíkra vitrænna þátta sem hafa áhrif á ökuhæfni. Þegar bornar eru saman heildarniðurstöður úr sálfræðilegum prófasöfnum sem fengnar eru með því að nota hefðbundnar fjölbreytugreiningar annars vegar og gervitauganet hins vegar þá hafa niðurstöðurnar með gervitauganeti gefið betri forspá fyrir ökuhæfni (Risser o.fl., 2008; Sommer og Häusler, 2005; Sommer o.fl., 2008; Sommer o.fl., 2010).

The Expert System Traffic

The Expert System Traffic (XPSV) er tölvustýrt matstæki fyrir ökuhæfni sem var þróað af austurríska fyrirtækinu Schuhfried GmbH, sem er leiðandi fyrirtæki í þróun tölvustýrðra sálfræðilegra mats- og þjálfunartækja. XPSV er læknisfræðilega viðurkennt og hefur gott forspár- og hugsmíðaréttmæti. Það er í dag notað, í heild eða að hluta til, í matsstofnunum á sviði umferðaröryggis víða um Evrópu (Schuhfried, 2008). XPSV metur ýmsa þætti sem sýnt hefur verið fram á að leiki hlutverk í ökuhæfni, meðal annars skipta athygli í sjónsviði, einföld og flókin valkvæð viðbrögð, hraða í skynjun, valkvæða

athygli, einbeitingu, viðbragðstöf (*e. response latency*) og hraða í hreyfingum (*e. motor speed*), rýmdarskynjun (*e. visuo-spatial perception*), sjónræna yfirsýn (*e. visual overview*), jaðarsjónskynjun (*e. peripheral visual perception*), aðlögunarhæfni og streituþol (MacInnes og Taylor, 2001; Forster og Forster, 2003; Schuhfried, 2008).

Tækjabúnaður XPSV er sérhannaður til að gera notkun tækisins auðveld, meðal annars er lyklaborðið með fáum og stórum tökkum, og því þarf próftaki enga sérstaka tölvukunnáttu. Auk þess eru ítarlegar leiðbeiningar sem leiða próftaka skref fyrir skref í gegnum æfingar áður en prófin sjálf byrja og prófun hefst ekki fyrr en próftaki hefur farið í gegnum æfingu án erfiðleika.

Undirpróf XPSV voru valinn á grunni niðurstaðna úr fyrri rannsóknum á forspárréttmæti mismunandi hæfni- og persónuleikabáttá á ökuhæfni. Til að meta réttmæti prófanna var gerð rannsókn með 222 þátttakendum þar sem niðurstöður úr XPSV voru bornar saman við frammistöðu þátttakenda í stöðluðu ökumati. Í ökumatinu var notað staðlað form, sem vanir matsmenn fylltu út, til að meta hæfni þátttakenda auk þess sem tveir óháðir sálfræðingar mátu ökuhæfni þeirra á fimm punta kvarða. Fylgni var síðan reiknuð milli allra undirprófa XPSV og undirþátta ökumatsins og á grunni þess var gervitauganet notað til að gera ólínulegt líkan sem tekur mið af flókinni samvirkni og uppbótaráhrifum mismunandi þátta. Þetta líkan er svo notað til að reikna heildarútkomu XPSV. Hvert undirpróf hefur því mismunandi vægi í heildarútkomu matsins og styrkleikar á ákveðnum sviðum geta að hluta til bætt upp fyrir veikleika á öðrum. Með þessari aðferð var 86% af úrtakinu rétt flokkað, nánar tiltekið var næmi 97% og sértæki 70% (Schuhfried, 2008). Svipað viðmiðunarréttmæti hefur fengist í öðrum rannsóknum á heilbrigðum einstaklingum, til dæmis var 86,5% af úrtakinu í rannsókn Risser og féлага (2008) rétt flokkað með XPSV (borið saman við niðurstöðu staðlaðs ökumats), næmi var 97% og sértæki 81,8%.

Út frá heildarniðurstöðum XPSV er próftökum raðað í einn eftirtalinna fimm flokka með tilliti til almennrar ökuhæfni (Schuhfried, 2005):

- (1) Viðunandi ökuhæfni (*e. adequate driving related ability*). Frammistaða próftaka er yfir viðmiðunarmörkum (16. prósenturöð fyrir almenna ökumenn) á öllum undirprófum. Ekki er talin þörf á frekara mati á ökuhæfni.
- (2) Viðunandi ökuhæfni, veikleikar til staðar sem hægt er að bæta upp (*e. adequate driving related ability, compensatable performance deficits*). Frammistaða próftaka er undir viðmiðunarmörkum á að minnsta kosti einu undirprófanna, en frammistaða hans á öðrum sviðum er nægjanleg til að bæta þessa veikleika upp. Ökuhæfni próftaka er því talin viðunandi og ekki þörf á frekara mati á ökuhæfni.
- (3) Veikleikar til staðar sem að hluta til eru hægt að bæta upp, mælt með frekara mati á ökuhæfni (*e. partially compensatable performance deficits, more thorough investigation of driving aptitude is recommended*). Frammistaða próftaka er undir viðmiðunarmörkum á að minnsta kosti einu undirprófanna og það er ekki ljóst hvort frammistaða hans á öðrum sviðum er nægjanleg til að bæta þessa veikleika upp. Því er mælt með frekar mati á ökuhæfni.
- (4) Veikleikar til staðar sem ekki eru bættir upp (*e. non-compensatable performance deficits*). Frammistaða próftaka er undir viðmiðunarmörkum á að minnsta kosti einu undirprófanna og frammistaða hans á öðrum sviðum er ekki nægjanleg til að bæta þessa veikleika upp. Markmið þjálfunar ætti hér að vera að bæta árangur á þeim sviðum sem veikleikar komu fram á og styrkja þá þætti sem eru nauðsynlegir til að bæta upp fyrir veikleikana.
- (5) Ófullnægjandi ökuhæfni (*e. inadequate driving related ability*). Frammistaða próftaka er undir viðmiðunarmörkum á flestum eða öllum undirprófunum. Að auki er frammistaða próftaka hvergi nógu góð til að geta bætt upp þá veikleika

sem eru til staðar. Markmið þjálfunar ætti hér að vera að bæta árangur á öllum þeim sviðum sem veikleikar komu fram í.

Í nýlegri rannsókn á ökuhæfni sjúklinga sem voru í endurhæfingu eftir heilablóðfall og heilaáverka kom fram gott forspárréttmæti XPSV fyrir frammistöðu í stöðluðu ökumati, en 89,9% af úrtakinu var rétt flokkað, næmi var 77,8% og sértæki 95,2% (Sommer o.fl., 2010). Þegar hóparnir voru skoðaðir sitt í hvoru lagi kom í ljós að forspárréttmæti XPSV var betra fyrir sjúklinga sem höfðu fengið heilablóðfall en heilaáverka, en 98,2% sjúklinga sem höfðu fengið heilablóðfall voru rétt flokkaðir samanborið við aðeins 80,6% sjúklinga með heilaáverka. Þá hefur verið sýnt fram á að sjúklingar með taugasjúkdóma standa sig verr á XPSV en heilbrigt fólk sem er að öðru leyti sambærilegt með tilliti til lýðfræðilegra þátta (menntunar, aldurs o.s.frv.). Þetta á sérstaklega við þegar kemur að skiptri sjónrænni athygli og viðbrögðum við flóknum aðstæðum (Burgard, 2005). Þegar heildarniðurstaða XPSV er skoðuð sýna nýlegar rannsóknir að aðeins um þriðjungur sjúklinga sem hafa fengið heilablóðfall eða heilaáverka ná því að vera í efstu tveimur flokkunum, sem gefa til kynna að ökuhæfni sé viðunandi (Grünseis-Pacher, Bachmaier, Grünseis og Moinard-Pacher, 2012; Grünseis-Pacher, Begiattio, Reiter og Risser, 2009). Þeir sem eftir standa eru því metnir óhæfir til að aka þar til frekara mat hefur farið fram. Enn er þó skortur á rannsóknunum þar sem XPSV hefur verið notað til að meta ökuhæfni hjá þessum sjúklingahópum.

Markmið rannsóknarinnar

Markmið rannsóknarinnar er að skoða hvernig XPSV hentar íslenskum sjúklingum sem hafa fengið heilablóðfall eða heilaáverka. Hér er um forrannsókn að ræða sem er undirbúningur fyrir viðameiri þverfaglega rannsókn á forspárréttmæti XPSV, þar sem skoðuð verða tengsl niðurstaðna úr XPSV og frammistöðu í ökumati með ökukennara og

iðjuþjálfá. Allar leiðbeiningar voru þýddar á íslensku og því er rannsóknin einnig prófun á þýðingunni, það er hvort leiðbeiningar eru auðskiljanlegar á íslensku eða hvort einhverju þurfi að breyta.

Tilgátur rannsóknarinnar eru að svipaðar niðurstöður fáiist og úr fyrri rannsóknum þar sem XPSV er notað fyrir sjúklingar eftir heilablóðfall og heilaáverka. Nánar tiltekið að (1) um þriðjungur sjúklinganna fái þá heildarniðurstöðu að ökuhæfni sé talin viðunandi og (2) heilbrigður samanburðarhópur komi betur út á XPSV en sjúklingahópurinn, sérstaklega á prófum sem meta skipta sjónræna athygli og viðbrögð við flóknum aðstæðum.

Aðferð

Þátttakendur

Tilraunahópur. Þátttakendur í tilraunahópi voru sjúklingar á dag- eða legudeild Grensáss sem var vísað af sínu teymi í taugasálfræðilegt mat á ökuhæfni. Upplýsinga um þátttakendur var aflað úr sjúkraskrá. Skilyrði fyrir þátttöku í rannsókninni voru að mánuður eða meira væri liðinn frá því viðkomandi fékk heilablóðfall eða heilaáverka, viðkomandi hefði haft gild ökuréttindi til að aka bifreið í að minnsta kosti tvö ár fyrir veikindin eða slysið og væri ekki farinn að keyra aftur þegar rannsóknin fór fram. Sjúklingar voru útilokaðir frá þátttöku ef að mati læknis var fyrirfram ljóst að þeir uppfylltu ekki heilbrigðisskilyrði Reglugerðar um ökuskírteini (nr. 830/2011), til dæmis vegna gaumstols, flogakasta, vitrænnar skerðingar, alvarlegrar þroskahömlunar, vímuefnamisnotkunar eða alvarlegrar óáttunar. Þeir sjúklingar sem voru líkamlega ófærir um að taka þau sex kjarnapróf sem þarf til að fá heildarniðurstöðu úr XPSV (til dæmis vegna helftarlömunar) voru einnig útilokaðir frá þátttöku.

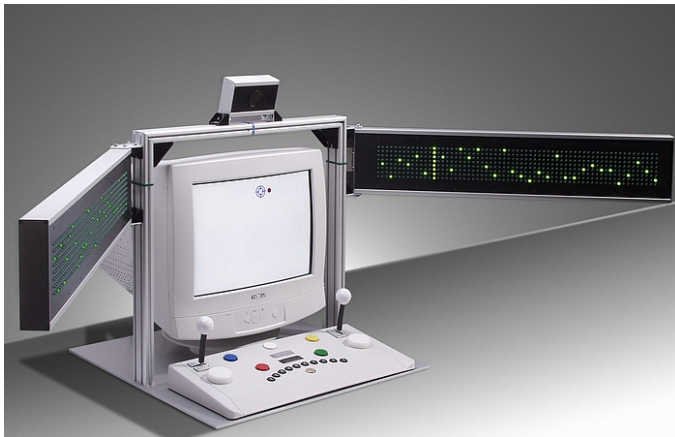
Upphaflega stóð til að prófa 30 sjúklinga en það markmið náðist ekki vegna þess hve margir voru útilokaðir frá þátttöku af líkamlegum ástæðum (gátu ekki notað báðar hendur eða báða fætur). Alls samþykktu 20 sjúklingar að taka þátt í rannsókninni, en tveir þeirra náðu ekki að ljúka prófun vegna skerðingar (skildu illa fyrirmæli og komust ekki í gegnum æfingahluta prófanna). Allar niðurstöður miðast því við þá 18 sjúklinga sem luku kjarnaprófum XPSV, átta karla (44,4%) og 10 konur (55,6%). Þátttakendur í þessum hópi voru á aldrinum 26 til 78 ára, meðalaldur þeirra var 54,4 ár og staðalfrávik 14,8 ár. Fjórir þeirra (22,2%) höfðu fengið heilaáverka og 14 (77,8%) heilablóðfall, sem er í samræmi við hlutfall þessara sjúklingahópa sem koma í endurhæfingu á Grensás. Vegna lítils fjölda í hópum voru niðurstöður ekki skoðaðar með tilliti til þess hvort sjúklingar höfðu fengið heilablóðfall eða heilaáverka.

Samanburðarhópur. Þátttakendur í samanburðarhópi voru valdir af hentugleika úr hópi vina, vandamanna og samstarfsmanna. Upplýsinga um þátttakendur var aflað frá þeim sjálfum. Allir þátttakendur höfðu gild ökuréttindi til að aka bifreið, höfðu ekki lenti í neinum umferðaróhöppum síðastliðin tvö ár og höfðu enga sögu um heilaáverka, heilablóðfall eða aðra sjúkdóma sem kunna að hafa áhrif á vitræna getu. Að auki voru allir líkamlega færir um að nota próftækið. Reynt var að velja samanburðarhópin þannig að hann væri sem líkastur tilraunahópnum með tilliti til aldurs, menntunar og kyns. Í samanburðarhópnum voru 18 þátttakendur, sex karlar (33,3%) og 12 konur (66,7%). Þátttakendur í þessum hópi voru á aldrinum 27 til 71 árs, meðalaldur þeirra var 49,9 ár og staðalfrávik 14,0 ár.

Tækjabúnaður

Notaður var tölvubúnaður sem uppfyllir þær kröfur sem gerðar eru til að hægt sé að nota XPSV matstækið, Dell borðtölva, Dell 19" LCD skjár og Logitech USB heyrnatól, auk

sérhannaðs lyklaborðs, tveggja fótstiga og jaðarsjónsviðstækis frá Schuhfried GmbH. Lyklaborðið er með sjö lituðum tökkum, 10 númeruðum tökkum, einum hnappi sem nemur snertingu og tveimur snúningstökkum. Jaðarsjónsviðstækið er með tveimur ljósadíóðum með átta röðum og 64 dálkum, auk úthljóðs (*e. ultrasound*) fjarlægðarskynjara til að mæla nákvæmlega höfuðstöðu próftaka (sjá mynd 1).



Mynd 1. Sérhannað lyklaborð og jaðarsjónsviðstæki XPSV (Schuhfried, 2008)

Mælitæki

Allir þátttakendur tóku átta undirpróf XPSV, í þeirri röð sem þau eru talin upp hér á eftir. Þau sex fyrstu (PP, RT, DT, COG, ATAVT og AMT) eru kjarnapróf XPSV og þarf að ljúka þeim öllum til að fá heildarniðurstöðu. Tvö síðustu prófin (LVT og WRBTV) eru aukapróf sem hafa ekki áhrif á heildarniðurstöðu matsins. Notuð voru þau norm sem fylgja tækinu, en þau eru frá Austurríki og Þýskalandi.

Peripheral Perception Test (PP). Þetta próf er notað til að mæla jaðarsjón og skipta athygli. Ljós færast eftir ljósabretti sem er staðsett í jaðarsjónsviði próftaka (sjá mynd 1). Annað slagið birtist lóðrétt lína ljósa og þá á próftaki að bregðast við með því að ýta á fótstig. Á sama tíma er kúla á tölvuskjánum sem færast fram og til baka í láréttri stefnu og próftaki á að nota snúningstakka til að færa sigti þannig að kúlan haldist í

miðju þess. Aðal breyturnar „sjónsvið“ og „eltifrávik“ (*e. tracking deviation*) eru notaðar sem spábreytur, eltifrávik sem mæling á skiptri athygli. Í stöðlunarúrtaki fyrir prófið (N = 351) var innri áreiðanleiki (Cronbach's α) fyrir sjónsvið $\alpha = 0,96$ og $\alpha = 0,98$ fyrir eltifrávik (Prieler, 2011). Í rannsókn Burgard (2005) hafði frammistaða sjúklinga eftir heilablóðfall og heilaáverka á þessu prófi marktæka fylgni við frammistöðu þeirra í stöðluðu öikumati.

Reaction Test (RT/S3). Þetta próf mælir viðbragðstíma við einföldum áreitum (*e. simple choice reaction time*) og hraða hreyfinga (*e. motor time*). Heyrnærnt (tónn) og sjónræn (gulur eða rauður hringur) áreiti eru birt í hvaða samsetningu sem er. Á meðan á prófinu stendur hefur próftaki fingur á hnappi sem nemur snertingu. Þegar gulur hringur og tónn birtast samtímis á próftaki að færa fingurinn jafn hratt og hann getur af hnappinum og ýta á ákveðinn takka sem er beint fyrir ofan hnappinn á lyklaborðinu. Að því loknu setur hann fingurinn aftur á hnappinn. Aðal breyturnar „meðal viðbragðstími“ og „meðaltími hreyfinga“ (*e. mean motor time*) eru notaðar sem spábreytur. Meðal viðbragðstími frá því að viðeigandi áreiti birtust og þar til próftaki lyfti fingri af hnappinum er mæling á ákvörðunarhraða. Meðaltími hreyfinga er mældur með töfinni frá því próftaki lyftir fingri af hnappinum og þar til hann ýtir á takkann fyrir ofan. Í stöðlunarúrtaki fyrir prófið (N = 567) var innri áreiðanleiki (Cronbach's α) fyrir viðbragðstíma $\alpha = 0,94$ og $\alpha = 0,98$ fyrir hreyfitíma (Prieler, 2009). Sýnt hefur verið fram á marktæka fylgni milli þessa prófs og frammistöðu í stöðluðu öikumati hjá sjúklingum eftir heilablóðfall og heilaáverka (Sommer o.fl., 2010).

Determination Test (DT/S1). Þetta próf er notað til að mæla viðbragðs-streituból (*e. reactive stress tolerance*), athygli og viðbragðshraða í aðstæðum sem krefjast þess að stöðugt sé brugðist snögg og rétt við breytilegum áreitum (Neuwirth og Benesch, 2007). Algengt er að þetta próf sé notað í umferðarsálfræðilegu mati í

Austurríki og Þýskalandi til að meta viðbrögð við flóknum aðstæðum (Sommer o.fl., 2010). Verkefnið felst í því að bregðast við níu mismunandi áreitum, sjónrænum og heyrnrænum, á réttan hátt. Þegar litaðir hringir birtast (hvítur, gulur, blár, grænn eða rauður) þá á próftaki að ýta á takka í sama lit, þegar ferningur birtist neðst í hægra eða vinstra horni þá á að ýta á viðeigandi fótstig og þegar tónn í hárrí eða lágri tíðni heyrir þá á próftaki að ýta á viðeigandi takka. Hraði prófsins aðlagar sig að viðbragðstíma próftaka, þannig að áreitir birtast aðeins hraðar en ákjósanlegast væri fyrir viðbragðstíma hans og skapar þannig álag fyrir próftaka. Aðal breytan „fjöldi réttra viðbragða“ er notuð sem spábreyta og í stöðlunarúrtaki fyrir prófið ($N = 1179$) var innri áreiðanleiki (Cronbach's α) fyrir þessa breytu $\alpha = 0,99$ (Neuwirth og Benesch, 2007). Niðurstöður fyrri rannsókna hafa gefið til kynna að þetta próf veiti góða forspá fyrir frammistöðu í stöðluðu öikumati hjá sjúklingum eftir heilablóðfall og heilaskaða (Sommer o.fl., 2010).

Cognitrone (COG/S11). Þetta próf er notað sem mat á athygli og einbeitingu. Verkefnið felst í því að bera saman rúmfræðilega (*e. geometric*) mynd við fjórar aðrar rúmfræðilegar myndir og segja til um hvort einhver þeirra sé nákvæmlega eins og fyrirmyndin. Ef svo er þá á próftaki að ýta á grænan takka á lyklaborðinu en ef ekki þá á að ýta á rauðan takka. Fyrirmyndin breytist reglulega. Atriðin eru án tímamarka, þannig að nýjar myndir birtast þegar próftaki hefur ýtt annað hvort á græna eða rauða takkann. Aðal breytan „meðaltími réttrar höfnunar“ (*e. mean time correct rejection*) er notuð sem spábreyta og var innri áreiðanleiki hennar (Cronbach's α) í stöðlunarúrtaki fyrir prófið ($N = 1475$) $\alpha = 0,95$ (Wagner og Karner, 2008). Í rannsókn Burgard (2005) hafði frammistaða sjúklinga eftir heilablóðfall og heilaáverka á þessu prófi marktæka fylgni við frammistöðu þeirra í stöðluðu öikumati.

Adaptive Tachoscopic Traffic Perception Test (ATAVT/S1). Þetta próf metur hraða í sjónskynjun, sjónræna athygli og getuna til að ná yfirsýn. Myndir af umferðaraðstæðum birtast í mjög stuttan tíma, en áður heyrir stuttur tónn sem gefur próftaka merki um að hann eigi að vera tilbúinn. Próftaki fær leiðbeiningar um að taka vel eftir og leggja á minnið það sem hann sér á myndunum. Eftir hverja mynd birtist listi með fimm valmöguleikum þar sem próftaki á að merkja við allt sem hann sá á myndinni. Valmöguleikarnir eru: (1) Gangandi vegfarendur, (2) bifreiðar, (3) reiðhjól, mótórhjól eða skellinöðrur, (4) umferðarskilti og (5) umferðarljós. Atriðin eru aðlöguð að próftaka þannig að eftir fyrsta hluta prófsins birtast myndir með erfiðleikastig sem í vaxandi mæli passar við getu próftaka. Aðal breytan „að ná yfirsýn“ (*e. obtaining an overview*) er notuð sem spábreyta, sem mæling á hraða í skynjun, og er reiknuð út frá erfiðleikastigi atriða og hversu marga rétta eða ranga valmöguleika próftaki hakaði við. Í stöðlunarúrtaki fyrir prófið voru 1190 manns. Þar sem atriðin eru aðlöguð hverjum próftaka fyrir sig þá fer innri áreiðanleiki prófsins aðallega eftir fjölda atriða eða staðalvillu mælinga. Með aðlagðri prófun er þess gætt að hver próftaki sé metinn með sama áreiðanleika og því heldur prófun áfram þar til staðalvilla mælinga fer undir þau mörk sem ákveðin eru fyrir prófið. Fyrir þetta próf var krítísk staðalvilla mælinga látin vera 0,49 sem samsvarar áreiðanleika upp á $\alpha = 0,80$ (Schuhfried, 2011). Sýnt hefur verið fram á marktæka fylgni milli forvera þessa prófs (TAVTMB) og frammistöðu í stöðluðu öikumati hjá sjúklingum eftir heilablóðfall og heilaáverka (Sommer o.fl., 2010).

Adaptive Matrices Test (AMT/S11). Þetta próf er notað til að meta óhlutbundna rökhugsun (*e. inductive reasoning*), sem á að gefa mat á almennri greind. Atriðin í prófinu líkjast atriðum hefðbundinna prófa sem meta myndræna rökleiðslu. Í hverju atriði birtist 3x3 fylki þar sem myndir eru í átta reitum en einn reitur er auður. Verkefnið felst í því að próftaki á að koma auga á reglu sem stjórnar atriðunum í fylkinu

og velja úr átta svarmöguleikum hvaða mynd passar í auða reitinn. Þetta próf er þó ólíkt hefðbundum prófum í myndrænni rökleiðslu að því leyti að atriðin eru aðlöguð að próftaka, þannig að í upphafi kemur atriði sem hefur miðlungs erfiðleikastig og atriðin þar á eftir fara eftir svörum próftaka við atriðunum á undan. Þannig á erfiðleikastig atriðanna í vaxandi mæli að vera viðeigandi fyrir getu próftaka. Aðal breytan „almenn greind“ er notuð sem spábreyta. Í stöðlunarúrtaki fyrir prófið var 461 þátttakandi. Staðfestandi þáttgreining hefur sýnt fram á að þetta próf mæli í raun óhlutbundna rökhugsun sem gefur mat á almennri greind. Með aðlagðri prófun er þess gætt að hver próftaki sé metinn með sama áreiðanleika og í þessu prófi var krítísk staðalvilla mælinga látin vera 0,62 sem samsvarar áreiðanleika upp á $\alpha = 0,70$ (Hornke, Etzel og Rettig, 2011). Niðurstöður rannsókna á forspárréttmæti þessa prófs fyrir frammistöðu í stöðluðu öikumati eru blendnar, sumar hafa bent til þess að prófið hafi gott forspárgildi um ökuhæfni en í öðrum hefur ekki tekist að sýna fram á það (Sommer o.fl., 2010).

Visual Pursuit Test (VLT/S3). Þetta próf er sjónleitarverkefni sem er notað til að meta sjónræna áttun (*e. visual orientation ability*) og færni við að ná yfirsýn. Í hverju atriði birtast níu línur sem ná frá toppi skjásins að númerum neðst á skjánum. Línurnar liggja í sveigum og skarast og verkefnið felst í því að próftaki á að finna í hvaða númeri sú lína endar sem merkt er með ör efst á skjánum. Atriðin birtast þegar próftaki ýtir á tvo takka á lyklaborðinu samtímis og hverfa þegar tökkunum er sleppt. Þannig er tíminn sem það tekur að leysa hvert atriði mældur. Fyrirmæli eru gefin um að sleppa tökkunum um leið og próftaki hefur séð hvar merkta línan endar. Eftir að próftaki sleppir tökkunum á hann að velja það númer sem línan endaði í. Aðal breytan „stig“ er notuð sem spábreyta og hún mælir fjölda atriða sem voru leyst innan settra tímamarka. Í stöðlunarúrtaki fyrir prófið ($N = 646$) var innri áreiðanleiki (Cronbach's α) fyrir spábreytuna $\alpha = 0,92$ (Wagner, Karner og Biehl, 2011). Í rannsóknum Calé (1992), Neuwirth og Karner

(2000) og Sommer (2002) hefur komið fram að þátttakendur sem skora undir meðallagi á þessu prófi hafa að meðaltali lent í fleiri umferðaróhöppum en þeir sem skora hærra og koma að auki verr út á ökuhæfnimati (tilvísun úr Wagner o.fl., 2011).

Vienna Risk-Taking Test Traffic (WRBTV). Þetta próf er persónuleikapróf sem er notað til að meta hversu mikla áhættu próftaki er tilbúinn að taka í umferðinni. Próftaki fær fyrst skriflega lýsingu á umferðaraðstæðum og leiðbeiningar um það hvaða viðbrögðum er verið að leita eftir (til dæmis hvenær próftaki myndi hætta við að reyna frammúrakstur eða hætta við að aka inn á gatnamót). Síðan fær próftaki að horfa tvisvar sinnum á myndband sem sýnir sömu aðstæðurnar. Í fyrra skiptið á einungis að horfa og meta aðstæður en í seinna skiptið á próftaki að gefa til kynna á hvaða tímapunkti hann myndi hætta við þá aðgerð sem lýst var á undan. Það gerir hann með því að ýta á takka á lyklaborðinu. Myndböndin eru 24 og eru tekin upp við raunverulegar aðstæður og mismunandi veðurskilyrði. Aðal breytan „vilji til að taka áhættu“ (*e. willingness to take risks*) er mæld með meðaltals töf frá upphafi myndbandanna og þar til próftaki ýtir á takkann. Hún er notuð sem spábreyta á hegðun í umferðaraðstæðum sem hugsanlega eru hættulegar. Í stöðlunarúrtaki fyrir prófið ($N = 895$) var innri áreiðanleiki (Cronbach's α) spábreytunnar $\alpha = 0,92$ (Hergovich, Arendasy, Sommer og Bogner, 2011). Í rannsókn Sommer og félaga (2010) hafði þetta próf marktæka fylgni við frammistöðu sjúklinga eftir heilablóðfall og heilaáverka í stöðluðu ökumati.

Rannsóknarsnið

Frumbreyta rannsóknarinnar var tegund hóps (sjúklingar eða heilbrigðir).

Fylgibreyturnar voru heildarniðurstaða XPSV og T-skor á aðal breytum undirprófa XPSV; (PP) sjónsvið og eltifrávik, (RT) meðal viðbragðstími og meðaltími hreyfinga,

(DT) fjöldi réttra viðbragða, (COG) meðaltími réttrar höfnunar, (ATAVT) að ná yfirsýn, (AMT) almenn greind, (VLT) stig og (WRBTV) vilji til að taka áhættu.

Framkvæmd

Undirbúningur. Siðanefnd Landspítala og Persónuvernd veittu leyfi fyrir rannsókninni. Tölvubúnaður og hugbúnaður fyrir XPSV var keyptur í janúar 2012 og í febrúar til maí 2012 voru leiðbeiningar forritsins til próftaka þýddar á íslensku. Íslensk þýðing var færð inn í forritið í höfuðstöðvum Schuhfried í Moedling, Austurríki, og síðan send til baka til prófunar. Í júní 2012 var íslensk þýðing tilbúin til prófunar og hófst þá vinna höfundar við verkefnið. Þýðing forritsins var vandlega yfirfarin og athugasemdir skráðar niður. Þá var verkefnið kynnt öðru fagfólki á Grensáasi og óskað eftir því að öllum sjúklingum sem kæmu á deildina og uppfylltu skilyrði fyrir þátttöku í rannsókninni yrði vísað í ökuhæfnimat.

Tilraunahópur. Prófun fór fram frá ágúst 2012 til apríl 2013. Lagt var upp með að þátttakendur tækju prófið í tveimur hlutum en nokkrir þátttakendur, sem höfðu gott úthald og voru fljótir að fara í gegnum prófun, fengu að eigin ósk að ljúka prófinu í einum hluta. Í fyrri hluta var rannsóknin kynnt fyrir þátttakendum, þeir fengu afhent upplýsingablað um rannsóknina (sjá viðauka I) og undirrituðu samþykkisyfirlýsingu (sjá viðauka II). Síðan var þeim leiðbeint um það hvernig prófun færi fram og hvattir til að vinna sjálfstætt. Brýnt var fyrir þátttakendum að gera sitt allra besta við prófun og lesa vel öll fyrirmæli og þeir hvattir til að gefast ekki upp þó einhver verkefnin kynnu að reynast erfið. Spurningar voru leyfðar hvenær sem er, en aðstoð var aðeins veitt í æfingahluta prófanna eða áður en próf hófust. Í fyrri hlutanum voru prófin PP, RT, DT, COG og ATAVT lögð fyrir. Í seinni hlutanum voru prófin AMT, LVT og WRBTV lögð fyrir og að því loknu voru niðurstöður prófsins prentaðar út og þær útskýrðar fyrir

þátttakanda. Prófun með XPSV tók í heildina um 1,5 til 2 klukkustundir hjá þessum hópi. Að auki tók kynningin í upphafi þátttöku um hálf tíma og kynning á niðurstöðum annan hálf tíma. Heildartími á hvern þátttakenda var því um 2,5 til 3 klukkustundir.

Samanburðarhópur. Prófun fór fram í mars og apríl 2013. Tilgangur rannsóknarinnar hafði verið kynntur fyrir þátttakendum fyrirfram og þeir gefið munnlegt samþykki fyrir þátttöku. Til þess að gæta trúnaðar við þátttakendur voru þeir skráðir inn í forritið undir númeri í stað nafns, auk þess sem aldur var skráður í árum í stað þess að setja inn fæðingardag. Allir þátttakendur í samanburðarhópnum tóku prófið í einum hluta. Áður en prófun hófst fengu þátttakendur í þessum hópi sömu leiðbeiningar og tilraunahópurinn og það sama gildi einnig um spurningar og aðstoð. Prófun með XPSV tók frá 70 til 100 mínútum hjá þessum hópi, oftast um 90 mínútur.

Tölfræðileg úrvinnsla

Þær niðurstöður sem XPSV gefur eru hráskor, prósenturaðir og T-gildi fyrir allar spábreytur undirprófa, auk heildarniðurstöðu þar sem próftökum er raðað í flokka með tilliti til almennrar ökuhæfni. Við útreikning á frammistöðu hópanna á undirprófum XPSV var notast við þau T-gildi sem tækið gefur upp.

Í prófunum RT og COG eru niðurstöður ekki taldar marktækar ef fjöldi rangra viðbragða við markáreitum er meiri en 15% af heildarfjölda markáreita. Þegar ómarktæk niðurstaða fæst þá mæla höfundar prófanna með því að farið sé yfir leiðbeiningar með próftökum og þeim gefið annað tækifæri til að taka prófin. Ef hins vegar er talið að próftaki geti ekki gert betur, eða endurtekning prófs leiðir það í ljós, þá ber að fara varlega við túlkun niðurstaðna.

Í einu tilfalli var sjúklingur látinn endurtaka RT en talsvert var um að þátttakendur úr báðum hópum þyrftu að endurtaka COG. Einn sjúklingur var þó ekki

látinn endurtaka prófið þar sem hann var orðinn þreyttur og treysti sér ekki í frekari prófun. Að auki var ljóst að hann þyrfti á frekara mati á ökuhæfni að halda og því var það klínískt mat að ekki væri ástæða til að láta hann endurtaka þetta próf. Fjórir þátttakendur úr samanburðarhópnum endurtóku ekki heldur prófið þar sem þeir voru ýmist orðnir þreyttir eða höfðu ekki tíma til að vera lengur í prófun. Við útreikninga á niðurstöðum var heildarniðurstaða XPSV hjá þessum fimm þátttakendum látin standa, en gildi þeirra á COG felld út úr öllum frekari útreikningum. Ástæða þess að heildarniðurstaða XPSV var látin standa er sú að talið var víst að það myndi ekki breyta henni þó COG væri endurtekið. Þessir þátttakendur voru allir með afgerandi niðurstöður á öðrum undirprófum (ýmist vel yfir eða undir viðmiðunarmörkum), auk þess sem þeir voru allir aðeins með einni til tveimur villum of mikið til að prófið teldist marktækt.

Af klínískum ástæðum voru nokkrir sjúklinganna látnir endurtaka önnur próf, en í þeim tilfellum var niðurstaða fyrstu tilraunar notuð í rannsókninni.

Niðurstöður

Reynt var að velja samanburðarhópin þannig að hann væri sem líkastur tilraunahópnum með tilliti til aldurs, menntunar og kyns. Jafn margir þátttakendur voru í hvorum hópi og þó einhver munur væri á kynjahlutfalli og meðalaldri í hópunum þá var sá munur ekki marktækur miðað við $\alpha = 0,05$ ($z = 0,68$, $p = 0,494$ (tvíhliða) fyrir kynjahlutfall og $t_{(34)} = 0,93$, $p = 0,361$ fyrir meðalaldur). Menntunarstig þátttakenda var metið á kvarða sem náði frá einum upp í fimm (1 = grunnskóla ekki lokið, 2 = grunnskólapróf, 3 = eins til tveggja ára starfsnámi lokið, 4 = stúdentspróf, iðnnámi eða lengra starfsnámi lokið, 5 = háskólapróf). Ekki var munur á menntunarstigi tilraunahópsins ($M = 4,00$, $sf = 1,03$) og samanburðarhópsins ($M = 4,39$, $sf = 1,15$) samkvæmt niðurstöðum t-prófs

($t_{(34)} = 1,07, p = 0,291$). Ágætt samræmi er því á hópunum hvað varðar aldur, menntun og kynjahlutfall.

Heildarniðurstaða XPSV

Tafla 1 sýnir heildarniðurstöðu beggja hópanna á XPSV. Aðeins tveir sjúklingar (11,1%) fá þá niðurstöðu að ökuhæfni þeirra sé viðunandi og engir veikleikar til staðar. Fjórir til viðbótar eru einnig metnir með viðunandi ökuhæfni, þrátt fyrir að veikleika komi fram á einhverjum sviðum. Alls er því þriðjungur þessa hóps metinn hæfur til að aka. Annar þriðjungur lendir í flokki 3, það er að veikleikar eru til staðar sem að hluta til eru bættir upp með styrkleikum á öðrum sviðum og mælt er með frekara mati á ökuhæfni. Síðasti þriðjungurinn lendir svo í síðustu tveimur flokkunum, fjórir (22,2%) fá það mat að veikleikar séu til staðar sem ekki eru bættir upp með styrkleikum á öðrum sviðum og tveir (11,1%) eru metnir óhæfir til að aka.

Eins og búist var við er heildarniðurstaða samanburðarhópsins betri en sjúklinganna. Tvöfalt hærra hlutfall þess hóps fær þá niðurstöðu að ökuhæfni þeirra sé viðunandi (flokkur 1 og 2), eða tveir þriðju samanborið við þriðjung sjúklinganna ($z = 2,00, p = 0,023$ (einhliða)). Rúmlega helmingur samanburðarhópsins (55,6%) lendir í flokki 1, það er að engir veikleikar koma fram og ökuhæfni er metin viðunandi, og tveir til viðbótar (11,1%) eru metnir með viðunandi ökuhæfni þrátt fyrir að einhverjir veikleikar komi fram. Fjórir úr þessum hópi (22,2%) lenda hins vegar í flokki 3, þar sem mælt er með frekara mati, einn (5,6%) fær þá niðurstöðu að veikleikar séu til staðar sem hann nær ekki að bæta upp með styrkleikum á öðrum sviðum og einn til viðbótar er metinn með óviðunandi ökuhæfni.

Tafla 1. Flokkun þátttakenda samkvæmt heildarniðurstöðu XPSV

Heildarniðurstaða XPSV	Sjúklingar		Heilbrigðir	
	Fjöldi	Hlutfall (%)	Fjöldi	Hlutfall (%)
1. Viðunandi ökuhæfni	2	11,1	10	55,6
2. Viðunandi ökuhæfni, en veikleikar til staðar	4	22,2	2	11,1
3. Veikleikar til staðar, frekara mat ráðlagt	6	33,3	4	22,2
4. Veikleikar til staðar sem ekki eru bættir upp með styrkleikum	4	22,2	1	5,6
5. Óviðunandi ökuhæfni	2	11,1	1	5,6
Samtals	18	100,0	18	100,0

Niðurstöður úr undirprófum XPSV

Borinn var saman árangur hópanna á öllum undirprófum XPSV (sjá töflu 2). Ekki kom fram munur á meðal viðbragðstíma hópanna á RT, að ná yfirsýn á ATAVT eða vilja til að taka áhættu á WRBTV, en samanburðarhópurinn stóð sig betur en sjúklingarnir á öllum öðrum hlutum prófsins. Heilbrigðir mældust því með betra sjónsvið á PP ($t_{(34)} = 2,53, p = 0,016$), minna eltifrávik á PP ($t_{(34)} = 3,41, p = 0,002$), betri meðaltíma hreyfinga á RT ($t_{(34)} = 2,57, p = 0,015$), fleiri rétt viðbrögð á DT ($t_{(34)} = 3,81, p = 0,001$), betri meðaltíma réttar höfnunar á COG ($t_{(29)} = 3,44, p = 0,002$), hærri almenna greind samkvæmt AMT ($t_{(34)} = 2,25, p = 0,031$) og fleiri stig á VLT ($t_{(33)} = 4,19, p < 0,001$).

Mestur munur var á frammistöðu hópanna í sjónleitarverkefninu VLT (12,60 stig), en næst þar á eftir kom einbeiting mæld með COG (9,56 stig), sjónsvið mælt með PP (9,39 stig) og streituþol mælt með DT (9,06 stig). Ívið minni munur kom svo fram á skiptri athygli mældri með PP (7,73 stig), hraða í hreyfingum mældum með RT (7,67 stig) og almennri greind mældri með AMT (6,94 stig).

Tafla 2. Lýsandi tölfræði fyrir allar spábreytur XPSV, skipt niður eftir hópum

Próf	Breytur	Hópur	Fjöldi	Lægsta T-gildi	Hæsta T-gildi	M	sf
PP	Sjónsvið	Sjúklingar	18	29	58	45,17*	9,57
		Heilbrigðir	18	27	71	54,56	12,49
	Eltífrávik	Sjúklingar	18	31	53	41,33**	6,00
		Heilbrigðir	18	35	61	49,06	7,52
RT	Meðal viðbragðstími	Sjúklingar	18	29	55	44,44	6,37
		Heilbrigðir	18	34	68	49,17	9,60
	Meðaltími hreyfinga	Sjúklingar	18	34	56	44,33*	6,77
		Heilbrigðir	18	36	80	52,00	10,69
DT	Fjöldi réttra viðbragða	Sjúklingar	18	27	51	38,72**	6,64
		Heilbrigðir	18	35	65	47,78	7,61
COG	Meðaltími réttrar höfnunar	Sjúklingar	17	29	64	47,65**	8,54
		Heilbrigðir	14	45	66	57,21	6,53
ATAVT	Að ná yfirsýn	Sjúklingar	18	31	66	44,44	9,51
		Heilbrigðir	18	38	69	47,67	9,35
AMT	Almenn greind	Sjúklingar	18	31	53	41,50*	6,97
		Heilbrigðir	18	34	80	48,44	11,12
VLT	Stig	Sjúklingar	17	27	62	43,12**	8,86
		Heilbrigðir	18	40	69	55,72	8,93
WRBTV	Vilji til að taka áhættu	Sjúklingar	17	29	80	56,47	12,32
		Heilbrigðir	18	34	63	49,67	9,31

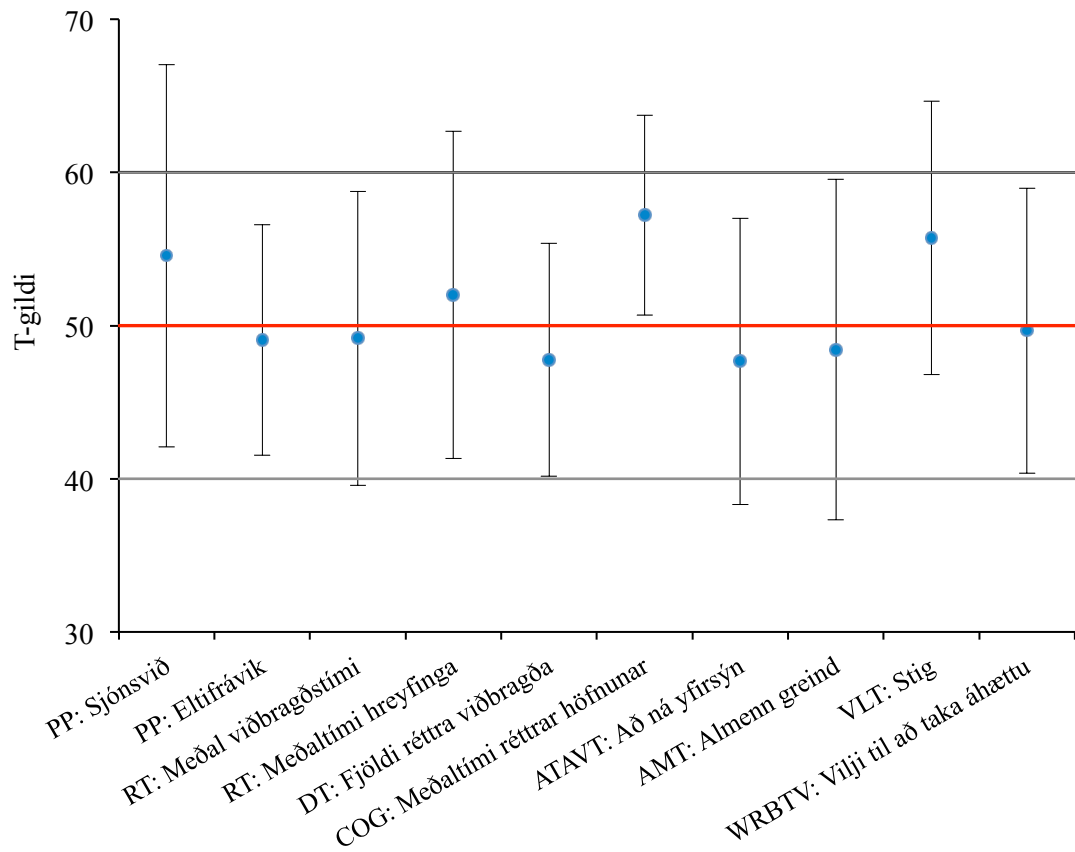
* $p < 0,05$

** $p < 0,01$

Árangur samanburðarhópsins borinn saman við norm XPSV

Til að athuga hvernig samanburðarhópurinn kemur út miðað við þau erlendu norm sem fylgja XPSV var skoðað hvort meðaltöl og staðalfrávik T-gilda á öllum spábreytum (sjá töflu 2) viki markvert frá raunverulegu meðaltali og staðalfrávik T-gilda ($M = 50$ og $sf = 10$). Til að auðveldara sé að skoða þennan mun er hann sýndur myndrænt hér að neðan (mynd 2). Meðaltöl fyrir flestar breytur eru nálægt 50 og staðalfrávik nálægt 10. Sú breyta sem sker sig mest úr er meðaltími réttrar höfnunar á COG, en þar er meðaltal hópsins 57,12 og staðalfrávik 6,53. Raunverulegt meðaltal T-gilda er því meira

en einu staðalfrávik frá meðaltali heilbrigða íslenska hópsins. Á öllum öðrum breytum er T-gildið 50 innan staðalfráviks frá meðaltali hópsins.



Undirpróf XPSV: Spábreytur

Mynd 2. Meðaltöl og staðalfrávik T-gilda allra spábreyta hjá samanburðarhópnum

Umræða

Markmið rannsóknarinnar var að skoða hvernig matstækið XPSV hentar íslenskum sjúklingum sem hafa fengið heilablóðfall eða heilaáverka, auk þess að gera prófun á íslenskri þýðingu á leiðbeiningum til próftaka. Rannsóknin er undirbúningur fyrir viðameiri þverfaglega rannsókn á forspárréttmæti XPSV fyrir frammistöðu þessa sjúklingahópa í öikumati hjá ökukennara og iðjuþjálfra. Fyrirhugað er að sú rannsókn hefjist síðar á þessu ári.

Fyrri tilgáta rannsóknarinnar var sú að um þriðjungur sjúklinganna fengi þá heildarniðurstöðu úr XPSV að ökuhæfni þeirra væri talin viðunandi. Sú tilgáta stóðst og þær niðurstöður eru í samræmi við niðurstöður fyrri rannsókna þar sem XPSV hefur verið notað fyrir sjúklinga eftir heilablóðfall og heilaskaða (Grünseis-Pacher o.fl., 2009; Grünseis-Pacher o.fl., 2012).

Seinni tilgáta rannsóknarinnar var að heilbrigði samanburðarhópurinn kæmi betur út á XPSV en sjúklingahópurinn, sérstaklega á prófum sem meta skipta sjónræna athygli og viðbrögð við flóknum aðstæðum. Sú tilgáta stóðst að mestu, en tvöfalt fleiri úr samanburðarhópnum en sjúklingahópnum voru metnir með viðunandi ökuhæfni. Einnig stóð samanburðarhópurinn sig betur á flestum þáttum matsins og var hvergi með lakari niðurstöðu en sjúklingarnir. Einu breytunnar sem ekki var marktækur munur á voru viðbragðstími á RT, að ná yfirsýn á ATAVT og vilji til að taka áhættu á WRBTV. Þau próf sem meta skipta sjónræna athygli og viðbrögð við flóknum aðstæðum eru PP og DT. Búist var við því að mesti munurinn á milli hópanna kæmi fram í frammistöðu á þessum prófum, en fleiri stig skildu hópana að á sjónleitarverkefninu VLT og prófinu COG sem metur einbeitingu. Þá kom einnig fram munur á frammistöðu hópanna á hraða í hreyfingum sem er mældur með RT og almennri greind mældri með AMT.

Engin tilgáta var sett fram um það hvernig heilbrigði hópurinn myndi koma út úr matinu, nema í samanburði við sjúklingana, enda um forrannsókn að ræða á matstæki sem er nýtt á Íslandi og var staðlað erlendis. Það kemur þó aðeins á óvart hversu stór hluti þess hóps (þriðjungur) nær ekki að vera flokkaður með viðunandi ökuhæfni (flokkur 1 og 2). Gert var ráð fyrir að í þessum hópi væru nánast allir með viðunandi ökuhæfni, en ekki er hægt að fullyrða um hvort það sé rétt þar sem eina viðmiðið er að þátttakendur sögðust ekki hafa lent í umferðaróhappi að minnsta kosti síðastliðin tvö ár. Í rannsóknum á viðmiðunarréttmæti XPSV hjá heilbrigðum einstaklingum hefur tekist að flokka um 86% úrtaksins rétt (borið saman við staðlað ökuamat), næmi hefur verið um 97% og sértæki á bilinu 70 til 81,8% (Risser o.fl., 2008; Schuhfried, 2008). Niðurstöður heilbrigða hópsins eru því ekki í samræmi við fyrri rannsóknir ef gert er ráð fyrir því að allir í þeim hópi séu raunverulega með viðunandi ökuhæfni. Það er þó varasamt að gera ráð fyrir því án þess að frekara mat fari fram, auk þess sem ekki er hægt að alhæfa út frá niðurstöðum úr svona litlum hópi sem valinn er af hentugleika.

Skoðað var hvernig heilbrigði hópurinn kom út á öllum spábreytum XPSV miðað við normin sem fylgja tækinu. Hópurinn var nálægt þeim meðaltölum og staðalfrávikum sem fylgja XPSV á öllum prófum nema COG, þar sem meðaltal stöðlunarúrtaksins hjá XPSV var meira en einu staðalfrávikum undir meðaltali íslenska hópsins. Þessi samanburður var þó einungis gerður til að fá hugmynd um það hvernig normin hentuðu íslensku þýði. Aðeins 14 þátttakendur voru með marktæka niðurstöðu úr COG og 18 á hinum prófunum svo ekki er hægt að alhæfa út frá þessum niðurstöðum.

Allar leiðbeiningar til próftaka voru þýddar á íslensku áður en rannsóknin hófst og skoðað var sérstaklega hversu vel eða illa hefði tekist til með þýðinguna. Almenn skildu þátttakendur leiðbeiningarnar ágætlega, en þó voru nokkur atriði þar sem orðalag þótti tvírætt og gat valdið misskilningi. Einnig voru útskýringar í sumum tilfellum

óþarflega langar og flóknar, sérstaklega fyrir sjúklingana. Í nokkrum tilvikum þurftu sjúklingar því talsverða aðstoð við að skilja hvað þeir ættu að gera. Það hefur þó ekki áhrif á niðurstöðu þeirra í matinu þar sem prófun hefst aldrei fyrr en þátttakendur hafa farið í gegnum æfingar án vandræða. Allar athugasemdir við þýðinguna voru skráðar, auk þess sem fleiri athugasemdir höfðu verið skráðar þegar þýðingin var yfirfarin áður en prófun hófst. Í framhaldinu munu leiðréttingar á íslensku þýðingunni verða sendar til Schuhfried GmbH þar sem þær verða færðar inn í forritið.

Í þeirri lengd sem XPSV var notað í þessari rannsókn virðist það vera frekar erfitt próf fyrir marga sjúklinga, sem oft hafa takmarkað úthald og athygli. Að auki er talsvert stór hluti sjúklinga sem vegna líkamlegrar fötlunar getur ekki tekið öll þau sex próf sem þarf til að fá heildarniðurstöðu úr XPSV. Þrátt fyrir þessa annmarka þá hefur XPSV reynst gagnleg viðbót við að meta ökuhæfni á Grensási. Í klínísku samhengi hefur til dæmis undirprófið PP veitt mikilvægar upplýsingar um athygli í sjónsviði, samhæfingu og skipta athygli, og jafnvel verið notað til að fá viðbótarupplýsingar við mat á gaumstoli. Eftir að XPSV var tekið í notkun á Grensási hefur jákvæð þróun átt sér stað á deildinni hvað við kemur mati á ökuhæfni. Verklagsreglur hafa verið bættar og eru í stöðugri þróun. Taugasálfræðingar nota nú XPSV reglulega við mat á ökuhæfni og talið er að tækið lofi góðu sem aðstoð við að taka ákvörðun um það mikilvæga málefni sem það er fyrir sjúklinga hvort þeir geti aftur farið að keyra eftir veikindi eða slys. Ákvörðun um ökuhæfni er þó aldrei tekin eingöngu útfrá niðurstöðum XPSV, heldur eru þær túlkaðar í samhengi við upplýsingar frá öðrum fagaðilum í teymi sjúklingsins. Einhver hluti þeirra sjúklinga sem tóku þátt í þessari rannsókn og voru ekki metnir með viðunandi ökuhæfni samkvæmt XPSV hafa til dæmis eftir það staðist ökumat hjá ökukennara og iðjuþjálfra, ýmist fljótlega eftir prófun með XPSV eða eftir frekari endurhæfingu. Niðurstöður XPSV hafa í því samhengi verið notaðar sem hjálp við val á

viðeigandi endurhæfingu með það í huga að sjúklingar nái upp nægilegri færni til að geta staðist ökumat.

Þó þessi rannsókn hafi beinst að sjúklingum sem hafa fengið heilablóðfall eða heilaáverka þá er þess vænst að XPSV muni nýtast víðar í framtíðinni, auk þess að geta verið fjárhagslega hagkvæmur kostur til að auka skilning okkar á þeim þáttum sem hafa áhrif á ökuhæfni almennt. Nú þegar er mun stærri hópur sjúklinga á Grensáasi sem fer í gegnum mat með XPSV en sá hópur sem uppfyllti skilyrði fyrir þátttöku í rannsókninni. Þetta verkefni hefur einnig leitt til þátttöku Íslendinga í alþjóðlegu samstarfi umferðarsálfræðinga. Erindi var haldið um rannsóknina og stöðu mála á Íslandi á þessu sviði á alþjóðlegri ráðstefnu um ökuhæfni, *7th International Fit to Drive Congress*, sem var haldin í Berlín 25. til 26. apríl síðastliðinn. Höfundur mun svo fylgja verkefninu eftir með þátttöku í vinnustofum *Traffic Psychology International (TPI)* sem haldnar eru tvisvar á ári með það að megin markmið að auka áhrif umferðarsálfræði á sviði umferðaröryggismála í Evrópu. Þá hafa forsvarsmenn Schuhfried GmbH fylgst með verkefninu og óskað eftir athugasemdum við XPSV og tillögum til úrbóta.

Þess er einnig vænst að þetta verkefni geti leitt til þróunar á réttmætum og fjárhagslega hagkvæmum klínískum leiðbeiningum og matsaðferðum á ökuhæfni á Íslandi, en hin síðari ár hefur í síauknum mæli verið kallað eftir því. Verkefnið hefur einnig ýtt undir áhugann á því að opna sérstaka matsstöð síðar á árinu, með Ökukennarafélag Íslands í fararbroddi, sem mun hafa það hlutverk að framkvæma mat á ökuhæfni út frá heilbrigðisforsendum. Með bættum klínískum leiðbeiningum og verklagsreglum varðandi mat á ökuhæfni ættu líkurnar á röngum ákvörðunum um ökuhæfni að minnka og umferðaröryggi að aukast.

Heimildir

- Akinwuntan, A. E., Feys, H., De Weerd, W., Pauwels, J., Baten, G. og Strypstein, E. (2002). Determinants of driving after stroke. A retrospective study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83, 334–341.
- Akinwuntan, A. E., Wachtel, J. og Rosen, P. N. (2012). Driving simulation for evaluation and rehabilitation of driving after stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 21,(6), 478-86.
- Alexandersen, A., Dalen, K. og Brønnick, K. (2009). Prediction of driving ability after inconclusive neuropsychological investigation. *Brain Injury*, 23(4), 313-21.
- Bouillon, L., Mazer, B. og Gelinas, I. (2006). Validity of the cognitive behavioral driver's inventory in predicting driving outcome. *American Journal of Occupational Therapy*, 60 (4), 420–427.
- Brouwer, W. H. og Withaar, F. K. (1997). Fitness to drive after traumatic brain injury. *Neuropsychological rehabilitation*, 7(3), 177-193.
- Brouwer, W. H., Withaar, F. K., Tant, M. L. og van Zomeren, A. H. (2002). Attention and driving in traumatic brain injury: A question of coping with time-pressure. *The Journal of head trauma rehabilitation*, 17(1), 1-15.
- Burgard, E. (2005). Driving competence at advanced age: The validity of psychological tests in elder and neurological impaired respondents. *Dissertation LMU München*, Medizinische Fakultät.
- Chaloupka, C. og Risser, R. (1995). Don't wait for accidents—possibilities to assess risk in traffic by applying the 'Wiener Fahrprobe'. *Safety Science*, 19(2), 137-147.
- Chapman, P. og Underwood, G. (2000). Forgetting near-accidents: The roles of severity, culpability and experience in the poor recall of dangerous driving situations. *Applied Cognitive Psychology*, 14(1), 31-44.

- Chapman, R. G. og Hudson, J. M. (2010). Beliefs about brain injury in Britain. *Brain Injury*, 24, 797-801.
- Coleman, R. D., Rapport, L. J., Ergh, T. E., Hanks, R. A., Ricker, J. H. og Millis, S. R. (2002). Predictors of driving outcome after traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83, 1415–1422.
- Evans, L. (2004). *Traffic Safety*. Bloomfield Hills, Michigan: Science Serving Society.
- Fisk, G. D., Owsley, C. og Pulley, L. V. (1997). Driving after stroke: driving exposure, advice, and evaluations. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 78(12), 1338-1345.
- Forster, K.I. og Forster, J.C. (2003). DMDX: A Windows display program with millisecond accuracy. *Behavior Research Methods*, 35, 116-124.
- Fox, G. K., Bowden, S. C. og Smith, D. S. (1998). On-road assessment of driving competence after brain impairment: Review of current practice and recommendations for a standardized examination. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 79(10), 1288-1296.
- Galski, T., Bruno, R. L. og Ehle, H. T. (1992). Driving after cerebral damage: A model with implications for evaluation. *The American Journal of Occupational Therapy*, 46(4), 324-332.
- Groeger, J. A. (2000). *Understanding driving. Applying cognitive psychology to a complex everyday task*. East Sussex: Psychology Press.
- Grünseis-Pacher, E., R., Bachmaier, C., Grünseis, D. og Moinard-Pacher, F. (2012). Sicher Mobil mit Handicap. *Vertrauliche Fahreignungspruefung im Vorfelde der Behoerde. Studie aus dem Verkehrswesen 2. Club Mobil fuer Menschen mit Handicap*.

- Grünseis-Pacher, E., Begiattio, M., Reiter, D. og Risser, R. (2009). Sicher Mobil mit Handicap. *Vertrauliche Fahreignungspruefung im Vorfelde der Behoerde. Forschungsarbeiten aus dem Verkehrswesen*. Club Mobil fuer Menschen mit Handicap.
- Guilmette, T. J. og Paglia, M. F. (2004). The public's misconceptions about traumatic brain injury: a follow up survey. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19, 183-189.
- Häusler, J., Sommer, M. og Chroust, S. (2007). Optimizing technical precision of measurement in computerized psychological assessment on Windows platforms. *Psychology Science*, 49(2), 116-131.
- Hergovich, A., Arendasy, M., Sommer, M. og Bognar, B. (2011). *Manual Vienna Risk-Taking Test Traffic*. Mödling: SCHUHFRIED GmbH.
- Hjalti Már Björnsson og Kristín Sigurðardóttir (2005). Ökuhæfni sjúklinga. *Læknablaðið*, 11(91), 870-871.
- Hjartavernd (2002). *Heilablóðfall. Háþrýstingur... hvað er til ráða?* Kópavogur: Höfundur.
- Hornke, L. F., Etzel, S. og Rettig, K. (2011). *Manual Adaptive Matrices Test*. Mödling: SCHUHFRIED GmbH.
- Innes, C. R. H., Jones, R. D., Dalrymple-Alford, J. C., Hayes, S., Hollobon, S., Severinsen, J., ... Anderson, T. J. (2007). Sensory-motor and cognitive tests predict driving ability of persons with brain disorders. *Journal of the Neurological Sciences*, 260, 188-198.
- Jón H. Elíasson, Einar M. Valdimarsson og Finnbogi Jakobsson (1999). Dánarhlutfall heilablóðfallssjúklinga á sjúkrahúsi Reykjavíkur á árunum 1996-1997. *Læknablaðið*, 85, 517-525.

- Kristján Oddsson (2007). Klínískar leiðbeiningar: Skert ökuhæfni vegna sjúkdóms eða öldrunar. *Embætti Landlæknis, Directorate of Health*. Sótt 4. apríl 2013 af: <http://www.landlaeknir.is/gaedi-og-eftirlit/heilbrigdisstarfsfolk/klininskar-leidbeiningar/leidbeiningar/item15091/Skert-okuhaefni-vegna-sjukdoms-eda-oldrunar>
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment (3. útg.)*. New York: Oxford University Press.
- Lundqvist, A., Alinder, J., Alm, H., Gerdle, B., Levander, S. og Ronnberg, J. (1997). Neuropsychological aspects of driving after brain lesion: simulator study and on-road driving. *Applied Neuropsychology*, 4(4), 220-230.
- Lundqvist, A., Gerdle, B. og Rönnerberg, J. (2000). Neuropsychological aspects of driving after a stroke – in the simulator and on the road. *Applied cognitive psychology*, 14(2), 135-150.
- MacInnes, W. J. og Taylor, T.L. (2001). Millisecond timing on PCs and Macs. *Behavior Research Methods*, 33, 174-178.
- Marshall, S. C., Molnar, F., Man-Son-Hing, M., Blair, R., Brosseau, L., Finestone, H. M., ... Wilson, K. G. (2007). Predictors of driving ability following stroke: A systematic review. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 14, 98–114.
- Mazer, B. L., Korner-Bitensky, N. A. og Sofer, S. (1998). Predicting ability to drive after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 79(7), 743-750.
- McKenna, P., Jefferies, L., Dobson, A. og Frude, N. (2004). The use of a cognitive battery to predict who will fail an on-road driving test. *British Journal of Clinical Psychology*, 43(3), 325-336.
- Neuwirth, W. og Benesch, M. (2007). *Manual Determination Test*. Mödling: SCHUHFRIED GmbH.

- Owsley, C. og McGwin, G. (1999). Vision impairment and driving. *Survey of Ophthalmology*, 43 (6), 535-550.
- Perrier, M.J., Korner-Bitensky, N., Petzold, A. og Mayo, N. (2010). The Risk of Motor Vehicle Crashes and Traffic Citations Post Stroke: A Structured Review. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 17(3), 191–196.
- Prieler, J. (2009). *Manual Reaction Test*. Mödling: SCHUHFRIED GmbH.
- Prieler, J. (2011). *Manual Peripheral Perception*. Mödling: SCHUHFRIED GmbH.
- Radford, K. A., Lincoln, N. B. og Murray-Leslie, C. (2004). Validation of the stroke drivers screening assessment for people with traumatic brain injury. *Brain Injury*, 18(8), 775-786.
- Rannsóknarnefnd umferðarslysa (2007). *Skert ökuhæfni vegna veikinda: Varnaðarskýrsla vegna umferðarslysa af völdum veikinda ökumanna*. Reykjavík: Höfundur.
- Rannsóknarnefnd umferðarslysa (2011). *Skýrsla Rannsóknarnefndar umferðarslysa 2010*. Reykjavík: Höfundur.
- Rannsóknarnefnd umferðarslysa (2012). *Skýrsla Rannsóknarnefndar umferðarslysa 2011*. Reykjavík: Höfundur.
- Reglugerð um ökuskírteini nr. 830/2011*.
- Risser, R., Chaloupka, Ch., Grundler, W., Sommer, M., Häusler, J. og Kaufmann, C. (2008). Using non-linear methods to investigate the criterion validity of traffic psychological test batteries. *Accident Analysis and Prevention*, 40, 149–157.
- Schanke, A. K. og Sundet, K. (2000). Comprehensive Driving Assessment: Neuropsychological Testing and On-road Evaluation of Brain Injured Patients. *Scandinavian journal of psychology*, 41(2), 113-121.

- Schuhfried, G. (2008). *Manual Expert System Traffic. Computerized assessment of fitness for driving*. Mödling: SCHUHFRIED GmbH.
- Schuhfried, G. (2011). *Manual Adaptive Tachistoscopic Traffic Perception Test*. Mödling: SCHUHFRIED GmbH.
- Sommer, M. og Häusler, J. (2005). Non-Linear Methods for the Identification of Drivers at Risk to Cause Accidents. Í L. Dorn (ritstj.), *Driving Behaviour and Training: 2. bindi* (bls. 425-436). Hampshire: Ashgate.
- Sommer, M., Heidinger, Ch., Arendasy, M., Schauer, S., Schmitz-Gielsdorf, J. og Häusler, J. (2010). Cognitive and personality determinants of post-iinjury driving fitness. *Archives of clinical neuropsychology*. 25, 99-117.
- Sommer, M., Herle, M., Häusler, J., Risser, R., Schützhofer, B. og Chaloupka, Ch. (2008). Cognitive and personality determinants of fitness to drive. *Transportation Research, Part F*, 11, 362–375.
- Tamietto, M., Torrini, G., Adenzato, M., Pietrapiana, P., Rago, R. og Perino, C. (2006). To drive or not to drive (after TBI)? A review of the literature and its implications for rehabilitation and future research. *NeuroRehabilitation*, 21(1), 81-92.
- Umferðarlög nr. 50/1987.*
- Vaa, T. (2003). Impairments, diseases, age and their relative risks of accident involvement: Results from meta-analysis. *Oslo, Institute of Transport Economics*.
- van Zomeren, A.H., Brouwer, W. H. og Minderhoud, J.M. (1987). Acquired brain damage and driving: a review. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 68(10), 697-705.

- Wagner, M. og Karner, T. (2008). *Manual Cognitrone*. Mödling: SCHUHFRIED GmbH.
- Wagner, M. Karner, T. og Biehl, B. (2011). *Manual Visual Pursuit Test*. Mödling: SCHUHFRIED GmbH.
- Williams, W. H., Potter, S. og Ryland, H. (2010). Mild traumatic brain injury and Postconcussion Syndrome: a neuropsychological perspective. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 81, 1116-1122.
- World Health Organisation (2013). *Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action*. Sótt 9. apríl 2013 af: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/en/index.html

Viðauki I

Upplýsingablað fyrir rannsóknina „Ný nálgun að ökuhæfnimati á Íslandi: Taugasálfræðilegt tölvuforrit Expert System Traffic“

Ágæti viðtakandi

Fyrirhugað er að framkvæma ofangreinda rannsókn sem er forprófun á nýju tölvuforriti (Expert System Traffic; XPSV) sem metur ökuhæfni. Forprófunin er gerð hjá einstaklingum sem fengið hafa heilablóðfall eða hlotið heilaáverka og því er óskað eftir þátttöku þinni. Rannsóknin er styrkt af eftirtölum aðilum: Samfélagssjóður RioTinto Alcan, Minningarsjóður Helgu Jónsdóttur og Sigurliða Kristjánssonar, Vegagerðin, Vísindasjóður Landspítala.

Ábyrgðarmaður. Dr. Claudia Ó. Georgsdóttir, klínískur taugasálfræðingur, Grensás LSH, sími 543 9129, netfang: claudiag@lsh.is.

Markmið rannsókna. Heilablóðfall og heilaáverkar vegna slysa valda oft vitrænum breytingum sem geta haft töluverðar afleiðingar fyrir getu fólks til að aka bíl. Hér má til dæmis nefna breytingar á athygli, einbeitingu, úthaldi, viðbragðstíma og sjónúrvinnslu. Heildrænt mat á slíkum breytingum hefur reynst afar erfitt, en nú hefur orðið stórkostleg framför í tölvutækni og forritum sem auðvelda mat á þáttum sem skipta máli fyrir aksturshæfni. Expert System Traffic forritið hjálpar við að meta þessa þætti, þar á meðal tvískipta athygli, viðbragðshraða, streituþol og athygli í sjónúrvinnslu. Þetta forrit er í dag notað, í heild eða að hluta til, um alla Evrópu við að meta aksturshæfni. Forritið hefur nú verið þýtt á íslensku.

Í dag er skortur á skýrum verklagsreglum á Íslandi hvað varðar mat á ökuhæfni eftir slysa eða veikindi. Það er þess vegna vonast til að þessi rannsókn muni ýta undir þróun réttmætra og fjárhagslegra hagkvæmra klínískra leiðbeininga og matsaðferða á ökuhæfni á Íslandi, minnka líkur á röngum ákvörðunum varðandi ökuhæfni og þar með auka umferðaröryggi.

Þátttakendur eru sjúklingar á Grensási sem hafa hlotið heilablóðfall eða heilaáverka og uppfylla þátttökuskilyrði rannsóknarinnar. Tímabil rannsóknarinnar er frá júlí til desember 2012, eða þar til 30 sjúklingar hafa farið í gegnum prófunina. Rannsóknin er eingöngu unnin á Grensási, endurhæfingardeild Landspítala, og um framkvæmdina sér ábyrgðarmaður verksins eða starfsmaður á hans vegum. Rannsóknin hefur hlotið leyfi Siðanefndar Landspítala og Persónuverndar.

Hvað felst í þátttöku? Prófun með XPSV forritinu tekur um 1 og ½ klukkustund og er skipt í tvo hluta. Í fyrri hluta er rannsóknin einnig kynnt, upplýsingablað um rannsóknina lagt fyrir og upplýst samþykki. Þessi hluti tekur um hálf tíma. Að prófun lokinni mun prófandi fara í gegnum niðurstöður sem verða í prentuðu formi. Þessi hluti tekur um hálf tíma. Heildartími er þannig um 2 og ½ klukkustund á hvern þátttakanda.

Tölvuforritið sjálf felur í sér átta próf (einbeiting - Cognitrone, viðbragðshraði - Reaction Time Test, streituþol - Determination Test, sjónræn rökhugsun - Matrices, sjónrænt yfirlit - Adaptive Tachistoscopic Traffic Perception Test, sjónræn skönnun - Visual Pursuit Test, jaðarsjónskynjun - Peripheral Perception Test og tilhneiging til að taka áhættu - Vienna Risk Taking Test). Þátttakandi þarf enga tölvukunnáttu því sérhannaður tölvubúnaður (þ.m.t. lyklaborð með fáum stórum tökkum) gerir notkun auðveldu. Ýtarlegar útskýringar og fyrirsagnir hjálpa til við að minnka streitu og auðveldu aðlögun. Fyrirsagnir eru á íslensku og leiða þátttakandann skref fyrir skref í gegnum æfingar áður en prófið sjálf byrjar. Prófun hefst einungis þegar þátttakandi hefur farið í gegnum æfingu án erfiðleika.

Aflað verður upplýsinga úr sjúkraskrá Landspítala hvað varðar sjúkdómsgreiningu um heilaáverka eða heilablóðfall.

Þátttakendur geta hætt í rannsókninni á hvaða stigi sem er, án útskýringa. Kjósi þeir að gera það mun það engin áhrif hafa á þá heilbrigðisþjónustu sem þeim stendur til boða á Landspítala. Ekki er um að ræða neina áhættu af rannsókninni. Þátttakendum er ekki greitt fyrir þátttöku í rannsókninni.

Viðauki II

Samþykkisyfirlýsing

„Ný nálgun að ökuhæfnimati á Íslandi: Taugasálfræðilegt tölvuforrit“

Ég undirrituð/undirritaður samþykki að taka þátt í rannsókn sem heitir **Ný nálgun að ökuhæfnimati á Íslandi: Taugasálfræðilegt tölvuforrit**. Ég hef lesið meðfylgjandi upplýsingar um rannsóknina og hef fengið útskýringar á inntaki hennar og fengið svör við þeim atriðum sem óljós voru eftir lestur upplýsingablaðsins. Ég staðfesti að ég hef upplýsingablað um rannsóknina í minni vörslu.

Ég samþykki þátttöku að því tilskildu að einungis ábyrgðarmaður verksins, Claudia Ó. Georgsdóttir, eða starfsmaður á hans vegum hafi aðgang að upplýsingum sem safnað verður og að gögnin verði á engan hátt persónugreinanleg í tölvuvinnslu.

Mér er kunnugt um að ég get hætt þátttöku hvenær sem er og án nokkurra skýringa af minni hálfu og að slík ákvörðun hefur engin áhrif á þá heilbrigðisþjónustu sem ég eða aðstandandi minn njótum á LSH.

Dagsetning: _____

Undirskrift þátttakanda

Claudia Ó. Georgsdóttir, klínískur taugasálfræðingur

Ef þú hefur spurningar um rétt þinn sem þátttakandi í þessari vísindarannsókn eða vilt hætta þátttöku í rannsókninni getur þú snúið þér til Sidanefndar Landspítala, Fossvogi, 108 Reykjavík. Sími: 543 7465, fax: 543 2339, tölvupóstur: sidanefnd@landspitali.is