



lintu

IKÄÄNTYMINEN JA AJAMINEN

**Ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arviointi
muistisairauksien ja aivohalvausten
jälkitilojen yhteydessä**



Ikääntyminen ja ajaminen

**Ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arviointi
muistisairauksien ja aivohalvausten jälkitilojen
yhteydessä**

LINTU-tutkimusohjelma

Yhteyshenkilö:

Merja Vahva

Liikenne- ja viestintäministeriö

PL 31

00023 Valtioneuvosto

p. (09)16002

Koordinaattori:

Annu Korhonen

Linea Konsultit Oy

Ruoholahdenkatu 8

00180 HELSINKI

p. 09-72064264

ISBN 978-952-243-281-0 (painotuote)

ISBN 978-952-243-282-7 (verkkojulkaisu)

Helsinki 2012

Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri) Pekka Kuikka, Agora Center Heikki Summala, Helsingin yliopisto, Käyttäytymistieteiden laitos Virpi Kalakoski, Työterveyslaitos Mikael Sallinen, Agora Center / Työterveyslaitos		Julkaisun laji Tutkimus	
		Toimeksiantaja LINTU-tutkimusohjelma	
		Toimielimen asettamispäivämäärä	
Julkaisun nimi Ikääntyminen ja ajaminen. Ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arviointi muistisairauksien ja aivohalvausten jälkitilojen yhteydessä			
Tiivistelmä <p>Hankkeen tavoitteena oli selvittää, miten ikääntyneen sairastuneen kuljettajan kognitiivista toimintakykyä tulisi tutkia ajokykyä arvioitaessa. Kävimme läpi kansainvälisiin tutkimuksiin perustuvia tutkimuksia tarkastellen kahta iän myötä yleistyvää suurta sairausryhmää: muistisairauksia ja aivohalvausten jälkitiloja. Raportti on suunnattu terveydenhuollon ammattilaisille erityisesti psykologeille ja lääkäreille, mutta myös liikenneopettajat ja liikennesuunnittelua ja liikenneturvallisuustyötä tekevät ammattilaiset löytävät siitä käyttökelpoista perustietoa ajokyvyn kognitiivisista edellytyksistä.</p> <p>Ajokyvyyssä on kyse liikennetilanteiden hallinnasta, mikä vaatii sekä harkinta- ja arvostelukykyä että hyvää tilannetietoisuutta. Harkinta- ja arvostelukyky on yhteydessä toiminnanohjaukseen ja tilannetietoisuus perustuu kognitiivisen tiedonkäsittelyn muihin toimintoihin eli havainnointiin, tarkkaavuuteen ja päätöksentekoon. Muistisairauksien ja aivohalvausten jälkitilojen kohdalla on usein kyse ikääntyneistä, joten ajokyvyn arvioinnissa on tärkeää huomioida ikääntyneiden kognitiiviseen toimintakykyyn ja ajokokemukseen yleisellä tasolla liittyvät seikat. Terveeseen ikääntymiseen liittyy tiedonkäsittelyn tehokkuuden lievää heikkenemistä, mutta toisaalta kymmenien vuosien aikana karttuneen ajokokemuksen ja liikennetilanteiden hallinnan kompensoiva vaikutus on selkeä. Itsenäinen toimintakyky sekä harkinta- ja arvostelukyky ovat erityisen tärkeällä sijalla arvioitaessa ajokykyä. Kognitiivisia testejä tarkastelemme raportissa perusterveydenhuollon lääkärin, muistihoitajien ja psykologien näkökulmasta ja aivohalvauksen jälkitiloihin liittyviä kognitiivisen toimintakyvyn muutoksia erikoissairaanhoidon neuropsykologien näkökulmasta. Ajokoetta käsittelemme lyhyesti suhteessa ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arviointiin.</p>			
Avainsanat (asiasanat) ajokyky, ajokyvyn arviointi, ajoterveys, kognitiivinen, neuropsykologia, testit, ikääntyminen, muistisairaus, alzheimer aivoinfarkti, aivoverenkiertosairaus, katsaus			
Muut tiedot			
Sarjan nimi ja numero LINTU-julkaisuja 1/2012		ISBN ISBN 978-952-243-281-0 (painotuote) ISBN 978-952-243-282-7 (verkkojulkaisu)	
Kokonaissivumäärä 139	Kieli suomi	Hinta	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja LINTU-tutkimusohjelma		Kustantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	

Författare (uppgifter om organet: organets namn, ordförande, sekreterare)		Typ av publikation	
Pekka Kuikka, Agora Center		Forskning	
Heikki Summala, Helsingfors universitet, Institutionen för beteendevetenskaper		Uppdragsgivare	
Virpi Kalakoski, Arbetshälsoinstitutet		LINTU-forskningsprogram	
Mikael Sallinen, Agora Center / Arbetshälsoinstitutet		Datum för tillsättandet av organet	
Publikation (även den finska titeln)			
Åldrande och bilkörning. Evaluering av kognitiva förutsättningarna för kör förmågan i sjukdomar som påverkar minnet och tillstånd efter slaganfall			
Referat			
<p>Målet med projektet Åldrande och bilkörning var att utreda hur den äldre sjuka bilistens kognitiva funktionsförmåga borde undersökas vid bedömning av körförmågan. Vi gick igenom resultaten från internationella undersökningar och granskade två sjukdomsgrupper som blir vanligare med åldern: sjukdomar som påverkar minnet och tillstånd efter slaganfall. Rapporten är riktad till sjukvårdspersonal, speciellt psykologer och läkare men också trafiklärare och yrkesfolk inom trafikplanering och trafiksäkerhet. Dessa grupper finner i rapporten användbar baskunskap om de kognitiva förutsättningarna för körförmågan.</p> <p>Körförmåga inbegriper att behärska trafiksituationer som kräver både omdömesförmåga och god situationsmedvetenhet. Omdömesförmågan har samband med exekutiva funktioner medan situationsmedvetenheten bygger på kognitiv informationsbehandling och andra funktioner, dvs. perception, uppmärksamhet och beslutsfattande. När det gäller sjukdomar som påverkar minnet och tillstånd efter slaganfall är det ofta frågan om äldre personer, varför det med tanke på bedömning av körförmågan är viktigt att beakta faktorer som på allmän nivå anknyter till de äldres kognitiva funktionsförmåga och körerfarenhet. Normalt åldrande innebär att informationsbehandlingens effektivitet sjunker något, men å andra sidan kompenseras detta tydligt av effekten av den under årtionden ackumulerade körerfarenheten och kontrollen av trafiksituationer. En självständig funktionsförmåga samt ömdömesförmåga är speciellt viktiga vid bedömning av körförmågan. Vi granskar de kognitiva testerna ur de läkares, minnesvårdares och psykologers synpunkt som fungerar i primärvården och förändringarna i den kognitiva funktionsförmågan i tillstånd efter slaganfall ur de neuropsykologers synpunkt som arbetar inom specialistsjukvården. Vi granska körprovet i korthet i förhållande till bedömningen av de kognitiva förutsättningarna.</p>			
Nyckelord			
körförmåga, bedömning av körförmåga, kognitiva tester, neuropsykologiska tester, åldrande, minnessjukdom, alzheimers, hjärnslag, slaganfall, åversikt			
Övriga uppgifter			
Seriens namn och nummer		ISBN	
LINTU utredningar 1/2012		ISBN 978-952-243-281-0 (trycksak) ISBN 978-952-243-282-7 (nätpublikation)	
Sidoantal	Språk	Pris	Sekretessgrad
139	finska		Offentlig
Distribution		Förlag	
LINTU-forskningsprogram		Kommunikationsministeriet	

Authors (from body; name, chairman and secretary of the body) Pekka Kuikka, Agora Center Heikki Summala, University of Helsinki, Department of Behavioural Sciences Virpi Kalakoski, Finnish Institute of Occupational Health Mikael Sallinen, Agora Center / Finnish Institute of Occupational Health		Type of publication Research	
		Assigned by LINTU Research Programme	
		Date when body appointed	
Name of the publication Ageing and driving. Evaluation of cognitive prerequisites of driving ability among patients with memory disorders and stroke			
Abstract <p>The aim of the Ageing and Driving project was to determine how the cognitive functioning of ageing drivers with a diagnosed illness should be examined when assessing driving ability. We reviewed results from international studies and focused on two major groups of illness that become more common with age: memory disorders and the after effects of strokes. The report is targeted to healthcare professionals, with a particular emphasis on psychologists and physicians. Also driving instructors and professionals engaged in transport planning and the promotion of traffic safety may use it as a resource for useful basic information on the cognitive prerequisites of driving ability.</p> <p>Driving ability requires being able to function appropriately in traffic situations, which entails both good judgement and situational awareness. Judgement is linked to executive functions, and situational awareness is based on basic cognitive processes, i.e. perception, attention and decision-making. Cases involving memory disorders and the after effects of strokes often concern ageing persons. Consequently, when assessing driving ability, it is important to account for aspects related to the cognitive functioning of ageing persons and as well as those related to driving experience on a general level. A healthy ageing process involves a slight decline in the efficiency of information processing, but the compensatory effect of decades of driving experience and management of traffic situations is also clear. Independent functional capacity and good judgement are particularly important when assessing driving ability. In our report, cognitive tests are examined from the viewpoint of primary health care physicians, memory nurses and psychologists and changes in cognitive functioning related to the after effects of strokes from the viewpoint of neuropsychologists in specialised medical care. Driving tests are addressed briefly in relation to the assessment of the cognitive prerequisites of driving ability.</p>			
Keywords driving ability, driving fitness, driving assessment, cognitive, neuropsychological, tests, ageing, memory disorders, alzheimer stroke, review			
Miscellaneous			
Serial name and number LINTU Reports 1/2012		ISBN ISBN 978-952-243-281-0 (printed version) ISBN 978-952-243-282-7 (electronic version)	
Pages, total 139	Language Finnish	Price	Confidence status Public
Distributed by LINTU Research Programme		Published by Ministry of Transport and Communications	

Esipuhe

Liikenne- ja viestintäministeriön työryhmä totesi vuonna 2008 ilmestyneessä ”Kyllä vanha viisas on vaikei väkevä”-raportissaan tarpeen kehittää ajoterveyden arviointimenetelmiä ja seurantaa. Lisäksi työryhmä näki tarvetta koota koulutusta varten tietoa ikääntyneen kuljettajan toimintakyvyn muutosten vaikutuksesta turvalliseen toimintaan liikenteessä. Vuoden 2011 alussa käynnistyi kaksi Lintu-hanketta: ”Ikääntyminen ja ajaminen” ja Turun yliopistossa toteutettu ”Lääkärien ilmoitusvelvollisuus ajoterveysasioissa”. Hankkeiden kesken on tehty yhteistyötä ja raporteissa on otettu huomioon toisessa hankkeessa saatuja tuloksia ja johtopäätöksiä.

”Ikääntyminen ja ajaminen – muistihäiriöt ja aivohalvaukset ajokyvyn kognitiivisessa arvioinnissa” käynnistyi tammikuussa 2011. Tavoitteeksi määritettiin esittää tämänhetkiseen kansainväliseen tutkimustietoon perustuvat suositukset siitä, miten ikääntyneen kuljettajan kognitiivista toimintakykyä tulisi arvioida. Tavallisen ikääntymisen lisäksi tarkasteltiin kahta iän myötä yleistyvää ja ajoterveyden kannalta merkittävää sairausryhmää: muistisairauksia ja aivohalvauksen jälkitiloja. Hankkeessa tehtiin kattava systemaattinen kirjallisuuskatsaus, toteutettiin verkkokysely Suomen Psykologiliiton jäsenille ja analysoitiin suppeasti VALT-onnettomuusaineistoa.

Loppuraportissa kuvataan ikääntyneiden kognitiivista toimintakykyä, liikenneturvallisuutta ja kriittisiä liikennetilanteita terveydenhuollon ammattilaisten kannalta hyödyllisellä tavalla. Niukasti ohjeistettua kognition arviointia jäsentämään esitetään kaksitasoinen malli. Toisaalta puhutaan ajoneuvon käyttöä koskevasta harkinta- ja arvostelukyvystä ja toisaalta liikennetilanteissa selviämisen kannalta keskeisistä kognitiivisen tiedonkäsittelyn osa-alueista, joita ovat ennakoiva havainnointi, tarkkaavuus, päätösten tekeminen sekä vakiintuneet toimintamallit.

Lähinnä kliinisille psykologeille ja neuropsykologeille on kirjoitettu laaja tarkastelu, jossa verrataan suomalaisten psykologien ajokkyarvioinneissaan käyttämiä testejä niihin testeihin, jotka tutkimustiedon valossa näyttäisivät voimakkaimmin olevan yhteydessä itse ajamiseen. Jälkimmäistä tietoa tarkastellaan erikseen normaalisti ikääntyneiden osalta, muistisairaiden osalta ja aivoinfarktin jälkitilassa olevien osalta viimeisen kymmenen vuoden aikana ilmestyneiden tutkimusten perusteella.

Yhteenveto-osassa tarkastellaan toimintakyvyn arviointia, harkinta- ja arvostelukyvyn arviointia sekä testejä, joita voidaan suositella käyttöön perusterveydenhuollossa ja erikoissairaanhoidossa. Myös kognition arvioinnin ja ajokokeen yhteyksiä pohditaan. Raportin jatkosuosituksissa painotetaan tutkimustiedon kokoamisen ja koulutuksen tärkeyttä uusien kognitiivisten testien käyttöönotossa.

Tutkimus toteutettiin Jyväskylän yliopiston Agora Centerin ja Helsingin yliopiston käyttäytymistieteiden laitoksen liikennetutkimusyksikön yhteis-

työnä. Tutkijoina toimivat Pekka Kuikka Agora Centeristä, Heikki Summala Helsingin yliopistosta, Virpi Kalakoski Työterveyslaitoksesta sekä Mikael Sallinen Agora Centeristä ja Työterveyslaitoksesta.

Tämän Lintu-tutkimusohjelmaan kuuluneen tutkimuksen ohjausryhmään kuuluivat Sirpa Rajalin Liikenneturvasta, Anna-Liisa Tarvainen ja Merja Vahva liikenne- ja viestintäministeriöstä, Saara Toivonen Liikennevirastosta, Elina Uusitalo Trafista, Seppo Olkkonen Työterveyslaitoksesta sekä neurologian erikoislääkäri Mikael Ojala. Tutkimusraportin ovat lukeneet ja kommentoineet lisäksi neuropsykologi Taina Nybo, neuropsykologi Veijo Pulliainen ja neurologian erikoislääkäri Markku Sainio.

Helsingissä 2.2.2012

Sirpa Rajalin
Tutkimuspäällikkö
Liikenneturva

Sisällysluettelo

Esipuhe	6
Sisällysluettelo	8
1 Tavoitteet	10
2 Ajoterveyden arvioinnin haasteet.....	11
2.1 Kognitiivisten edellytysten arviointi.....	11
2.2 Ajokykyarvioinnin säädökset	12
2.3 Ajoterveyden ongelmien kasautuminen.....	13
2.4 Virhepäätelmät ja kolaririski	17
3 Hankkeen tiedonkeruun menetelmät	20
3.1 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus	20
3.2 Internet-kysely suomalaisille psykologeille.....	22
4 Ikäkuljettaja ja kognitiivinen toimintakyky	23
4.1 Ajamisen kognitiivisten edellytysten hierarkkinen rakenne	23
4.2 Tilannetietoisuuden ylläpitäminen ajaessa	26
4.3 Karttuva kokemus ja päivittyvä tietotaito	28
4.4 Kognition hidastuminen ja muu tehokkuuden muutos	30
4.5 Omaehtoinen riskinhallinta ajamista vähentämällä	34
4.6 Iäkkäiden vaaranpaikat onnettomuustilastojen ja ajokokeiden valossa	36
4.7 Kirjallisuuskatsaus iäkkäiden kuljettajien kogniotestien suhteesta ajamiseen	40
4.8 Yhteenveto iäkkäiden testisuorituksista suhteessa ajamiseen	45
5 Muistisairaudet ja ajokyky	48
5.1 Perustietoa muistisairauksista	48
5.2 Ajokoehavaintoja muistipotilailta.....	50
5.3 Kirjallisuuskatsaus muistisairaiden testisuoritusten suhteesta ajamiseen	51
5.4 Yhteenveto muistipotilaiden testisuoritusten suhteesta ajamiseen.....	55
6 Aivohalvaus ja ajaminen	59
6.1 Perustietoa aivohalvauksesta	59

6.2	Kognitiivisten toimintojen pysyvät häiriöt aivohalvausten jälkitiloissa	60
6.3	Ajokoehavaintoja aivohalvausryhmiltä	62
6.4	Kirjallisuuskatsaus aivoinfarktipotilaiden testisuoritusten suhteesta ajamiseen	63
6.4.1	Raporttien tutkimusryhmistä	63
6.5	Aivohalvauspotilaiden raportit	65
6.6	Yhteenveto aivohalvauspotilaiden testisuoritusten suhteesta ajamiseen	70
7	Yhteenveto ja suositukset	73
7.1	Itsenäinen toimintakyky arvioinnin ankkuritietona	76
7.2	Harkinta- ja suunnittelukyvyyn arviointi	78
7.3	Perusterveydenhuollon lääkärin ja muistihoitajan kognitiotestit	81
7.4	Perusterveydenhuollon psykologin testit	85
7.5	Erikoissairaanhoidon neuropsykologien testien kehittelytarpeet	87
8	Näkökulmia ajokokeeseen	90
9	Suositukset ja jatkotutkimukset	95
	Lähteet	97
	Liitteet	111

1 Tavoitteet

Tulevina vuosikymmeninä iäkkäiden kuljettajien määrä kasvaa huomattavasti. Esimerkiksi 65–69-vuotiaiden ajokortillisten määrän arvioidaan kasvavan 10 % ja 70–74-vuotiaiden yli 60 % ja heitä iäkkäämpien vieläkin enemmän vuoteen 2040 (Tiikkala & Kalenoja 2010). Liikenne- ja viestintäministeriö esitti vuonna 2008 "Iäkkäiden liikenneturvallisuus" -raportissaan, että iäkkäät kuljettajat ovat vakavissa liikenneonnettomuuksissa yliedustettuina väestöosuuteensa nähden. Myös iäkkäiden henkilöauton kuljettajien henkilövahingot ovat kasvussa. On tärkeää kyetä luotettavasti ja oikeudenmukaisesta arvioimaan sairastuneen iäkkään henkilön ajokykyä sen vuoksi, että kysymys on sekä hänen liikkumismahdollisuuksistaan että liikenneturvallisuudesta. Raportissa ei oteta kantaa terveiden ikääntyneiden kuljettajien ikäperustaiseen ajokyvyn arviointiin. Tutkijat käyvät asiasta tiivistä keskustelua, eikä kannanotto ole vielä valmis.

Ikääntyminen ja ajaminen -hanke otti tavoitteekseen kirjoittaa kansainväliseen tutkimustietoon perustuvia suosituksia ajokyvyn kannalta kahden keskeisen neurologisen sairauden yhteydessä tarvittavista kognitiivisten edellytysten arvioinnista. Hankkeen käynnistyttyä toimintaa ohjaavaksi tavoitteeksi määrittyi kysymys siitä, mitkä kognitiivisten toimintojen testit soveltuvat parhaiten muistisairautta tai aivohalvauksen jälkitilaa sairastavan iäkkään kuljettajan ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arviointiin? Kysely- ja haastattelumenetelmiä sivutaan vain lyhyesti sen takia, että niitä koskevia tutkimustuloksia on vähän.

Ohjausryhmä korosti tarvetta tarkastella perusterveydenhuollossa hyödyllisiä testimenetelmiä. Testien valinnassa on huomioitava, että monen perusterveydenhuollon lääkärin työ painottuu hoidon ja lisätutkimusten tarpeen arviointiin sekä hoidon suunnitteluun ja seurantaan. Käytännössä lääkäri tarvitsee ajokykyarvioita tehdessään muiden asiantuntijoiden apua ja tämä tarve yleensä korostuu kun arvioinnin kohteena on kognitiivinen toimintakyky.

Raportti päätettiin kirjoittaa siten, että testit asettuvat laajempaan asiayhteyteensä. Testien antamaa tietoa pidetään ns. objektiivisena verrattuna potilaan itsensä tai hänen läheisensä antamaan ”subjektiiviseen” tietoon. Testitiedon objektiivisuus kuitenkin todentuu vasta sellaisessa arvioinnissa, johon kuuluu ajamisen kognition hierarkkisen rakenteen eri osien tarkastelu, sen mukainen itsenäisen toimintakyvyn ja harkintakyvyn arviointi sekä vertailupohjana tieto iäkkäille kuljettajille vaativista ajotilanteista. Tällainen laajempi tieto ja asiayhteys ovat välttämättömiä vaativissa rajatapauksissa ja silloin kun useista lievista kognitiivisen toimintakyvyn muutoksista epäillään aiheutuvan kasautuvia muutoksia.

2 Ajoterveyden arvioinnin haasteet

2.1 Kognitiivisten edellytysten arviointi

Ajoterveyden arviointi on STM:n ohjeistamana kaikkien lääkärin vastuulla. Terveysthuollon muiden asiantuntijoiden, kuten psykologien, tehtäviä ei vastaavalla tavalla ole määritetty. Ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arvioinnin osalta ohjeistus on niukka, joka osaltaan johti tässä hankkeessa testien käytön tarkasteluun laajemmassa käsitteellisessä ja tiedollisessa asiayhteydessään. Kognitiiviset toiminnot viittaavat tässä yhteydessä havaitsemiseen, tarkkaavuuteen, päätösten tekemiseen sekä harkinta- ja arvostelukyvyn, joka perustuu ajatteluun, päättelyyn ja toiminnanohjaukseen.

Ajoterveyden kognitiivisten edellytysten arviointi on vaativinta ns. harmaalla alueella. Muistisairauksien osalta harmaa alue tarkoittaa varhaisen muistisairauden ja keskivaikean dementian välistä aikaa, ennen kaikkea sitä kognitiivisen ja muun itsenäisen toimintakyvyn muutosta, joka vastaa lieväasteista dementiaa. Aivohalvausten osalta vaativuus korostuu vaikeissa kapaa-alaisissa havainnon ja huomiokyvyn puolieroissa ja näkökenttävajauksista aiheutuviissa toiminnallisissa haitoissa.

STM:n Ajoterveysasetuksessa (25.11.2011) käytetään monenlaisia kognitiivista toimintakykyä kuvaavia käsitteitä. Muistisairauksien yhteydessä puhutaan henkisistä toiminnoista ja neurologisten sairauksien yhteydessä kyvystä tehdä havaintoja, aivojen tiedonkäsittelystä ja vireydestä. Asetusta täydentävässä perustelumuistiossa (21.11.2011) aivojen tiedonkäsittelystä käytetään rinnakkaisesti käsitettä kognitio.

Asetuksessa ja muistiossa käytetään muiden sairauksien yhteydessä monia muitakin kognitiivista toimintakykyä kuvaavia käsitteitä. Sydän- ja verisuonisairauksien yhteydessä puhutaan tajunnan tasosta tai toimintakyvystä ja epilepsian yhteydessä henkisten toimintojen muutoksista. Diabeteksen yhteydessä puolestaan käytetään käsitteitä keskittymiskyky ja kyky ymmärtää sairauden aiheuttamia riskejä ja muistisairauksien yhteydessä mainitaan kyky tiedostaa oman ajokyvyn aleneminen. Psykykkisten häiriöiden (10 §) yhteydessä psykykkisen toimintakyvyn heikkenemisestä ja käytetään useita tarkempia kognitiivista tiedonkäsittelyä kuvaavia käsitteitä, kuten arvostelukyky, keskittymiskyky, todellisuudentaju ja toiminnanohjaus.

Tässä raportissa käytetään seuraavia käsitteitä: ajokyvyn kognitiiviset edellytykset, kognitiivinen tiedonkäsittely ja kognitiivinen toimintakyky. Ne vastaavat asetuksen yleisluonteisempia käsitteitä kuten kognitio, aivojen tiedonkäsittely ja henkiset toiminnot. Käsitteiden tarkempaa sisältöä jäsentämään esitetään kaksitasoinen malli: yhtäältä ajoneuvon käyttöä koskeva harkinta- ja arvostelukyky ja toisaalta liikennetilanteissa selviämisen kan-

nalta keskeiset kognitiivisen tiedonkäsittelyn osa-alueet ennakoiva havainnointi, tarkkaavuus, päätösten tekeminen sekä vakiintuneet toimintamallit. Tämä merkitsee samalla, että asetuksen ja perustelumuiiston eri sairauksiin liittyvät kognitiivista tiedonkäsittelyä kuvaavat käsitteet ovat mielekkäitä myös aivohalvausten ja muistisairauksien kannalta: keskittymiskyky, kyky ymmärtää sairauden aiheuttamia riskejä, arvostelukyky ja toiminnanohjaus.

Käytännössä ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arvioinnin tärkeimpiä tietolähteitä ovat nykyään potilasasiakirjoihin kirjattu tieto ja potilaan haastattelussa ja ajokorttilääkäritodistuksen ennakkokyselyssä antama tieto. Lääkäri voi myös koota lisätietoa kognitiosta kellotaulun piirroksella, hyvin pienellä muistitehtävällä ja muistamisen tarkkailulla vastaanottokäynnin keskustelun aikana. Kuitenkin mitä ilmeisimmin pelkäästään potilaan antaman tiedon sekä kellotaulun ja suppean muistamisen arvioinnin pohjalta on vaikea haasteellisissa rajatapauksissa ottaa kantaa ajokyvyn kognitiivisten edellytysten täyttymiseen.

Ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arviointia ei voida yksinkertaistaa siten, että löytyisi jokin yksittäinen moninaisia muistisairauksien ja aivohalvausten aiheuttamia kognitiomuutoksia kattava testi, jonka avulla voitaisiin yksiselitteisesti ennustaa yksilökohtainen onnettomuusriski. Ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arvioinnissa tarvitaan erilaisia testejä. Testipatterit ovat myöskin yksittäisiä testejä luotettavampia. Raportin pääosana on kuvaus tutkimuksista, joissa on selvitetty psykologisten testien toimivuutta ajokyvyn arvioinnissa. Tältä pohjalta tehdään suosituksia ja ehdotuksia Suomessa käyttöön otettavista testeistä ja menettelytavoista.

Ohjeistuksessa mainittu ajokoe tai ajotesti ovat tärkeällä sijalla ajoterveyden arvioinnissa. Ongelmana niiden suhteen on se, että ajoterveyden kognitioedellytysten arviointivastuu saattaa siirtyä tutkinnon vastaanottajalle tai poliisille. Näin käy silloin, jos ajokokeeseen lähetetystä henkilöstä ei palaudu tietoa terveydenhuoltoon niin, että ajokokeen havainnot tulisivat tulkituiksi henkilön terveydentilasta ja toimintakyvystä muuten kootun tiedon avulla.

2.2 Ajokyyarvioinnin säädökset

Tämän raportin kohteena olevia sairauksia tarkastellaan direktiivejä ja Ajokorttilakia tarkentavassa STM:n Ajoterveysasetuksessa omissa pykälissään: neurologiset sairaudet 14 §:ssä ja muistisairaudet 15 §:ssä. Lisäksi aivohalvausten yhteydessä ilmenee näkötoimintojen muutoksia, kuten näkökenttävajakasuuksia, joita tarkastellaan asetuksen 3–5 §:ssä.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivit – erityisesti Liite III – määrittelevät moottoriajoneuvon kuljettamisessa vaadittavat fyysisen ja henkisen suorituskyvyn vähimmäisvaatimukset (2006/126/EY ja 2009 /113/EY). Ajokorttilaissa todetaan, että henkilöllä ei saa olla po. direktiivien Liite III:ssa mainittua vikaa, sairautta tai vammaa, joka olennaisesti heikentää

hänen kykyään toimia ajoneuvon kuljettajana. Myös Tieliikennelain 63 §:ssä todetaan, ettei ajoneuvoa saa kuljettaa se, jolta sairauden, vian, vamman tai väsymyksen vuoksi taikka muusta vastaavasta syystä puuttuvat siihen tarvittavat edellytykset. Edelliset määrittelyt muistuttavat työkykyarvioinnissa sovellettavaa ajatusta sairauden, vian ja vamman ja niistä aiheutuvien toiminnallisten haittojen määrittelyä, johon WHO on kehittänyt suomeksikin käännetyn toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälisen ICF-luokituksen.

Tämän raportin kognitiivisen toimintakyvyn käsitettä vastaa siinä ruumiin ja kehon toimintojen pääluokkaan kuuluva mielentoimintojen kategori-aa moninaisine yleisluonteisine ja erityisine mielentoimintoinen. ICF-luokituksen käsitteillä ilmaistuna tässä raportissa keskitytään muistisairauksien ja aivohalvausten niihin vaikutuksiin hermojärjestelmän rakenteisiin, joista seuraa sellaisia mielentoimintojen muutoksia, että moottoriajoneuvolla ajamiseen tulee eriasteisia suoritusrajoituksia. Haasteena on valita keskeiset mielentoiminnot ja operationalisoida niiden mittaus- ja arviointitapa luotettavalla ja kustannustehokkaallakin tavalla.

Suomessa ajoterveysvaatimuksista säädetään lähemmin Ajokorttilain (386 / 2011) 17 §:ssä ja 18 §:ssä. Uusi ajokorttilaki tulee voimaan tammikuussa 2013, mutta sen terveysvaatimuksia koskevia säädöksiä sovelletaan jo nyt. Sosiaali- ja terveysministeriö on antanut tuoreen (25.11.2011) asetuksen ajoterveydestä tarkentamaan ajokorttilain pykälää.

2.3 Ajoterveyden ongelmien kasautuminen

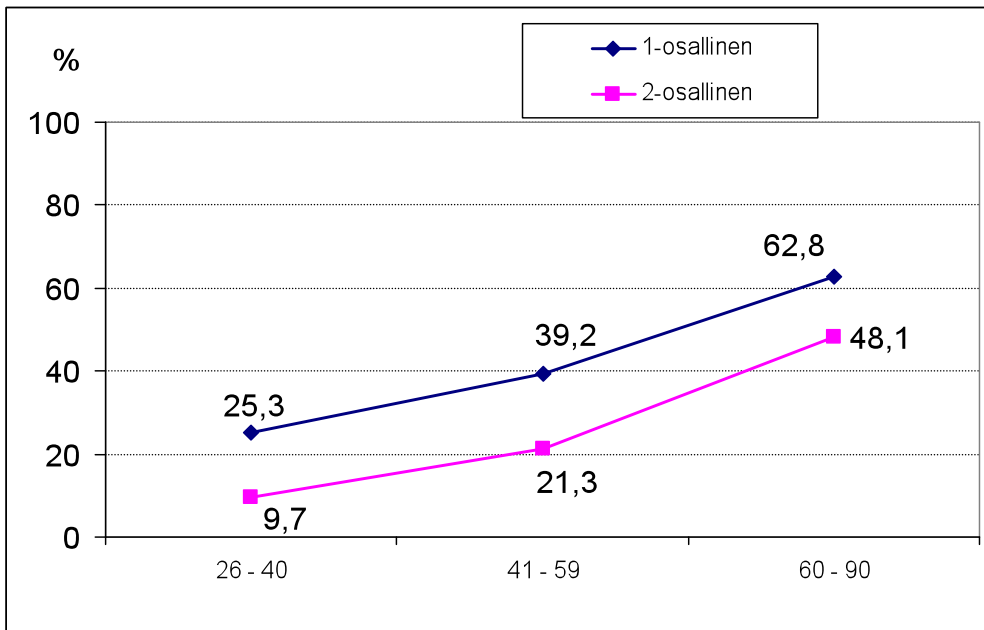
STM:n tuore asetus ottaa 3§:ssään kantaa sairauksien kasautumisesta aiheutuviin ongelmiin. Asetuksessa todetaan, että lääkärin tulee arvioida ajoterveyttä kokonaisuutena ottaen huomioon kaikki ajoterveyteen vaikuttavat tekijät ja erilaisten tekijöiden yhteisvaikutuksen. Tarkentavassa muistiossa puhutaan laajemmasta kokonaisarviosta. Sillä tarkoitetaan että henkilöllä voi olla useita sairauksia, vammoja ja terveydentilan muita muutoksia, joiden yhteisvaikutus kokonaisuutena voi johtaa ajoterveysvaatimusten täytymättä jäämiseen, vaikka yksittäinen sairaus ei tällaista estettä aiheuttaisi-kaan.

Vastaavasti ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arviointi on vaativaa silloin, kun erilaisten ajokyvyn kannalta keskeisten kognition heikkouksien kasautuminen herättää huolen henkilön ajokyvyn riittävydestä. Tavallinen esimerkki on se, että sairaudet lisäävät väsymisherkkyyttä ja väsyvyys voi normaalia herkemmin hidastaa ja kaventaa havainnointia ja huomiokykyä. Toisenlainen kasautumisen kysymys on esillä silloin, kun henkilöllä on esimerkiksi kohtalaisen vaikea-asteisten mutta kapea-alaisten havaintokyvyn muutosten rinnalla lieviä harkinta- ja arvostelukyvyn muutoksia ja on otettava kantaa siihen, miten henkilö itse oivaltaa havaintokykyjensä muutoksen merkityksen ajoturvallisuuden kannalta.

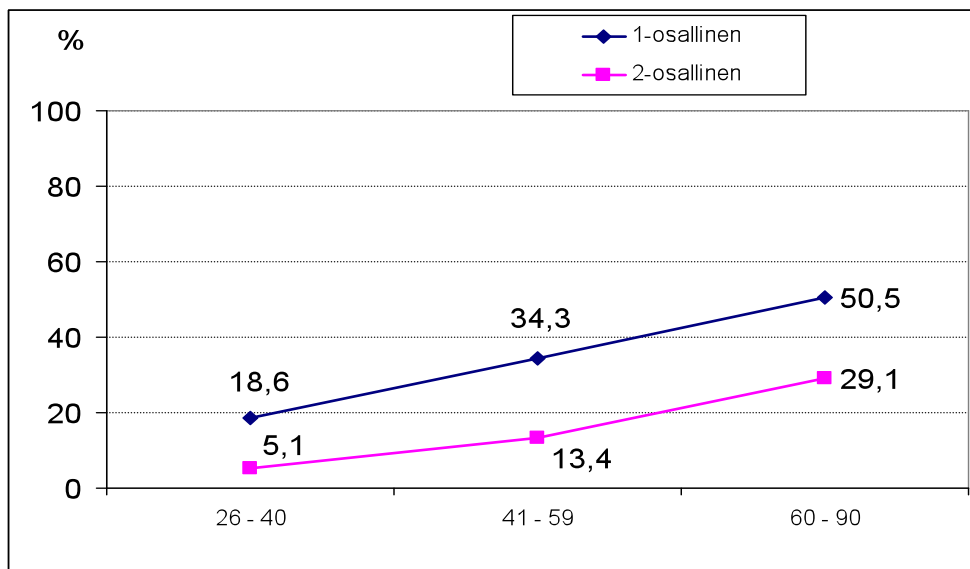
Tärkeä kasautumisen haaste on siinä, että iäkkäillä aivohalvaukseen illatai muistisairauteen sairastuneilla on kohtalaisen usein myös muita ajoterveysten kokonaisuuden kannalta merkittäviä sairauksia. Hyvin monissa ulkomaisissa tutkimuksissa on todettu, että liikenneonnettomuuksiin joutuneilla tai liikennerikkeitä tehneillä vanhoilla kuljettajilla on enemmän erilaisia sairauksia ja heikommaksi kuvattu kognitiivinen ja muu toimintakyky kuin verrokeillaan (esim. Johansson ym. 1996, Johansson ja Bogdanovic 1997, Lundberg ym. 1997, Sims ym. 1998, Viitanen ym. 1998, McKnight & McKnight 1999, Sims ym. 2000, De Raedt ym. 2000, McGwin ym. 2000, Daigneault ym. 2002, LaFont ym. 2008, Marshall 2008).

Näissä raporteissa nousevat sairauksista esille sydän- ja verenkiertoelämistön sairaudet. Kognitiivista toimintakykyä on näissä tutkimuksissa tavallisimmin arvioitu melko suppein testein eli huomiota on voitu kiinnittää lähinnä muistisairauksien yhteydessä ilmeneviin yleisluonteisiin selviin kognition heikentymisiin. Muun toimintakyvyn osalta on kiinnitetty huomiota monenlaisiin toimintoihin mukaan lukien tasapaino ja käsillä tarttumisen ulottuvuus sekä päivittäinen asioiden hoitaminen ja itsestä huolehtiminen. Lisäksi liikennerikkeitä tehneet tai onnettomuuksiin joutuneet ovat usein olleet verrokkejaan vanhempia ja ajaneet vähemmän.

Suomalaisten kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien tutkinta tuo esille samojen sairauksien merkityksen. Peräaho (2005) on kuvannut vuosina 1990–2000 sattuneiden tieliikenteen kuolonkolarien aineiston perusteella eri-ikäisten aiheuttajakuljettajien terveydentilaa ja lääkityksiä vertaamalla niitä vastapuolten vastaaviin tietoihin. Osoittautui, että kaikissa ikäryhmissä aiheuttajakuljettajilla oli merkitsevästi enemmän sairauksia (kuva 1) ja myös enemmän lääkityksiä (kuva 2).



Kuva 1. Henkilö- ja pakettiautonkuljettajat jaettuna ”1-osallisiin” ja ”2-osallisiin”. Pitkäaikaissairauksia sairastavien määrä kolmessa ikäryhmässä (Peräaho 2005).



Kuva 2. Henkilö- ja pakettiautonkuljettajat jaettuna ”1-osallisiin” ja ”2-osallisiin”. Lääkityksiä saavien määrä kolmessa ikäryhmässä (Peräaho 2005).

Rainio ja muut (2007) tarkastelivat tietyllä aikajaksolla sattuneiden kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien kaikkia osallisia. Kaikenikäisten tarkastelussa verenkiertoelimistön sairaudet olivat niin ikään suurin sairausryhmä ja seuraavaksi suurimpia sairausryhmiä ovat mielenterveysongelmat ja neurologiset sairaudet. Yli 45-vuotiailla kuljettajilla esille nousivat verenkiertoelimistön sairaudet ja diabetes.

Laajoissa ulkomaisissa katsauksissa on tarkasteltu yksittäisten sairauksien suhteellista kolaririskiä. Charltonin (2010) tuoreen ”Monash”-katsauksen mukaan erilaisten sairauksien suhteellisesta kolaririskistä on joko tutkimuksellisesti puutteellista tietoa tai vastakkaista tietoa. Lisäksi hoitojen vaikutuksia on tutkittu vasta vähän, esimerkiksi sydämen ohitusleikkaus tai silmäsairauksien leikkaushoidot.

Sairauskohtaisen kolaririskin arviointi on vaikeaa, koska tarkassa arvioinnissa tulisi ottaa huomioon monia tekijöitä. Muistisairauksien osalta olisi syytä kontrolloida sekä sairauden toteamisen kriteerit että muistisairaudesta aiheutuva toiminnallinen haitta. Edellinen tarkoittaa diagnoosin kriteereitä ja muistisairauden laadun määrittystä, jälkimmäinen taas dementian astetta (esim. Iverson 2010). Aivohalvausten osalta tarkasteluissa olisi huomioitava sairauden laatu ja siitä aiheutunut toiminnallinen haitta ottaen huomioon se, minkälaisia tyypillisiä toimintakyvyn muutoksia liittyy oikean aivopuoliskon ja vasemman aivopuoliskon aivohalvauksiin (esim. Perrier ym 2010).

Sairauskohtaisia kolaririskien arvioita on kuitenkin tehty saatavilla olevan tiedon varassa. Charlton ym. (2010) jakaa riskin kolmeen luokkaan: lievästi koholla (RR=1–2), kohtalaisesti koholla (RR=2.1–5) ja vahvasti koholla (RR > 5). Tämän luokittelun avulla voidaan aivohalvauksen, muistisairauksien ja eräiden kasautumisongelman kannalta merkittävien sairauksien kolaririskiä tarkastella taulukon 1 tavalla.

Taulukko 1. Charlton ym. (2010) katsauksen havaintoja aivohalvauksen, dementiaan ja eräisiin muihin sairauksiin liittyvistä suhteellisista onnettomuusriskeistä

Aivoverenkierron sairauksien suhteellisesta onnettomuusriskistä on vastakkaisia tuloksia, riski voi olla lievästi koholla

Dementoivien sairauksien suhteellinen onnettomuusriski on kohtalaisen suuri

Ikääntyvien kuljettajien osalta on syytä myös ottaa huomioon muita mahdollisia yhtäaikaista sairauksia kuten se, että

- hoitamattomaan diabetekseen liittyy lievästi kohonnut suhteellinen onnettomuusriski
- hoitamattomaan kaihiin liittyy kohtalaisen kohonnut onnettomuusriski
- hoitamattomaan glaukoomaan liittyy kohtalaisen kohonnut onnettomuusriski
- liikuntaelinsairauksiin liittyy lievästi koholla oleva onnettomuusriski
- tasapainoelinten sairauksiin liittyvää onnettomuusriskiä ei ole selvitetty

Charltonin ym 2010 katsaus osoittaa, että kohtausmaisten sairauksien suhteellinen kolaririski on suuri: epilepsian ja uniapnean osalta se on vahvasti ja sydäninfarktien osalta kohtalaisesti koholla. Alkoholin ja päihteiden riskikäyttöön liittyy vahvasti koholla oleva kolaririski (Karkola ym. 2002). Muiden laajojen katsausten arviot sairauksiin liittyvistä kolaririskeistä ovat yhdensuuntaisia, joskin tuloksissa on vaihtelua riippuen siitä, miten tutkimukset ovat valikoituneet katsaukseen (esim. Vaa 2003, Dobbs 2005).

Ikääntymiseen liittyvän liikennenäön monista osa-alueista Charlton ym. (2010) eivät ole taulukoineet suhteellista riskiä vastakkaisten tutkimustulosten vuoksi. Tekstiosuudessa todetaan, että kaihi heikentää keskeistä näöntarkkuutta, kontrastiherkkyttä ja näkökenttiä, glaukooma puolestaan heikentää yleensä perifeeristä näkökenttää. Lisäksi todetaan, että kontrastiherkyyden ja kolaririskin välistä suhdetta on tutkittu hyvin vähän ja näkökenttien osalta kriittisen alarajan määrittely on vaikeaa. Näöntarkkuuden osalta haasteena on se, että suurin osa heikkouksista on korjattavissa laseilla ja jos heikkoudet laseista huolimatta jäävät huomattaviksi, henkilöt eivät yleensä aja autoa. Edellä mainitussa tuoreessa ajoterveysasetuksessa esitetään tarkempia ohjeita liikennenäön osa-alueiden arvioinnista

2.4 Virhepäätelmät ja kolaririski

Ajokyvyn arvioinnin oikeudenmukaisuus edellyttää, että sekä väärin positiivisten että väärin negatiivisten päätösten riski on mahdollisimman pieni. Väärä positiivinen päätös tarkoittaa tässä yhteydessä sitä, että kognitiiviset edellytykset todetaan ajokyvyn kannalta riittämättömiksi, vaikka todellisuudessa ne riittävät turvalliseen ajamiseen. Väärällä negatiivisella päätöksellä tarkoitetaan sitä, että ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arvioidaan riittävän turvalliseen ajamiseen, vaikka todellisuudessa ne ovat sen kannalta liian heikot.

Näiden virhetyyppien seuraukset ovat kuljettajan kannalta erilaisia. Väärin negatiivisten päätösten seurauksena henkilö pystyy jatkamaan autoiluun, mutta hänen oma ajoturvallisuutensa ja muiden tiellä liikkujien liikenneturvallisuus on alentunut. Väärät positiiviset päätökset taas rajoittavat syyttä liikkumismahdollisuuksia, jolloin asiointin ja vapaa-ajan toimintamahdollisuudet vähenevät, riippuvuus muista kasvaa ja seurauksena voi olla toimintamahdollisuuksia lisää kaventavia mielialamuutoksiakin.

Kävely, pyöräily tai mopoilu voi olla iäkkäälle henkilölle itselleen vaarallisempaa kuin ajoneuvon suojassa liikkuminen, jos kävellen, polkupyörällä tai mopolla ajaen joudutaan korvaamaan aikaisemmin autolla ajettuja matkoja vaarallisessa ympäristössä. Tämä saattaa korostua, jos iäkkään ihmisen toimintakyky ja terveys ovat heikentyneet.

Keskeisten muuttujien tarkastelusta tulee, jos mahdollista, vielä haastavampaa silloin, kun tavoitteena on yksilökohtaisen onnettomuusrisikin enustaminen. Hakamies-Blomqvist (2006, Langford ym 2006) on napakasti

tarkastellut tällaista ennustamista vahvasti vaikeuttavia tekijöitä, joista yksi keskeisimmistä on onnettomuuksien tilastollinen luonne.

Onnettomuusriskin arvioinnissa on kysymys onnettomuuksien suhteellisen osuuden määrittämisestä. Tavallisesti liikenneonnettomuusriski laskeaan onnettomuuksien suhteellisena frekvenssinä riskille altistuvaa väestöä, kuljettajaa (ajokortin omistajaa) tai toimintaa (kuten ajettua kilometriä) kohti. Ajokilometriä kohden laskettu riskiluku sisältää ajatuksen, että "onnettomuuskilometrit" ovat osajoukkoja kaikkien ajettujen kilometrien joukosta. Todellisuudessa kuljettajan ajamat kilometrit koostuvat hyvin monenlaisista taipaleista ja tilanteista. Onnettomuusriskiin vaikuttaa osaltaan se, että riittävän harkintakykyinen ikääntynyt kuljettaja tyypillisesti säätelee altistusta riskeille välttämällä ajoa pimeällä, liukkaalla tai väsyneenä.

Tarkemmassa analyysissä ikääntyneen aivohalvaus- tai muistisairauspotilaan liikenneturvallisuuden kannalta kriittinen joukko ajotilanteita – altistus onnettomuuden riskille – koostuu esimerkiksi kaistan vaihtamisista, risteyksen ylittämistä tai kääntymisistä. Tällaisia tilannesidonnoisia tapahtumia kutsutaan altistuksen perus- tai alkeisyksiköiksi (Summala 1996, Elvik 2009). Olennaista on se, että ne vastaavat tiettyä kuljettajan kognitiivista ja motorista tehtävää. Kuljettajan tavallisesti käyttämistä ajoreiteistä riippuen hän käy vuoden aikana läpi suuren määrän tällaisia perustehtäviä, toki tieympäristön ja liikenteen mukaan vaihtelevia.

Hyvin suunniteltu, riittävän pitkä ajokoe sisältää kohtalaisen määrän erilaisia perustehtäviä – aina riippuen omasta paikkakunnasta ja liikenteestä. Ajokokeessa käytetään kriteereitä, joiden perusteella kaiken ikäiset tutkittavat joko suorittavat ajokokeen tai suoritus hylätään. Samanlaisia arviokriteereitä käytetään, ovat kysymyksessä sitten nuoret ajokokelaat tai sairauden aiheuttamien toimintakykymuutosten vuoksi tutkintoon määrätty ikääntyneet kuljettajat.

Ehdoton kriteeri kaiken ikäisille ovat ne tapaukset, joissa kokeen vastaanottaja joutuu puuttumaan ajoon kolarin välttämiseksi; kysymyksessä olisi ollut "oikea kolari" ilman puuttumista eli tilanne, joka sairastuneenkin olisi pitänyt kyetä välttämään, jotta ajamista voitaisiin pitää turvallisena ja ajokoe sen suhteen läpäistä. Joissakin tapauksissa on kysymys ehdollisesta onnettomuudesta, esimerkiksi kun tasa-arvoinen risteys ylitetään nopeutta hidastamatta ja katsomatta oikealle. Joissakin tapauksissa tulkinnanvaraa on enemmän, esimerkiksi ajotavaksi omaksuttu tilanteeseen nähden liian suurella tilannenopeudella ajaminen.

Suurimmalle osalle terveistä ikääntyneistä kuljettajista on karttunut siinä määrin ajokokemusta, että liikenteen useimmat perustilanteet ja -tehtävät onnistuvat hyvin suurella todennäköisyydellä. Tähän verrattuna on ymmärrettävää, että ajokokeessa yksikin kokeen vastaanottajan puuttuminen ajoon merkitsee hylkäystä. Vaikka tämä ehkä kymmenienkin prosenttien riskiestimaatti (laskettuna vastaavista altistumisista samaan tilanteeseen) on altis ajettavan liikenteen satunnaistapahtumien vaikutuksille, sitä voidaan pitää

oikeudenmukaisena yksilöllisenä riskiestimaattina, varsinkin kun kokeen uusimiselle ei ole rajoituksia.

Se, että kuljettajan perustehtävät useimmiten onnistuvat, ei riipu yksin kuljettajasta itsestään. Liikenne on dynaamista vuorovaikutusta siten, että kuljettajalle sattuva virhe ei automaattisesti johda onnettomuuteen. Esimerkiksi viereisellä kaistalla auton takanurkalla lähestyvä toinen kuljettaja pysyy usein hallitsemaan kaistanvaihtajan havaintovirheestä syntyvää riskitilannetta jarruttamalla. Tämä liikennejärjestelmän anteeksiantava piirre tulee sitä tärkeämmäksi ja ehkä tavallisemmaksikin, mitä suurempia ajamisen ongelmia kuljettajalla on. Liikenteessä epävarmasti liikkuva auto pistää muiden silmään ja kuljettajaa aletaan herkästi varoa esimerkiksi pidempiä turvallisuusvälejä jättämällä.

Kaikkiaan emme siis tietenkään voi varmuudella ennustaa, että tietyille kognitiivisten edellytystensä osalta heikentyneelle kuljettajalle sattuu onnettomuus esimerkiksi seuraavan kolmivuotiskauden aikana, jos hänen annetaan jatkaa ajamista. Samaten emme voi varmuudella ennustaa, että terve ikääntyvä kuljettaja ei koskaan joudu onnettomuuteen.

On kuitenkin selvää, että löytyy sairauksien kognitiivisen toimintakyvyn aiheuttamien muutosten suhteen turvallisempia ja vähemmän turvallisia ikäkuljettajia ja että näiden muutosten laatua, vaikeusastetta ja haittaavuutta voidaan arvioida samaan tapaan kuin esimerkiksi arvioidaan henkilön työkyvyn kognitiivisia edellytyksiä suhteessa määrättyihin työtehtäviin. Tässä mielessä myös yksilön onnettomuusriskiä voidaan ennustaa ja asettaa ajokognitiolle hyväksyttäviä rajoja. Käytännössä esimerkiksi keskivaikean dementian tasoista toimintakyvyn heikkenemistä pidetään niin vahvasti onnettomuusriskiä nostavana, että oikeus ryhmän I mukaiseen moottoriajoneuvon kuljettamiseen päättyy.

Tieteellisissä tutkimuksissa ja pian myös käytännön sovellutuksissa voidaan kuljettajaryhmille ja jopa yksittäisille kuljettajille laskea riskilukuja, aina sen mukaan, miten onnettomuustilastot tai toiminnan mittaaminen naturalistisissa asetelmissä antavat myöten. Kun oma tai käyttöön annettu hyvillä mittalaitteilla varustettu auto kerää altistus- ja toimintatietoa isolta kuljettajajoukolta vuoden tai sitäkin pidemmän jakson, voidaan kolarien sijasta laskea myös etäisyys kolarista. Tällöin tutkimuksessa päästään kiinni tärkeisiin ja oletetusti varsinaisia onnettomuuksia tavallisempiin läheltä piti-tilanteisiin, joissa toisen osapuolen toiminta kuitenkin pelasti onnettomuudelta. Voidaan tarkastella esimerkiksi sitä, kuinka lähellä kolari oli ajassa ja matkassa tai kuinka äärimmäinen vastapuolen reaktio oli tarpeen kolarin välttämiseksi.

3 Hankkeen tiedonkeruun menetelmät

Hankkeessa tietoa kerättiin pääasiassa kolmesta lähteestä. Keskeisin tiedonlähde olivat kansainväliset tutkimustietokannat, joita hyödyntäen toteutettiin systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Lisäksi toteutettiin kysely suomalaisille psykologeille. Käytössämme oli myös kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien tilastotietoja Suomesta sekä tietoja pohjoismaisista ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arvioinnin käytännöistä.

3.1 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus perustui hakuun sähköisistä, vertaisarvioituja tieteellisiä artikkeleita sisältävistä Psycinfo ja Medline tietokannoista ajanjaksolta tammikuu 2000 – helmikuu 2010. Haussa käytettiin kyseisten tietokantojen hakusanoja ja niiden rinnakkaistermejä siten että hakusanan sallittiin olla missä tahansa viitekentässä. Hakutermit yhdistettiin siten, että samat ajamiseen liittyvät käsitteet yhdistettiin vuorollaan kutakin kohderyhmää kuvaaviin hakusanoihin. Ajamiseen liittyvinä keskeisinä käsitteinä olivat ”driving” ja ”crash”. Kohderyhmiä kuvaavina keskeisinä käsitteinä olivat ”stroke”, ”Alzheimer” ja ”ageing”. Tietokantojen hakusanat ja rinnakkaistermit on kuvattu liitteessä I ”Kirjallisuushakujen hakusanat”

Haut tuottivat yhteensä 1600 viitettä ja abstraktia. Niistä tehtiin tarkempi valinta kahdessa vaiheessa. Kaksi työryhmän jäsentä kävi läpi hakutulokset siten, että yksi henkilö suoritti arvioinnin kaikille viitteille ja hänen parinaan oli eri henkilö eri kohderyhmissä. Tapauksissa, joissa vain toinen parista arvioi viitteen sopivan hankkeeseen, käytettiin kolmatta henkilöä tuomarina, jonka arvioinnin mukaan viite joko otettiin tai ei otettu mukaan hankkeeseen. Mukaan tulivat siten viitteet, jotka molemmat arvioijat hyväksyivät hankkeeseen, sekä viitteet, jotka toinen arvioija ja tuomari hyväksyivät hankkeeseen.

Valinnan kriteerit olivat seuraavat:

- 1) Onko kysymyksessä englanninkielinen alkuperäinen tutkimus?
- 2) Onko tutkimuksessa mukana hankkeen kohderyhmä?
- 3) Onko tutkimuksessa mukana ajamista koskevaa tietoa?
- 4) Onko tutkimuksessa mukana kognitioita kuvaavia muuttujia, jotka on yhdistetty ajamista koskevaan tietoon?
- 5) Onko tutkimuksen asetelma jokin seuraavista: korrelatiivinen, kokeellinen, eteen- tai taaksepäin suuntautuva kohortin seuranta?

Mikäli vastaus yhteenkään kysymykseen oli kielteinen, tutkimusta ei hyväksytty mukaan hankkeen systemaattiseen kirjallisuuskatsausosaan.

Käytännössä ajamista koskeva tieto oli useimmiten tietoa ajokoesuorittumisesta. Mukaan otettiin tutkimukset, joissa testituloksia verrattiin ajosimulaattorilla ajoon tai joissa tarkastelun kohteena olivat liikennerikkeiden takia ajokyvyn arviointiin päätyneet henkilöt tai kyselytietoon perustuneet tiedot ajamisen rikkeistä ja onnettomuuksista.

Hakutuloksia täydennettiin tulosten taulukointia varten kahdella tavalla. Ensinnäkin etsittiin aikaisempiin katsauksiin valittuja sellaisia raportteja, joita oma haku ei tuottanut. Lisäksi hyödynnettiin valittujen raporttien lähdeluetteloita relevanttien lisätutkimusten löytämiseksi.

Hyväksytyissä tutkimuksissa oli käytetty hyvin monenlaisia kognitiivisia testejä. Ne päätettiin luokitella hyödyntäen neuropsykologista testikirjallisuutta (Lezak ym 2004) ja kognitiivisessa psykologiassa vakiintunutta tarkkaavuuden jaottelua. Luokittelu on harkinnanvarainen, koska jokainen testi on monitekijäinen eli sen suoritus vaatii useiden kognition osa-alueiden toimintaa. Tämän raportin perustana on neuropsykologin (PK) arvio siitä, mitä voidaan kliinisesti pitää kunkin testin keskeisenä kognitiivisena vaatimuksena. Tavoitteena on yleiskuvan saaminen ajokykytutkimuksissa keskeisinä pidetyistä kognitiivisista testisuorituksista.

Luokittelun ongelmana on se, että yhteen tulee niputetuksi hyvinkin erilaisia tehtäviä, esimerkiksi tavanomaisia testejä, tietokonepohjaisia testejä ja joitain kokeellisia tehtäviä. Toisaalta yleiskuvan saaminen yksittäisiä testejä vertaillen on vaikeaa jo pelkästään siksi, että osaa testeistä on käytetty vain harvoissa tai yksittäisissä tutkimuksissa ja monissa tapauksissa tutkijat ovat käyttäneet jollakin tavalla räätälöityä testivalikoimaa – esimerkiksi tiettyä tavanomaisten testien joukkoa ja sen rinnalla joitakin kokeiltavana olevia uusia testejä. Raportin tekstiosan taulukkoja täydentävät testitulokset taidot tiedot annetaan liitteenä. Niiden perusteella yksittäisen testin ”hyvyyttä” on mahdollista päästä tarkastelemaan tarkemmin.

Raportin tekstissä olevat taulukot kuvaavat, miten monessa tapauksessa määrättyyn luokkaan luokitettujen testien on havaittu tuottavan tilastollisesti merkitseviä tuloksia suhteessa ajamisen kriteeritietoon, kuten ajokokeen havaintoihin. Tällöin on hyödynnetty tutkimusten taulukoissa annettuja tilastollisia tunnuslukuja tai tekstissä todettuja merkitseviä eroja silloin, kun tarkkoja lukuarvoja ei ole taulukoitu. Käytännössä kiinnitetään huomiota vähintään tasolla $p < .05$ ilmenneisiin tilastollisiin tuloksiin.

Kokonaisuudessaan hankkeessa hyödynnettiin myös muuta tutkimuskirjallisuutta kuin systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen hyväksytyjä tutkimuksia. Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen perustuvat tulokset on raportoitu erikseen.

Tässä raportissa on keskitytty tieteellisten lehtien artikkeleihin. Aihepiiristä on olemassa useita laadukkaita raportteja, joita tutkijat ovat tuottaneet mm. ministeriöiden pyynnöstä tai liikenneturvallisuudesta vastaavien laitosp-

ten tarpeisiin. Yleisesti ottaen nämä raportit ovat yhdensuuntaisia julkaistujen artikkelien kanssa. Esimerkiksi erikoissairaanhoidon testimenetelmien tarkemmassa valinnassa ja kehittämisessä tällaisten raporttien läpikäynnistä on hyötyä.

3.2 Internet-kysely suomalaisille psykologeille

Hankkeessa valmistettiin nettikysely, jonka linkin ja vastauspyynnön Suomen psykologiliitto lähetti työssäkäyvälle jäsenkunnalleen. Kysely toteutettiin Agora-centerissä kehitetyllä Ekapeli-hankkeen kyselyohjelmalla. Kyselyyn vastattiin keväällä 2011. Kyselyyn vastasi 464 Suomen Psykologiliiton jäsentä ja vastaajista 84 (18 %) ilmoitti osallistuvansa aktiivisesti ajokiky-arviointiin.

Kyselyssä tiedusteltiin monipuolisesti liikennepsykologiasta ja ajokiky-arvioinnista. Kyselyssä käytettiin paljon valmiita vastausvaihtoehtoja, mutta myös vapaasti kirjoitettavia vastauskenttiä. Kyselyssä käytetyt kysymykset löytyvät liitteestä II ”Internet-kyselyn sisältö”.

Kyselyn osalta tässä raportissa keskitytään kognitiivisiin testeihin ja siihen miten usein vastanneet psykologit kuvaavat käyttävänsä tiettyjä testejä ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arvioinnin yhtenä työkaluna. Tätä verrataan tutkimuksissa käytettyihin ja merkitseviä eroja tuottaneisiin testeihin. Lisäksi kuvataan lyhyesti muita psykologien käyttämiä käytössä olevia tietolähteitä.

4 Ikäkuljettaja ja kognitiivinen toimintakyky

4.1 Ajamisen kognitiivisten edellytysten hierarkkinen rakenne

Leonard Evans (1991) tutki 1980-luvun yhdysvaltalaisaineistossa kuolemaan johtavan liikenneonnettomuuden riskiä kuljettajan iän funktiona. Hän kontrolloi haurastekijän, eli sen että iäkäs kuljettaja kuolee luustonsa ja muun kehon haurautensa vuoksi törmäyksessä todennäköisemmin kuin nuori. Evans totesi, että ajokilometriä kohti laskettu kuoleman riski nousi vanhimmissa ikäryhmissä naisilla kolminkertaiseksi ja miehillä kaksinkertaiseksi turvallisimpiin vuosiin verrattuna. Toisaalta kuljettajaa kohti lasketun kuoleman riski ei noussut käytännöllisesti ollenkaan.

Pääosa iäkkäiden (≥ 65 v) kuljettajien aiheuttamista onnettomuuksista johtuu havainto- ja arviointivirheistä (noin 65 %, vrt. Tervo ym 2008). Muita yleisiä syitä ovat sairauskohtaukset, ajoneuvon käsittelyvirhe ja nukahtamiset. Voidaan kysyä, miksi 70–90-vuotiaat selviävät ryhmänä niin hyvin liikenteessä, kun lasketaan onnettomuuksia kuljettajaa kohti, vaikka kaikilla heillä on ikääntymiseen sinänsä kuuluvia kognitiivisen toimintakyvyn muutoksia. Lisäksi osalla heistä on jonkinasteisesti kasautuneena erilaisten sairauksien aiheuttamia yleisluonteisia ja erityisiäkin kognitiivisen toimintakyvyn heikentymisiä.

Liikennetilanteissa selviämisessä on ilmeisen tärkeää, että sekä terveenä ikääntyminen että monet sairaudet vaikuttavat kognitiiviseen toimintakykyyn siten, että joihinkin, mutta ei kaikkiin ajamisen kannalta tärkeisiin kognitiivisiin toimintoihin tulee muutoksia. Voidaan puhua ajamisen kognitiivisten edellytysten vahvuuksista ja heikkouksista. Haastavissa tapauksissa arvion kohteena on usein kognitiivisen toimintakyvyn heikkouksien kasautumisen tarkastelu suhteessa kognitiivisen toimintakyvyn vahvuuksien kompensatiovaikutuksiin.

Ajokyvyn kognitiiviset edellytykset voidaan jakaa kahteen pääryhmään (taulukko 2). Yhtäältä on tarkasteltava sitä harkinta- ja arvostelukykä sekä suunnittelukykyä, jota auton käyttöön kulkuvälineenä ja ajotilanteisiin mukaan menoon liittyvät valinnat edellyttävät. Toisaalta on tarkasteltava ajotilanteissa selviämisen edellytyksiä sen mukaan miten niissä tarvitaan kognition muita osa-alueita kuten havainnointia, tarkkaavaisuutta ja keskittymiskykyä, päätöksentekoa ja motorisia liiketaitoja. Nämä kaksi osa-aluetta ovat hierarkkisessa suhteessa toisiinsa siten, että tilannekohtainen kognitiivinen toimintakyky on alisteinen koko ajomatkaa koskevalle toiminnan suunnittelulle ja kyvyllä ottaa omat toimintaedellytykset huomioon.

Taulukko 2. Keskeinen onnettomuusriskiin vaikuttava tekijä on auton käyttöä kulkuvälineenä ja ajomatkaa koskeva harkinta ja suunnittelu (I). Aloitetulla ajomatkalla avautuu koko ajan uusia liikennetilanteita. Esimerkkinä on kaistanvaihtoa ja vasemmalle kääntymistä vaativa valo-ohjaamaton risteys, jota ensin lähestytään, ryhmitetään, tehdään omaa ajovuoroa ja etenemistä koskevat ratkaisut ja toteutetaan ne samalla säädellen turvamarginaaleja ja tarkkaillen mahdollisia konflikteja.

Tutulla reitillä ja hyvissä olosuhteissa näiden vaatima havainnointi, ennakoinnit ja ratkaisut voivat toteutua onnistuneesti automatisoituneiden ja toisiinsa linkittyneiden tekojen ketjuna, jossa tietoisien kontrollin rooliksi jää valintojen ja päätösten seurausten valvonta. Vierassa ympäristössä tai kriittisissä tilanteissa etenemistä koskevan harkinnan (II) ja tilannetietoisuuden (III) ja rooli korostuu. Ne viriävät tällöin voimakkaammin tietoisina. Mahdollisesti sama on tarpeen myös silloin kun havaintokykyihin, tarkkaavuuteen, työmuistiin ja ajattelukykyyn tulee sairauden aiheuttamia muutoksia, jotka vaikeuttavat automatisoituneiden toimintaketjujen toimintaa, esimerkiksi liikennetilanteen olennaisten piirteiden havaitsemista

Osa-alue	Sisältö	Esimerkkejä kysymyksistä	Merkitys ajoturvallisuuden kannalta
I: Harkinta ennen ajomatkaa	Auton käyttöä kulkuvälineenä koskeva harkinta ja ajomatkan suunnittelu mukaan lukien oman ajoterveyden arviointi	Olenko virkeä, jak-sanko, pystynkö, ehdinkö valoisalla takaisin, joudunko ruuhkaan jne.	Minkälaisille liikennetilanteille ja olosuhteille altistutaan
II: Toiminnan kontrolli ajomatkan liikennetilanteissa	Ajomatkalla etenemistä koskeva harkinta- ja arvostelukyky mukaan lukien oman toimintakyvyn arviointi	Pitääkö hiljentää vauhtia? Väistäkö risteävää liikennettä? Onko nyt vuoroni edetä?	Miten vaativiin liikennetilanteisiin edetään
III: Tilannetietoisuus	Ajotilanteen havainnointi, tulkinta, ennakointi ja päätökset perustuen havaintokykyihin, tarkkaavuuteen, työmuistiin ja ajattelukykyyn	Ehtivätkö tulijat risteävästä ajosuunnasta? Millä nopeudella vastaantuleva ohittaja ajaa? Tuleeko oma ajosuunta vapaaksi? Milloin on oma kulkuvuoro?	Mitä tekoja liikennetilanteessa toteutetaan

Tämänlainen turvallisen ajamisen kognitiivisten edellytysten hierarkkinen rakenne on hyväksytty sekä liikennepsykologiassa että tämän raportin kohteena olevien ryhmien ajokyvyn edellytysten tarkasteluissa (esim. van Zomeren ym. 1987, Withaar ym. 2001, Lloyd ym. 2001, Rizzo 2004, Anstey ym. 2005, Uc & Rizzo 2008, Lidestam ym. 2010, vrt. Kuikka ym. 2006, Ojala & Nybo 2006). Hierarkkisen mallin yksityiskohdissa on vaihtelua, mutta kuvattu ajatus yleisempien harkintaan ja suunnitteluun liittyvien toimintojen merkityksestä on vahvasti esillä mm. pohjoismaisissa väitöskir-

joissa, joihin on koottu ajoterveyden arviointia tarkastelleita tutkimusraportteja (Lundqvist 2001, Lundberg 2003, Heikkilä 2008).

Harkintakykyinen oman ajokunnon ja ajoterveyden muutosten tiedostaminen ja vastaavien turvallisuusriskien ymmärtäminen on harkinta- ja arvostelukyvyn keskeinen osa-alue. Kuljettajalla itsellään on vahva harkintavastuu perustuen Tieliikennelain 63 §:ään, jossa todetaan, että "ajoneuvoa ei saa kuljettaa se, jolta sairauden, vian, vamman tai väsymyksen vuoksi taikka muusta vastaavasta syystä puuttuvat siihen tarvittavat edellytykset." De Raedt & Ponjaert-Kristofferson (2000) ovat kuvanneet tärkeällä tavalla sitä, miten strateginen ja taktinen harkintakyky voivat olla yhteydessä liikenteen onnettomuusriskiin.

Muilla kognitiivisilla edellytyksillä tarkoitetaan havainnointia, tarkkaavaisuutta ja keskittymiskykyä, päätöksentekoa ja motorisia liiketaitoja. Kysymys on toiminnoista, joita auton kuljettaminen yksittäisissä liikennetilanteissa omalla kaistalla, risteyksissä jne. muun liikenteen keskellä edellyttää. Tässä raportissa muut kognitiiviset edellytykset on sijoitettu tilannetietoisuuden käsitteen yhteyteen. Tällä käsitteellä halutaan korostaa toimintakyvyn arvioinnissa keskeistä suoritustilanteiden tehtävänälyysiä kognitiivisten edellytysten arvioinnin tärkeänä perustana. Harkinta- ja arvostelukyky ovat tietysti mukana myös yksittäisissä liikennetilanteissa, vähintäänkin kontrollitoimintona sen suhteen, miten turvallista on jatkaa omien valintojen ja päätösten toteutusta.

Tulevaisuuden tutkimuksen tehtävä on määrittää kriittisiä tilannesidonnaisia altistuksen perus- tai alkeisyksiköitä (Summala 1996, Elvik 2009), jotka vastaavat tiettyä kuljettajan kognitiivista ja motorista tehtävää. Tällöin voitaisiin alkeisyksiköiden mukaan määritellä kussakin ajotehtävässä vaadittavat kriittiset kognitiiviset tiedonkäsittelytoiminnot: mitä havaintokykyjä, mitä tarkkaavuutta tai mitä lyhytkestoista työmuistijärjestelmää kyseinen ajotehtävä edellyttää.

Yksilön ajoterveyden arviointiin kuuluvassa kognitiivisten edellytysten arvioinnissa on tausta-ajatteluna kuljettajan virhetoimintoihin liittyvien onnettomuuksien synnyn tarkastelu hierarkkisen järjestelmän ilmiönä. Kuljettaja kontrolloi onnettomuusaltistusta tekemällä ajoon lähtöön ja reitin valintaan (tai ajamisen kertakaikkiseen lopettamiseen) liittyviä strategisia päätöksiä. Hän kontrolloi myös aloitetulla ajomatalla eteen tuleviin ajotilanteisiin liittyviä, ns. taktisia päätöksiä, jotka liittyvät mm. nopeustason, ohittamisen, kaistanvaihdon ym. valintoihin. Operatiivisella tasolla kuljettaja säätelee turvamarginaaleja nopeuttamalla ja ajolinjaansa kontrolloimalla.

Kuljettajan omaan harkintaan ja suunnitteluun perustuvat valinnat siten ratkaisevat sen, millaisille riskeille hän altistuu, ja mistä liikennetilanteista hänen on selvittävä ja kuinka usein. Tähän onnettomuusaltistuksen "seulamalliin" (Summala 1996, 1997) liittyy olennaisesti se edellä mainittu näkökohta, että liikennetilanteet ovat samalla altistuksen perusyksiköitä ja kuljettajan tehtäviä.

Kun kognitiivinen suorituskyky joiltain osin heikkenee esimerkiksi korkean iän ja sairauksien yhteisvaikutuksena, epäonnistumisen riski suhteessa joihinkin kriittisiin ajotehtäviin lisääntyy. Onnettomuuksien kokonaisriski kasvaa samalla, elleivät strategisen tason harkintaan ja suunnitteluun pohjaavat valinnat – vaikeiden tilanteiden välttäminen, ajamisen vähentäminen ja lopettaminen – vähennä altistusta. Kyky strategisen tason harkintaan ja suunnitteluun on ensisijaisen tärkeä arvioitava asia erikoisesti silloin, kun lähdetään rajatapauksissa tekemään ajoterveysmääräysten sallimaa kokonaisarviota suhteessa jollakin tavalla rajattuihin ajosuunnitelmiin.

On ilmeistä, että aivoinfarktin saaneiden potilaiden melko matalaksi arvioitussa kolaririskissä (luku 2.3) on osuutensa sillä, että aivoinfarkti on jättänyt henkilön harkinta- ja arvostelukyvyn entiselleen. Potilaat ovat käyttäneet samaa harkintaa kuin terveet ikääntyvät kuljettajat. Terveet ikääntyneet kuljettajathan käyttävät harkintaa (tai muuttavat ajamistaan elämänmuutosten myötä) siten, että koko iäkkäässä ajokortinomistajajoukossa vakavan onnettomuuden riski kuljettajaa ei olennaisesti kasva, vaikka se joissakin toiminnoissa (esim. vilkkaalle tielle kääntyminen) tai olosuhteissa (esim. huono keli ja pimeä) olisikin hyvin paljon suurempi kuin terveillä keski-ikäisillä.

Muistisairauksien yhteydessä tilanne on toisenlainen: harkinta- ja arvostelukykyä heikentävät toiminnanohjauksen osa-alueiden muutokset ovat keskeinen syy siihen, että sairaus etenee alkavasta vaiheesta lieväksi ja keskivaikeaksi dementiaksi. Mitä ilmeisimmin nämä muutokset ovat tärkeällä sijalla muistisairauteen liittyvissä korostuneissa liikenneturvallisuusongelmissa eli kolaririskissä (luku 2.3).

4.2 Tilannetietoisuuden ylläpitäminen ajaessa

Autoilu tapahtuu dynaamisessa ympäristössä: ympäristö muuttuu ajoneuvon edetessä, muiden tiellä liikkujien sijainnit, suunnat ja nopeudet muuttuvat, ja edeltävät ja sitä seuraavat tilanteet vaihtelevat hetkestä toiseen erityisesti kaupunkiajossa.

Kokenut autoilija pystyy kuitenkin ajamaan työmatkansa ajatuksiinsa tai keskusteluun uppoutuneena niin, että tarkkaavaisuutta ei tarvitse siirtää juurikaan liikenteeseen, eikä matkasta saata jäädä mieleen mitään. Liikennepsykologian pitkä tutkimusperinne kuvaakin kuljettajan perustehtävää turvamarginaalien kontrolloimisena (Gibson & Crooks 1938, Näätänen & Summala 1976, Summala 2010).

Turvallisuutemme kannalta olennaista on se, että edessämme ja ympärillämme on riittävästi tilaa ja aikaa. Kysymys on ennen kaikkea ajasta suhteessa siihen, että törmätään johonkin jos ei mitään tehdä. Tämän takaa yksinkertainen vahvistusoppimismekanismi, jossa aloittava kuljettaja vähä vä-

hältä oppii reagoimaan tiettyihin matka- ja aikakynnyksiin. Esimerkiksi jalka nousee kaasulta hyvin automaattisesti, kun edellä ajava hidastaa ja välimatka alkaa lyhentyä. Kokenut kuljettaja on myös oppinut muiden kuljettajien liikkeiden ja liikeratojen ennustamisen, joiden avulla kuljettajalle syntyy jatkuvasti ennakoitavia siitä, miten toiset kuljettajat liikkuvat. Nämä pitkälle automatisoituneet prosessit tekevät mahdolliseksi keskittyneen musiikin kuuntelun, keskustelun tai uppoutumisen omiin ajatuksiin täysin turvallisesti.

Turvallinen ajaminen perustuu kuitenkin tietoisten ja tiedostamattomien prosessien yhteispeliin, jossa olennaista on tietoisuus siitä, missä mennään ja mitä edessä ja ympärillä tapahtuu.

Tilannetietoisuudella tarkoitetaan, että autoilijalla on muuttuvassa liikennetilanteessa käsitys siitä, onko hän oikealla kaistalla menossa oikeaan suuntaan ja siitä mitä ympärillä tapahtuu ja tulee tapahtumaan. Hyvän tilannetietoisuuden muodostumista on kuvattu kolmivaiheisena (Endsley 1995). Ensinnäkin liikennetilanteissa tulee havaita tilanteen kannalta olennaiset elementit, kuten muut tienkäyttäjät, oman auton ja muiden tiellä liikkujien sijainti, liikkumissuunta ja nopeus. Toiseksi täytyy osata tulkita tilanne, ennen kaikkea muiden kulkijoiden aikomukset. Kolmanneksi tehtyjen havaintojen ja tulkintojen pohjalta on kyettävä ennakoimaan tulevia tapahtumia ja tilanteita.

Tilannetietoisuuden päivittäminen voidaan näin ajatella jatkuvaksi havainnoinnin, tulkinnan ja ennakoinnin kehäksi, jossa muuttuvan ympäristön lisäksi havainnoidaan ja tulkitaan myös oman toiminnan onnistumista ja ennakoidaan eri toimintavaihtoehtojen seurauksia.

Hyvän tilannetietoisuuden syntyminen liikenteessä edellyttää useita kognitiivisen tiedonkäsittelyn toimintoja. Liikenneympäristön keskeisten asioiden huomaamisen lähtökohtana on riittävä näkö- ja kuulokyky. Ajaminen on kognitiivisen psykologian näkökulmasta monitehtävä, jossa selviytymisen edellyttää kognitiivisen tiedonkäsittelyn tasolla ensinnäkin huomion kohdentamista olennaisiin asioihin ja kykyä ehkäistä epärelevanttien havaintojen vaikutus. Lisäksi huomiota on siirrettävä kohteesta toiseen ja myös jaettava yhtäaikaisten suoritusten kontrolloimiseksi. Kyky tulkita ja ennakoita ajotilanteen muuttumista edellyttää puolestaan päätöksentekoa, ongelmanratkaisua ja visuaalis-avaruudellista päättelyä.

4.3 Karttuva kokemus ja päivittyvä tietotaito

Aivojen kehityskaaressa ikääntyminen alkaa varsin pian sen jälkeen kun aivot ovat saavuttaneet kehityksellisen huippunsa hieman yli 20 vuoden iässä (esim. Pulliainen ym. 2006). Huippuvaiheessaan aivot oppivat tehokkaasti, mutta muovautuvuus (plastisiteetti) hermoverkkojen perusominaisuutena säilyttää oppimiskyvyn koko loppuelämän.

Monelle tavallisessa 18 vuoden iässä ajo-oikeutensa saaneelle kuljettajalle on hieman yli 20 vuoden iässä ehtinyt karttua sen verran ajokokemusta, että alkuvaiheen onnettomuusriski alkaa pienentyä. Kuljettaja ei kuitenkaan tule ajamisensa turvallisuuden suhteen ”valmiiksi” aivan näin nopeasti. Tutkimusten mukaan turvallisen ajamisen optimistaso saavutetaan vasta reilusti eli noin 20 vuotta myöhemmin eli arviolta 40–50 vuoden iässä. Asiaan vaikuttavat karttuneen ajokokemuksen ohella myös elämäkokemuksen karttuminen ja asennoitumisen kehittyminen sekä ehkä myös kasvanut ymmärrys liikenteen vaarallisten tilanteiden seurauksista.

Taulukko 3. Ikääntyminen merkitsee kasvavaa määrää kokemusvuosia ja säännöllinen ajaminen ylläpitää ja vahvistaa ajotaitoa vanhanakin.

Ikääntyessä säilyviä ja kehittyviä kognitiivisia toimintoja	Kirjallisuusviitteitä
Opitut tiedot ja taidot lisääntyvät (niin kutsuttu kristallisoitunut tai kiteytynyt tiedonkäsittely paranee)	Salthouse & Davis 2006
Kokemuksen myötä tiedonkäsittely automatisoituu, jolloin tehtävä vie vähemmän kognitiivisia resursseja	Bellenkes, Wickens & Kramer 1997, Kramer & Morrow painossa, Salthouse 1982, Seamster, Redding, Cannon, Ryder & Purcell 1993
Kokemuksen avulla voidaan kompensoida ikään liittyvää hidastumista myös havaintomotorisissa ja tarkkaavaisuustehtävissä	Kramer & Morrow painossa, Salthouse 1984
Ikääntyneenäkin oppii uusia tietoja ja taitoja ja suoriutuminen paranee harjoittelun myötä	Bherer, Kramer, Peterson, Colcombe, Erickson & Becic 2005, 2006

Useilla kuljettajilla on 50–60 vuoden iässä hyvä suoritustaso monenlaisissa ajotilanteissa riippuen toki ajokokemuksen määrästä ja laadusta. Kokenut kuljettaja pystyy vähemmän kokeneita paremmin suuntaamaan havainnointiaan liikenneympäristön olennaisiin tekijöihin. Kokeneet pystyvät parempaan muiden kulkijoiden sijainnin, suunnan ja nopeuden havainnointiin sekä tilannekuvan muodostamiseen ja tilanteiden ennakointiin.

Samaten päätöksentekomallit ovat harjaantuneet pitkälle automaattisiksi: päätökset ja toimenpiteet tapahtuvat tutuissa tilanteissa automaattisesti kuormittamatta tietoista tiedonkäsittelyä. Kokemuksen myötä kuljettaja pystyy tehokkaammin virittäytymään oikeiden reaktioiden täytäntöönpanoon sen vuoksi, että hänellä on hyvin kehittynyt kyky tulkita muiden liikkujien

aikomuksia ja ennakoida seuraavia liikennetilanteita. Tiedonkäsittelyn kontrollitoiminnot toki aina valvovat päätösten toteutusta tehdyn ratkaisun jälkeisen palautetiedon seuraamisen avulla.

Karttuneen kokemuksen merkitystä voidaan tarkastella myös suhteessa siihen mitä tiedetään ikääntyessä säilyvistä ja kehittyvistä kognitiivisista toiminnoista. Tietomuistiin (semanttiset muistivarastot) tallentuvien tietojen ja käsitteiden säilyminen tarkoittaa että ikääntyminen ei aiheuta tärkeiden liikennesääntöjen tai liikenneopasteiden unohtumista. Tietysti hyvin harvoin kohdattavien opasteiden ja sääntöjen hallintaa rapauttaa se, että kertailevia kokemuksia on vähän.

Taitomuistin (proseduraaliset muistivarastot) toimintamallien säilyminen ja kehittyminen tarkoittaa viittaa mm. siihen ajoneuvon hallintalaitteiden käsittely on äärimmäisten lukuisten toistojen ja varsin vakiintuneen ergonomia ansiosta hyvin rutiinimaista. Useimmat kuljettajat pystyvät suhteellisen vaivattomasti ajamaan muutakin kuin omaa autoaan. Myös liikenneympäristön havainnoinnin, ennakkoinnin ja ratkaisujen toimintamallit automatisoituvat vahvasti. Tieto- ja taitomuistien sisältöjen jatkuvasta päivittäisestä kertoo yksinkertaisella tavalla se, että terveenä ikääntyneet pystyvät liikumaan nykyisessä liikenteessä nykyisillä ajoneuvoilla, vaikka monet ovat hankkineet ajokorttinsa ja ensimmäisen autonsa yli 50 vuotta sitten.

Turvallinen ajaminen on vahvasti yhteydessä ajokokemukseen siten, että vähemmän ajavien onnettomuusriski on kaikissa ikäryhmissä suurempi kuin paljon ajavien (Langford ym. 2006). Niin ikään sairastumisen jälkeisissä ajoterveysarvioinneissa havaitaan usein, että runsas ajokokemus vaikuttaa antavan enemmän mahdollisuuksia kompensoida sairauden aiheuttamia toimintakyvyn muutoksia. Näin on ainakin silloin, kun henkilö on ajanut ammatikseen tai muuten paljon työnsä puolesta eli saanut paljon harjoitusta ajamisesta monenlaisissa liikennetilanteissa ja olosuhteissa. Ilmeisesti vahvasti automatisoituneet toimintamallit auttavat kuljettajaa edelleen selviytymään liikennetilanteissa, vaikka lievät sairaudet olisivat heikentäneet kognitiivista toimintakykyä. Tarkemmin pitäisi tutkia sitä, voiko ajamisen omaaminen vähentäminen aiheuttaa ajokokemuksen jonkinasteista rapautumista välttämisen kohteeksi joutuneissa tilanteissa ja olosuhteissa.

Ajoterveyden kognitiivisten edellytysten arvioinnin kannalta on olennaisen tärkeää, että terveenä ikääntymiseen ei kuulu arvostelukyvyn tai harkintakyvyn tai itsearvioinnin kyvyn heikkenemistä. Niiden osalta ihminen säilyy samanlaisena kuin on aina ollutkin, olkoonkin että hänen liikennenäkönsä, motoriikkansa ja näönvaraisen tarkkaavuutensa jotkin osa-alueet hidastuvat ja kaventuvat ikävuosien karttuessa. Arvostelu- ja harkintakyvyn tai itsearvioinnin kyvyn heikentyminen tai oiretiedostuksen heikentyminen on siten aina jonkin sairauden merkki. Kuljettajan itsearvio omasta toimintakyvystään ja hänen oiretiedostuksensa toimintakyvyn muutosten suhteen ratkaisee, aikooko henkilö vähentää ajamistaan, rajoittaa sitä joihinkin turvallisiksi kokemiinsa olosuhteisiin vai jatkaa sitä entiseen tapaan.

4.4 Kognition hidastuminen ja muu tehokkuuden muutos

Vanhenemiseen liittyvistä kognitiivisen toimintakyvyn muutoksista piirtyy mielikuva vanhenemisen myötä alati kasvavista suoritusvaikeuksista. Kuitenkin on selvää, että iänmukaiset muutokset ovat lieviä verrattuna lieväästeisenkaan dementian tai tyypillisen aivohalvauspotilaan kognition muutoksiin. Iänmukaisten kognition muutosten käytännön haittaavuutta vähentävät suuresti karttunut kokemus ja vakiintuneet toimintamallit.

Edellä kuvatut havaintomallien ja muiden toimintamallien vakiintuminen sekä harkinta- ja suunnittelukyvyn käyttö suhteessa ajamiseen kompensoivat liikenneturvallisuuden kannalta huomionarvoisia kognition ikämuutoksia. Esimerkiksi hidastumisen kannalta yksinkertainen ajonopeuksien vähentäminen, pidempien turvavälien jättäminen sekä ruuhkaisimpien liikenneaikojen välttäminen lisäävät turvallisen toiminnan mahdollisuuksia olennaisesti. Henkilön täytyy tietysti kyetä itse tunnistamaan tarve tällaiseen kompensointiin, joka osaltaan puoltaa strategisen ja taktisen harkinta- ja suunnittelukyvyn arvioinnin tärkeyttä ajokyvyn kognitiivisia edellytyksiä arvioitaessa.

Aistien, motoriikan ja kognition iänmukaiset muutokset ilmenevät vähitellen. Siten on sopimuksenvaraista, mistä iästä niiden katsotaan alkavan. Tyypillisissä poikkileikkaustutkimuksissa on verrattu kognition perustointojen suhteen ”huippukuntoisten” 20–30-vuotiaiden testisuorituksia heitä 30–40 vuotta vanhempien testisuorituksiin. Vanhat ovat tällaisissa vertailuissa nuoria heikompia ennen kaikkea sellaisissa kognitiivisen tiedonkäsittelyn suorituksissa, joissa nopeus, laaja-alaisuus tai kaksoistehtävälaitteiden hallinta on keskeistä. Vanhenemisen vaikutus kognitioon näyttäytyy yleensä suurempana eri-ikäisten vertailuun perustuvissa poikkileikkaustutkimuksissa kuin seurantatutkimuksissa (Deary & Der 2005), mutta samantapaisia vanhenemiseen liittyviä kognition muutoksia on todettu myös seurantatutkimuksissa.

Pitkittäis- ja poikittaistutkimusten vertailua vaikeuttaa se, että tutkimukset perustuvat usein pieniin koehenkilöryhmiin, jotka eivät välttämättä edusta koko väestöä tai ryhmää, jonka suoriutumisesta halutaan tietoa. Tutkimusvälineet ja tehtävät vaihtelevat eri tutkimuksissa, eikä kaikissa tutkimuksissa ole raportoitu yksilöllisten erojen pysyvyyttä, mikä tekee eri tutkimusten vertailusta vaikeaa (Deary & Der 2005). Toisaalta seurantatutkimuksissa haasteena ovat tutkittavien pysyminen koehenkilöjoukossa ja myös mahdolliset testien uusintaan liittyvät oppimisvaikutukset. Ilmeinen haaste on myös siinä, miten vanhimmista ikäryhmistä saadaan poistettua ne henkilöt, joilla on alkavia muistisairauksia tai muita kognitioon vaikuttavia sairauksia.

Taulukko 4. Ikääntymiseen liittyvä kognitiivisten toimintojen muutoksia, joilla voi olla vaikutusta toimintakykyyn liikenteessä.

Ikääntymiseen liittyviä muutoksia kognitiivisissa toiminnoissa	Kirjallisuusviitteitä
Liikennenäön osa-alueilla muutoksia	Van den Berg et. al 2007, Burton, Owsley, & Sloane 1993, Guirao, Gonzalez, Redondo, Geraghty, Norrby & Artal 1999
Kuulo heikkenee ikääntyessä, kolmasosalla 75-vuotiaista arvioidaan olevan kuntoutusta vaativa kuulovika	Sorri et. al. 2001
Tiedonprosessoinnin nopeus hidastuu jo n. 35 ikävuodesta lähtien, merkitsevästi tai kiihtyen n. 55 ikävuodesta lähtien, visuaalisten kohteiden hakuajat jopa kaksinkertaiset 60–70-vuotiailla 20–30-vuotiaisiin verrattuna.	Näsänen, Ojanpää, Päällysaho, Poutiainen & Sainio 2004, Salthouse 1996
Joustava tiedonkäsittely (fluid cognition) heikkenee, eli meneillään olevassa tehtävässä tarvittavaa tietoa on aikaisempaa vaikeampi ylläpitää ja käsitellä mielessä	Salthouse & Davis 2006
Tarkkaavaisuus eli kyky valikoida tietoa havaintomaailmasta ja kyky kohdentaa huomiota tiettyihin tekijöihin heikkenee.	Verhaeghen, Steitz, Sliwinski, & Cerella 2003
Työmuistin kapasiteetti pienenee ja mentaalinen työtila kaventuu. Eksekutiiviset eli tiedonkäsittelyä ja toimintaa kontrolloivat prosessit vaikeutuvat/hidastuvat	Verhaeghen, Steitz, Sliwinski, & Cerella 2003
Visuospatiaalinen työmuisti ja kaksi- ja kolmiulotteisen tilan ja paikan hahmottamisen ja päättelyn kyvyt heikkenevät	Salthouse 1991, 1992
Monitehtävissä suoriutuminen eli usean yhtäaikaisen tai vuorottelevan tehtävän hoitaminen vaikeutuu. Tehtävävaihdon kustannus kasvaa eli tehtävien välillä vuorottelu vaikeutuu.	Cepeda, Kramer, & Gonzalez de Sather 2001, Salthouse et. al. 2000, Verhaeghen, Steitz, Sliwinski, & Cerella 2003

Pelkkä testisuoritusten tai tehtävätyyppien mukainen ikämuutosten luettelo on ongelmallinen siksi, että erilaisissa testeissä on yhtäläisiä suorituskomponentteja. Taulukon 4 tiedot on mahdollista tiivistää ajatukseksi terveenä ikääntymiseen liittyvästä lieväästeisesta tiedonkäsittelyn tehokkuuden laskusta, jota kuvaa hidastuminen ja työskentelymuistin kertakapasiteetin kapeutuminen. Niiden taustatekijäksi voidaan olettaa vanhenemiseen kuuluva aivojen valkean aineen muuttuminen (Pulliainen ym. 2006). Tällainen ajatusmalli on yhdensuuntainen sen kanssa, että kognitiivisen tiedonkäsittelyn ikämuutoksia on kutsuttu joustavan tiedonkäsittelyn (fluid cognition) muutoksiksi, jolla käsitteellä tarkoitetaan tehtäviä, joissa on usein keskeistä aikapaineinen tehokkuus ja sen ylläpito uusissa tehtäväsuorituksissa.

Ilmeisesti eniten keskusteltu ikääntymiseen liittyvä kognitiivisen tiedonkäsittelyn muutos on hidastuminen. Se ilmenee selvimmin monivalintareak-

tiossa kuin reaktioissa yhteen ärsykkeeseen kerrallaan. On esitetty, että ikään liittyvät muutokset kognitiivisessa suoriutumisessa selittyvät suurimmaksi osaksi nimenomaan hidastumisella (Salthouse 1996). Tehtävässä vaadittavan kognitiivisen kontrollin tasolla on myös vaikutusta siten, että iän myötä heikkenee kyky suoriutua erityisesti paljon kognitiivista kontrollia vaativissa tehtävissä (Verhaegen, Cerella, Bopp & Basak 2005).

Iän myötä tapahtuva kognitiivinen heikentyminen näyttää tutkimusten mukaan olevan luonteeltaan enemmän määrällistä kuin laadullista. Uudessa laajassa tutkimuksessa (Salthouse 2012) on tarkasteltu peräti 16 kognitiivisen testin avulla viittä kognition osa-aluetta yli 3400 18–89-vuotiaalta tutkitavalta. Sen mukaan pitkittäistutkimuksen ikämuutokset ovat laadullisesti samanlaisia eri ikäryhmissä, eivät siis tapahdu eri-ikäisillä kognition eri hierarkiatasoilla.

Testisuorituksissa havaittujen muutosten merkityksen arviointi ajokyvyn kannalta vaatii kannanottoa moneen asiaan. Osa ikämuutoksiksi tulkituista ikäryhmien testisuoritusten eroista ilmenee jo heti 20–30 vuoden iästä alkaen, jolloin ajokokemuksen karttumisen huippukohta keski-iässä on vasta edessäpäin. Liikennekokemus ja ajoneuvon kuljettamisen toimintamallit siis vakiintuvat siitä huolimatta, että laajoja ikähaarukoita kattaneiden tutkimusten mukaan mm. reaktionopeuden ja muistisuoritusten tehokkuus alkaa muuttua jo heti huippukohtansa jälkeen 30 ikävuotta lähestyttäessä ja tiedon käsittelyn tehokkuus työmuistissa ja havaintomotoriikkaa vaativissa suorituksissa noin 40 ikävuodesta lähtien (Clark ym. 2006, Salthouse & Davis 2006). Pelkkä nuorten 20–30-vuotiaiden ja iäkkäämpien yli 60-vuotiaiden testisuoritusten vertailu ilmeisesti tuottaa vääristyneen käsityksen ikääntyneen kuljettajan toimintakyvystä liikenteessä.

Kognitiivisen ikääntymisen tutkimuksen löydösten tarkemmasta vaikutuksesta liikenneturvallisuuteen on vasta melko vähän tietoa. Kuva ikääntymiseen liittyvistä kognitiomuutoksista on vasta vähitellen tarkentumassa eikä esimerkiksi tämän raportin kohteena olevien potilasryhmien ajokyvyn kognitioedellytysten arviointia ole tarkasteltu uudempien käsitteiden valossa tai niitä vastaavien testimenetelmien avulla. Liikenteen tilannetietoisuuden osa-alueiden kannalta keskeiseksi voidaan nähdä työmuistia ja sen kontrollitoimintoja vaativat suoritukset sekä avaruudellisten suhteiden mieltämistä vaativat lyhytkestoisen muistin suoritukset. Niiden tehokkuudessa tapahtuu ikään liittyvää heikkenemistä jo 30–45 ikävuosista lähtien, mutta muutostahti kiihtyy 50–60 ikävuosien jälkeen eli ikävaiheessa jossa ikämuutoksia kompensoiva ajokokemuksen karttuminen on eräänlaisessa huippukohdassaan. Ajamisen kannalta merkityksellistä voi olla myös se, että ikämuutoksia havaitaan huomiokyvyn kohteen tai laajemmin ajattelun tehtävien vaihtamisen joustavuudessa.

Tehtävästä toiseen vaihtamisen joustavuuden heikkeneminen tulee erityisesti ilmi tilanteissa, joissa tulee kyetä pitämään mielessä useita yhtäaikaista tehtäviä. Kyse ei ole vain ikään liittyvästä prosessointinopeuden hidastumis-

ta, vaan suorituskyky heikkenee tehtävävaihtoa vaativissa monitehtävissä tämän vaikutusta enemmän (Verhaegen, Cerella, Bopp & Basak 2005).

Uudet kokeelliset tutkimukset viittaavat ikääntyessä voimistuvaan havaintovinoumaan, jolla saattaa olla merkitystä liikenneturvallisuuden kannalta. Ikääntyminen tuo mukanaan sekä kuulo- että näköhavaintokentän viinoutumisen oikealle vasemman puolen jäädessä vähemmän huomioiduksi (Takio ym., 2009, 2011, painossa) Tämä ilmiö tulee selvimmin esille, kun toimintakapasiteettia kuormitetaan molemminpuolisella informaatioyötteellä. Havaintovinouma perustuu tarkkaavaisuusmekanismien rakenteellistoiminnalliseen lateralisaatioon, mistä syystä suosimme oikeaa havaintokenttää vasemman kustannuksella erityisesti lapsuudessa ja seniorina. Tämä johtuu aivojentoiminnanohjausmekanismien hitaasta varhaiskehityksestä ja heikkenemisestä jälleen ikääntymisen mukana (Hämäläinen ja Takio, 2010).

Kuvatut iänmukaiset kognitiivisen tiedonkäsittelyn muutokset vaikuttavat merkityksellisiltä aikapaineisissa ja monialaisissa liikennetilanteissa, joita ikäkuljettajille tyypillisesti haasteelliset risteys- ja liittymätilanteet ovat. On myös mahdollista, että kyseisten ikämuutosten merkitys korostuu, kun iäkäs kuljettaja on väsynyt tai muu keskittymisen tarpeen lisääntyminen kuormittaa ja väsyttää kuljettajaa.

Tarvittaisiin tarkempaa tietoa siitä, onko olemassa jokin ikä, jossa ikääntymisen tuomat kognitiiviset muutokset ylittävät jonkin ajamisen kannalta kriittisen rajan. Missä iässä muutokset alkavat vaikuttaa toimintakykyyn enemmän kuin mitä karttuva ajokokemus ja ajamisen rajoitusta koskevat omat ratkaisut pystyvät kompensoimaan? Tuoreet yhteenvedot viittaavat siihen, että kognitiivisten toimintojen muutos olisi melko tasaista noin 70 ikävuoden tietämille asti, jonka jälkeen arviolta 70–75 vuoden tienoilla muutoksen tahti jonkin verran nopeutuu. Tämä vaikuttaa olevan ikäjakso, jossa myös ajamisen turvallisuuden suhteen tapahtuu muutoksia.

Ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arvioinnin kannalta voi osoittautua haasteelliseksi se, että yksilöiden väliset erot ja yksilön oman suoriutumisen vaihtelevuus kasvaa joidenkin tutkimusten mukaan erityisesti ikävuosina 60–70 (Hultsch, MacDonald & Dixon 2002, Hultsch & MacDonald 2004, Salthouse 2007, vastakkainen näkemys esim. Salthouse 2010). Erojen kasvu tulee esiin sekä tiedonkäsittelyn kyvyissä että sopeutumisessa kuormitustekijöihin. Yksilön suoritusten mahdollista ikääntyessä kasvavaa epävakauden lisääntymistä on tutkittu vasta varsin vähän. On kuitenkin olemassa viitteitä siitä, että korkean suoritustason ylläpitoa vaativissa suorituksissa ikääntyneiden suoritukset eivät säilytä tasaisuuttaan ja luotettavuuttaan aivan yhtä hyvin kuin nuorempien koehenkilöiden suoritukset. Tämä viittaa siihen, että esimerkiksi reaktioaikojen mittauksessa on keskimääräisen reagointiajan ohella syytä kiinnittää huomiota myös reaktioaikojen vaihteluun. (Salthouse & Davis 2006).

Vanhenemiseen liittyvät aistien ja motoriikankin muutokset merkitsevät osaltaan kognitiivisten toimintojen kannalta vaativien suoritusten tarkkaa-

vuusvaatimusten kasvua. Sekä liikennenäön osa-alueet että kuulon toiminnot muuttuvat siten, että ajamisen kuormittavuus ja keskittymisen tarve ajassa saattaa kasvaa. Näön osalta muutoksia ilmenee mm. hämäränäössä, häikäistymisessä ja värien erottelussa sekä perifeerisessä havaintokentässä ja tilan kolmiulotteisuuden hahmottamisessa. Kuulon osalta vastaavatyypisiä vaikutuksia voi aiheutua mm. äänilähteen suunnan paikantamisen ja ääniin kohdentuvan tarkkaavuuden suuntaamisen muutoksista.

4.5 Omaehtoinen riskinhallinta ajamista vähentämällä

Ajamisen omatoiminen vähentäminen tai lopettaminen on olennainen asia ikäkuljettajien liikenneturvallisuutta. Oman ajamisen rajoittamiseen voi olla monenlaisia syitä. Ajomäärien vähentäminen, ajonopeuden hidastaminen ja haastavien ajo-olosuhteiden välttäminen on jossain mielessä mahdollista vasta kun työelämä ja perhe-elämän monet liikkumistarpeet jäävät taakse.

Tämän katsauksen kannalta merkityksellistä on se, että ajamisen omaehtoinen vähentäminen saattaa osittain liittyä toimintakyvyn heikkenemiseen. Suomalainen ikäkuljettajien seurantatutkimus osoittaa, että ajamisesta luopumisella on yhteys koetun terveydentilan ja päivittäisen toimintakyvyn kanssa (Sarias ja Summala 2010). Myös lukuisat ulkomaiset raportit viittaavat siihen, että ajamisen vähentäminen ja lopettaminen ovat yhteydessä heikompaan terveyteen, muuttuneeseen liikennenäköön ja heikentyneeseen toimintakykyyn. Terveyden osalta keskeisiä ovat samat tekijät kuin kolari-riskin ja ongelmien kasautumisenkin yhteydessä eli verenkiertoelimistön sairaudet, diabetes ja muutkin krooniset sairaudet (vrt. luku 2.3.).

Toimintakyvyn osalta merkitseviä yhteyksiä ajamisen vähentämiseen ja lopettamiseen on havaittu erilaisilla päivittäisen ja itsenäisen toimintakyvyn heikkouksilla, vähemmällä ajamisella ja kognitiivisella toimintakyvyllä, jota on arvioitu sekä dementiaseuloin että näönvaraisen tarkkaavuuden tai havainnoinnin tehtävillä. Myös korkea ikä on havaittu usein merkitykselliseksi. Sukupuolen osalta naisten herkkyys lopettamiseen vaikuttaa miesten lopettamis- ja vähentämisherkkyyttä suuremmalta. (Hakamies-Blomqvist 1993, Hakamies-Blomqvist & Wahlström 1998, Ball ym. 1998, Lyman ym. 2001, Gallo ym. 1999, Rimmö & Hakamies-Blomqvist 2002, Liikkanen 2007, Garre-Olmo ym. 2009, Segal-Gidan ym. 2010, Ackerman ym. 2008, Sagberg ym. 2006, Meuser ym. 2009, Sargent-Cox ym. 2010).

Myös seurantatutkimukset viittaavat siihen, että kognitiivisen suorituskyvyn heikkeneminen on tärkeä omaehtoiseen ajamisen vähenemiseen ja vaikeiden olosuhteiden välttämiseen johtava tekijä (Herrman ym. 2006, Ross ym. 2009, Braitman & Williams 2011). Kysymys on tällöin siitä, että vanheneva kuljettaja on havainnut muutoksia toimintakyvyssään ja mahdollisesti myös joidenkin liikennetilanteiden kuormittavuus on samaan aikaan

kohonnut, joiden vuoksi hän on alkanut tavalla tai toisella vähentää ajamistaan tai ajonopeuttaan. Voidaan sanoa, että henkilön itsearviointi suhteessa omaan toimintakykyyn on toiminut asianmukaisella tavalla.

Tämän tutkimuksen potilasryhmistä on samanlaista tutkimustietoa (Hunt ym. 1993, Herrman ym. 2006, Finestone ym. 2009, Lee ym. 2009, Tan ym. 2011, Fisk ym. 2002, Talbot ym. 2005, LaFont ym. 2008, Edwards ym. 2008b O'Connor ym. 2010). Toisaalta on selvinnyt, että ajamisen lopettamiseen vaikuttavat monet tekijät, eikä ajamisen omatoimista lopettamista voi suoraviivaisesti ennustaa henkilön kognitiivista toimintakyvystä (Adler & Kuskowski 2003, Carr ym. 2005, Talbot ym. 2005, Balcock ym. 2006). Vaikutuksensa on myös sillä, miten potilasta on informoitu sairautensa vaikutuksista ajokykyyn (Fisk ym. 1997, Petzold ym. 2010, Perrier ym. 2010). Laajempaan vastaavaan aineistoon perustuen Ross ym. (2009) kuitenkin päättelevät, että tämä altistuksen väheneminen ei riitä kompensoimaan suorituskyvyn heikkenemisestä aiheutuvaa lisääntynyttä riskiä. Samantyyppisiä havaintoja on esitetty myös potilasryhmistä (Adler ym. 2000).

Tämän raportin potilasryhmistä tiedetään, että itsearvioinnit ovat pääsääntöisesti positiivisempia kuin esimerkiksi liikenneopettajan havainnot samoista kuljettajista (Hunt ym. 1993, Heikkilä ym. 1999, Adler ym. 2000, Ott ym. 2003, Wild & Cottrell 2003, Kuikka & Mäkinen 2004, Freund ym. 2005). Kysymys on muistisairauksien yhteydessä usein siitä, että kyky ajokyvyn muutosten tiedostamiseen tai ymmärtämiseen on sairauden vuoksi alentunut. Tällaisia tapauksia on myös aivohalvausten jälkitiloissa. Haasteellisissa tapauksissa tavallisempaa on se, että henkilön on vaikea mieltää havaintokyvyn muutoksia ajamisen kannalta ongelmallisiksi, jos näkötoiminnot ovat säilyneet kunnossa ja henkilö ei koe havaintomuutoksista aiheutuvan selvää tavallisen arkielämän haittaa.

Jos on syytä epäillä henkilön omaa arviointikykyä, tulee tärkeäksi tiedustella läheisten arviota henkilön kognitiivisesta toimintakyvystä. Läheiset ovat usein huolissaan ajamisen turvallisuudesta. He kokevat kuitenkin vaikeaksi puuttua toisen aikuisen ajamiseen, tai heidän on vaikea tehdä tarkempia huomioita ajamisen riskeistä, kuten esimerkiksi siitä mitä sairastuneelle sattuneet useammat läheltä piti -tyyppiset tilanteet sairauden yhteydessä merkitsevät (Hunt ym. 1993, Adler ym. 2000, Zuin ym. 2002, Wild & Cottrell 2003). Läheisiltä koottavaa tietoa pidetään tärkeänä ja tiedon luotettavuutta saattaa olla mahdollista lisätä muotoilemalla sopivia kysymyksiä (Brashear ym. 2002, Brown & Ott 2004, Peräaho & Keskinen 2005, Iverson ym. 2010).

4.6 Iäkkäiden vaaranpaikat onnettomuus-tilastojen ja ajokokeiden valossa

Liikennetilanteista erityisesti tilanteet, joissa ajoradat risteävät, ovat iäkkäille ajoneuvon kuljettajille hankalia ja niissä heitä menehtyy suhteessa huomattavasti enemmän kuin nuorempia henkilöitä. Iäkkäät kuljettajat ajavat nuorempia useammin risteyskolareissa yhteen vasemmalta tulevan liikenteen kanssa. Iäkkäät kuljettajat itse kokevat vaikeuksia tieviitoitusten ja tie-merkkien havaitsemisessa, risteyksissä liittymissä ja huonoissa valaistusolosuhteissa ajamisessa sekä liikennevaloihin reagoimisessa. Risteykset ovat vaarallisia myös vanhoille kävelijöille ja pyöräilijöille. (Ageing and transport 2001, Kyllä vanha viisas on, vaikkei väkevä, 2008 Hakamies-Blomqvist 1993, Clarke ym. 2010, Langford & Koppel 2006, Larsen & Kinnes 2002, McGwin ja Brown 1999, Skyving ym. 2009).

Kuvassa 3 on esitetty ikäluokittain ja onnettomuustyypeittäin tutkijalautakuntien vuosina 1991–2009 tutkimat kuolonkolarit, joissa yli 55-vuotias henkilöauton kuljettaja on ollut aiheuttajaosapuoli. Mukana ovat keskeiset onnettomuustyytit, kohtaaminen, suistuminen (yksittäisvahinko), ja risteys-onnettomuudet, jotka on ryhmitelty tavallisesta onnettomuustyyppiluokittelusta poikkeavasti vastaamaan paremmin kuljettajan tehtävää.

"Risteys suoraan" tarkoittaa niitä kolareita, joissa eri suunnista suoraan lähestyvät ja suoraan risteuksen yli aikovat kuljettajat ovat törmänneet, "risteys kääntyminen" -kategoriasa ovat sekä ne, joissa osapuolet lähestyvät toisiaan risteävillä teillä ja (ainakin yksi) on kääntymässä, ja ne joissa osapuolet lähestyvät vastakkaisista suunnista ja toinen kääntyy toisen eteen, joissakin tapauksissa molemmat tavoitellen samaa poistumiskaistaa.

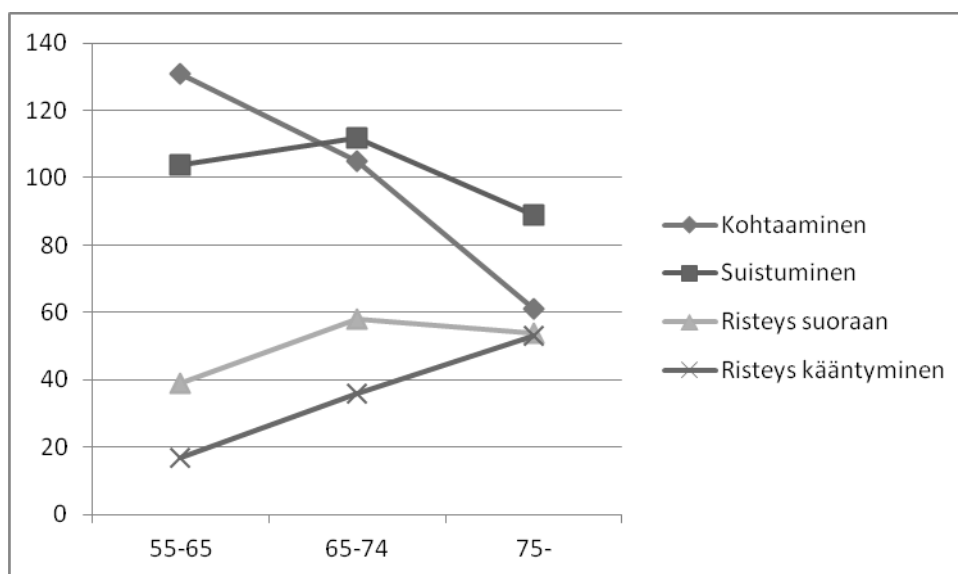
Puhtaasti lukumäärinä tarkastellen (suhteessa muihin yleisimpiin onnettomuustyyppisiin) voidaan nähdä, että kohtaamiset – kun törmätään vastaantulevan kanssa suoralla tiellä – vähenevät selvästi iän mukana, ja poikkeavat kaikista muista. Risteysten kääntymiskolarit puolestaan lisääntyvät selvästi iän mukana ja ne poikkeavat merkitsevästi kaikista muista. Sen sijaan suistumisissa ja risteysten suoraan ylittävien tapauksissa ei ole eroa eikä muutosta.

Huomattakoon, että tässä kuvataan vain eri ikäluokkien kuolonkolareiden kokonaismäärien suhteita vertaamalla niitä vastaavaan altistukseen – ajokortillisten lukumäärään tai ajomäärään. Altistus tässä tapauksessa merkitsee ensinnäkin kohderyhmää, niitä henkilöauton kuljettajia, jotka kahdenkymmenen vuoden aikana ovat "liukuneet" tai liukumassa näiden ikäryhmien läpi, päätyneet vanhimpaan ikäryhmään tai poistuneet tarkastelusta eri syistä.

Toiseksi ikääntymiseen ja elämänmuutokseen (esim. eläkkeelle jäämiseen) liittyy huomattavia muutoksia altistumisessa onnettomuuksille, kuten ajamisen määrässä ylipäänsä, ajankohdassa, olosuhteissa, matkan tarkoituk-

nessa, matkan pituudessa jne. Pitkien matkojen vähetessä väsymyksestä ja tarkkaavaisuuskatkoista aiheutuvat nokkakolarit vähenevät, vaikka riski yhtä kohtaamista kohti kasvaisikin.

Jos oletetaan, että kuolonkolarit risteyksissä suoraan ajettaessa ja kääntäessä tapahtuivat suurin piirtein samanlaisessa ympäristössä, kuvan 3 suhteelliset muutokset ikääntymisen mukana saattaisivat kuvata tehtävän monimutkaisuutta. Kääntyminen merkitsee risteuksen ja risteävän (tai vastaantulevan) liikenteen havaitsemisen lisäksi oikean poistumiskaistan havaitsemista ja kääntymisen ja siihen liittyvän motoriikan valmistelua ja toteuttamista.



Kuva 3. Vanhenevien ikäryhmien keskeiset kuolonkolarityypit (ensisijaisten aiheuttajien lukumäärät) tutkijalautakunta-aineistossa 1991–2009. Kohtaamiset vähenevät selvästi iän mukana, ja muutos poikkeaa kaikista muista tyypeistä tilastollisesti merkitsevästi. Risteysten kääntymiskolarit puolestaan lisääntyvät selvästi iän mukana ja poikkeavat merkitsevästi kaikista muista. Sen sijaan suistumisissa ja risteuksen suoraan ylittävien tapauksissa ei ole tilastollisesti merkitsevää muutosta eikä eroa.

Myös iäkkäiden kuljettajien ajamisen havainnointi viittaa risteys- ja liittymätilanteiden hallinnan haasteellisuuteen. Taulukkoon 4 on koottu esimerkkejä ikääntyneiden ajamista koskevista havainnoista. Suomalaiset havainnot pohjaavat yhtäältä Liikenneturvan Ikäkuskin ajosyyni-hankkeeseen (Anteroinen 1999) ja toisaalta kolmen iäkkäiden ryhmän ajotestin ja kognitiivisten testisuoritusten tarkasteluun (Peräaho ja Keskinen 2005).

Taulukkoon on koottu suoritusvaikeuksia, jonka vuoksi on tärkeä nostaa esille myös Anteroisen (1999) kuvaus ikäkuljettajan liikenteellisistä vahvuuksista. Useimpien Ikäkuskin ajosyyniin osallistuneiden henkilöiden ajaminen oli selkeää ja johdonmukaista ja suurimmalla osalla ajoneuvon käsittely oli ongelmatonta. Myös turvavälit, liikenteen rytmiin sopeutuminen ja

vilkun käyttö olivat näiden kuljettajien vahvuuksia. Peräaho ja Keskinen (2005) puolestaan kuvaavat, että terveiden verrokkien ajokokeessa ilmeni lähinnä rikeitasoisia virheitä ajolinjojen pitämisessä ja eteen sekä taaksepäin havainnoinnissa. Vaaraa lisäävät virheet ja konfliktitason virheet olivat tässä ryhmässä harvinaisia.

Taulukko 4. Ikääntyneiden kuljettajien ajotesteissä havaittuja suoritusvaikeuksia. Anteroisen ja Peräahon havainnot koskevat terveitä suomalaisia kuljettajia, muut havainnot ulkomaisia ajotilanteita ja kuljettajien joukossa saattaa olla myös ajokunniltaan heikentyneitä.

<ul style="list-style-type: none"> • havaintojen suuntaaminen kun havainnoitava samalla kertaa useita asioita (Anteroisen 1999) • kokonaisvaltainen liikennetilanteiden hahmottaminen (Peräaho ja Keskinen 2005) • liikenteen havainnointi suoraan tai peilien kautta (Baldock ym. 2008) • liikenneympäristön kriittiset piirteet, liikenneopasteiden ja muiden tiellä tulijoiden huomaaminen; sokeiden pisteiden varmistus (Kay ym. 2008, Wood 2009)
<ul style="list-style-type: none"> • risteystilanteiden vaatima havainnointi ja kevyen liikenteen liikkujien huomaaminen (Anteroisen 1999) • peilien käyttö risteyksissä (Di Stefano ym. 2003) • kevyen liikenteen kulkijoiden huomaaminen ja risteystilanteen oikean ja vasemman laidan tarkistaminen (Kay ym. 2008)
<ul style="list-style-type: none"> • taustan tarkkailu ja sivuilla olevan liikenteen huomiointi (Anteroisen 1999) • taaksepäin havainnointi (Peräaho ja Keskinen 2005) • tausta ja sivut hitaissa nopeuksissa ja kaistanvaihdossa (Di Stefano ym. 2003)
<ul style="list-style-type: none"> • muiden toiminnan tai liikennetilanteiden ennakointi (Anteroisen 1999) • nopeuden hallinta risteystä lähestyttäessä (Di Stefano ym. 2003) • potentiaalisten vaaratilanteiden ennakointi (Wood 2009) • autojonon vapaan kohdan huomaaminen (Di Stefano ym. 2003, Wood 2009) • suuntamerkkien käyttö risteyksissä (Di Stefano ym. 2003, Baldock ym. 2008)
<ul style="list-style-type: none"> • ajolinjojen ja kaistanvaihdon vaikeuksia etenkin kääntymis- ja risteystilanteissa (Anteroisen 1999) • ajolinjojen pitäminen (Peräaho ja Keskinen 2005) • paikka ajokaistalla ja kaistalla pysyminen, ajaminen liian lähellä pysäköityjä ajoneuvoja (Di Stefano ym. 2003) • ajoneuvon asema kaistalla (Baldock ym. 2008) • ajolinjat kaarteissa tai suorilla (Wood 2009)
<ul style="list-style-type: none"> • nopeuden säätely taajamaan tultaessa (Anteroisen 1999) • tilanteeseen nähden liian hiljainen ajonopeus (Di Stefano ym. 2003) • ajoneuvon käsittely hitaissa nopeuksissa (Di Stefano ym. 2003) • sopiva polkimien käyttö (Wood 2009)

Rinnakkaisessa Lintu-hankkeessa (Peräaho ym. 2012) on koottu tutkinnon vastaanottajien havaintoja ajokokeisiin lähetetyistä kuljettajista. Ongelmia on yleisimmin ilmennyt havainnoinnissa, ajonopeuden sovittamisessa, kevyen liikenteen huomiointissa sekä ajolinjassa ja vanhemmilla ajokokeisiin ohjatuilla lisäksi ajoneuvon käsittelyssä, liikenteenohjauksen noudattamisessa ja ajojärjestyksessä.

Taulukosta ilmenee erilaisten havainnointiin liittyvien vaikeuksien korostuminen: havaintojen suuntaaminen, risteyksissä havainnointi, taustan tarkkailu, vaarojen havaitseminen ja ajolinjojen hallinta. Kytkeä ikääntymi-

seen liittyviin kognitiomuutoksiin on mahdollinen, mutta vaikeutena on sopivan ”selitystason” löytäminen. Ikääntyneille tyypillisiä kolareita ja ajotestisuorituksia selittävinä voisivat olla yleisluonteiset kognitiivinen hidastuminen, ”fluidin” tiedonkäsittelyn heikkeneminen tai toiminnanohjauksen heikkeneminen. Havainnoinnin merkitys vaikuttaa korostuvan mutta roolinsa voi olla myös päätösten tekemiseen tai päätösten motoriseen täytäntöönpanoon liittyvillä muutoksilla (vrt. Hakamies-Blomqvist ym. 1999, Keskinen ym. 1998).

Toisaalta tutkimustieto voisi tarkentua, jos ajamisen erilaisten suoritusten vaikeuksien selitystä etsittäisiin edellä kuvatuista liikenteen tilannetietoisuuden ja ikääntymisen kognitiivisten muutosten perustutkimuksen kaapeampien käsitteiden avulla mukaan lukien näönvarainen työmuisti ja sen kontrollitoiminnot, avaruudellisten suhteiden mieltämistä vaativat lyhytkestoisien muistin suoritukset, huomiokyvyn kohteen vaihtaminen ja ikääntyessä voimistuva havaintovinouma.

Selityksiä haettaessa tulisi tarkastella myös harkinta- ja arvostelukykyä liittyen edellä mainittuun tietoon siitä miten tärkeällä sijalla strateginen ja taktinen harkintakyky voivat olla yhteydessä liikenteen onnettomuusriskiin (esim. De Raedt & Ponjaert-Kristofferson 2000). Tämän kannalta on mielenkiintoista, että sekä Peräaho & Keskinen (2005) että Wood ym. (2009) havaitsivat virheitä tulevan herkemmin itsenäisessä ajossa kuin liikenneopettajan opastuksessa. Vastaavasti Di Stefano ym. (2003) ja Kay ym. (2008) ja Wood ym. (2009) nostavat esille tärkeänä ajamisen turvallisuusongelmia kuvaavana asiana liikenneopettajan puuttumisen ajamiseen.

Di Stefanon ym. (2003) tutkimuksessa ajamiseen puuttumisia tarvittiin useimmiten risteysajossa, autojonon kulkuvälin valinnassa, ajoneuvon asemassa tiellä, liikennetilanteeseen sopimattomassa nopeudessa ja ajoneuvon käsittelyssä hitaissa nopeuksissa. Kayn ym. (2008) tutkimuksessa puuttumisia tarvittiin eniten suhteessa erilaisiin havainnoinnin ja ajoneuvon kaistalla sijainnin virheisiin, myös suhteessa nopeuden säätelyn virheisiin. Havainnointi risteyksissä sekä liikennevirran väleistä, kävelijöistä, pyöräilijöistä ja liikennemerkeistä olivat keskeisiä liikenneopettajan puuttumista vaatineita virheitä. Myös Woodin ym. (2009) mukaan liikenneopettajan puuttuminen oli tärkeä piirre – etenkin omatoimisessa ajossa ilmetessään se oli yhteydessä sekä ennen ajokoetutkimusta että sen jälkeen tapahtuneisiin kolareihin.

Wood ym. (2009) kokosivat lisäksi kyselytietoa kolareista ennen ja jälkeen ajokoetutkimuksen. Osoittautui, että ennen tutkimusta ilmoitetut kolarit olivat yhteydessä liikenneympäristön havainnoinnin virheisiin, jarru- ja kaasupolkimien käytön virheisiin ja vaaratilanteiden lähestymiseen. Ajokoetutkimuksen jälkeen sattuneet kolarit olivat yhteydessä ajokokeen aikaisiin havaintovirheisiin. Niillä tarkoitettiin yhtäältä liikenneopasteita ja muita tiellä liikkuvia aktiivisesti etsivää havainnointia eteen- ja taaksepäin ja toisaalta ”kuolleiden kulmien” varmistusta katsesuuntaa ja pään asentoa vaihtaen.

4.7 Kirjallisuuskatsaus iäkkäiden kuljettajien kognitiotestien suhteesta ajamiseen

Tässä alaluvussa tarkastellaan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen perusteella niitä vuosina 2000–2010 julkaistuja alkuperäistutkimuksia, joissa on tarkasteltu, mitkä kognitiivisia toimintoja kartoittavat testimenetelmät ennustavat ikäkuljettajan ajosuoriutumista ja liikenneonnettomuusriskiä. Käsitteen ikäkuljettaja merkitys tarkentuu alempana.

Ikäkuljettajien osalta päähuomio on testien ja ajokokeen sekä testien ja ajamisen ongelmien suhteessa. Todettakoon, että lyhyiden vuoksi tässä raportissa viitataan käsitteellä ajokoe sekä virallisiin ajokokeisiin että ajotesteihin. Testin ja simulaattoriajon suhdetta kuvaavia raportteja tarkastellaan ainoastaan täydentävänä tietona.

Ajokoetta vertailupohjanaan käyttäneet raportit ovat yleensä poikkileikkaustutkimuksia, joiden tutkittavat ovat olleet vapaaehtoisia. Ajokykyyn vaikuttavia sairauksia on pyritty seulomaan pois lähinnä terveyttä koskevin kyselyin. Näiden raporttien sisäänotto- ja poissulkukriteerien tarkastelu viittaa siihen, että voidaan puhua terveiden ikäkuljettajien joukosta, jolloin hyväksytään joitain iän usein mukanaan tuomia sairauksia hoitoineen.

Vaikeuksia liikenteessä -sarake sisältää monenlaisia tutkimuksia, joita tässä ei ole eroteltu taulukon rakenteen ja arvioinnin monimutkaistumisen takia. Näissä tutkimuksissa on ilmeisesti mukana myös toimintakyvyltään heikentyneitä ikäkuljettajia. Onnettomuustilastojen tietoa on verrattu laajempiin psykologisiin testeihin vain harvoin (Simms ym. 1998, Stutts ym. 1998, Okonkwo ym. 2008). Selvästi useammin testejä on verrattu tutkittavan henkilön tai hänen läheisensä antamaan tietoon kolareista tai rikkeistä ajalta 1–5 vuotta ennen tutkimusta (Ingley ym. 2009, Marottoli ym. 1998) ja / tai samanlaiseen kyselytietoon tutkimuksen 1–2 vuoden seuranta-ajalta (Lesikar ym. 2002, West ym. 2010, Ingley ym. 2009, Marottoli ym. 1998).

Osassa Vaikeuksia liikenteessä -sarakeen raporteista tutkimusryhmä on valikoitunut havaittuihin liikenne rikkomuksiin tai kolareihin liittyvällä tarpeella ajoterveysarviointiin (Lundberg ym. 1998, McKnight & McKnight 1999, De RAedt & Ponjaert-Kristoffersen 2001, Daigneault ym. 2002). Tässä viimeisessä joukossa ajokykyyn vaikuttavien sairauksien todennäköisyys on koholla. Ilmeisesti kysymys on pitkälle samankaltaisista sairauksiin liittyvistä kognitiivisen ja muun toimintakyvyn pulmista, joita on edellä tarkasteltu sairauksien kasautumisen ja ajamisen omatoimisen lopettamisen yhteydessä.

Pääsääntönä tutkimustuloksissa on se, että ajokokeissa heikommin ajavien ja liikenteessä tai simulaattoriajossa heikommin selvinneiden ikäkuljettajien kognitiotestien tulokset ovat heikompia kuin verrokkiensa tulokset, vaikka erot eivät aina olisikaan tilastollisesti merkitseviä. Tämä kognition ja

ajamisen suoritusten yhdensuuntainen heikkomuus on havaittu muissakin katsauksissa (Anstey ym. 2005, Matthias ja Lucas 2009). Se pitää paikkansa myös aivohalvausryhmän ja muistisairausryhmän kohdalla. Tässä mielessä toimistopöydän takana tehtyjen tehtävien ja ajamista koskevan kriteeritiedon suhde on johdonmukainen: kognitiivisen toimintakyvyn heikkous näkyy sekä psykologisessa tutkimuksessa että ajamisessa, vaikkakaan ei aina tilastollisesti merkitseviä eroja tuottaen.

Tarkastelu keskittyy tilastollisesti merkitseviä eroja tuottaneisiin testeihin. Sen katsotaan riittävän antamaan siinä määrin tietoa ulkomaisissa tutkimuksissa käytetyistä kognitiivisista testeistä siten, että vertailu suomalaisiin käytäntöihin on mahdollinen. Taulukossa kuvataan, kuinka monessa tutkimuksessa määrättyyn testikategoriaan luokitetut testit ovat tuottaneet tilastollisesti merkitsevän eron. Taulukon luvut ovat prosentteja ja perusluku eli tutkimusten määrä on suluissa. Tekstissä verrataan merkitseviä eroja tuottaneita testejä suomalaisten psykologien ajokykyarvioinneissaan käyttämiin testeihin (Liitetaulukko 4 suomalaisten psykologien käyttämiä testejä kartoittaneen kyselyn perusteella). Yksittäisiin merkitseviä eroja tuottaneisiin testeihin ei kiinnitetä huomiota so. kun pohjaluku on 1. Suomalaisten psykologien testikäyttöä kuvaavat tarkemmat kyselytulokset esitetään sähköisessä liitteessä III A ”Ikääntyneiden ajokykytutkimusten testejä”. Yksittäisen testien käyttöönotosta päättämistä varten on syytä tutustua liitetaulukon kaikkiin ao. lähteisiin ja myös jatkossa mainittuihin muihin katsauksiin.

Taulukko 5. Kognitiivisten testien tulosten suhde ajamista koskevaan tietoon ikäkuljettajien tutkimuksissa. Luvut tarkoittavat niiden tutkimusten prosentuaalista osuutta, joissa on havaittu tilastollisesti merkitsevä ero testituloksen ja ajamisen vertailutiedon välillä. Taulukon prosenttilukujen pohjaluku eli määrättyyn testiluokkaan kuuluvaa testiä käyttäneiden tutkimusten määrä on suluisia.

TESTITYYPPI:	Ajamisen kriteeritieto:			Merkitsevästi erottelevia testejä suhteessa A, B ja C tyyppiseen ajamisen kriteeritietoon
	A = Ajo- kokeen havainnot	B = Vaike- uksia liiken- teessä	C = Simu- laattoriajo	
NÄÖNVARAINEN VERTAILU JA TUNNISTUS	25 % (4)	50 % (4)	0 % (1)	A: Movement direction (De Raedt ym. 2000) B: MVPT (Lesikar ym. 2002) B : APT perceptual (McKnight & McKnight 1999)
TILASUHTEIDEN HAHMOTUS JA KÄSITTELY	80 % (5)	60 % (5)	100 % (1)	A: Visual Motor Integration score (BBDT) (Munro ym. 2010) A: REY kopio & Kuutiotehtävä (Dawson ym. 2010) A: Paperfolding test (De Raedt ym. 2000) B: Kuutiotehtävä (Lundberg ym. 1998) B: Road map test (Lesikar ym. 2002) B: Paperfolding test (De RAedt & Ponjaert-Kristoffersen 2001)
NÄÖNVARAINEN HAKEMINEN	50 % (8)	71 % (7)	100 % (3)	A: Number cancellation (Richardson & Marottoli 2003) A: Dot counting (De Raedt ym. 2000) A: SAttSw faktori (Anstey & Wood 2011) A: SDMT (Baldock ym. 2007) B: TMT A (Lundberg ym. 1998, Lesikar ym. 2002, Stutts ym. 1998) B: Number cancellation (Marottoli ym. 1998) B: AARP Reaction time (Stutts ym. 1998)
NÄÖNVARAISEN HUOMION JA- KAMINEN	60 % (15)	70 % (10)	100 % (5)	A: UFOV; Tracking + Dot counting yhdessä (De Raedt ym. 2000) A: TMT-B (Richardson & Marottoli 2003 ja Munro ym. 2010) A: CVAT (neljä osatestiä) (Baldock ym. 2007) A: Attentional visual field (Munro ym. 2010) B: TMT-B (West ym. 2010, Stutts ym. 1998) B: Color Trails (Daigneault ym. 2002) B: UFOV (De RAedt & Ponjaert-Kristoffersen 2001, Simms ym. 1998, Okonkwo ym. 2008) B: Attentional visual field (West ym. 2010)
MUU NÄÖNVA- RAINEN TARK- KAAVUUS	54 % (11)	25 % (4)	33 % (3)	A: CVAT (kolme osatestiä) (Baldock ym. 2007) A: RT faktori ja Inhib faktori (Anstey & Wood 2011) A: Flexibility test (RTD) (De Raedt ym. 2000) C: APT (useita osatestejä) (McKnight & McKnight 1999)
MUU TARKKAA- VUUS	100 % (1)	75 % (4)	50 % (2)	A: Brief test of attention (Munro ym. 2010) B: Stroop (kaksi mittaa) (Daigneault ym. 2002) B: Brief test of attention (West ym. 2010)
LIIKENNEMERK- KIEN TUNNIS- TUS TAI MUU LIIKENNETIETO	0 % (0)	67 % (3)	0 % (0)	B: Traffic sign recognition (Stutts ym. 1998) B: DPHC-98 Liikennemerkit (Ingley ym. 2008)

jatkuu

jatkoa

TESTITYYPPI:	Ajamisen kriteeritieto:			Merkitsevästi erottelevia testejä suhteessa A, B ja C tyyppiseen ajamisen kriteeritietoon
	A = Ajo-kokeen havainnot	B= Vaikeuksia liikenteessä	C= Simulaattoriajo	
VÄLITÖN TAI VIIVÄSTETTY MIELEEN	50 % (10)	20 % (5)	50 % (4)	A: WMS visual (Richardson & Marottoli 2003) A: Hopkins verbal learning (2 mittaa) (Munro ym. 2010) A: REY recall (Dawson ym. 2010) A: Total spatial span (Baldock ym. 2007) B: REY välitön (Lundberg ym. 1998)
KÄTEVYYS TAI NÄPPÄRYYS	100 % (1)	33 % (3)	50 % (2)	A: Grooved pegboard (Dawson ym. 2010) B: Tracking (De RAedt & Ponjaert-Kristoffersen 2001)
MUUT	13 % (8)	57 % (7)	50 % (2)	A: COGSTAT composite Dawson ym. 2010 B: APT (cognitive) (McKnight & McKnight 1999) B: Tower of London (Daigneault ym. 2002) B: Incompability test (De Raedt & Ponjaert-Kristoffersen 2001) B: WCST (Daigneault ym. 2002)

Näönvarainen vertailu ja tunnistus: Kaiken kaikkiaan näönvaraisen vertailun ja tunnistuksen tehtävien tulokset eivät vaikuta olleen kovin vahvassa yhteydessä ikäkuljettajien ajamista kuvaavaan tietoon. Merkitsevä yhteys ajokokeeseen havaittiin kerran tietokonepohjaisessa liikkuvan kohteen tunnistamisen tehtävässä. Merkitsevä yhteys ajamisen ongelmiin havaittiin kahdesti, kerran tavanomaisessa testissä (MVPT) ja toisen kerran tietokonepohjaisessa testissä. MVPT-testiä käytetään Suomessa ajokkyarviointien osana vähän ja muut merkitseviä yhteyksiä osoittaneet testit eivät ole suomalaisten psykologien aktiivissa käytössä ajokyvyn kognitiivisissa arvioinneissa.

Tilasuhteiden hahmotus ja käsittely: Tilasuhteiden hahmotus ja käsittely vaikuttaa tärkeältä kognition osa-alueelta ikäkuljettajien ajokyvyn kannalta. Kolmessa merkitseviä eroja suhteessa ajokokeeseen tuottaneessa tutkimuksessa kysymys oli piirtämisestä tai kokoamista vaativasta visuokonstruktiivisista tehtävistä, kertaalleen ajatuksellisia ”mentaalaisia rotaatioita” vaativasta tehtävästä. Samanlaiset testit olivat merkitsevässä yhteydessä ajamisen vaikeuksiin kolmessa raportissa.

Merkitseviä eroja tuottaneista testeistä ovat Rey-kopio ja Kuutiotehtävä aktiivisesti käytössä suomalaisissa ajokkyarvioinneissa. Ajatuksellisia mentaalaisia rotaatioita vaativia Road Map-testiä ja Paperfolding-testiä tai BBDT-testiä taas ei Suomessa kyselyn vastausten mukaan käytetä.

Näönvarainen hakeminen: Näönvaraisen hakemisen tehtävistä suoriutumisella vaikuttaa olevan astetta selvemmin yhteys ikäkuljettajaryhmän vaikeuksiin liikenteessä kuin saman ryhmän ajokoehavaintoihin. Trail Making-

testin A-osan tuloksilla on varsin usein ollut yhteys vaikeuksiin liikenteessä. Tätä testiä myös suomalaiset psykologit käyttävät paljon. Suomessa käytetään myös varsin paljon erilaisia cancellation-tyyppisiä testejä ja jonkin verran myös SDMT-testiä. Yhdessä raportissa mainitun SattSw-faktorin suurimmat lataukset olivat Digit-symbol matching-tietokonetestillä, Vsearch-tietokonetestillä ja Trail making -testillä. Kyseiset tietokonetestit eivät ole Suomessa käytössä kuten ei myöskään AARP-testistö. Mielenkiintoisena yksityiskohtana voidaan mainita, että TMT-testillä on myös havaittu yhteys toiminta-ajan jakamista vaativassa koetilanteessa siihen miten pitkään kuljettajan katse viipyi pois liikennenäköymän tarkkailusta ja oli kohdentuneena sivutehtävän suoritukseen (Wikman ja Summala 2005).

Näönvaraisen huomion jakaminen ja muu näönvarainen tarkkaavuus ja muu tarkkaavuus: Näönvaraisen huomion jakamisen piiriin luettujen testien tulokset näyttävät ikäkuljettajilla korreloivan sekä ajokokeen havaintoihin että ajamisen ongelmiin. Tavallisimmin käytettyjä testejä ovat olleet UFOV ja TMT-B (Trail Making Test-B) ja sitä vastaava Color Trails test. UFOV -testi on usein ennakoivasti ikäkuljettajien ajamisen ongelmia. Testi tunnetaan Suomessa, mutta sen käyttö on vähäistä. Ajokokeen havaintoihin UFOV vaikuttaa olleen heikommin yhteyksissä. Tietokoneella esitettävä Attentional visual field on jossain määrin UFOV-testin lopputehtävien tyyppinen. Sitä ja CVAT-testistöä ei Suomessa tunneta.

Simulaattoriajoneuvoon tällaisia testejä verrattiin viidessä raportissa, joista kaikissa havaittiin merkitsevä yhteys. Näissä raporteissa UFOV-testi oli mukana kolme kertaa ja yhteys oli joka kerralla merkitsevä.

Muuta näönvaraista tarkkaavuutta on arvioitu pääasiassa erilaisilla tietokonepohjaisilla reaktioaikojen mittauksilla, jotka myös ovat keskeisiä niissä raporteissa, joissa merkitseviä eroja on havaittu. Suomalaiset psykologit eivät käytä kyseisiä merkitseviä eroja osoittaneita testejä arvioidessaan ajokyvyn kognitiivisia edellytyksiä.

Muun tarkkaavuuden tehtävät ovat olleet merkitsevässä yhteydessä liikenteessä selviämisen vaikeuksia kuvaavaan kriteeritietoon, myös kerran käytettynä ajokoehavaintoihin. Näistä tehtävistä suomalaiset psykologit käyttävät Stroop-testiä mutta Brief-tests of attention ei ole Suomessa käytössä ajokkyarvioinnissa.

Liikennemerkkien tunnistus tai muu liikennetieto: Liikennemerkkien tunnistusta on ikäkuljettajien tutkimuksissa verrattu ainoastaan ajamisen ongelmiin, jolloin ne ovat tuottaneet merkitsevän eron kahdella kolmesta käyttökerrastaan. Toisessa raportissa henkilöiden tarvitsi ainoastaan tunnistaa liikennemerkkejä ja toisessa heidän piti myös selittää merkkien merkitys. Suomalaiset psykologit eivät kuvaa tällaisten tehtävien käyttöä ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arvioinneissaan.

Välitön tai viivästetty mieleenpalautus: Suomalaiset psykologit käyttävät varsin paljon erilaisia muistitestejä osana ajokyvyn kognitiivisten edellytys-

ten arviointia. Muistipotilaiden suhteen kysymys on pitkälle siitä, että etsitään Alzheimerin taudille tyypillisiä uusien asioiden oppimisen ja mielessä säilyttämisen eli ns. episodisen muistamisen häiriöitä. Muistitestejä on käytetty usein myös ikäkuljettajien tutkimuksissa. Merkitseviä yhteyksiä ei ole havaittu samassa mitassa kuin esimerkiksi ajokriteerien ja tarkkaavuuden jakamisen tai ajokriteerien ja tilasuhteiden hahmottamisen ja käsittelyn yhteyksiä.

Raporteissa on käytetty välittömän mieleen palautuksen tehtäviä selvästi useammin kuin varsinaista pitempikestoista episodista muistamista edellyttäviä viivästetyn mieleen palautuksen tehtäviä. Merkitseviä eroja tuottaneista testeistä useimmat liittyvät näkö tiedon muistamiseen ja niistä ovat suomalaisillakin psykologeilla käytössä REY:n kuvion mieleenpalautus ja WMS_testistön tehtävät. Myös sanalistojen oppimisen tehtäviä käytetään Suomessa ajokykyarvioinnin työkaluna.

Kätevyys tai näppäryys ja muut tehtävät: Kätevyuden ja näppäryyden tehtäviä suomalaiset psykologit käyttävät varsin vähän ja samaten niitä on käytetty melko vähän ulkomaisissa raporteissa. Merkitsevän eron suhteessa ajokokeeseen tuottanut Grooved Pegboard -testi on suomalaisille neuropsykologeille tuttu, mutta kyselyn mukaan sitä ei käytetä ajokykyarvioinneissa.

Muut testit: Muut testit vaihtelivat kielellisen ja kuvallisen sujuvuuden ("fluenssitehtävät") testeistä älyllisen joustavuuden ja suunnittelun tehtäviin. Merkitsevät erot suhteessa ajokoesuorituksiin jäivät vähäisiksi. Merkitseviä yhteyksiä suhteessa liikenteessä selviämisen ongelmiin havaittiin hieman useammin. Merkitseviä eroja tuottaneet testeistä WCST ja Tower of London ovat suomalaisille psykologeille tuttuja mutta niiden käyttö ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arvioinnissa ei ole kovin runsasta. WCST-testiä käytetään jonkin verran.

4.8 Yhteenveto iäkkäiden testi-suorituksista suhteessa ajamiseen

Auton käyttöä koskeva strateginen ja ajotilanteissa selviämistä koskeva taktinen harkinta ovat keskeisen tärkeitä osa-alueita liikenneturvallisuuden kannalta. Kuitenkaan tietoa harkinta- ja arvostelukyvystä, esimerkiksi läheisten kyselyyn perustuen, ei ole raportoitu suhteessa ikäkuljettajien ajamista kuvaavana tietoon.

Ajokokeissa ja simulaattoriajossa ei auton käyttöä koskevaa strategista harkintaa tietenkään tarvita: on ajettava tehtävöihin mukaan eikä kuljettajan tarvitse päättää, riittääkö toimintakyky kyseiseen ajamiseen. Taktisen harkinnan ja suunnittelun piirteitä voi sisältyä ajokokeeseen riippuen siitä miten itsenäistä tai opastettua ajaminen on. Ulkomaisten ja suomalaisten tutkimusten (vrt. Peräaho ja Keskinen 2005) eroja on tässä suhteessa vaikea tarkentaa johtuen pitkälle siitä, että ulkomaisten raporttien kuvaukset ajotes-

teistä vaihtelevat tarkkuudeltaan paljon so. ovat joissain taphyvin auksissa niukkoja.

Liikenteessä selviämisen vaikeudet ovat tärkeä ajamisen riskitekijä ja arviointikriteeri. Kysymys on aidosta itsenäisestä, oman strategisen ja taktisen harkinnan mukaisesta, auton kuljettamisesta. Todennäköisesti kysymys on, myös henkilöistä, joista osalla terveyteen ja toimintakykyyn on tullut sellaisia muutoksia, että ajokyvyn arviointi on katsottu tarpeelliseksi. Näönvarainen hakeminen ja näönvaraisen huomion jakaminen sekä tilasuhteiden hahmottamisen ja käsittelyn tehtävät osoittavat useimmin tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä suhteessa liikenteessä selviämistä kuvaavaan tietoon.

Tämäntyyppisten testien yhteys simulaattoriajon havaintoihin osaltaan tukee niiden merkitystä, koska simulaattoriajon voidaan katsoa kohdennetun ikääntyneen kuljettajan liikenneturvallisuuden kannalta kriittisiin ajotehtäviin, kuten risteysajo tai nopeudeltaan vaihtelevassa jonossa ajaminen. Harvinaisissa prospektiivisissa tutkimuksissa sekä MVPT-testi, TMT että UFOV-testi ovat osoittaneet ”ennustuskykyä” suhteessa seuranta-ajalla tapahtuviin onnettomuuksiin (Ball ym. 2006, Staplin ym. 2003).

Tiedot ikäkuljettajien onnettomuuksista ja ajokokeiden pulmakohdista vaikuttavat yhdensuuntaisilta mainittujen testitulosten kanssa sen vuoksi, että näönvaraista hakemista ja huomion jakamista tarvitaan risteys- ja liittymätilanteissa. Tilasuhteiden ja hahmotuksen tehtävien suhde ajamiseen saattaa olla välillisempi ja liittyä kyseisten tehtäväsuoritusten aikavaatimukseen ja moniosaisuuteen tai siihen, että kyseisten testien suorituksiin vaikuttavien kognitiomuutosten rinnalla voi ilmetä suuremmin liikennehavainnointiin liittyviä huomiokyvyn kapeuden piirteitä.

Näönvaraisen hakemisen, näönvaraisen huomion jakamisen sekä tilasuhteiden hahmottamisen ja käsittelyn piiriin luettavat testit ovat tuttuja ja käytettyjä myös suomalaisten psykologien ajokyvyn edellytysten arvioinneissa. Tilasuhteita koskevien tehtävien osalta suomalaisille neuropsykologeille sinänsä tuttua Road Map -testiä tai sen kognitiivisten vaatimusten kanssa läheistä Paper Folding -testiä kannattaa kokeilla osana ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arviointia.

Samat merkitseviä eroja tuottaneet testit ovat esillä ulkomaisissa katsauksissa – taustallahan on pitkälti samoja tutkimusraportteja. Matthias ja Lucas (2009) kiinnittivät huomiota myös tutkimusten efektikokoihin ja tutkimusten laatuun. Heidän mukaansa ajotesteissä suoriutumiseen yhteydessä olevia testejä ovat olleet seuraavat: UFOV, Complex RT, Paperfolding, Dot counting, WMS-visuaalinen muisti, CPT-testi. Liikenteessä selviämisen ongelmiin puolestaan ovat olleet yhteydessä TMT, STROOP, UFOV, WAIS-Kuutiotehtävä ja APT-testistön testit. Myös Ansteyn ym. (2005) mukaan UFOV, TMT, Stroop ja Paper Folding sekä Complex RT ovat toimineet ikäkuljettajien ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arvioinnissa.

Jo tässä sopii huomauttaa, että tietokonepohjaisia testejä on käytetty ikäkuljettajien kuten muidenkin tämän raportin tutkimusryhmien tutkimuksissa

varsin paljon. Tietokonepohjaisia testejä on käytetty selvästi runsaammin kuin suomalaisten psykologien keskuudessa. Tutkimusten menetelmien ja kliinisessä käytännössä vakiintuneiden menetelmien välillä on aina eroja, mutta hyvin todennäköisesti tietokonepohjaisia ajokyvyn arvioinnin menetelmiä käytetään ulkomailla enemmän kuin Suomessa. Meillä on kyselyn mukaan eniten käyttäjiä Vienna-testistöllä, Cantab-testistöllä ja CPT-testistöllä. Näistä Vienna-testistön tehtävillä ja CPT-testistön tehtävillä on raportoitu yhteyksiä ajamista kuvaavaan tietoon.

Suomessa Peräahon ja Keskinen (2005) raportissa sekä muistipotilaiden että aivohalvauspotilaiden ryhmissä ajokoetuloksilla oli yhteys pakkotahtisen monivalintareagoinnin nopeuteen (Vienna DT). Lisäksi havaittiin yhteyksiä ajokokeen piirteiden sekä nopeiden liikennekuvien tehtävän oikeiden määrän (Vienna: TAVTMB / ATAVT) ja toiminnallisen näkökentän laajuuden sekä perifeerisiin ärsykkeisiin reagoinnin nopeuden välillä (Vienna PP). Heikkilä ym. (1999) havaitsi aivohalvauspotilailla Vienna-testistön osatesteillä yhteyden lääkärin ja psykologin tekemiin ajokykypäätelmiin. Lisäksi Vienna-testejä on ollut mukana Jehkosen ym. (2011) neglectin jälkitilaa koskevassa tapausten tarkastelussa ja neurologisten potilaiden ajokyvyn arviointiin liittyvissä psykologian pro gradussa (Tallberg 2002, Kankaanranta 2004, Pajanti 2005).

Muita, kyselyn lisätiedoissa mainittuja, suomalaisten psykologien ajokyyrviarvioinneissaan käyttämiä yksittäisiä tietokonepohjaisia testejä olivat Foramen Rehab-Tarkkaavuus, Cognitive Function Scanner, FEPSY, Cognispeed, Cognisoft ja Tests of Attentional Performance. Näistä vain viimeisen osatesteistä näyttää löytyvän vertailuja ajamisen kriteeritietoihin.

Taulukko 6. Suomalaisten psykologien käyttämät tietokonepohjaiset testit (luvut prosentteja suhteessa tietokonetestejä koskeviin kysymykseen vastanneisiin) N=81.

Tietokoneistetun testistön nimi	Käyttää yli puolessa tapauksista	Ei käytä koskaan	Lisätietona kuvattuja osatestejä
VIENNA	4.9	92.6	RT, DT, VIGIL, ATAVT / TAVTMB, COG, SIG, PP
CANTAB	3.6	90.4	IED, RVP, PAL, SSP, SOC, DMS, PRM, SPR
CPT	2.5	93.8	
TAP	0	91.4	Go-no-Go, Active visual field, visual search, neglect

5 Muistisairaudet ja ajokyky

5.1 Perustietoa muistisairauksista

Muistisairaudet ovat vähitellen alkavia toimintakyvyn etenevään heikentymiseen johtavia tiloja. Ajokyvyn kannalta ne ovat sekä perusterveydenhuollon että erikoissairaanhoidon haaste mutta asiaa tarkastellaan tässä raportissa enemmän perusterveydenhuoltoa painottaen. Muistisairauksien keskiössä olevat kognitiivisen toimintakyvyn muutokset ovat sairauksien alkuvaiheissa lieviä, ja niitä on vaikea erottaa väliaikaisiin tekijöihin, kuten väsymykseen tai alavireiseen mielialaan liittyvästä kognitiivisen toimintakyvyn tehokkuuden vaihtelusta. Tuore Muistisairaudet-kirja kuvaa yksityiskohtaisesti näitä sairauksia monista näkökulmista mukaan lukien toimintakyvyn ja ajokyvyn arviointi (Erkinjuntti ym. 2010).

Vähitellen edetessään muistisairauksien aiheuttama kognitiivisen toimintakyvyn heikkeneminen alkaa näyttäytyä yhä pysyvämpänä. Muutos on luonteeltaan ja vaikeusasteeltaan eri asia kuin terveeseen ikääntymiseen liittyvät lievät ja hyvin paljon pidemmällä aikavälillä ilmenevät kognition muutokset, joita on kuvattu edellä luvuissa 4.3-4.4. Muistisairauksien esiintyvyys kasvaa voimakkaasti iän myötä (Viramo ja Sulkava 2010). Vuosittain muistisairauksiin sairastuu arviolta 13 500 yli 64-vuotiaasta henkilöä. Yli 85-vuotiailla esiintyvyyden arvioidaan olevan 15-kertainen verrattuna 60-vuotiaisiin ja 75-vuotiailla kaksinkertainen verrattuna 70-vuotiaisiin. Väestön ikääntyminen tulee aiheuttamaan tilanteen, jossa muistisairauksiin sairastuvien osuus koko väestössä kasvaa.

Ajokyvyn arviointien kannalta keskeisin ryhmä ovat lievistä dementiaa kärsivät henkilöt, joiden määräksi arvioidaan tällä hetkellä noin 100 000 henkilöä. Lieväasteisessa dementiaa kognitiivinen tiedonkäsittely on heikentynyt siinä määrin, että avuntarve päivittäisissä toiminnoissa on alkanut kasvaa. Huomionarvoinen ryhmä on myös ns. lievistä kognitiivisesta heikentymisestä kärsivien joukko, josta kohtalaisen suurella osalla tila etenee dementiaksi. Lievä kognitiivinen heikentyminen on noin 150 000 henkilöllä. Varhaisessa muistisairaudessa kognitiomuutokset voivat olla todettavissa, mutta dementia-käsitettä käytetään vasta kun itsenäiseen selviytymiseen tulee vaikeuksia.

Muistisairauksia on monenlaisia. Valtaosalla eli 65–70 % kaikista muistipotilaista on Alzheimerin tauti. Seuraavaksi suurimmat ryhmät ovat aivojen pienten suonten vaurioihin liittyvät kognitiiviset heikentymät ja Lewyn kappale -tauti, kummatkin 15 % osuudella. Otsaohimolohkorapeutumia on alle 5 % muistisairauksista. Lisäksi on olemassa hyvin harvinaisia aivojen hermoverkkoja etenevästi rappeuttavia sairauksia.

Ajokyvyn arvioinnin osalta on huomion arvoista, että valtaosa muistipotilaiden ajokykytutkimuksista on keskittynyt Alzheimerin tautia sairastaviin.

Tämä on sikäli merkityksellistä, että varhaisessa Alzheimerin taudissa kognitiiviset muutokset painottuvat uusien asioiden nopeaan unohtumiseen, kun taas muut kognition osa-alueet heikkenevät Alzheimerin taudissa astetta hitaammin. Ajokykyä koskevissa tutkimusraporteissa on toisaalta jo suhteellisen kauan korostettu eräiden näönvaraisen tarkkaavuuden pulmien tavallisuutta Alzheimerin taudin yhteydessä (Parasuraman & Nestor 1991, Parasuraman & Haxby 1993, Parasuraman ym. 2000).

Vakiintuneet toimintamallit eivät tämän sairauden varhaisvaiheissa heikkenny, joka ilmeisen pitkälle selittää sitä, että ryhmän I ajokielto on ehdoton vasta keskivaikeaksi edenneessä dementiassa, jossa myös semanttisen tietomuistin ja proseduraalisen taitomuistin toimintamallit ovat heikentyneet vakavasti arkielämän itsenäistä selviämistä haittaavalla tavalla. Omalla tavallaan Alzheimerin pitkä varhaisvaihe osoittaa vakiintuneiden toimintamallien suurta kompensatiovaikutusta. Ajokyvyn arvioinnin kannalta voi olla merkityksellistä, että yksilöllinen ns. kognitiivinen reservi voi hidastaa toimintakyvyn heikkouksien ilmenemistä.

Muissa, ajokyvyn kannalta vähemmän tutkituissa muistisairauksissa, kognitiiviset muutokset painottuvat varhaisvaiheissa erilaisiin kognitiivisiin toimintoihin kuin Alzheimerin taudissa. Spesifiä tutkimustietoa muiden muistisairauksien merkityksestä ajokyvyille on valitettavan vähän. Tutkimustietoa tarvittaisiin lisää, koska esimerkiksi Lewyn kappale -taudissa havaintotoimintojen ja tarkkaavuuden muutokset ovat ensimmäinen ja jatkosakin johtava oire. Otsaohimolohkorappeutumien ns. käyttäytymisvariantissa keskeistä on käytöskontrollin höltyminen ja arvostelukyvyn heikentyminen, jolla on vaikutus liikenneturvallisuuden kannalta keskeiseen strategiiseen ja taktiseen harkinta- ja suunnittelukykyyn. Erityishaaste on siinä, että nämä ovat ensimmäisiä ja johtavia oireita alusta lähtien. Tämä merkitsee, että niillä voi epäillä olevan vaikutusta ajoneuvon käyttöä koskevaan harkintaan ja mahdollisesti liikennetilanteissakin selviämisen turvallisuuteen, vaikka itsenäisen toimintakyvyn kokonaisuus ei vielä olisikaan heikentynyt edes lievän saati keskivaikean dementian tasolle (Zuin ym. 2002). Muistisairauksien varhaistunnistuksen ja erotusdiagnostiikan kehittyminen antanee uusia mahdollisuuksia eri muistisairauksiin liittyvien ajokyvyn kannalta kriittisten kognitiomuutosten tarkastelulle (vrt. Remes 2010).

Muistisairauksien vähittäinen eteneminen ja potilaiden sairaudentunnottomuus pitkittävät usein yhteydenottoa terveydenhuoltoon. Osassa tapauksia muistisairauden tarkempiin selvityksiin päädytään vasta sitten, kun toimintakyky arjessa on selvästi heikentynyt ja ajokyvyn kognitiivisissa edellytyksissäkin on heikkenemistä eli kun muistisairauden aiheuttama toimintakykymuutos on edennyt lieväästeisen dementian vaiheeseen. Harkintaa ajokortista luopumisesta voidaan helpottaa ottamalla ajokykyasiat esille heti muistisairaudesta tutkittaessa. Tällöin henkilö voi kypsyttellä ajatusta siitä, että ajamisesta luopuminen tulee vääjäämättä eteen sairauden vaikeutuessa.

Koska muistisairauksissa ajokyvyn arvioinnin suurimmat haasteet koskevat lähinnä varhaisen ja lievän dementian vaihetta, on kysymys käytännössä ajasta, joka on sairauden olemassaolon tunnistamisen ja sen keskivaikeaksi dementiaksi etenemisen välillä. Ryhmän I ajokielto astuu voimaan, kun muistisairaus on todettavissa keskivaikean dementian tasoiseksi. Kehittyvä muistisairauksien lääkitys pystyy pidentämään lievän dementian vaihetta, joka samalla merkitsee myös ajokykyseurannan tarpeen kasvua koko lievän dementian vaiheen ajalla. Ryhmän II suhteen tilanne on tiukempi: ammattimainen ajaminen on lopetettava, kun muistisairausdiagnoosi on tehty riippumatta sairauden vaikeusasteesta.

5.2 Ajokoehavaintoja muistipotilailta

Peräaho ja Keskinen (2005) tutkimuksessa osalla muistisairausryhmän kuljettajista ilmeni myös ohjeiden muistamisen vaikeuksia ja reitiltä eksymistä (myös Elomaa 2000). Näitä ilmeni sitä enemmän, mitä huonommaksi ajokokeen kokonaissuoritus arvioitiin. Vaaraa lisäävien virheiden ja myös konfliktitilanteiden määrä oli selvästi suurempi kuin terveillä verrokkikuljettajilla.

Taulukko 7. Esimerkkejä muistisairaiden kuljettajien ajotesteissä havaituista suoritusvaikeuksista.

<ul style="list-style-type: none"> • muun liikenteen havainnoinnin ongelmat (Peräaho ja Keskinen 2005) • liikenneympäristön ja tiellä liikkujien aktiivinen etsintä, opasteiden havainnointi. (Fox ym. 1997) • tien laatuun ja olosuhteisiin reagointi (Wild ja Cotrell 2003) • ajamisen aikaisen keskustelun hallinta (Wild ja Cotrell 2003) • tien sivussa olleiden kylttien ym. havainnointi (Uc ym. 2005) • puutteellinen valppaus suhteessa liikenneympäristöön (Grace ym. 2005) • ajan jakaminen eri tehtävien välillä (Wikman ja Summala 2000)
<ul style="list-style-type: none"> • risteystilanteiden hallinta (Wild ja Cotrell 2003) • liikennevalojen havainnointi ja noudattaminen (LaFont ym. 2010) • risteystilanteen ajovuorojen hallinta (Grace ym. 2005) • turvavälit ja muiden ajoneuvojen lähestyminen ja seuraaminen sekä U-käännösten paikan valinta (Fox ym. 1997)
<ul style="list-style-type: none"> • peilien käyttö (Fox ym. 1997) • oikea taustapeilin käyttö (Wild ja Cotrell 2003) • sivustojen tarkistus päätä kääntäen (Dobbs ym. 1997) • sokean pisteen tarkastus kaistanvaihdossa (Grace ym. 2005) • taustapeilin käyttö (LaFont ym. 2010)
<ul style="list-style-type: none"> • ajolinjojen hallinta (Peräaho ym. 2005) • kulkulinjan virheet (Fox ym. 1997) • kaistalle sijoittuminen ja käännösten ajolinjat (Dobbs ym. 1997) • kaistavaihdon vaikeudet (Duchek ym. 2003) • kaistanvaihdot (Wild ja Cotrell 2003) • ajokaistan rajojen ylitys (Uc ym. 2005) • kaistalla pysymisen virheet ja keskiviivan päällä ajaminen (Dawson ym. 2009) • virheet tasoristeyksissä (Dawson ym. 2009) • ajolinjan valinta (LaFont ym. 2010)

jatkuu

jatkoa

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • merkinannon ongelmat (Peräaho ja Keskinen 2005) • merkinannon virheellisyydet (Duchek ym. 2003) • merkinantojen antaminen ajoissa (Wild ja Cotrell 2003) • vilkkujen käyttö (LaFont ym. 2010) |
| <ul style="list-style-type: none"> • ajonopeuden sovittaminen tilanteisiin (Peräaho ja Keskinen 2005) • hitaus ja ylivarovaisuus (Dobbs ym. 1997) • sopiva ajonopeus (Wild ja Cotrell 2003) • ajoreitin läpiajon hitaus (Uc ym. 2005) • epäröivä ajaminen (Grace ym. 2005) |

5.3 Kirjallisuuskatsaus muistisairaiden testisuoritusten suhteesta ajamiseen

Tässä alaluvussa on systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen perustuen tarkasteltu niitä vuosina 2000–2010 julkaistuja alkuperäistutkimuksia siitä, mitkä kognitiivisia toimintoja kartoittavat testimenetelmät ennustavat keski-aikeaa lievempää muistisairautta sairastavan kuljettajan ajosuoriutumista ja liikenneonnettomuusriskiä. Tutkittavien muistisairauden vaikeusastetta eli dementian astetta tarkastellaan lähemmin seuraavassa.

Muistisairausryhmiin kuuluvista potilaista valtaosalla oli Alzheimerin taudin diagnoosi. Muita muistisairauksia on tarkasteltu vain vähän – liian vähän – verrattuna niiden esiintyvyyteen ja niihin liittyviin kognition muutoksiin. Huomattava osa muistisairausryhmien tarkasteluista on kohdentunut lieviin tai sitäkin varhaisempiin tai epäilyihin Alzheimerin tauteihin. Ryhmien MMSE-testien tuloksista voi päätellä, että joissakin tutkituista ryhmistä on mukana myös lievää dementiaa sairastavia, mutta he eivät käytännössä koskaan näytä muodostavan tutkimusryhmien enemmistöä. Vain muutaman raportin tutkimusjoukko muodostuu selvemmin lievää dementiaa sairastavista (Bieliauskas ym. 1998, Grace ym. 2005, Lincoln ym. 2010, Rizzo ym. 1997).

Muistisairauspotilaiden rajautuminen varhaisiin ja korkeintaan lieviin dementioihin on pulmallista testien ja ajokriteerien välisten yhteyksien tarkastelujen kannalta. Esimerkiksi Partinen (2010) toteaa, että lievässä dementiassa ajokykyä koskevat ratkaisut on tehtävä aina yksilöllisesti. Kuitenkin näyttää siltä, että tutkimustieto painottuisi ennen lievää dementiaa vallinneeseen tilanteeseen, jossa mielessä lievän dementian vaiheessa olevien ajokyvystä ja sen arvioinnista rajatapauksissa tarvitaan lisää tietoa.

Taulukko 8 pohjana on yksityiskohtaisempi Liitetaulukko III B ”Muistisairauspotilaiden ajokkytutkimusten testejä.” Yksittäisten testien käyttökelpoisuutta koskevissa johtopäätöksissä on syytä tutustua kaikkiin liitetaulukon raportteihin. Tekstissä tuloksia vertaillaan suomalaisten psykologien käyttämiin testeihin samalla tavalla kuin ikäkuljettajienkin tarkastelussa (Liitetaulukko 4 suomalaisten psykologien käyttämät testit kyselyn perus-

teella). Yksittäisiin merkitseviä eroja tuottaneisiin testeihin ei kiinnitetä huomiota.

Testien ja ajamista kuvaavan tiedon tarkastelu painottuu muistisairauksien osalta ajokokeisiin ja simulaattoriajoon. Liikenteessä selviämisen ongelmia edes poikkileikkaustarkasteluna selvitelleitä tutkimuksia on vähän (vrt. Marottoli ym. 2009), joten ilmeinen tutkimustarve on tältäkin osin olemassa. Simulaattoriajon osalta on huomattava, että osassa tutkimuksista ajamisen kriteeri on kokeellisen tutkimuksen tyyppisesti hyvin tarkkarajainen, esimerkiksi risteysajo tai jonossa ajaminen.

Tulosten arviointia vaikeuttaa se, että osassa muistipotilaiden tutkimuksia tilastollinen tarkastelu on tehty eri tavoin kun ikäkuljettajien ja aivohalvausryhmien raporteissa. Niissä on keskitytty potilasryhmän sisällä heikommin ja paremmin ajavien vertailuihin. Osassa muistisairausraportteja taas heikommin ja paremmin ajavia on tarkasteltu yhdistäen potilas- ja verrokki-ryhmien tietoja eli yli kaikkien tutkittavien. Testi- ja ajokoesuoritusten vaihtelu on suurta, mutta vaikeampaa on tehdä päätelmiä testien toimivuudesta muistisairauspotilaiden ryhmän sisällä. Regerin ym. (2004) katsauksessa pyrittiin jälkikäteisin laskelmin poistamaan verrokkiryhmän osuus tuloksista. Tällöin havaittiin, että korrelaatiot testien ja ajamista kuvaavan tiedon välillä madaltuivat mutta eivät hävinneet.

Taulukko 8. Kognitiivisten testien tulosten suhde ajamista koskevaan tietoon muistipotilaiden tutkimuksissa. Luvut tarkoittavat niiden tutkimusten prosentuaalista osuutta, joissa on havaittu tilastollisesti merkitsevä ero testituloksen ja ajamisen vertailutiedon välillä. Taulukon prosenttilukujen pohjaluku eli määrättyyn testiluokkaan kuuluvaa testiä käyttäneiden tutkimusten määrä on suluisissa.

TESTITYYPPI:	Ajamisen kriteeritieto:			Merkitsevästi erottelevia testejä suhteessa A, B ja C tyyppiseen ajamisen kriteeritietoon
	A = Ajokokeen havainnot	B = Vaikeuksia liikenteessä	C = Simulaattoriajo	
NÄÖNVARAINEN VERTAILU JA TUNNISTUS	20 (5)	67 (3)	0 (0)	A: Figure ground (Bieliauskas ym. 1998) B: Face recognition test (Rizzo ym. 1997)
TILASUHTEIDEN HAHMOTUS JA KÄSITTELY	46 (13)	89 (9)	100 (2)	A: Block design (Fox ym. 1997) A: REY copy (Dawson ym. 2009, Grace ym. 2005 (kaksi mittaa)) A: Maze (Ott ym. 2008, Ott ym. 2003) A: Computerized mazes (Ott ym. 2003) B: REY Copy (Rizzo ym. 1997, 2001, Uc 2004, 2006) B: Block design (Rizzo ym. 1997, 2001, Szlyk ym. 2002. Uc ym. 2004, 2006)

jatkuu

jatkoa

TESTITYYPPI	Ajamisen kriteeritieto:			Merkitsevästi erottelevia testejä suhteessa A, B ja C tyyppiseen ajamisen kriteeritietoon
	A = Ajo- kokeen havainnot	B = Vaike- uksia liiken- teessä	C = Simu- laattoriajo	
NÄÖNVARAINEN HAKEMINEN	38 (12)	80 (5)	0 (0)	A: TMT A (Grace ym. 2005, Ott ym. 2008, Dawson ym. 2009) A: NAB Driving scenes test (Brown ym. 2005) A: WAIS digit symbol (Lafont ym. 2010) B :Starry night (Rizzo ym. 1977, 2001) B: Digit symbol (Szlyk ym. 2002) B: TMT-A (Szlyk ym. 2002)
NÄÖNVARAISEN HUOMION JAKAMI- NEN	44 (9)	89 (9)	100 (2)	A: TMT B (Grace ym. 2005, Ott ym. 2003) A: Rotation judgement + semantic judge- ment (Lafont ym. 2010) A: TEA telephone search (Lincoln ym. 2006) B: TMT-B (Rizzo ym. 1977, 2001, Uc ym. 2004, 2006, Szlyk ym. 2002) B: UFOV (Rizzo ym. 1997, Uc ym. 2004, 2006)
MUU NÄÖNVARAI- NEN TARKKAAVUUS	0 (6)	0 (0)	0 (0)	
MUU TARKKAA- VUUS	67 (3)	50 (4)	0 (0)	A: Stroop (Lafont ym. 2010) A: Go/ No go (Lafont ym. 2010) B: Digit span (Rizzo ym. 1977) B: Sheashore rhythm (Szlyk ym. 2002)
LIIKENNEMERKKIEN TUNNISTUS TAI MUU LIKENNETIE- TO	100 (1)	0 (0)	0 (0)	A: Road sign recognition (Lincoln ym. 2006)
VÄLITÖN TAI VII- VÄSTETTY MIE- LEENPALAUTUS	20 (10)	73 (11)	100 (3)	A: Benton BVRT (Dawson ym. 2009) A: SORT faces immediate (Lincoln ym. 2006) A: HVLT 1 (Ott ym. 2008) B: BVRT (Uc ym. 2004, 2006, Rizzo ym. 1977) B: REY (Uc ym. 2004) B: Visual memory (Szlyk ym. 2002) B: AVLT (Uc ym. 2004) B: Logical memory (Szlyk ym. 2002)
KÄTEVYYS TAI NÄPPÄRYYS	50 (4)	0 (0)	0 (0)	A: Finger tapping (Lafont ym. 2010A) A: TAP dominant (Ott ym. 2008)
MUUT	44 (9)	78 (9)	0 (0)	A: COGSTAT (Dawson ym. 2009) A: SILS VERBAL (Bieliauskas ym. 1998) A: SHIPLEY ABSTRACTION (Bieliauskas ym. 1998) A: FSIQ (Ott ym. 2003) B: COGSTAT (Uc ym. 2004, 2006) B: WAIS-information (Rizzo ym. 1997) B: Temporal orientation (Rizzo ym. 1997, 2001)

Näönvarainen vertailu ja tunnistus: Toisin kuin aivohalvauspotilailla, eivät näönvaraisen vertailun ja tunnistuksen tehtävät ole juurikaan tuottaneet merkitseviä eroja muistipotilaiden ajokoeryhmien tai simulaattoriajonkaan suhteen. Mainittakoon, että tällaiset testit tuottivat vain harvoin merkitseviä eroja ikäkuljettajien ajo-ongelmien yhteydessä.

Tilasuhteiden hahmotus ja käsittely: Tilasuhteiden hahmottamisen ja käsittelyn osalta testien ja ajokokeen suhteet eivät vaikuta kovin vahvoilta, mutta merkitseviä yhteyksiä havaittiin usein simulaattoriajosten ja testien välillä.

Myös ikäkuljettajien ajamisen ongelmiin näillä testeillä oli usein merkitsevä yhteys. Suomalaistenkin psykologien paljon käyttämä REY:n kuvion kopiointi nousee esille sekä ajokokeeseen että simulaattoriajossa vertailussa. Myös Suomessa paljon käytetty WAIS-testistön Kuutiotehtävä nousee esille etenkin yhteydessään simulaattoriajossa suoriutumiseen.

Tietokonepohjaisia sokkelotestejä ei Suomessa käytetä, mutta tavanomaisilla sokkeloilla (Porfeus maze) on jonkin verran käyttäjiä. Muita niiden kaltaisia kuvitteellisten tilasuhteiden hallintaa tai ns. mentaalisia rotaatioita vaativia tehtäviä, jotka aivoinfarktipotilailla tuottivat usein merkitseviä eroja, on vain harvoin käytetty muistisairauspotilaiden ajokykyarvioissa todennäköisesti, että sen kaltaiset tehtävät ovat osalle muistisairauspotilaita jo liian vaikeita.

Näönvarainen hakeminen: Näönvaraisen hakemisen osalta useimmiten käytetty tehtävä oli TMT-A, jota suomalaisetkin psykologit käyttävät usein ja joka on esillä myös ikäkuljettajien liikenteessä selviämisen ongelmien yhteydessä. Mielenkiintoisena uutena mahdollisuutena voidaan pitää muutoksen havainnoinnin tehtävää, jossa henkilölle esitetään kuva liikenneäkymästä ja heti sen perään toinen kuva, jossa jokin yksityiskohta on muuttunut ensimmäiseen kuvaan verrattuna. Kahdesta ajokoetta kriteerinään käyttäneessä tutkimuksessa toisessa tämä tehtävä (NAB Driving Scenes Test) tuotti merkitsevän ryhmien välisen eron (vrt. Caird ym. 2011).

Näönvaraisen huomion jakaminen ja muu näönvarainen tarkkaavuus ja muu tarkkaavuus: Näönvaraisen huomion jakamisen osalta TMT-B-testi ja UFOV-testi nousevat esille samaan tapaan kuin muidenkin ryhmien tarkasteluissa. TEA-testistöä ei Suomessa käytetä ajokykyarvioinneissa. Se ja toinen ajokokeeseen yhteydessä oleva kaksoissuoritusta vaativa tehtävä viittaavat mahdollisuuteen, että monenlaiset kaksoistehtävätilanteet voivat toimia ajokykyarvioinnin osana.

Muut näönvaraisen tarkkaavuuden tehtävät olivat enimmäkseen reaktioaikamittauksia eikä merkitseviä yhteyksiä suhteessa ajokokeeseen havaittu. Muun tarkkaavuuden tehtäviä on verrattu ajokokeisiin vain harvoin. Suomalaiset psykologit käyttävät etenkin numerosarjatehtävää (digit span) usein ja Stroop-testiä suhteellisen usein. Myös go-no-go tyyppisiä tehtäviä käytetään mutta vähän.

Liikennemerkkien tunnistus tai muu liikennetieto: Liikennemerkkien tunnistusta on muistiryhmien tutkimuksissa käytetty yllättävän vähän verrattuna siihen miten usein ne ovat tuottaneet merkitseviä eroja sekä ikäkuljettajien että aivohalvausryhmien raporteissa.

Välitön tai viivästetty mieleenpalautus: Muistitehtäviä on muistisairauksienkin yhteydessä enimmäkseen tarkasteltu välittömien mieleen palautusten tehtävinä. Se ei vastaa Alzheimerin taudin alkuvaiheessa tyypillistä viivästetyn mieleen palautuksen tehtävien suoritusvaikeutta. Myös muistisairauksissa voivat esimerkiksi REY:n kuvion välittömän mieleenpalautuksen tulokset heiketä myös havaintovaikeuksien tai keskittymisvaikeuksien vuoksi.

Bentonin kuvioden välitön mieleenpalautusta on käytetty usein ja myös suomalaiset psykologit käyttävät sitä usein ajokykyarvioinneissa. Suomalaiset psykologit käyttävät varsin paljon myös erilaisia sanalistaoppimisen tehtäviä, joita ulkomaisissa raporteissa edustavat mm. AVVLT- ja HVL- tehtävä.

Kätevyys ja näppäryys ja muut testit: Kätevyyden ja näppäryyden sekä osaltaan yksinkertainen etusormella tai peukalolla naputtaminen (Finger tapping) on ollut jossain määrin ollut yhteydessä ajamista koskevana tietoon. Käytännössä tällaista tulosta olisi verrattava muihin aikaperustaisiin testituloksiin, jotta saataisiin selville onko hitaus ainoastaan motoriikkaan liittyvä piirre vai onko yksinkertaisen sormella napauttamisen hidastuminen jotain yleisempää kognitiivisten suoritusten hidastumista.

Muiden testien osalta merkitseviä eroja ovat osin tuottaneet sellaiset testit, joita Suomessa ei käytetä (Cogstat, SILS, Shipley). Suomessakin tunnetaan WAIS-testistön tietomäärä ja erilaiset aikaorientaation kysymykset. On selvää, että etenkin aikaorientaation kysymysten osalta merkitsevissä yhteyksissä on kysymys pikemminkin kognition tason yleisestä heikkenemisestä kuin ajamisen kannalta spesifisistä kognitiivisesta osatoiminnosta.

5.4 Yhteenveto muistipotilaiden testisuoritusten suhteesta ajamiseen

Näyttää siltä, että muistisairauksien ryhmässä ajokokeiden ja testisuoritusten merkitsevät yhteydet ovat selvästi harvinaisempia kuin vastaavat yhteydet aivoinfarttipotilaiden ryhmässä tai yhteydet psykologisten testien ja ikäkuljettajien ajamisen ongelmien välillä. Vaikka yhtäältä muistisairaot potilaat saavat kognitiotestissä merkitsevästi heikompiä tuloksia kuin terveet ikäverrokot, niin toisaalta muistisairautta sairastavien henkilöiden joukossa, on – testituloksista riippumatta - myös riittävän turvallisesti ajokokeessa ajavia.

On otettava huomioon kuitenkin, että useissa raporteissa kysymys on kokonaan tai suurelta osin varhaista muistisairautta sairastavista henkilöistä, joilla ajamisen vakiintuneet taidot ovat säilyneitä vaikka jo ilmeneekin sel-

viä uusien asioiden (episodisen) oppimisen ja mielessä säilyttämisenvaikeuksia. Lisäksi opastetusti toteutettua ajokoetta ei voi pitää suoritustilanteena, jossa voisi paljastua strategisen ja taktisen harkinnan heikkouksia.

Toisaalta muistisairautta sairastavilla ryhmillä löytyy paljon merkitseviä yhteyksiä simulaattoriajossa suoriutumisen ja kognitiivisten testien välillä. Sekä simulaattoriajo että testit ovat uudenlaisia aikapaineisia tilanteita, ja kysymys on siitä, että muistisairauksiin liittyvät kognitiomuutokset ilmenevät herkemmin uusissa kuin rutiineihin pohjaavissa suoritustilanteissa. Lisäksi simulaattoriajossa on paremmin mahdollista altistaa sellaisille liikennetilanteille, jotka ovat erityisesti kriittisiä iäkkäille ja ilmeisesti erityisesti kognitiiviselta toimintakyvyltään sairauden vuoksi heikentyneille kuljettajille (vrt. Adler ym. 2005, Bieliauskas ym. 1998, Marottoli ym. 2009).

Ajokokeessa muistisairauspotilas pystyy osoittamaan toimintakykynsä ja harkintansa mukaista kompensointikykyä, erityisesti jos ei kohtaa aikapaineen ja monialaisuuden kannalta erikoisen vaativia tilanteita. Simulaattoriajon uusissa kiireluonteisissa tilanteissa selviämisen haaste on todennäköisesti suurempi, esimerkiksi simuloitaessa vaativaa risteysajoa tai peräänajon riskitilanteita. Liikenteessä sinänsä pitkäänkin harjaantuneet taidot eivät riitä täysimittaiseen kompensoivaikutukseen simulaattoriajon tilanteiden hallinnassa silloin kun henkilöllä on varhainen muistisairaus.

Simulaattoriajkoa koskevien tulosten mielenkiintoisuutta lisää se, että simulaattoriajolla on merkitseviä yhteyksiä ennen kaikkea suhteessa tilasuhteiden hahmotukseen ja käsittelyyn, näönvaraisen huomiokyvyn jakamiseen ja näönvaraiseen kohteiden hakemiseen. Sekä Dubinsky ym. (2000) että Reger ym. (2004) korostavat visuospatiaalisten kykyjen arvioinnin merkitystä muistisairauspotilaita arvioitaessa. Parasuraman ja Nestor (1991, Greenwood & al 1997, Parasuraman ym. 2000) ja samantyyppistä tutkimuslinjaa jatkanut Duchek ym. (1997, 1998, 2003) ovat kuvanneet Alzheimerin tautiin jo suhteellisen varhaisessa vaiheessa liittyvistä tarkkaavuusongelmia, joissa tarkkaavuuden kohteen vaihtamisen vaikeus (disengagement) on keskeinen.

Niin ikään vaikka muistisairauksiin liittyvissä raporteissa pidetään auton käyttöä ja ajotilanteita koskevaa strategista ja taktista harkintaa tärkeänä, ei vastaavia spesifejä mittoja tutkimuksista löydy. Osassa raporteja on käytetty ns. eksekutiivisiin toimintoihin liittyviä testejä ilmeisesti olettaen, että ne voisivat mitata myös harkintaan ja suunnittelukykyyn liittyviä pulmia.

Eräät ns. otsalohkotestit voivat tietysti edellytyksin ja varmistuksin (Kuikka ym. 2007, 2008) toimia toiminnanohjauksen yhden osa-alueen – tiedonkäsittelyn kontrollin – tasosta kertovina mittoina. Mutta ne eivät tuota tietoa toiminnanohjauksen kahden muun osa-alueen, käytös- ja motivaatiokontrollin, kannalta kriittisistä piirteistä. Tämä on ongelma, koska harkinnan ja arvostelukyvyn pulmat so. motivaatio- ja käytöskontrolliin ja oiretiedostukseen liitettävissä olevat vaikeudet voivat ilmetä riippumatta eksekutiivisista vaikeuksista.

Lisäksi ”eksekutiivisten” testien normaali kliininen käytötapa poikkeaa tutkimusten käytöstä. Tutkimuksissa testejä on pyritty käyttämään suorina eksekutiivisten toimintojen mittareina, kun taas hyvässä kliinisessä käytännössä yhden testin tulosta on verrattava sekä muiden testien tuloksiin että muuhun henkilöstä saatavaan tietoon. Muihin testeihin vertaamisen tärkeys perustuu siihen, että ns. eksekutiiviset testit vaativat joko kieli- tai havaintokykyjä. Tällöin kielellisten tai havaintokykyjen erityisvaikeudet on suljettava pois muiden testien ja muun tiedon perusteella, ennen kuin on mahdollista tehdä nimenomaan eksekutiivista toimintakykyä koskevia päätelmiä. Lisäksi testisuoritusten perusteella havaittuja eksekutiivisen tiedonkäsittelyn säätelyn vaikeuksia on varmistettava läheisiltä saatavan tiedon avulla.

Ulkomaisista katsauksista Clark ym. (2005) mainitsevat ajokykyarvioissa toimivina testeinä TMT-A-testin ja WAIS-Kuutiotehtävän. Adler ja muut (2005) suosittelevat huomion kiinnittämistä visuospatiaalisiin taitoihin, tarkkaavuuteen ja reaktioaikoihin. Iversonin ja muiden (2010) lista on varsin pitkä ja omalla tavallaan tarjoaa ajamista ajamisen kannalta keskeisten kognitiivisten toimintojen heikkouksien ja vahvuuksien profiilin tarkastelusta: Trail making test, UFOV, Benton Line orientation, Kuutiotehtävä, Bentonin muistitesti (BVRT), Reyn kuvio, Kasvojen tunnistaminen, tarinoiden muistaminen ja COWAT.

Perusterveydenhuollossa käytetään kellotaulun piirtämistä ja suppeaa muistin havainnointia ja testausta. Kootuista tutkimuksista huomataan että kellotaulupiiirros ei nouse esille merkittäviä eroja tuottavana tehtävänä ja ylipäättään kyseisen tehtävän toimivuudesta ajokykyarvioinneissa on olemassa ilmeisen vähän tietoa (Lundberg ym. 1997, Brown & Ott 2004, Molnar ym. 2006, Iverson ym. 2010). Kellotaulupiiirroksen tulosten tulkinnassa hahmotuksen ja suunnittelun vaikeuksien erottelua voidaan tehdä vertaamalla omatoimista piirrosta kopioon. Omatoiminen piirros vaatii itsenäistä suunnittelua ja hahmotusta, kun taas kopioinnissa suunnittelun tarve on vähäinen. Muistihoitajan esittämä CERAD-testistö kopiotehtävineen sekä muu harkinta- ja suunnittelukykyä koskeva tiedonkeruu voivat auttaa tätä rajanvetoa.

Kellotaulu ja muistitehtävät eivät ole aikapaineisia eli eivät sovellu hyvin kognition hidastumisen arviointiin. Kuitenkin monet lievien ja alkavien muistisairausryhmien tarkastelussa ajamista kuvaavaan tietoon merkitsevissä yhteydessä olevat testitulokset viittaavat kognitiivisten testisuoritusten hidastumisen merkitykseen. Tämä lisää tarvetta kognitiivisen hidastumisen arviointiin myös perusterveydenhuollossa. Muistihoitaja voi mitata joidenkin CERAD-testistön suoritusten aikoja ja lisäksi hän voi esittää täydentäviä aikarajoitteisia tai aikamittaisia tehtäviä, kuten TMT-A-testi tai yksinkertainen sormella naputus (Tapping).

Pienen muistikokeen sekä muistivaikeuksien kliinisen havainnoinnin merkitys on syytä sijoittaa siihen yhteyteen, että merkitseviä yhteyksiä laajojenkaan muistitestien ja ajokokeen tulosten välillä on havaittu vähän. Pie-

nellä muistikokeella ja muistamisen vaikeuksien havainnoinnilla on merkitystä muistisairauksien tunnistamisessa, ehkä myös erotusdiagnostisten tutkimusten käynnistämässä ajatellen mm. lieväasteista delirium-tilaa. Kuitenkin muistitestien kyky tuottaa ajokykyspesifiä tietoa on kyseenalainen.

Valtaosassa tutkimuksista kysymyksessä ovat välittömästi muistettavan asian esittämisen jälkeistä mieleen palautusta mittaavat testit, joiden suorituksissa myös havainto- ja tarkkaavuustekijöillä on osuutensa. Perusterveydenhuollossa muistihoitajien tekemän CERAD-testistön näkö tiedon käsittelyyn liittyvät osatehtävät voivat antaa lisätietoa tilasuhteiden hahmotuksesta ja käsittelystä. Perusterveydenhuollon psykologien paljon käyttämä WAIS-testistön kuutiotehtävä sopii samaan tarkoitukseen, kuten myös suomalaisten neuropsykologien paljon käyttämä REY:n kuvion kopiointi ja lyhyen viiveen jälkeinen mieleen palautus.

Perusterveydenhuollossa on ilmeistä tarvetta seurata muistipotilaan toimintakyvyn heikkenemistä. Tulisi selvittää, voisivatko aikamittaiset kognitiiviset testit tarjota keinon seurata ajokyvyn kognitiivisten edellytysten heikkenemistä. Tällöin on tärkeää käyttää useampaa kuin yhtä testiä. Äskettäin mainitut TMT-testi ja Tapping-testi ovat selvittelyn arvoisia, samoin Cerad-testistön osatestit ja mahdollisesti lyhennetyt STROOP-testin alkuosiot.

Jatkotutkimuksissa osalta on olemassa tarve selvittää lieväasteiseen dementiaan liittyvää ajokykyä ja sen seuranta perusterveydenhuollossa. Samaten tärkeää on tarpeen tutkia otsaohimolohkorappeutuman käyttäytymisvariantin ja Lewyn kappale -taudin sekä pienten aivoverisuonten sairauksiin liittyviä kognitiomuutosten ja ajokyvyn kysymyksiä. Näissä tutkimuksissa on syytä käyttää selkeitä diagnostisia kriteereitä, kuvata henkilön toimintakyky erillään diagnoosista ja ottaa huomioon sekä elämänmittaisen että viime vuosien ajokokemuksen kompensoiva merkitys.

6 Aivohalvaus ja ajaminen

6.1 Perustietoa aivohalvauksesta

Tyypillinen aivoinfarkti on äkillinen, voimakkain neurologisin ja neuropsykologisin oirein ilmenevä sairaus, jonka tunnistamisessa ei pääsääntöisesti ole vaikeuksia. Valtaosa aivohalvauksista hoidetaan erikoissairaanhoidossa, neurologian osastoilla. Tässä raportissa huomio kohdentuu aivoinfarktien jälkitiloihin. Tällä tarkoitetaan joitakin kuukausia sairastumisen jälkeen alkavaa vaihetta, jossa alkuvaiheen nopean kuntoutumisvaihe alkaa tasaantua ja pysyvät toimintakykymuutokset alkavat tulla ilmeisiksi. Tyypillisessä tapauksessa potilaan kanssa sovitaan ajokiellosta ensimmäisten kuukausien ajaksi ja tarkempi ajokyvyn arviointi tehdään noin 6–12 kuukautta sairastumisen jälkeen. Kuntoutumisen seuranta-aika voi vaihdella 6–18 kk välillä riippuen aivoinfarktin laajuudesta ja paikantumisesta ja muusta terveydentilasta.

Aivohalvauksiin arvioidaan sairastuvan vuosittain noin 12 000 henkilöä. Sairastuvuus ja yleisyys kasvavat voimakkaasti iän myötä siten että 2/3 sairastuneista on yli 65-vuotiaita. Aivohalvausten esiintyvyydeksi arvioidaan miehillä noin 1000 / 100 000 henkeä ja naisilla vajaa 600 / 100 000 henkeä. Neurologia-kirja (Soinila, Kaste, Somer 2011) sisältää yksityiskohtaista tietoa aivohalvauksista.

Puolelle henkiin jääneistä aivohalvauspotilaista jää jokin pysyvä toimintakyvyn haitta. Noin 40 % sairastuneista menehtyy vuoden sisällä sairastumisesta ja arviolta 10 % jää hyvin huonokuntoisiksi. Samaten 10 % toipuu nopeasti oireettomiksi. Ajokyvyn arvioinnin kannalta keskeiseksi ryhmäksi voidaan arvioida se noin 40 % osuus sairastuneista, joka tarvitsee lääkinällistä kuntoutusta. Vuosittain heitä tulee noin 5000 henkilöä, ja lisäksi arvioiden mukaan noin 30 000 aikaisemmin sairastunutta tarvitsee ainakin ajoittain toimintakykyä ylläpitävää kuntoutusta.

Kaikista aivoverenkierron sairauksista noin 80 % on isojen aivovaltimoiden tukoksia eli aivoinfarkteja. Loput noin 20 % ovat aivoverenvuotoja, joissa aivovaltimo repeää joko aivoja suojaavien aivokalvojen välissä tai aivojen sisällä. Lisäksi on olemassa pienten aivoverisuonten tukoksia, joita kutsutaan lakunaari-infarkteiksi.

Tässä luvussa päähuomio on isojen aivojen ja niiden isojen aivovaltimoiden tukoksissa, aivoinfarkteissa. Rajaus on sikäli ongelmallinen, että kootuissa tutkimusraporteissa ei aina ole spesifioitu onko kysymys pelkästään aivoinfarktiryhmästä vai laajemmin aivohalvauspotilaista. Aivoinfarktin seurausten lyhyt kuvaus antaa kuvaa myös aivoverenvuotojen seurauksista, joskin niissä on suurta vaihtelua sen mukaan onko vuoto aivokalvojen välissä vai muualla aivoissa.

6.2 Kognitiivisten toimintojen pysyvät häiriöt aivohalvausten jälkitiloissa

Aivoinfarktissa aivovaltimo tukkeutuu, jonka seurauksena hermosolukko ja sen tukisolukko jäävät ilman happea ja ravintoa ja tuhoutuvat. Aivoinfarktin kognitiivisia seurauksia tarkastellaan tässä uuden yksittäisen aivoinfarktin näkökulmasta.

Se, mitä neurologisia tai kognitiivisia muutoksia seuraa, riippuu siitä, mikä aivovaltimon haara tukkeutuu ja millä tavalla. Muutokset voivat olla hyvin kapea- tai laaja-alaisia riippuen valtimotukkeuman paikasta. Nykyään myös aivoinfarktien liotushoidolla on merkitystä eli ajoissa käyntiin saatu liuotushoito vähentää jälkiseurauksia.

Ajokyvyn arvioinnin kannalta on käytännössä otettava huomioon myös muita sairauksia ja lääkityksiä mukaan lukien se, että varsin monissa tapauksissa aivoverenkierron sairaudet ovat yhteydessä laajempaan verenkiertoelimistön sairauskuvaan. Tällöin huomioitaviksi tulevat mm. sydämen ja muun verenkiertoelimistön terveys tai mahdolliset aikaisemmat aivoverenkierron sairaudet

Ajokyvyn kannalta merkittävät isojen aivovaltimoiden tukokset sattuvat useimmiten jonkin kolmen suurimman aivovaltimon alueelle. Etummaisesta aivovaltimosta tulee verenkierto aivojen otsalohkojen ala- ja sisäosiin sekä aivopuoliskojen sisäosiin aina päälaenlohkoon asti. Keskimäinen aivovaltimo ulottaa haaransa otsalohkojen sivuosiin ja laajasti ohimolohkojen, päälaenlohkojen ja takaraivolohkojen alueelle. Takimaisen aivovaltimon verenkierto menee takaraivolohkoon, ohimolohkojen sisäosiin ja päälaenlohkojen sisäosiin. Nämä päähaarat ovat samanlaiset kummassakin aivopuoliskossa.

Isoin osa aivovaltimoiden tukoksista sattuu sen alueelle keskimäisessä aivovaltimossa. Kysymys on osaltaan siitä, että keskimäisen aivovaltimon huoltama alue on laaja ja vastaavasti verenkierron volyyymi sen alueella on runsas. Yksittäinen aivoinfarkti ilmenee yleensä vain toisessa aivopuoliskossa, sen jossakin osassa, kun taas toinen aivopuolisko ja vaurioituneenkin aivopuoliskon monet osa-alueet ja vastaavat kognitiiviset osatoiminnot jäävät ennalleen. Tämä voi joissain tapauksissa merkitä yksittäistä, suhteellisen kapea-alaista, mutta liikenneturvallisuuden kannalta merkittävää muutosta.

Sensomotoristen oireiden laatu on samankaltainen riippumatta aivopuoliskosta, ainoastaan niiden puoleisuus vaihtelee. Käytännössä isoavoperäiset näkökenttävajakset, tuntopuutokset tai halvausoireet ovat vastapuolella kehoa suhteessa vaurioituneeseen aivopuoliskoon. Motorista toimintakykyä vaikeuttavat halvausoireet tai taitoja vaativien liikkeiden apraksiaoireet eivät yleensä ole erityisen ongelmallisia ajokyvyn kannalta, joka ilmenee myös STM:n ohjeista. Tämä johtuu siitä, että ajoneuvoon voidaan rakentaa vaihtoehtoisia hallintalaitteita. On myös tiedossa että apraktiset oireet ilmenevät

voimakkaampina kuvitteellisissa kuin reaalissa käsien liiketaitoja vaativissa tehtävissä.

Toisaalta motorisen toimintakyvyn heikentyminen saattaa merkitä sitä, että henkilön on tietoisemmin keskityttävä käsien näppäryyttä tai kätevyyttä vaativiin suorituksiin, joka väliaikaisesti kaappaa huomiokykyä pois liikennetilanteiden havainnoinnista. Muutosten kasautumisen riski on olemassa, jos henkilöllä on myös liikenteeseen kohdentuvan havainnoinnin ja tarkkaavuuden hitauksia tai kapeuksia.

Kognitiivisen toimintakyvyn oireet riippuvat siitä, kumman aivopuoliskon vaurio on kysymyksessä. Oikeakätisillä ihmisillä ja valtaosalla vasenkätisiä ihmisiä vasemman aivopuoliskon aivoinfarktin tyypillisiä sensomotorisia oireita ovat kehon oikean puolen halvaus- ja tuntuu-putokset, joita on raajoissa, kasvoissa ja muuallakin kehossa. Myös näkökentän oikean laidan putokset ovat tavallisia. Tyypillisiä kognitiivisen toimintakyvyn muutoksia ovat kielikykyjen vaikeudet, halvausoireista riippumattomat tahdonalaisten liiketoimintojen vaikeudet ja näkö tiedon käsittelyn heikkoudet mukaan lukien tilasuhteiden käsittelyn vaikeudet ja huomiokyvyn heikentyminen havaintokentän oikeassa laidassa.

Oikean aivopuoliskon aivoinfarktin tyypillisiä seurauksia ovat kehon vasemman puolen halvausoireet, tunto-oireet ja näkökenttäputokset. Tyypillisiä kognitiivisen toimintakyvyn muutoksia ovat puolestaan tarkkaavuuden muutokset mukaan lukien alkuvaiheessa vasemman havaintokentän lähes kokonaan heikentävä neglect ja vaikea-asteiset tilasuhteiden hahmotuksen ja käsittelyn vaikeudet. Lisäksi sairauden akuuttivaiheen oiretiedostuksen (ns. anosognosia) ongelmat ovat tavallisempia kuin vasemman aivopuoliskon vaurioiden yhteydessä.

Pysyvästi vaurioituneiden aivoalueiden koko ja paikantuminen aivoissa on yksilöllistä ja lisäksi kognitiivisten toimintojen säätelyjärjestelmien paikantuminen on yksilöllistä. Kognitiivisen toimintakyvyn muutosten suuri yksilöllisyys vaikeuttaa tiedon kokoamista siitä, mitä aivoinfarktista seuraa ajokyvyn kannalta. Lisäksi oireiden vaikeusaste vaihtelee: joukkoon kuuluu pysyvästi sairaalahoitoon jääviä, mutta myös nopeasti lähes entiseen toimintakykyyn palautuvia henkilöitä.

Aivohalvaukseen liittyvien kognitiivisten muutosten tärkein haaste liittyy potilaiden tilanteeseen erikoissairaanhoidon vaiheen jälkeen. Aivohalvaus heikentää useissa tapauksissa henkilön toimintakykyä siten, että hänelle annetaan väliaikainen ajokielto ja tämän kiellon purkaminen voi joskus jäädä erikoissairaanhoidon jälkeiseen vaiheeseen. Joissakin tapauksissa ajokielto on määräaikainen, ja potilaat voivat tulkita asiaa siten, että he voivat automaattisesti jatkaa ajamista määräajan kuluttua. Haasteena on tällöin se, miten hyvin on onnistuttu ennustamaan toimintakyvyn kuntoutuminen määräajassa liikenneturvallisuuden kannalta riittävän hyvälle tasolle.

Aivoinfarktipotilaiden kohdalla saattaa paikkakunnista riippuen olla painetta nopeaan kotiuttamiseen tai nopeaan siirtoon esimerkiksi terveyses-

kussairaalaan. On mahdollista, että vasta tämän jälkeen potilaan kuntoutuminen on edennyt vaiheeseen, jossa siihen asti voimassa ollut ajokielto tai ajamisesta pidättäytymisen suositus tulee ajankohtaiseksi purkaa. Kysymyksiksi tulee, minkä tiedon varassa ajo-oikeuden palautus tulisi tehdä, mikä rooli kognitiivisen toimintakyvyn erityisarviolla on tässä yhteydessä ja kuka tekee ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arvioinnin kun suoraa mahdollisuutta sairaalavaiheessa usein tehdyn neuropsykologisen tutkimuksen uusi-miseen ei ole.

Erityisen vaativaa on kognitiivisista jälkioireista aiheutuvan toiminnallisen haitan arviointi. Esimerkiksi näkökenttäpuutteesta aiheutuvia toiminnallisia haittoja on mahdollista oppia melkoisesti kompensoimaan tarkkaavuuden sekä siihen liittyvien silmien ja pään liikkeiden avulla. Yhtenä edellytyksenä on näkökenttäpuutoksen rajautuneisuus eli että henkilölle ei ole tullut kognitiivisen toimintakyvyn muutoksia ja keskeisen tai tarkan näkemisen alue on säästynyt. Neglectkin kuntoutuu yleensä selkeästi ja siihen liittyvänä jälkioireiston arvioinnin haasteena on lievienkin neglect-oireiden mahdollinen korostuminen, kun henkilö on väsynyt tai psyykkisesti kuormittunut (Jehkonen ym. 2010). Kolmas haaste on määrittellä, mihin kognitiivisen toimintakyvyn osa-alueisiin on kiinnitettävä huomiota.

6.3 Ajokoehavaintoja aivohalvausryhmiltä

Peräahon ja Keskisen (2005) mukaan aivohalvauspotilailla olivat keskeisiä liikenneympäristön havainnoinnin vaikeudet ja ajolinjan hallinnan vaikeudet. Lisäksi heillä ilmeni ajonopeuden säätelyn ja merkinantojen vaikeuksia. Vaaraa lisäävät ja konfliktitilanteita aiheuttaneet ongelmat painottuivat havainnointiin mutta niitä ilmeni myös ajonopeuksien ja ajolinjojen hallinnassa ja kaistanvaihtoissa. Kaikkiaan vaaraa lisääviä ja konfliktitilanteita aiheuttaneita virheitä ilmeni selvästi enemmän kuin ikäverrokkikuljettajilla.

Peräahon ja Keskisen (2005) havaintojen mukaisesti ja muidenkin raporttien valossa voisi päätellä aivohalvauspotilailla olevan ikäverrokkejaan enemmän kaistojen vaihdon ja kaistoilla pysymisen ongelmia ja myös nopeuden säätelyn vaikeuksia. Nopeus ei tässä yhteydessä viittaa ylinopeuksiin vaan useimmiten siihen, että potilaan ajonopeus vaihtelee liikenteen rytmin kannalta liian epävakaasti tai kasvanut epävarmuus johtaa liian alhaisiin ajonopeuksiin verrattuna liikenteen rytmiin.

Taulukko 9. Esimerkkejä aivohalvauspotilaiden ajotesteissä havaituista suoritusvaikeuksista.

<ul style="list-style-type: none"> • liikenneympäristön havainnoinnin vaikeudet (Peräaho ja Keskinen 2005) • lyhyiksi jäävät havainnointietäisyydet risteyksissä (Lundqvist ym. 2000) • liikennetilanteiden tarkkailu ja opasteiden seuraaminen (Hartje ym. 1991) • tarkkaavuus (Ponsdorf ym. 2008)
<ul style="list-style-type: none"> • risteysten ja muiden tiellä liikkujien havainnointi (Hartje ym. 1991) • vaikeudet huomata opasteita ja pyöräiteitä (Lundqvist ym. 2000) • kaistanvaihdossa muiden eteen työntyminen (Lundqvist ym. 2000)
<ul style="list-style-type: none"> • ennakkointi (Ponsdorf ym. 2008) • sääntöjen noudattaminen (Ponsdorf ym. 2008) • vaikeus hallita ajotilanteita normaalissa liikenteessä ajettaessa (Akinwuntan ym. 2003) • myöhäinen ajosuoritusten suunnittelu suhteessa liikennesääntöihin ja muiden tiellä liikkuvien toimintoihin (Lundqvist ym. 2000)
<ul style="list-style-type: none"> • ajolinjan hallinnan vaikeudet (Peräaho ja Keskinen 2005) • kaistalle siirtyminen ja kaistalla pysyminen (Hartje ym. 1991)
<ul style="list-style-type: none"> • merkinannon vaikeudet (Peräaho ja Keskinen 2005) • harhaanjohtavat merkinannot (Lundqvist ym. 2000) • suuntamerkkien käyttö (Hartje ym. 1991)
<ul style="list-style-type: none"> • nopeuden säätelyn vaikeudet (Peräaho ja Keskinen 2005) • normaalia hitaampi ajonopeus (Akinwuntan ym. 2003) • nopeuden säätely (Hartje ym. 1991, Södeström ym. 2006)

6.4 Kirjallisuuskatsaus aivoinfarktipotilaiden testisuoritusten suhteesta ajamiseen

Tässä alaluvussa tarkastellaan systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen perustuen niitä vuosina 2000–2010 julkaistuja alkuperäistutkimuksia, joissa on tutkittu, mitkä kognitiivisia toimintoja kartoittavat testimenetelmät ennustavat aivohalvauksen jälkitilaa sairastavan kuljettajan ajosuoriutumista ja liikenneonnettomuusriskiä.

6.4.1 Raporttien tutkimusryhmistä

Vaikkeimmin toimintakykyään menettäneet aivohalvauspotilaat eivät voi ajaa ja hyvin lievät toimintakykymuutokset ovat usein kompensoitavissa ajokemuksen avulla. Joidenkin aivohalvauspotilaiden toimintakyvyssä on kasautuneena niin monenlaisia kognitiivisen ja muun toimintakyvyn muutoksia, että ajokyvyn arviotilanne alkaa muistuttaa jossain määrin lieväasteiseksi dementiaksi edenneen muistisairauden kaltaista laaja-alaisten kognitiomuutosten tilannetta.

Haasteellisimmassa arvioissa on kysymys suhteellisen kapea-alaisesta mutta vakavasta toimintakyvyn muutoksesta, jonka arvioinnissa on otettava huomioon myös kasvaneen väsyvyyden aiheuttama lisäriski. Tyypillisiä esimerkkejä kognitiivisten toimintaedellytysten kannalta haasteellisista oireista ovat toispuoleinen näkökenttäpuutos ja toispuoleinen tarkkaavuushäiriö neglect.

Aivohalvauspotilaiden tutkimuksissa on mitä ilmeisimmin ollut mukana henkilöitä, joiden ajokyvyn arvioinnille on ollut aidosti tarvetta. Mitä ilmei-

simmin tutkimuksissa eivät ole mukana kaikkein vakavimmin sairastuneet ja tutkimuksissa mainitaan melko usein tehdyn rajanvetoja ns. laillisten esteiden mukaan, joilla viitataan mm. näkökenttäpuutteisiin.

Tutkimusten tuloksiin voi aiheutua vaihtelua siitä, miten monta kuukautta tutkimusajankohtaa aikaisemmin aivoinfarkti on sattunut eli missä kuntoutumisen vaiheessa tutkittavat ovat olleet. Tutkimusraporteista ilmeni, että sairastumisesta kulunut aika vaihteli muutamasta kuukaudesta pitkälle yli yhden vuoden ulottuviin kuntoutusaikoihin. Esimerkiksi selvästi yli vuoden mittaiset kuntoutumisajat voivat viitata isompiin toimintakykymuutoksiin mutta toisaalta pidempiin kuntoutumisaikoihin voi liittyä kuntoutumista ja muuta toiminnan tuottamaa harjaannusta.

Myös tutkittujen ryhmien iät vaihtelevat, joka voi olla yhteydessä myös aivohalvauksen tyyppiin, koska määrättyt aivoverenvuodot ovat tyypillisemmin nuorempien henkilöiden ja aivoinfarktit taas tyypillisemmin vanhempien henkilöiden sairauksia.

Vain melko harvoin vaikuttaa käytetyn aivoverenkiertosairauden jälkitilaan liittyvää toimintakykyisyyden arviointia, vaikka siihen on olemassa arviomenetelmiä (esim. Barthel-indeksi). On hyvä tietää sairastumisesta aiheutuneen ajotauon kesto, koska pidemmät yli vuoden mittaiset ajotauot saattavat jossain määrin vaikuttaa ajorutiineihin eli vaatia normaalia enemmän ajamaan totuttelua ajokokeiden alkuvaiheessa.

Eri tutkimuksissa on käytetty erilaisia kognitiivisia testejä. Testituloksia on tarkasteltu yksittäisinä tai testeistä on laskettu summaindeksejä. Niiden laskentaan mukaan otettujen testien valinnassa on vaihtelua, esimerkiksi testituloksen jakauman muoto on voinut olla sellainen, että testiä ei ole otettu tilastolliseen mallinnukseen. On myös laskettu tilastollisia ennustemalleja, esimerkiksi regressiomalleja. Tällöin on usein haettu testien joukosta parasta ennustajaa tai ”parhaiden ennustavien testien” yhdistelmää suhteessa ajokoesuoritukseen (esim. Marshall ym. 2007).

Yhden ”parhaan” ennustajan hakeminen ei täysin vastaa vaativien ajokyyrarviointien yhteydessä keskeistä kognitiivisen toimintakyvyn haitallisten heikkouksien ja kompensoivien vahvuuksien profiilin tarkastelun tarvetta. Vahvasti ja laaja-alaisesti heikentyneen kognitiivisen toimintakyvyn tunnistaminen tai vastaava seulominen ei ole aivohalvauspotilaiden neuropsykologisen ajokyyritutkimuksen keskeinen ongelma. Neuropsykologi hyötyy eniten sellaisen testipatterin kehittelystä, jonka avulla voidaan tarkentaa kuvaa yksilön ajokyvyn kognitiivisten edellytysten heikkouksien ja vahvuuksien profiilista suhteessa keskeisiin ajotehtäviin. Profiilitarkastelu on erityisen tarpeen vaativissa rajatapauksissa, joita aivohalvausten osalta ovat ennen kaikkea rajautuneet puolierot havainto-, tarkkaavuus- ja motoriikkatoiminnossa. On selvästi ongelmallista, että tutkimusraporteissa on koottu yhdeksi aivohalvauspotilaiden ryhmäksi erilaisia aivohalvauksia ja erityyppisiä kognitiivisia muutoksia aiheuttavat oikean ja vasemman aivopuoliskon aivohalvauksia.

Kuten muissakin tarkasteluissa myös aivohalvauspotilailla heikosti ajavien kognitiosuoritukset jäävät systemaattisesti heikommiksi, vaikka erot eivät aina ylläkään tilastolliseen merkitsevyyteen. Erot voidaan pitkälle tulkita sairauden aiheuttamiksi kognitiivisten suoritusten hidastumisiksi. Joissakin tutkimuksissa on myös havaittu eroja erilaisten virhesuoritusten välillä. Merkitsevien erojen määrään saattaa olla vaikutuksensa sillä, että heikosti ajaneiden ryhmässä testisuoritusten hajonnat vaikuttavat olevan suurempia kuin hyvin ajaneiden ryhmässä.

Tutkimusraporteissa on vain vähän tarkasteltu oikean ja vasemman aivopuoliskon vaurioiden merkitystä ajamisen kannalta. Osassa raporteja kiinnitetään huomiota siihen, että oikean aivopuoliskon vaurioiden yhteydessä ilmenee havainnon ja tarkkaavuuden ongelmia ja myös ajamisen ongelmia. Valitettavasti systemaattista tietoa puolieroista on kuitenkin julkaistu vähän eikä esimerkiksi testituloksia voida luokitella puolieron mukaisella tavalla.

6.5 Aivohalvauspotilaiden raportit

Aivohalvauspotilaiden osalta päähuomio on testien ja ajokokeen suhteessa sen vuoksi, että ajamisen ongelmia tai simulaattoriajoa vertailukriteerinään käyttäneitä tutkimuksia on hyvin vähän. Taulukon 10 pohjana oleva yksityiskohtaisempi taulukko on Liitetaulukko III C ”Aivohalvauspotilaiden ajokykytutkimusten testejä.” Tarkastelutapa on samanlainen kuin terveiden ikääntyneiden ja muistipotilaidenkin tarkastelussa eli tehdään vertailua suomalaisten psykologien käytäntöihin (Liitetaulukko 4 suomalaisten psykologien käyttämät testit). Yksittäisten testien käyttökelpoisuutta koskevissa johtopäätöksissä on syytä tutustua kaikkiin liitetaulukon raporteihin ja muihin asiaa koskeviin katsauksiin.

Taulukko 10. Kognitiivisten testien tulosten suhde ajamista koskevaan tietoon aivohalvauspotilaiden tutkimuksissa. Luvut tarkoittavat niiden tutkimusten prosentuaalista osuutta, joissa on havaittu tilastollisesti merkitsevä ero testituloksen ja ajamisen vertailutiedon välillä. Taulukon prosenttilukujen pohjaluku eli määrättyyn testiluokkaan kuuluvaa testiä käyttäneiden tutkimusten määrä on suluissa.

TESTITYYPPI:	Ajamisen kriteeritieto:			Merkitsevästi erottelevia testejä suhteessa A, B ja C tyyppiseen ajamisen kriteeritietoon
	A = Ajokokeen havainnot	B = Vaikeuksia liikenteessä	C = Simulaattoriajo	
NÄÖNVARAINEN VERTAILU JA TUNNISTUS	80 % (10)	0 % (0)	100 % 6.5.1.1.1 (1)	A: MVPT (Korner-Bitensky ym. 2000, Mazer ym. 1998, Mazer ym. 2003) A: The Charron Test (Mazer ym. 1998, Mazer ym. 2003) A: Fragmented letters (Ponsdorf ym. 2008) A: Embedded figures (Ponsdorf ym. 2008) A: TAV (Sommer ym. 2010)
TILASUHTEIDEN HAHMOTUS JA KÄSITTELY	48 % (25)	0 % (0)	0 % (0)	A: Rey-copy (Nouri & Lincoln 1992, Akinwuntan ym. 2002) A: Cube -copy (Nouri & Lincoln 1992, Nouri & al 1987) A: Road Map Test (Mazer ym. 1998, Ponsdorf ym. 2008) A: Square matrix (SDSA) Akinwuntan ym. 2006): A: Compass (SDSA) (Akinwuntan ym. 2006, Lundberg ym. 2003) A: Directions (SDSA) (Lundberg ym. 2003) A: What else is in the square (Nouri & Lincoln 1992) A: Incompability (TAP) (Akinwuntan ym. 2002)
NÄÖNVARAINEN HAKEMINEN	43 % (21)	100 % (1)	0 % (0)	A: Visual scanning (TAP) (Akinwuntan ym. 2002) A: Dot cancellation (SDSA) (Akinwuntan ym. 2006, Lundberg ym. 2003) A: Dot cancellation)Nouri & Lincoln 1992, Nouri & al 1987) A: Merkkikoe (Lundqvist ym. 2000) A: Single cancellation (Mazer ym. 1998) A: Double cancellation (Mazer ym. 2003) A: Cognitrone (Sommer ym. 2010)
NÄÖNVARAISEN HUOMION JAKAMINEN	79 % (14)	100 % (1)	100 % (1)	A: UFOV (Mazer ym. 2003, Akinwuntan ym. 2002, George & 2010) A: TMT-B (Lundqvist ym. 2000, Mazer ym. 1998) A: PP - tracking (Sommer ym. 2010) A: Telephone search (Ponsdorf ym. 2008) A: Divided attention (TAP) (Akinwuntan ym. 2002, Akinwuntan ym. 2006) A: CDT (DPAB) (Klavora ym. 2000) A: Simultaneous capacity test (Lundqvist ym. 2000) A: Complex RT (Lundqvist ym. 2000) A: K-test (Lundqvist ym. 2000) A: EDT (DPAB) (Klavora ym. 2000)

jatkuu

jatkoa

TESTITYYPPI:	Ajamisen kriteeritieto:			Merkitsevästi erottelevia testejä suhteessa A, B ja C tyyppiseen ajamisen kriteeritietoon
	A = Ajokkeen havainnot	B = Vaikeuksia liikenteessä	C = Simulaattoriajo	
MUU NÄÖNVARAINEN TARKKAAVUUS	79 % (12)	0 % (0)	100 % (3)	A: UFOV (osa 1) (George & 2010) A: RT (CRT) (Mazer ym. 2003) A: PP field (Sommer ym. 2010) A: Visual field (TAP) (Akinwuntan ym. 2002) A: Neglect (TAP) (Akinwuntan ym. 2002)
MUU TARKKAAVUUS	69 % (13)	0 % (0)	100 % (1)	A: RT (Sommer ym. 2010) A : DT (Sommer ym. 2010) A: Reaction time average (CRT) (Mazer ym. 1998, Mazer ym. 2003) A : Stroop (Lundqvist ym. 2000) A : Flexibility (TAP) (Akinwuntan ym. 2002) A: Listening span (Lundqvist ym. 2000) A: PASAT 1.6 (Lundqvist ym. 2000) A : numerosarjat (kaksi mittaa) (Ponsdorf ym. 2008)
LIIKENNEMERKKIEN TUNNISTUS TAI MUU LIIKENNETIETO	89 % (9)	0 % (0)	0 % (0)	A: Road sign recognition (SDSA) (Akinwuntan ym. 2006, Lundberg ym. 2003, Selander ym. 2008 (kaksi versiota), Nouri & Lincoln 1992) A: Road sign recognition (Nouri & al 1987) A: Hazard recognition (Nouri & al 1987, Nouri & Lincoln 1992)
VÄLITÖN TAI VIIVÄSTETTY MIELEEN	89 % (6)	0 % (0)	0 % (0)	A: Face recognition (Nouri & Lincoln 1992) A : Rey välitön (Nouri & Lincoln 1992, Nouri & al 1987) A: Associate learning task (Ponsdorf ym. 2008) A: Visual and auditory memory (Ponsdorf ym. 2008)
KÄTEVYYS TAI NÄPPÄRYYS	75 % (8)	0 % (0)	100 % (1)	A: Pursuit rotor 10 rpm (kaksi versiota) (Nouri & al 1987, Nouri & Lincoln 1992) A: Finger tapping (Lundqvist ym. 2000) A: Copying, mimicking and object use tests (Ponsdorf ym. 2008)
MUUT	75 % (12)	0 % (0)	100 % (1)	A: Token test (Nouri & Lincoln 1992, Ponsdorf ym. 2008) A: SDSA (George & 2010, Nouri & Lincoln 1993) A: CBDI (27 osatestiä) (Klavora ym. 2000, Bouillon ym. 2006) A: WCST (Lundqvist ym. 2000) A : verbal fluency (Ponsdorf ym. 2008) A: WMS orientation (Ponsdorf ym. 2008)

Näönvarainen vertailu ja tunnistus: Motor Free Visual Perception Test (MVPT) on ollut mukana neljässä tutkimuksessa, joista kolmessa se on tuottanut merkitsevän eron ajokoeryhmien välille. MVPT koostuu useista osatesteistä ja vastaustapana on aikapaineeton samanlaisten kohteiden tai etsittävien kohteiden osoittaminen – piirtämistä ei tarvita. Suomalaiset psykolo-

git käyttävät MVPT-testiä jonkin verran osana ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arviointia. Charron-testiä ei käytetä eikä tunneta Suomessa, mutta sen kaltaisia kuvioiden vertailun tehtäviä on ammatinvalinnanohjauksen testien joukossa.

Muita merkitseviä eroja tuottaneita kynä-paperitestejä olivat Embedded Figures -test ja Fragmented letters test, joita Suomessa ei käytetä ajokykyarvioinneissa. Niiden tehtäväsisältöjä voidaan osin rinnastaa MVPT-testin osatestien sisältöihin. Ainoa tietokonepohjainen testi TAVTMB (Tachistoscopic Traffic Perception Test) oli käytössä yhdessä tutkimuksessa, jossa se tuotti merkitsevän ryhmien välisen eron.

Tilasuhteiden hahmotus ja käsittely: Tilasuhteiden hahmotuksen ja käsittelyn vaikeuksia havaitaan hyvin usein aivohalvauspotilailla. Tavallisimmin sen kliiniseen arviointiin käytetyt testit ovat WAIS-testistön kuutiotehtävä, REY:n kuvio ja erilaiset kuution tai ristikuvion kopioinnin tehtävät. Myös suomalaiset psykologit käyttävät näitä ajokykyarvioinnissa varsin paljon.

Yllättäen Kuutiotehtävää ei löydy aivohalvauspotilailla merkitseviä eroja tuottaneiden testien joukosta. Rey:n kuvion kopiointi oli mukana viidessä tutkimuksessa, joista kahdessa se tuotti merkitsevän ajokoeryhmien välisen eron. Yksinkertaisempi kuutiomallin kopiointi oli mukana kahdessa tutkimuksessa, joista kummassakin havaittiin merkitsevä ajokoeryhmien välinen ero.

Suomalaiset psykologit eivät käytä Road Map Testiä. Siinä henkilö näkee edessään kuvitteellisen reitin, joka mutkittelee kaupungin kaduilla. Tutkijan edessä reitillä on tutkittavan henkilön arvioitava tapahtuvatko käännökset oikeaan vai vasempaan suuntaan. Kulkusuunnasta riippuen henkilö joutuu mielessään kääntämään (rotatoimaan) kulkusuuntaa. Jossain määrin samankaltaista kuvitteellista tilasuhteiden hallintaa (ns. mentaalista rotaatiota) vaaditaan myös SDSA-testistön osatesteissä (Directions, Square matrix), joita ei ole suomalaisten psykologien käytössä ajokykytutkimuksissa.

Näönvarainen hakeminen: Näönvaraisen hakemisen testien olisi voinut odottaa tuottavan eroja aivohalvauspotilaiden ajokoeryhmien välille, kun ajatellaan, että kohteiden näönvarainen hakemisen on tärkeä osa käytännön ajamista. Lisäksi näönvaraisen hakemisen tehtävillä on ollut kohtalaisen paljon merkitseviä yhteyksiä suhteessa ikäkuljettajien ajo-ongelmien mukaisiin ryhmiin. Testejä on käytetty ulkomaisissa tutkimuksissa usein, mutta yhteen kooten vain alle puolet tehdyistä näönvaraisen hakemisen piiriin luokitettavista testeistä tuotti merkitseviä eroja ryhmien välille. Esimerkiksi TMT-A -testi oli esillä ikäkuljettajien tarkastelussa, mutta ei noussut esille aivohalvausryhmän tarkastelussa. Merkitseviä eroja tuottaneista testeistä useimmat ovat ns. cancellation-testejä, joissa henkilön on tyypillisesti merkittävä määräkohteet sivulla satunnaisessa järjestyksessä tai riveittäin olevien pienten kuvioiden joukosta.

Näönvaraisen huomion jakaminen: Näönvaraisen huomion jakamiseen liittyvillä testeillä näyttää olevan myös aivohalvauspotilailla selkeä yhteys ajokokeiden suorituksiin. UFOV-testi luettiin tässä raportissa näönvaraisen huomion jakamisen tehtäväksi pitkälle siksi, että näönvaraisen huomiokyvyn jakamista vaativaa testin toista osatehtävää on pidetty tärkeimpänä ajokyvyn edellytysten arvioinnin kannalta. Suomalaiset psykologit eivät käytä UFOV-testiä. Sen klinisen käytön haasteena aivohalvauspotilailla on testin tulostustapa, joka ei anna mahdollisuutta puolierojen tarkasteluun. Suomalaiset psykologit käyttävät usein TMT-testiä, mutta eivät TEA-testiä.

Tietokonetesteistä TAP- ja Vienna-testistö ovat jonkin verran käytössä Suomessakin (vrt. Heikkilä 1999, Peräaho ym. 2005). Muita raporteissa esillä olleita tietokonepohjaisia testejä ei Suomessa tunneta (CDT/ DPAB, Simultaneous capacity, Complex RT, K-test)

Muu näönvarainen tarkkaavuus: Tähän kategoriaan sijoitettiin monenlaisia testejä yksinkertaisista näönvaraisen tarkkaavuuden reaktioaikamittauksista erilaisiin häiriöärsykeitä sisältäviin tehtäviin. Käytännössä kaikki olivat tietokoneella esitettäviä testejä. UFOV-testin ensimmäisen osatehtävän tulokset luettiin muun näönvaraisen tarkkaavuuden tehtäviksi, jos ne oli raportoitu erikseen. Kyseisiä TAP- ja Vienna-testistön osatestejä käytetään Suomessa jonkin verran, mutta UFOV ja CRT eivät ole käytössä.

Muu tarkkaavuus: Muun tarkkaavuuden alle luettiin vaihtelevan sisältöisiä, myös kielellistä prosessointia tai kuulonvaraista tarkkaavuutta edellyttäviä testejä. Suomalaisilla psykologeilla on jonkin verran käytössä Vienna- ja TAP-testistön testejä. Stroop-testi on usein käytössä ajokykyarvioinneissa Suomessa, samaten WAIS- tai WMS-testistön numerosarjatehtävää käytetään suhteellisen usein. PASAT-testi tunnetaan, mutta sen käyttö ajokykyarvioinneissa on harvinaista.

Liikennemerkkien tunnistus tai muu liikennetieto: Suomalaiset psykologit eivät käytä ajokykyarvioinneissaan liikennemerkkien tunnistamisen tehtäviä. Aivoinfarktipotilaiden ajokoesuorituksiin tällaiset tehtävät ovat olleet vahvassa yhteydessä ja sama ilmeni myös ikäkuljettajien raporteissa. Useimmiten käytettiin SDSA-testistön liikennemerkkien tunnistusta, jossa henkilölle esitetään joukko liikennetilanteiden kuvia ja hänen on liitettävä saamansa liikennemerkkien kuvat niihin oikealla tavalla.

Välitön tai viivästetty mieleen palautus: Erilaisten mieleenpalautustehtävien ja ajokoesuoritusten välinen yhteys tuli esille yllättävän voimakkaasti. On huomattava, että valtaosassa raporteja tarkasteltiin vain välittömästi testimateriaalin esittämisen jälkeistä mielteenpalautusta. Kyseisten tulosten tulkinta yksiselitteisesti aivohalvauspotilaiden muistivaikeuksien seurauksiksi on tulkinnanvarainen asia. Välittömän mieleen palautuksen tuloksiin vaikuttavat herkästi sekä havaintotoimintojen heikkoudet että tarkkaavuustoimintojen heikkoudet REY:n kuvion mieleen palautus kuuluu myös suomalaisten psykologien tavallisiin menettelyihin ajokykyarvioinneissa.

Kätevyys tai näppäryys: Suomalaiset psykologit eivät käytä kätevyuden ja näppäryyden tehtäviä ajokykyarvioinneissa, vaikka tuntevatkin tehtävät Pur-suit rotor-tehtävää lukuun ottamatta.

Muut testit: Muiden testin luokkaan luettiin monenlaisia testejä, joista osa on puhtaasti kielellisiä, kuten suomalaistenkin psykologien tuntema puheen ymmärryksen arvioinnissa käytetty piteneviä ja vaikeutuvia lauseita sisältävä TOKEN-testi. Mukaan luettiin myös testipattereita, joita oli tarkasteltu testipatterin kokonaissumman perusteella. Suomalaiset psykologit eivät käytä lähes 30 osatestistä koostuvaa CBDI-testistöä eivätkä SDSA-testistöä. WCST-testi on jonkin verran suomalaistenkin psykologien käytössä ajokykyarvioissa, samaten fluenssitehtävä. WMS-testistön orientaatiotehtävässä havaittu merkitsevä ero voi osaltaan viitata siihen, että tutkittujen aivohalvauspotilaiden joukossa on ollut kognitiiviselta toimintakyvyltään suhteellisen laaja-alaisesti heikentyneitä henkilöitä.

6.6 Yhteenveto aivohalvauspotilaiden testisuoritusten suhteesta ajamiseen

Aivohalvauspotilaiden raporteissa ei ole käytetty sellaisia muuttujia, joita voitaisiin tulkita strategiseen tai taktiseen harkintakykyyn liittyvien kognitiivisten toimintojen operationalisoinneiksi. Lisäksi hämmästyttävän vähän on tarkasteltu oikean ja vasemman aivopuoliskon infarktien eroavuuksia. Raporteissa kyllä mainitaan oikean aivopuoliskon vaurioiden vakavammista vaikutuksista ajokyvyn kannalta tärkeisiin havainto- ja tarkkaavuustoimintoihin. Suoranaisia testitulosten vertailuja aivopuoliskojen mukaista on niin vähän, että testityyppikohtaista tarkastelua suhteessa oikeaan ja vasempaan aivopuoliskoon sattuneisiin aivohalvauksiin ei saada tehdyksi.

Ajokokeissa heikosti selvinneiden aivoinfarktipotilaiden psykologisten testien tulokset ovat poikkeuksetta heikompia kuin ajokokeiden läpäisseiden kognitiivisten testien tulokset. Heikkomuus tarkoittaa pääsääntöisesti suoritusten hitautta, kuten myös muiden ryhmien tarkasteluissa (vrt. Radford ym. 2004, Edwards ym. 2009). On selvää, että aivohalvauksen aiheuttama kognitiivisten toimintojen hidastuminen on pääsääntöisesti voimakkaampaa kuin se lievä hidastuminen, joka havaitaan terveillä iäkkäillä.

Hitaus ilmenee sekä suorissa reaktioaikojen tai suoritusaikojen mittauksissa että silloin, kun määrääkäsästä testistä on laskettu oikeiden suoritusten määriä. Kliinisen arvioinnin tavallisena haasteena on selvittää, miten yleisluonteista tai rajautunutta hidastuneisuus on. Hidastumista pitäisikin pyrkiä mittaamaan erilaisilla riippumattomilla tavoilla mukaan lukien käsien kätevyuden ja näppäryyden tehtävät.

Erikoissairaanhoidon psykologeilla on käytössään monenlaisia aikamittaisia testejä. Tietokonepohjaisten tehtävien käyttöliittymät voivat olla sellaisia, että helposti kynä-paperitehtävissä haittaava oikean käden hal-

vausoireisto ei haittaa vasteiden antamista. Lisäksi tietokonepohjaisin menetelmien on mahdollista pyrkiä tarkemminkin erottelemaan esimerkiksi reaktioaikamittausten päätöksentekoaikaa ja liikevasteaikaa tai havaitsemaan vasteaikojen puolieroja suhteessa havaintokentän oikeaan ja vasempaan laitaan tulleisiin kohdeärsykkeisiin.

Suomalaiset psykologit käyttävät erilaisia cancellation-tyyppisiä testejä ajokykyarvioinneissaan. Niillä on havaittu merkitseviä yhteyksiä ajokoehavaintoihin mutta kuitenkin harvemmin kuin esimerkiksi näönvaraisen huomion jakamista tai näönvaraista vertailua ja tunnistusta vaativissa tehtävissä. Useimmissa cancellation-tyyppisissä testeissä joko testi pakottaa tai henkilön itse valitsee toimintatavakseen riveittäisen etenemisen lukusuunnan mukaan, jolloin näönvarainen hakeminen on erilaista, kuin liikenneäkymien tarkkailussa vaadittava vaihtelevammin suuntautuva kohteiden näönvarainen hakeminen. TMT-testeissä puolierojen tarkastelu on mahdollista mutta vaatii testien esittäjältä tarkkaa huomiokykyä.

Näönvaraisen vertailun ja tunnistuksen osalta suomalaisten psykologien kannattaa kokeilla MVPT- testiä yhtenä aivohalvauspotilaiden ajokykyarvioinnin työkaluna. Tehtävä poikkeaa yleisen WAIS-testistön ns. suoritustehtävistä siten, että MVPT sisältää monenlaisia kohteiden vertailun ja tunnistamisen tehtäviä, myös lyhyen muistiosion. Moniosaisuus merkitsee myös pidempää tehtävän kestoa, jolloin tarkkaavuuden väsyvyys saatta nousta yhdeksi suoritukseen vaikuttavaksi tekijäksi. Staplinin ym. (2003) raportissa erikoisesti Visual closure-osatesti oli yhteydessä ajamista koskevaan tietoon. Kuvio-tausta tyyppisellä erottelulla voi ajatella olevan roolinsa, koska merkitseviä eroja todettiin Embedded Figures-, Fragmented letters- ja TAV-testeissä.

Näönvaraisen huomion jakamista vaativista tehtävistä esille nousevat UFOV ja TMT-B, jotka ovat esillä myös ikäkuljettajien raporteissa. UFOV-testin ongelmana on tulosten varsin suoraviivainen tarkastelu, so. tulokset ovat yli tai alle testissä määriteltujen katkaisurajojen, eikä tietoa esimerkiksi huomiovirheiden painottumisesta oikeaan tai vasempaan havaintokenttään saada. Tietokonepohjaisten testien mahdollisuus puolierojen osoittamiseen on hyvä ja lisäksi suoritusten väsyvyyden merkityksen tarkastelu tulee helpommaksi tietokoneen tallentaessa yksittäiset vastaukset alle sekunnin mitaustarkkuuksilla testin koko suorituksen ajalta. Esimerkiksi tietokonepohjaisten testien uusista mahdollisuuksista sopii neglect-ilmion tarkasteluun kehitetty Grey Scales test (Tant ym. 2002).

Tilasuhteiden havainnon ja käsittelyn tehtäviä käytetään Suomessa ilmeisen paljon osana ajoterveysarviointeja. Monet näistä ns. visuokonstruktiivisista testeistä ovat selkeästi monitekijäisiä eli vaativat mm. melko hyvää suoritustasoa tilasuhteiden havainnon ja vastausten suunnittelun rinnalla. Esimerkiksi paljon käytettyä ja merkityksellisiä eroja tuottanutta REY:n kuvion kopiointitehtävässä suoriutumista joudutaan arvioimaan useiden kognitiivisten osatekijöiden suhteen. Sama haaste koskee aivohalvausten yhtey-

dessä esimerkiksi WAIS-testistön kuutiotehtävää, jota myös perusterveydenhuollon psykologit ilmeisen paljon käyttävät. Voi olla mahdollista, että jotkin yksinkertaiset kopiotehtävät ovat suoraviivaisemmin tilasuhteiden hahmotuksen tehtäviä kuin rakenteeltaan moniosainen REY:n kuvio, jossa kuvitteellinen ulotteisuus ei ole kovin vahva elementti (vrt. Devos ym. 2011).

Suomalaisten erikoissairaanhoidon psykologien kannattaa kokeilla ns. mentaalisia rotaatioita vaativia testejä, kuten Road map test ja SDSA-testistön osatestit, sekä liikennemerkkien vertailu liikennetilanteiden kuviin. Liikennemerkkitehtävästä on monia erilaisia versioita (Radford ym. 2004).

Jatkossa olisi hyvä tutkia, mikä selittää ajamista koskevan tiedon yhteyttä visuospatiaalisiin ja -konstruktiivisiin tai vastaavaan sisältöön liittyvien ns. mentaalista rotaatiota ja avaruudellista kuvittelukykyä vaativiin testeihin. Yksi hypoteesi on, että aivojen takaosiin osuneet vauriot ovat heikentäneet kyseisten toimintojen ohella havainnoinnin ja huomiokyvyn laaja-alaisuutta siten, että siitä aiheutuu haittaa henkilön suoriutumista moniärsykkeisissä liikennetilanteissa. Tämänäyttypisiä seurauksia ovat neglect-oireisto ja simultaaniagnosia oireisto, joiden lievistä muodoista voi olla kysymys osassa niitä monia tapauksia, joissa aivohalvaus aiheuttaa toispuoleisia näönvaraisen huomiokyvyn muutoksia.

Aivohalvauspotilaiden ajokykyarviointia koskevissa ulkomaisista katsauksista Devos ym. (2011) nostavat esille TMT-B-testin, SDSA-Compass-testin sekä Liikennemerkkien tunnistamisen ja Rabadi ym. (2010) puolestaan REY:n kuvion, MVPT-testin, Dot cancellation testin, liikennemerkkitehtävän sekä SDSA-testistön osatehtävät. Marshallin ym. (2007) katsauksessa puolestaan TMT, REY ja UFOV tuodaan esille aivohalvauspotilaiden ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arvioinnin työkaluna.

7 Yhteenveto ja suositukset

Ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arvioinnin suhteen on toivottu, että löytyisi yksittäisiä lyhyitä testejä, joiden avulla voitaisiin näppärästi ja varmuudella seuloa esille riskitapaukset. Periaatteessa onkin mahdollista rakentaa esimerkiksi kolmesta tietokonepohjaisesta testistä monialainen ja aikapainetta sisältävä testistö ja asettaa sille vaativat suoritusrajat. Tiukoiksi viritetyt testisuoritukset auttavatkin toki löytämään ajokognitioidensa suhteen riskikuljettajat eli testien sensitiivisyys kasvaa. Toisaalta menettely johtaa myös spesifisyyden heikkenemiseen eli riskikuljettajiksi lukeutuu myös merkittävästi niitä, joilla tätä riskiä ei merkittävästi ole.

Neuropsykologin näkökulmasta ajatus yhdestä testistä muistuttaa vanhaa epäonnistunutta tavoitetta jostain yksittäisestä testistä, jonka avulla voisi seuloa esille mihin tahansa aivosairauteen liittyviä kognitiivisia heikentymisiä. Yhden testin käyttö ei kuitenkaan vastannut kliinistä todellisuutta, jossa tavataan monentyyppisiä ja -tasoisia kognitiivisen toimintakyvyn muutoksia. Sairauden aiheuttamien kognition muutosten erilaisuus on selkeintä aivohalvausten yhteydessä, mutta siitä voidaan puhua myös varhaisten muistisairauksien yhteydessä ja lievän dementiankin vaiheessa. Tämä tulee esille ajokyvyn kognitiivisten edellytysten profiilin vahvoina ja heikkoina osa-alueina silloin, kun mukana on harkinta- ja arvostelukyky, tilannetietoisuuden piiriin luettavia kognitiivisia osa-alueita sekä henkilölle vuosien aikana kehittyneet havainto- ja muut toimintamallit ajoneuvon kuljettamisesta.

Ajokyvyn arvioinnin kehittämisen pelkäksi heikoimpien kuljettajien seulontatehtävän kehittämiseksi ei saa jäädä ainoaksi tavoitteeksi. Kognitiiviselta ja muulta toimintakyvyltään kaikkein heikoimpia kuljettajia saadaan jo nyt poimittua esille sekä perusterveydenhuollossa että erikoissairaanhoidossa. Perusterveydenhuollossa osataan entistä paremmin tunnistaa muistisairauksia, ja erikoissairaanhoidossa otetaan kantaa aivohalvauksen niihin jälkitoiloihin, joihin liittyy vakavia kognitiivisen ja muun toimintakyvyn heikentymisiä. Muistisairauksien osalta on olemassa selkeä ohjeistus, jonka mukaan keskivaikea dementia lopettaa korttiluokan I mukaisen ajamisen, ja pelkkä etenevän muistisairauden diagnoosi kognitiivisen toimintakyvyn muutoksen asteesta riippumatta korttiluokan II mukaisen ajamisen. Heikoimpia tapauksia löydetään myös liikennevalvonnan avulla ja monet omaisetkin ovat aktiivisia – ehkä etenkin lapset vanhempiensa toimintakyvyn heikkenemisen suhteen.

Seulontamenettelyn sensitiivisyyden aiheuttamaa vääristä positiivisten riskiä voitaisiin hallita jatkamalla seulonnasta tarkempaan erityistutkimukseen. Valitettavasti tarkemman erikoistuneen ajokyyarvioinnin toteutusmahdollisuudet ovat nykyresursseilla vähäiset. Herkistetty seulontamenettely voisi tuottaa runsaastikin tarkemman lisätutkimuksen tarpeessa olevia henkilöitä, jolloin tarve moniammatillisina työryhminä toimiviin ajokyvyn

arvioinnin osaamiskeskuksiin kasvaisi. Herkän seulonnan ja spesifisyyttä painottavan tarkemman tutkimuksen porrastuksen kehittäminen on vaativaa ja pitkäkestoista.

Seulonnan ja tarkemman arvioinnin yhteispaketti on parin kolmen lähi-vuoden tavoitteena tärkeä. Tällä hetkellä terveydenhuollon palvelujen tiukat aikataulut ja lääkärin vaihtuvuus sekä terveystistoriaa kuvaavan tiedonkulun vaikeus yksityisen ja julkisen terveydenhuollon välillä aiheuttavat uhan siitä, että ajokyvyn kognitioedellytysten alkuseulonnan testeistä tulee loppuarvioinnin työvälaineitä.

Nykytilanteessa on syytä pyrkiä alusta alkaen ajokyvyn kognitiivisten edellytysten kokonaisvaltaiseen arvioon. STM:n uusi ajokykyarvioinnin ohjeistus muuttaakin näkökulmaa ajoterveyden kokonaisarvioinnin suuntaan. Ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arviointi on merkittävä osa tätä kokonaisuutta. Käytännön kokemuksen mukaan siitä on hyötyä ohjattaessa henkilöitä ajokyvyn käytännön testiin tai ajokokeeseen, annettaessa liikenneopettajalle ennakkotietoa ajokokeen arvioinnin kannalta tärkeistä kognitiivisen toimintakyvyn muutoksista sekä lääkärin ja psykologin tulkitessa ajokokeen havaintoja henkilön terveydentilasta ja toimintakyvystä kootun muun tiedon valossa.

Ajoterveyden kognitiivisten edellytysten arviointi on vaativinta ns. harmaalla alueella. Erikoisesti näissä tilanteissa ajokykyarviointi on rinnastettavissa työkyvyn arviointiin. Lääkärin, psykologin tai muun terveydenhuollon ammattilaisen tehtäväksi tulisi tällöin normaalin työkykyarvion tyyppinen kannanotto siitä, miten turvallisesti, myös liikaa väsymättä ja kuormittumatta, henkilö pystyy ajoneuvoa ajamaan erilaisissa liikennetilanteissa. Tällöin huomio kiinnittyy nykyisen kognitiivisen ja muun toimintakyvyn sekä ajotehtävien vaatimusten väliseen suhteeseen. Tärkeälle sijalle nousee tieto siitä mitkä ovat ikäkuljettajien, aivohalvauspotilaiden ja muistisairautta sairastavien potilaiden pulmia ajokokeissa ja mitä tiedetään heille sattuvista liikenneonnettomuuksista (luvut 4.6., 4.7., 5.2. ja 6.3). Työkyvyn arviointi suhteessa tehtävävaatimuksiin on todennäköisesti monelle terveydenhuollon toimijalle luontevampi ajattelutapa kuin se, että olisi voitavaa abstraktisti määrittävän yleisen liikenneturvallisuuksien nimissä yrittää seuloa mahdollisimman monet ”liikennevaaralliset” potilaat.

Erilaisten ajotilanteiden tehtävämäärittelyt ja niiden mukainen kognitiivisten vaatimusten yksityiskohtainen analyysi on vasta alkamassa. Kuitenkin jo nyt voidaan esittää, että kognitiivisten edellytysten osalta ajamisen ”työkykyarvioissa” ovat kriittisinä tehtävinä risteys- ja liittymätilanteet havainnoinnin ja nopean sekä joustavan reagoinnin vaatimuksineen.

Luvussa 4 kuvattu ajamisen kognitiivisten edellytysten hierarkkisen rakenteen tarkastelu suuntaa terveydenhuollon ammattilaisten huomiota näissä kriittisissä ajotehtävissä tarvittavien kognitiivisen toimintakyvyn arviointiin. Arviointitehtävästä tulee tällöin tarkempi verrattuna siihen, että pyrittäisiin vain seulomaan heikkokykyisyyttä suhteessa abstraktiin liikenneturvallisuu-

teen, helpommin mieleen juolahtaviin äkillisiin odottamattomiin vaaratilanteisiin, kykyyn pitää ajoneuvo ajoradalla tai auton hallintalaitteiden käsittelyyn.

Monet äkillisistä vaaratilanteista ovat sellaisia, joiden suhteen kaikkien autoilijoiden toimintamahdollisuudet ovat vähäisiä (esimerkiksi hirven odottamaton syöksy ajotielle). Toisaalta huomion kiinnittäminen liian helppoon osaan ajamista antaa liian optimistisen kuvan sen vuoksi, että vuosikymmeniä automatisoituneet ajamisen osat sietävät muistisairauksien ja aivohalvauksen vaikutuksia varsin hyvin. Tärkein esimerkki ovat auton hallintalaitteiden äärimmäisen automatisoituneet liiketaidot.

On jopa mahdollista, että sekä ajoneuvon tiellä pitäminen sekä suoraan edessä oleviin esteisiin törmäämisen välttäminen perustuvat jo geneettisesti määrittyviin valmiuksiin taata reitin vapaus omassa kulkusuunnassa ja estää suoraan päin törmäyskurssilla tulevien kohteiden osuminen omaan kehoon. Siten monet liikennetilanteiden havainnoinnin ja hallinnan suhteen heikotaitoiset kuljettajat kuitenkin voivat kohtuudella selviytyä ajamisen ”helpoimmista” osista kuten ajoneuvon hallintalaitteiden käsittely ja auton tiellä pitäminen. Tilannetietoisuuden näkökulma puolestaan suuntaa ajokykyä arvioivan ammattilaisen huomion mm. potilaan kykyyn tehdä ennakoivaa laaja-alaista havainnointia, muiden tiellä liikkujien havainnointia myös sivuja ja taustapeilejä tarkaten sekä tilannekohtaista taktista harkintaa. Potilasryhmien ja ikäkuljettajien ajokokeista kootut havainnot ovat tässä suhteessa olennaisen tärkeitä.

Tilannetietoisuuden osa-alueiden ohella toinen ajokykyarviointien kriittinen kysymys on, missä määrin henkilö itse huomaa, ymmärtää ja hyväksyy ajokykynsä vaikuttaviksi sellaistaakaan kognitiivisen toimintakykynsä heikentymistä, joka muille ihmisille on silmiinpistävä vakavaa.

Seuraavissa suosituksia antavissa luvuissa tarkastellaan ensin kahta yleisluonteista ajokyvyn kognitioedellytysten arvioinnissa tärkeää asiakokonaisuutta: toimintakyvyn arviointia sekä harkinta- ja arvostelukyvyn arviointia. Sen jälkeen keskitytään yksityiskohtaisempiin ja testisuosituksia sisältäviin osiin sekä eri ammattiryhmien mahdollisuuksiin toteuttaa ajokyvyn kognitiivisten edellytysten heikkouksien ja vahvuuksien arviointia. Myös kysymystä kognitiivisen toimintakyvyn pienenemisen tai kuntoutumisen seurannasta pohditaan lyhyesti. Kolmas kokonaisuus keskittyy ajotestiin ja -kokeeseen, jossa nousevat esille liikenneopettajan ennakkoinformointi, ajotestistä tai -kokeesta tehtyjen havaintojen tulkinta sekä kysymys ajokokeen tai -testin räätälöinnistä.

Suosituksissa ei oteta kantaa ikääntyneiden kuljettajien ikäperustaiseen ajokyvyn arviointiin. Tutkijat käyvät asiasta tiivistä keskustelua, eikä kannanotto ole vielä valmis. Tässä vaiheessa vaikuttaa siltä, että on tarpeen tehdä tarkempi kokonaisvaltainen ajokyvyn arvio silloin, kun henkilöllä on vaikeuksia vaativampien, usein kodin ulkopuolisten, asioiden hoitamisessa (instrumental activities of daily living, IADL). Tällöin erilaiset sairaudet ja

niiden kasautuvat vaikutukset nähdään keskeiseksi tällaiseen itsenäiseen asioiden hoitamiseen ja muuhun itsenäiseen toimintakykyyn vaikuttavaksi asiaksi.

7.1 Itsenäinen toimintakyky arvioinnin ankkuritietona

Ajokyvyn arvioinnissa on kysymys toimintakyvyn arvioinnista suhteessa kriittisissä liikennetilanteissa turvallisesti ajamisen terveys- ja toimintakykyvaatimukseen. Aivohalvausten jälkitiloissa keskeisiä ovat pysyväloueiset kognitiivisen ja muun toimintakyvyn muutokset ja muistisairauksissa taas vähitellen vaikeutuva kognitiivisen toimintakyvyn heikkeneminen.

Henkilön itsenäistä päivittäistä toimintakykyä kuvaavaa tietoa on ankkuritietoa ajokyvyn erityiskysymyksen arvioinnille. Ajoneuvon kuljettajan toimiminen on toimintamallien harjaantumisesta huolimatta yksi vaativimmista itsenäistä toimintakykyä vaativista aikuisen tehtävistä, joka koskettaa suurta osaa aikuisväestöstä (vrt. Dickerson ym. 2011). Yksinkertaisesti voidaan ajatella, että liikenteen kriittisten tilanteiden turvallisessa hallinnassa on todennäköisiä vaikeuksia silloin, kun henkilöllä on kognition muutosten aiheuttamia suoriutumsvaikeuksia itsenäisessä asioiden hoitamisessa. Liikenteen kannalta vähemmän merkityksellisiä ovat esimerkiksi puheen tuottamista tai muuten kielikykyjä heikentävä afaattisuus.

Luvussa 2.3. ja 4.5 todettiin, että liikenteessä selviämisen ongelmat sekä ajamisen oma-aloitteinen vähentäminen ja lopettaminen ovat ilmeisessä yhteydessä sairauksien aiheuttamiin toimintakyvyn muutoksiin. Rinnakkaisen LINTU-hankkeen mukaan lääkäreiden ilmoituskynnys on korkea. Päätöksenteon lykkääntyminen näkyy mm. siinä, että ajokokeeseen tulevien kuljettajien toimintakyky on heikko (vrt. Peräaho ym. 2012). Itsenäisen toimintakyvyn sekä harkinta- ja arvostelukyvyn arviointi ennen ajokoetta saattaisi olla yksi tekijä, jolla voidaan vähentää kuljettajien lähettämistä ajokokeeseen.

Toimintakyvyn muutoksista voidaan saada tietoa vastaanottokäynneillä ja potilasasiakirjoista ja jossain määrin myös henkilöä itseään haastattelella. Monissa tapauksissa henkilön läheisten haastatteleminen on tärkeä tietolähde. Toimintakyvyn arvioimiseksi olisi tärkeää tarkentaa sellaisia kognitiivisen ja muun itsenäisen toimintakyvyn muutoksen merkkejä, jotka voivat viitata myös ajoterveyden suhteen keskeisten kognitiivisten toimintojen heikkenemiseen.

Henkilön itsensä haastatteleminen yleisemmin toimintakyvystä ja tuen tarpeesta asioiden hoitamisessa tuottaa myös ajokyvyn arvioinnin kannalta tärkeää tietoa ja saattaa tehdä sen tiedonsaannin kannalta paremmassa asiayhteydessä kuin ajokykyyyn liitettyä. Tällaisella ”subjektiivisella” tiedolla on kuitenkin ilmeiset rajansa, kuten luvussa 4.5 kuvataan. Muistisaira-

uksien yhteydessä ajokyvyn muutosten merkityksen ymmärtäminen on usein alentunut. Haasteellisissa aivohalvausten jälkitiloissa on puolestaan melko tavallista, että henkilön on vaikea mieltää havaintokyvyn muutoksia ajamisen kannalta ongelmallisiksi, jos näön perustoiminnot ovat säilyneet kunnossa ja henkilö ei koe havaintomuutoksista tavallisen arkielämän haittaa. Henkilön omatoiminen ajamisen rajoittaminen ja annettujen ohjeiden luotettava noudattaminen toisaalta yleensä viittaavat sairaudentunnon ja harkinta- ja arvostelukyvyn säilymiseen.

Läheisiltä koottava tieto on tärkeää (luku 4.5). Siinä voidaan käyttää yhtenä työvälineenä muistipotilaiden läheisten haastatteluun tarkoitettuja menettelyjä, kuten Muistikysely läheiselle, CDR ja muut muistisairausten toimintakykymuutoksia kuvaavat haastattelut (Partinen 2010, Pulliainen ym. 2010, Alhainen & Rosenwall 2010). Samoja kyselyitä ja haastatteluja voidaan soveltaa myös aivohalvaus- ja muiden potilaiden toimintakyvyn arviointeihin läheistiedon perusteella. Lisäksi on olemassa sairauskohtaisia toimintatason kuvauksia, esimerkiksi aivohalvausten yhteydessä Barthel-indeksi.

Perusterveydenhuollossa voidaan suositella myös ajoterveysarviointien osalta muistihoidajien osaavaa apua läheisten haastattelussa ja itsenäistä toimintakykyä koskevan tiedon kokoamisessa. Käytännössä perusterveydenhuollossa vaativista ajokyvyn arvioinneista mitä ilmeisimmin suurin osa liittyy varhaisiin ja lieviin muistisairauksiin tai jossain määrin samankaltaisiin erilaisista sairauksista aiheutuviin useiden tekijöiden yhteisvaikutuksiin. Kummassakin tapauksessa on mahdollista hyödyntää muistihoidajien osaamista, kokemusta ja ajankäyttömahdollisuuksia toimintakyvyn arvioinnissa.

Toimintakyvystä eri tavoin koottua tietoa suositellaan tarkasteltavaksi suhteessa ikäkuljettajien ja potilaiden ajokokeista saatuun tietoon eli etenkin risteys- ja liittymätilanteissa selviämisen vaatimuksiin, joita on kuvattu luvuissa 4.6., 4.7., 5.2. ja 6.3.

Yleisemmin toimintakykyä koskeva tietoa nimitetään tässä ankkuritiedoksi. Yksittäisten seulontatestien tulokset eivät tavallaan merkitse mitään, jos ne eivät saa tukea joko laajemmasta psykologisesta arvioinnista, joka sinänsä aina sisältää tietoa myös itsenäisestä toimintakyvystä. Taustana on tieto siitä, että kognitiivisen toimintakyvyn vakavat muutokset ilmenevät pääsääntöisesti kaikissa niissä tilanteissa, joissa kyseisiä kykyjä tarvitaan. Ilmenemistavan voimakkuus voi vaihdella tilanteiden vaatimustason mukaisesti. Olennaista on tietäntyyppisten suoritusvaikeuksien johdonmukainen ilmeneminen ja se että ne voidaan tulkita ymmärtää henkilön muistisairausten tai aivohalvauksen pysyväluonteisiksi seurauksiksi.

Koottua yleiskuvaa itsenäisestä toimintakyvystä voidaan täydentää ajamista koskevalla tiedolla. Luvussa 4.5. kuvattiin, että läheiset voivat huomata ja huolestua potilaan ajokyvystä, vaikka heillä voi olla vaikeuksia mieltää tarkemmin sen syytä. Läheisille esitettävien kysymysten sopivalla muotoilulla voi olla mahdollista saada tarkempaa tietoa (Iverson ym. 2010, Brown

& Ott 2004, Peräaho ym. 2005, Brashear ym. 2002, Iverson 201, Ross ym. 2009, Peräaho ym. 2005, Carr ja Ott 2010). Hyviä toimintakykyä ja ajamista koskevia kysymyksiä sisältyy Liikenneturvan kehittämään Ikäkuljettajan itsearviointilomakkeeseen, jota muistihoidajat voisivat soveltaa kootessaan tietoa toimintakyvystä. Läheisiä voidaan myös pyytää arvioimaan, missä tilanteissa ajaminen vielä voi onnistua turvallisesti vaihtoehtoinaan a) aina ja kaikkialla b) kaikkialla hyvissä olosuhteissa, c) hyvissä olosuhteissa tutuissa paikoissa ja d) ei hyvissäkään olosuhteissa tutuissakaan paikoissa (viite Rämetsä ja Summala, 2004). Voidaan myös kokeilla tavallaan kiristettyjä kysymyksiä siitä, näkeekö läheinen että potilas voi vielä yksin turvallisesti kuljettaa lapsenlapsia autossaan (Kuikka ja Mäkinen 2004).

Läheisten antamassa tiedossa on aina varauksia. Vähän ajava ikääntynyt vaimo ei välttämättä huomaa ajokyvyn muutosta, läheiset eivät halua riitaantua potilaan kanssa. Puolison kannanottoihin voi vaikuttaa sekin että perheen ajokortin omaavan henkilön ajokyvyn menetys uhkaa aiheuttaa vaikeuksia asioiden hoitoon. Liikenneonnettomuuksista, pelikolareista ja ”läheltä piti”-tapauksista saatava tieto on ilmeisen merkityksellistä erityisesti silloin jos niitä on alkanut tapahtua normaalia enemmän.

Potilas saattaa kokea suoraan ajokykynsä riittävyttä koskevat kysymykset vaikeiksi, jonka vuoksi häneltä kannattaa kysellä muusta itsenäisestä toimintakyvystä sekä ajamisen vähentämisestä ja ajamisen kuormittavuuden kasvusta. Potilaat itse haluavat yleensä jatkaa ajamista, jonka vuoksi voivat kertoa ajamisen vähenemisestä ja sen kuormittavuuden kasvusta, mutta nähdä niiden syyt todellisuutta suotuisammin esimerkiksi vain joidenkin väliaikaisten tekijöiden ja satunnaisuuksien aiheuttamaksi (Heikkilä ym. 1999, Kuikka ja Mäkinen 2004). Potilaskin voi arvioida turvallisen ajamisensa tilannekohtaisia rajoja äsken esitetyn kysymyksen tapaan, jolloin usein harkinta- ja arvostelukyvyn suhteen on merkityksellistä ero potilaan ja muiden henkilöiden tekemän turvallisuusarvion välillä.

7.2 Harkinta- ja suunnittelukyky arviointi

Harkinta- ja suunnittelukyky on monella tavalla keskeisessä asemassa ajokyvyn kognitioedellytysten arvioinnissa. Ensinnäkin kysymys on kuljettajan vastuullisesta toiminnasta, jonka perusteella hän harkitsee, arvioi ja suunnittelee ajamaan lähtöään ja liikenteessäkään mahdollisuuksiaan jatkaa moottoriajoneuvon kuljettamista. Lainsäädäntö asettaa kuljettajan olemaan vastuussa omassa ajamisessa vaadittavasta toimintakyvystään. Tieliikennelain 63. pykälässä todetaan, että ”Ajoneuvoa ei saa kuljettaa se, jolta sairauden, vian, vamman tai väsymyksen vuoksi taikka muusta vastaavasta syystä puuttuvat siihen tarvittavat edellytykset.”

Toiseksi toimiva harkinta- ja suunnittelukyky on keskeinen tekijä, joka voi kompensoida muuta kognition heikentymistä. Sen tärkeä osa-alue on oman toimintakyvyn muutosten tunnistaminen ja muutosten merkityksen

hyväksyminen (vrt. Schanke & Sundett 2000, Heikkilä & Kallanranta 2005, Lundqvist & Alinder 2001, Lundqvist & Rönnerberg, 2001) . Hyvä harkinta- ja arvostelukyky auttavat muuttamaan toimintatapojaan siten, että ajaminen pysyy turvallisena – esimerkiksi pidemmät turvaetäisyydet sekä ajoreittien ja aikojen valinta. Käytännössä ikäkuljettajien omatoimisen ajamisen vähentämisen voi katsoa perustuvan säilyneeseen harkinta- ja suunnittelukykyyn. Tämä merkitsee, että he ottavat ajosuunnitelmissaan huomioon kokemuksiinsa ajamisen vaikeutumisesta tai sen tilannekohtaisesta kuormittavuuden kasvusta (vrt. Griffen ym. 2011).

Harkinta- ja arvostelukyvyn käytännön arviointi on neuropsykologin näkökulmasta ennen kaikkea toiminnanohjauksen osa-alueiden muutosten arviointia. Ei ole olemassa tietoa erityisesti ajamiseen liittyvistä toiminnanohjauksen muutoksista. Näin ollen ajokyvyn arvioinnissa voidaan soveltaa yleisemmin toiminnanohjauksen muutosten arvioinnissa käytettäviä menetelmiä. Tähän ei ole olemassa mitään yksiselitteisiä psykologisia testitehtäviä. Olennaista lievempien muutosten kannalta on saada tietoa henkilön aikaisemmasta, tyypillisestä ja vakiintuneesta toimintatyylisestä, johon hänen nykyistä toimintatapaansa ja luonnettaan verrataan.

Ajoterveyden arvioinnin näkökulmasta harkinta- ja suunnittelukyvyn toiminnanohjauksen heikentymisissä on lähtökohtaisesti kysymys muusta kuin terveenä ikääntymisestä eli siis aivotointoihin vaikuttavista sairauksista ja niiden seurausten tunnistamisesta ja hyväksymisestä.

Toiminnanohjauksen osa-alueiden käytännön arvioinnin lähtökohtana on luvuissa 4.1 – 4.3 ja 4.5 kuvattu tieto siitä, että ikääntyminen sinänsä ei heikennä tällaista itsearviointin kykyä kuten ei myöskään arvostelu- ja harkintakykyä. Joissakin tapauksissa potilas kyllä tunnistaa sairautensa aiheuttamia toimintakykymuutoksia ja näkee niistä aiheutuvan riskejäkin, mutta halua jatkaa ajamista ja ainakin säilyttää ajokortti on voimakas. On mahdollista, että sekä uhka käytännön asioinnin ja muun liikkumisen vaikeutumisesta, vaihtoehtoisten liikkumismuotojen vähäisyydestä ja myös aikuisen identiteetin säilyttämisestä ovat vaikuttamassa.

Ajoneuvon käyttöä koskeva arvostelukyky ja suunnittelutaito on yhteydessä henkilön kykyyn mieltää oman toimintakykynsä muutoksia. Lieväasteiseksi dementiaksi edenneiden muistisairauksien ja joidenkin aivohalvausten aiheuttamien muutosten yhteydessä käytetään käsitteitä sairaudentunto tai oiretiedostus. Yleisemmin ottaen kysymys on kyvystä ymmärtää sairauden toimintakyvylle aiheuttamista muutoksista aiheutuvia turvallisuusriskejä.

Aivohalvausten osalta kysymys on tapauksista, joissa etuotsalohkot tai otsalohkoverkoston toiminta on häiriintynyt. Tällaisten aivohalvausten seurausten arviointi tulisi tehdä erikoissairaanhoidossa, mikä pienentää riskiä aivohalvauksen aiheuttamien otsalohkovaurioiden vuoksi harkintakyvyttömiä kuljettajien paluuta liikenteeseen. Harvinaisena poikkeuksena ovat ns. hiljaiset aivoinfarktut, joista ei ole aiheutunut tyypillisiä halvaus- tai mui-

ta oireita ja tämän vuoksi henkilö ei ole hakeutunut sairaalaan. Todennäköisyys, että potilailla olisi pelkästään hiljaisia aivoinfarkteja, joista aiheutuisi liikenneturvallisuuden kannalta merkittäviä harkintakyvyn ongelmia, lienee kuitenkin hyvin pieni. Useat pienet aivoinfarktit voivat aiheuttaa aivojen pienten suonten vaurioita, jossa keskeinen muutos on tiedonkäsittelyn hidastuminen mukaan lukien kognitiivisen joustavuuden väheneminen.

Muistisairauksien osalta haasteellisimpana voidaan pitää käytösvarianttina ilmenevää otsaohimolohkorapeumaa, joissa keskeisiä muutoksia ovat hitaasti vaikeutuva luonteen ja käyttäytymisen muutos sekä piittaamattomuuden kasvu (vrt. Owsley ym. 2003). Muissakin muistisairauksissa ilmenee harkinta- ja arvostelukyvyn heikkenemistä, mutta pääsääntöisesti potilaalla on sen lisäksi muita tunnistusta helpottavia kognitiivisen toimintakyvyn muutoksia, joista tunnetuin on Alzheimerin tautiin kuuluva äskettäisten asioiden nopea unohtuminen.

Harkinta- ja arvostelukyvyn muutokset ovat pääsääntöisesti potilaan läheisille silmiinpistäviä ja kuormittavia. Läheisiltä voidaan saada tietoa tarkoitukseen tehtyjen kyselyjen avulla (Pulliainen ym. 2010). Myös aivo-
vammojen seurausten arviointiin vakiintuneita toiminnanohjauksen häiriöiden kysely- ja haastattelumenettelyjä saattaisi olla mahdollista soveltaa.

Muistihoitajien osaaminen muistisairauksiin liittyvien toiminnanohjauksen muutosten tunnistamisessa ja arvioinnissa on pätevää myös ajokyvyn kannalta ja sovellettavissa muistipotilaiden lisäksi muihinkin potilasryhmiin.

Johtopäätöksiä ajokyvystä voidaan siten tehdä henkilön yleisempien käyttäytymisen kontrollointiin sekä harkinta- ja arvostelukyvyn liittyvien muutosten perusteella. On ajateltavissa, että kyseisten muutosten haitatessa selvästi asioiden itsenäistä hoitamista myös turvallisen ajamisen edellytykset ovat merkittävästi heikentyneet. Yhtäältä on tärkeää, että henkilö tunnistaa toimintakykynsä alentuneen ja pyrkii tarvittaessa tekemään kompensoivia ratkaisuja. Tällaisia ovat esimerkiksi reittien valinnat siten, että eteen tulevat liikennetilanteet eivät muodostu liian kuormittaviksi.

Hienovaraisempi harkinta ja suunnittelukyvyn ja oiretiedostuksen vaatimus koskee kaikkia ajokyvyyssä tapahtuvia hetkittäisiä muutoksia ja se koskee kaikkia autoilijoita. Keskeistä on oman jaksamisen ja väsyvyyden tunnistaminen ja oikeat johtopäätökset. Esimerkiksi varhaista tai lievää muistisairautta sairastavan tulee, kuten kenen tahansa, kyetä harkitsemaan ja arvioimaan, miten tiettyä ajankohtana väsymys tai päihtymys tai lääkkeiden mahdolliset sivuvaikutukset voivat vaikuttaa ajamiseen. Turvavyön käyttö voidaan lukea samaan joukkoon. Lisäksi omaa toimintakykyä ja ajamisen tavoitetta (esim. määränpäässä klo 12) tulee jatkuvasti kyetä arvioimaan suhteessa muuttuvien liikennetilanteiden asettamiin vaatimuksiin.

Rajanvedot harkintakyvyn ja arvostelukyvyn hyväksyttävissä olevasta muutoksesta jäävät väistämättä kliinisen kokonaisarvioinnin varaan. Toiminnanohjauksen muutosten vaikeusasteen ja seurausten määrittelyyn ei ole olemassa pisteytysjärjestelmiä, yksiselitteisiä testejä tai varmoja katkaisuu-

pisteitä sisältäviä menetelmiä. Rajanvedon vähimmäisvaatimukseksi on ajateltavissa se, että henkilö käsittää ja hyväksyy sellaiset kognitiiviset ja muut toimintakyvyn muutokset, jotka ulkopuolisten arviointien mukaan selvästi alentavat hänen ajokykyään.

Harkintaa ja päätöstä ajokortista luopumisesta voidaan todennäköisesti helpottaa ottamalla ajokykyasiat esille heti muistisairautta tutkittaessa. Tällöin henkilö voi valmistautua siihen, että ajamisesta luopuminen tulee vääjäämättä eteen tilan vaikeutuessa.

7.3 Perusterveydenhuollon lääkärin ja muistihoidajan kognitiotestit

Kokonaisvaltaista ajoterveysarviointia tukevat itsenäisen toimintakyvyn sekä harkinta- ja arvostelukyvyn näkökulmat ovat aina mukana hyvässä ajoterveyden arvioinnissa (esim. Lundberg ym. 1997, Partinen 2010, Rahkonen ym. 2010, O'Connor ym. 2010). Systemaattisuutta niiden arviointiin voisi lisätä se, että terveydenhuollon asiakirjoihin laadittaisiin merkintäkohta sille, missä määrin henkilön yleistä toimintakykyä sekä harkinta- ja arvostelukykyä voidaan pitää riittävinä ajoterveyden kannalta ja miten niitä on arvioitu.

Perusterveydenhuollossa on myös tarvetta löytää työvälineitä, joilla voidaan arvioida luvuissa 4.1 – 4.2 esitettyjä tilannetietoisuuden osatekijöitä. Tällaisilla testeillä on erilaisia käyttöyhteyksiä. Yksi niistä on arvioida jatkoselvittelyjen tarvetta silloin, kun toimintakyvyn kartoitus on herättänyt lääkärin, muistihoidajan tai muun ammattilaisen epäilyn henkilön ajoterveyden riittävydestä. Toinen on tarve seurata henkilön ajoterveyttä silloin, kun kognitiivisten edellytysten voidaan olettaa joko kuntoutuvan tai heikkenevän.

Yleisesti ottaen muistisairaudet ovat keskeisempi perusterveydenhuollon haaste kuin aivohalvausten jälkitilat. Tähän toteamukseen liittyy kuitenkin se varaus, että aivohalvausten yhteydessä voi esiintyä muita sairauksia, joiden myötä toimintakykyyn voi kasautua muutoksia alkavaan tai lievään dementiaan verrattavalla tavalla.

Ajokyvyn kognitiivisten edellytysten arvioinnin kannalta kannattaa huomioida perusterveydenhuollossa kohdentaa ennen kaikkea havainnoinnin ja huomiokyvyn laaja-alaisuuteen sekä valintojen ja päätösten teon hidastumiseen. Myös toiminnan joustavuuden väheneminen eli juuttuvuuden kasvu on merkityksellinen asia. Muistisairauksien yhteydessä voi myös ilmetä kasvannutta hätiköivyyttä ja kiirehtivyyttä sekä impulsiivista reagoitua, joita havaitaan myös testitilanteissa.

Testien suoraviivaiseen käyttöön sisältyy vahvoja toiveita, kuten täsmällisten raja-arvojen löytyminen. Vaikka yksittäisen testin raja-arvojen määrittäminen perustuisi hyvinkin tarkkoihin prospektiivisiin tutkimuksiin onnetto-

muuksien todellisesta tapahtumisriskistä, on psykologisten testien tulosten arvioinnissa aina otettava huomioon testitilanteeseen liittyvä suoritusten vaihtelua. Monet väliaikaiset tekijät kuten tehtävien ymmärtämisen vaikeus, motivaatio ja suoritusjännitys voivat vaikuttaa yksittäiseen testisuoritukseen merkittävästi. Testien käyttöön ajokykyarvioinnissa sisältyy myös se periaatteellinen haaste, että ikäkuljettajan ajokokemus on kiteytynyt automaattiseksi havainnoinnin, päätösten ja liikesuoritusten toimintamalleiksi, jotka käynnistyvät tilannevihjeiden mukaisesti. Testitilanteessa, joka on luonteeltaan uusi ja poikkeava, näitä automatisoituneita toimintamalleja ei henkilö voi yleensä hyödyntää. Testisuoritukset saattavat siis antaa liian heikon kuvan ajokyvystä, jos sitä tarkastellaan pelkkien testisuoritusten perusteella eikä oteta huomioon vakiintuneiden toimintamallien, niitä vahvistaneen ajokokemuksen sekä harkintakyvyn muutoksia kompensoivaa merkitystä.

Rinnakkaisen LINTU-hankkeen (Peräaho ym. 2012) mukaan kellotaulun piirroksen rinnalla käytetään MMSE-testiä ja CERAD-testiä etenkin kun epäillään yli 65-vuotiaan potilaan ajoterveyden heikentyneen. MMSE- ja CERAD-testit sekä muistamisen havainnointi vastaanottokäyntien haastattelun yhteydessä ovat tärkeitä muistisairauksien tunnistamisen ja dementian suuntaa antavan vaikeusasteen arvioinnin kannalta.

Esimerkiksi kolmen sanan muistaminen viiden minuutin kuluttua antaa osviittaa etenkin Alzheimerin taudin kannalta tärkeästä kyvystä painaa mieleen uusia asioita ja säilyttää niitä muistissa mieleen palautettavassa muodossa. Lähinnä kuitenkin on kysymys karkeasta episodisen tapahtumamuitin minimitason arvioinnista, jonka suhde ajamisen liikenneturvallisuuteen on tutkimusten perusteella siinä määrin epäselvä, että yksinomaiseksi ajoterveyden seulontamenettelyksi niistä ei ole. MMSE toki voi auttaa keski- vaikeaksi dementiaiksi edenneen muistisairauden tunnistamisessa ja vastaavissa ajokieltopäätöksissä.

On tärkeää, että usein lievän dementian vaiheessa olevissa rajatapauksissa suppean muistitestin tulosta tarkennetaan muistihoitajan tai psykologin tekemällä hieman laajemmalla CERAD-testistöllä, läheisille esitettävällä muistikyselyllä ja CDR-menettelyn mukaisella haastattelulla (vrt. Partinen 2010, Rahkonen ym. 2010). Laajemmilla testeillä ja muilla menettelyillä saadaan lisää tietoa muistisairauden tunnistamiseksi ja sen toiminnallisen haittaavuuden (dementia-asteen) arvioimiseksi. Lisätietoa saadaan kyselemällä henkilön välittömästä orientoitumisesta aikaan ja paikkaan esimerkiksi MMSE-testin vastaavilla kysymyksillä.

On kuitenkin epäselvää, miten spesifiä tietoa CERAD tuottaa liikenneturvallisuuden kannalta. Luvussa 5 on kuvattu yhteyksiä muistipotilaiden ajokokeen ja simulaattoriajon välillä. MMSE- ja CERAD-tehtäviä laajematkaan muistitestit ovat vain harvoin olleet yhteydessä varhaisten tai korkeintaan lieväasteiseksi edenneiden dementioiden yhteydessä ilmeneviin ajamisen ongelmiin. Muistitesteillä kuitenkin näyttää olevan enemmän merkitseviä yhteyksiä simulaattoriajon ongelmiin. Useimmat luvussa 5 ku-

vatuista laajemmista muistitehtävistä ovat mitanneet vain välitöntä mieleen palauttamista, johon usein vaikuttavat myös mahdolliset heikkenemiset havaintotoiminnoissa, kielellisissä toiminnoissa ja tarkkaavuudessa sekä toiminnanohjauksessa.

On mahdollista, että muistitestien ja ajamisen väliset yhteydet voimistuvat, kun tutkittavana on keskivaikeaa dementiaa sairastavia tai sitä vaihetta lähestyviä. Kysymys on kuitenkin todennäköisesti enemmän erilaisten kognitiomuutosten kasautuvasta lisääntymisestä, joka vaikuttaa sekä itsenäisessä arjen toimintakyvyssä, testeissä että liikenteessä. Uusien asioiden nopea unohtuminen toki saattaa sinällään aiheuttaa vaaratilanteita, jos henkilö esimerkiksi unohtaa määränpään tai eksyy ja seuraa liikenneturvallisuutta vaarantavia äkillisiä reaktioita (esim. Peräaho & Keskinen 2005).

Perusterveydenhuollossa voidaan tarkkaavuuden osalta hyödyntää mental tracking-tyyppisiä tehtäviä, joilla voi olla myös erotusdiagnostisesti merkitystä suhteessa muihin tiloihin kuten delirium ja masentuneisuus. Tavallisia tehtäviä ovat viikonpäivien luetteleminen oikeassa ja käänteisessä järjestyksessä, numeroiden luetteleminen ”takaperin” välillä 20 –1 tai pienet laskusarjat (esim. jatkuva vähennyslasku seitsemän pykälän aloittaen luvusta 100). Tulosten tulkinnassa on tärkeää sulkea pois ainakin jännitys ja kielelliset erityishäiriöt. Karkeana normitietona voidaan pitää sitä, että ikääntyneellekin henkilölle, jonka älykyys on keskitasoa, tehtävät ovat suhteellisen helppoja.

Kellotaulun piirtäminen on liitetty osaksi lääkärin tekemää ajoterveysarviointia suppean muistikokeen ja muistamista koskevan kliinisen havainnoinnin rinnalle. Kellotaulun piirtäminen voikin antaa vihjeitä ajokyvyn kognitiivisten edellytysten heikkoudesta. Haasteena on heikon suorituksen kvantitatiivinen määrittely ja heikon suorituksen syiden arviointi (Ott ym. 2000, Carr ym. 2011). Ulkomaisissa katsauksissa on todettu, että kellotaulutehtävän ja liikenneturvallisuuden yhteyksistä on vain vähän julkaistua tietoa (Lundberg ym. 1997, Brown & Ott 2004, Molnar ym. 2006, Iverson ym. 2010). Lisäksi kellotaulutehtävän pisteytys voidaan tehdä usealla tavalla (Ott ym. 2000, Freund ym. 2004, Royall ym. 2011).

Kellotaulupiiirroksenkin tulosta tulee tarkastella muun tiedon kontekstissa kuten suppean muistitestinkin tulosta. Jos piirros ei onnistu riittävän hyvin on syytä selvittää epäonnistumisen syytä. Kellotaulun kopion selvä paremmuus verrattuna omatoimiseen tuotokseen saattaa olla vihje kognitiivisen suunnittelukyvyn heikentymisestä. Sen sijaan sekä kopion että omatoimisen piirroksen epäonnistuminen viittaa vahvemmin tilasuhteiden havainnoinnin ja käsittelyn vaikeutumiseen, josta myös MMSE- ja CERAD-tehtävien näkö tiedon käsittelyä vaativat tehtävät antavat lisätietoa.

Voidaankin suosittaa, että yksittäisen kellotaulupiiirroksen tulosta verrataan esimerkiksi muistihoitajan teettämän laajemman CERAD-testistön tuloksiin. Tällöin on hyvä ottaa huomioon CERAD-testistön normitieto ja sen käyttökoulutuksissa annettu tulosten tulkintatapa. Lisäksi arjen toimintaky-

vystä saattaa on mahdollista löytää tietoa sekä suunnittelukyvyyn ja harkinnan muutoksesta että tilasuhteiden hahmotuksen vaikeuksista (vrt. Glosser ym. 2002). Kiinnostava havaintotoimintoihin liittyvä lisämahdollisuus on liikennemerkkien tunnistamiseen tai niiden käyttöyhteyden selvittelyyn liittyvät tehtävät. Muistipotilaiden tutkimuksissa niitä ei ole paljoa käytetty, mutta aivohalvauspotilaiden tutkimuksista niistä löytyy näyttöä (vrt. Partinen 2010).

Muistitehtävien ja kellotaulun piirtämisen ongelmana on aikapaineen puuttuminen, jolloin henkilön kognition tai muusta hidastumisesta saadaan vain karkea, havainnointiin perustuva käsitys. Sekin on hyödyllinen etenkin silloin, kun hidastumisesta on olemassa myös muuta tietoa, kuten merkinnät potilaskertomuksissa tai läheisten kuvaama kognitiivisen ja muun toimintakyvyn selkeä hidastuminen.

Hidastumisen arviointi on sikäli työllistävää, että vaaditaan suoritusaikojen mittausta tai määräajassa onnistuneiden suoritusten laskemista. Lisäksi on suositeltavaa mitata suoritussnopeutta vähintään kahdella toisistaan poikkeavalla kognition osa-alueella, jotta muodostuisi käsitys hidastumisen laajuudesta.

TMT-A-testi on varsin yksinkertainen ohjeistaa ja suorittaa. TMT-testillä on suhteellisen vahvasti yhteyksiä simulaattoriajoon mutta ei niinkään ajo-koesuorituksiin (luku 4.5). Toisaalta TMT-A-testi tulee esille suhteessa ikäkuljettajaryhmän liikenteessä selviämisen vaikeuksiin (luku 3.7) ja se on myös esillä useissa ulkomaisissa katsauksissa ja aikaisemmissa suomalaisissa muistipotilaiden ajokykyarviointia koskevissa suosituksissa (Baird ym. 2010, Partinen 2010, Rahkosen ym. 2010). Muistihoidajille kannattaisi antaa koulutusta TMT-A-testin käyttöön yhtenä kognitiivisen hidastumisen arviointimenetelmänä. TMT-testistön rinnalle hidastumisen mittariksi voidaan suositella luvussa 5.4 jonkin verran esille nousevaa yksinkertaista ns tapping-tehtävää, jossa henkilö pyydetään naputtamaan tietty sarja etusormella tai peukalolla. Mahdollisesti myös joitain neurologisen statuksen motoriikkatehtäviä voitaisiin sopivalla normitiedolla varustettuina käyttää hidastumisen arvioinnin osana.

Yksinkertaiset TMT-A ja suppeat motoriset tehtävät saattavat olla hyödyllisiä myös henkilön kognitiivisen toimintakyvyn seurannassa, koska niissä oppimisvaikutusta esiintyy melko vähän. Aikapaineisten mittojen lisääminen kellotaulun sekä muistia ja keskittymiskykyä mittaavia tehtävien rinnalle on yhdenmukainen sen havainnon kanssa, että kognitiivisten testien yhdistelmät, ”testipatterit”, voivat lisätä ajamisen kognitioedellytysten luotettavuutta verrattuna lyhyiden yksittäisten testien mahdollisuuksiin (esim. Dawson ym. 2009, Marottoli ym. 2009, Lincoln ym. 2006, 2009). Suositeltujen testien käyttöönotto vaatii testisuoritusten arvioinnin koulutusta sekä ajanmukaisten suomalaisten verrokkitietojen keruuta. Suomalaiseen käytäntöön nähden uusien testien raja-arvoja ei voida suoraan löytää ulkomaisesta

kirjallisuudesta. Tarvitaan muutakin lisätietoa CERAD-testin ja kätevyysnäppäryystehtävien soveltuvuudesta ajokkyarviointiin

7.4 Perusterveydenhuollon psykologin testit

Perusterveydenhuollon psykologienkin kannattaa pitää yleisluonteisempi toimintakykyarviointi ja astetta erityisempi harkinta- ja arvostelukyvyn sekä suunnittelukyvyyn arviointi tärkeänä osana ajokkyarviointeja. Laajan neuropsykologisen arvioinnin eräät ajattelutavat auttavat tarkentamaan ajokkyvyn kognitiivisten edellytysten arviointia.

Yksi näkökulma on lähtötason määrittely ja nykyisen suoritustason vertaaminen siihen. Tällä arvioidaan yksilökohtaista kognition muutosta. Lähtötason määrittelyssä on syytä muistaa, että vielä vanhalla iälläkin joidenkin henkilöiden kognitiivisten testien suorituksissa näkyy kehityksellisistä syistä johtuvia heikkouksia. Esimerkiksi tilasuhteiden hahmotuksessa ja käsittelyssä nämä ovat melko tavallisia silloin, kun henkilöllä on kansakoulun alkuvaiheessa ollut vakavia laskemisen oppimisen vaikeuksia tai ns. eikielellisiä oppimisen vaikeuksia. Tällaiset henkilöt esimerkiksi kertovat usein piirtämisen ja käsitöiden heikoista numeroista. Esimerkiksi suositun WAIS-kuutiotehtävien suoritustason tarkastelu ilman tällaisen kehityksellisen taustan tarkistusta saattaa viedä ajokkyarviota harhaan. Näin käy silloin, kun tilasuhteiden hallinnan ja käsittelyn jonkinasteinen heikkous on ollut henkilöllä aina ja hän on oppinut ajamaan siitä huolimatta.

Lähtötason määrittelyllä on erityistä merkitystä silloin, kun tutkittavan oleva henkilö ei kuulu normaalin keskitason laajaan ryhmään. WAIS-R-testissä käytetyllä kuvauskielellä voidaan todeta, että keskimääräistä laajakkaammalle henkilölle saattaa merkitsevä heikentyminen olla testisuoritusten putoamista vasta heikolle keskitasolle. Tämä suoritustaso ei ehkä vielä sinällään suoraan vaaranna liikenneturvallisuutta. Muutos saattaa kuitenkin lisätä onnettomuusriskiä silloin, kun henkilö ei kykene ottamaan ajaessaan huomioon alentunutta kognitiivista toimintakykyään. Lähtötason määrittelyllä voidaan nähdä muistisairauksien yhteydessä liittymäkohta ns. kognitiiviseen reserviin, joka voi hidastaa toimintakyvyn heikkenemisen ilmenemistä.

Toinen näkökulma on ajokkyvyn kognitiivisten edellytysten profiilitarkastelu. Käytännössä ajokkyvyn kognitiivisten edellytysten arviointi kannattaa tehdä eriytyneemmin kuin vain esimerkiksi älykkyyden ja muistin laajojen sateenvarjokäsitteiden tasolla ja vastaavien testimittojen – älykkyydosamäärä tai muistiosamäärä – tasolla. Lähtökohtana voi pitää sitä, että muistiosamäärää ja älykkyydosamäärää on vain vähän käytetty tämän hankkeen systemaattiseen tarkasteluun kootuissa raporteissa. Joitakin yhteyksiä ajamisen kriteeritietoon havaittiin muistipotilaiden raporteissa, mutta toisaalta ulkomaisten katsausten testisuosituksissa näitä älykkyy- tai muistiosamäärä ei ole esillä.

Ajokyvyn kannalta keskeisten kognitiivisten käsitteiden osalta edellä on puhuttu harkinta- ja arvostelukyvyn erillisen arvioinnin tarpeesta. Joitakin ns. ”otsalohkotestejä” voidaan kokeilla muistaen, että testejä on liitetty tiedonkäsittelyn eksekutiivisen kontrollin, mutta ei käytös- ja motivaatiokontrollin arviointiin (Kuikka ym. 2007, 2008). Tiedonkäsittelyn kontrollin arvioinnissa testitulosten tulkinta vaatii muulla tiedolla varmistusta ja väliin tulevien tekijöiden poissulkua. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi kielelliset erityisvaikeudet silloin, kun eksekutiivisten toimintojen testit perustuvat kielelliseen materiaaliin.

Tilannetietoisuuden osalta keskeisiä ovat a) tilasuhteiden hahmotus ja käsittely, b) näönvaraisen tarkkaavuuden jakaminen tai vaihtaminen monialaisissa tilanteissa, c) kohteiden näönvarainen etsintä sekä d) päätösten ja ratkaisujen nopeus ja joustavuus monivalintatilanteissa. Ajokyvyn edellytysten tarkastelussa olisi pyrittävä suhteuttamaan kyseisiä toimintoja siihen, mitä tiedetään ikäkuljettajien, muistipotilaiden ja aivohalvauksen jälkitilaa sairastavien selviytymisestä erilaisista liikennetilanteista.

Seuraavat testejä koskevat suositukset perustuvat edellä esitettyihin systemaattisiin kirjallisuuskatsauksiin ikäkuljettajien (luku 4.8), muistipotilaiden (luku 5.4) ja aivohalvauspotilaiden (luku 6.6) tutkimuksista. Lisäksi otetaan huomioon testien käyttöönoton vaatimukset eli millä menetelmillä on aluksi luontevaa täydentää tavanomaista testistöä. Suositusten toteutus vaatii testejä koskevien alkuperäisten lähteiden tarkastelua, testisuoritusten arvioinnin koulutusta ja asianmukaisen verrokkiaineiston varmistamista. Näin laaja kokonaisuus kannattaa jättää erillisen hankkeen varaan. Myös sen takia että useista testeistä koostuva ns. testipatteri on todennäköisesti mielekkäämpi kehitystyön kohde kuin yksittäiset testit (vrt. McKenna ym. 1999, McKenna & Bell 2007).

Näönvaraisen vertailuun ja tunnistukseen liittyviä tehtäviä voidaan löytää WAIS-testeistä. On kuitenkin huomattava, että kuutiotehtävän ja merkkikokeen lisäksi muista WAIS-testistön ns. suorituspuolen tehtävistä löytyy ajo-tietoon suhteutettua tutkimusta vain vähän – esimerkiksi kuvien täydennys tai kuvien järjestäminen tai näkö tiedon käsittelyyn liittyvät WAIS-testistön uudet summaindeksit. Tässä tilanteessa kannattaa ottaa käyttöön MVPT-testistö tai sen tärkeiden osatestien kaltaisia pienempiä kuvion ja taustan erottelua vaativia tehtäviä kuten ns. Poppelreuterin kuvat ja vastaavat yhden sivun tehtävät.

Tilasuhteiden hahmotuksen ja käsittelyn osalta käytetyin tehtävä on mitä todennäköisimmin WAIS-testistön kuutiotehtävä. Sen käyttöä voidaan suositella edelleen kahdella tarkennuksella. Kuutiotehtävän arvioinnissa pätee sama kuin edellä mainittiin kellotaulutehtävän yhteydessä: monitekijäisen tehtävän suoritusosioita on syytä tarkentaa muiden testien tai muun tiedon avulla. CERAD-testistön näkö tiedon käsittelyn tehtävät, MVPT-testistön tehtävät tai Bentonin viivasuuntien arviointi tai kopiointitehtävät voivat auttaa tarkentamaan tilasuhteiden hahmotuksen ja käsittelyn vaikeuksien roo-

lia, koska kyseisten tehtävien päättely- ja suunnitteluvaatimukset ovat vähäisempiä kuin kuutiotehtävissä. On myös syytä huomauttaa, että tilasuhteiden hahmotuksen ja käsittelyn suoritusvaikeuksia ei saa rinnastaa syvyyšnäön arviointiin. Syvyyšnäössä on kysymys muunlaisesta toiminnosta, jossa erilaisilla havaintovihjeillä on keskeinen rooli: kolmiulotteisen perspektiivin havaitsemiseen vaikuttavat tekijät sekä kohteiden keskinäisen liikkeen havaitseminen.

Tilasuhteiden hahmotuksen kannalta lisätehtäviksi voidaan suositella myös Bentonin muistitestiä (BVRT). Vaikka testin kauppanimikkeenä on muistitesti, tehtävän tuloksia on tärkeä tulkita muun tilasuhteiden hahmotuksesta ja käsittelystä kootun tiedon valossa. Vaihtoehtoisena tehtävänä on REY:n kuvion kopiointi ja mieleen palautus, vaikkakin sen arviointia voidaan pitää astetta vaikeampana kuin Bentonin muistitestien tulosten arviointia.

Wais-testistössä ja muissa perusterveydenhuollon psykologien ”peruspatterin” testeissä ei juuri ole visuaalisen hakemisen tehtäviä. WAIS-testistön merkkikoetta ja merkintunnistusta voidaan pitää sellaisena, mutta niitä koskeva ajokykytieto on niukkaa. Peruspatteria kannattaa tältä osin täydentää TMT-A ja TMT-B testeillä. Lisäksi suoritusten nopeusosuutta tarkentavana menettelynä voidaan käyttää SDMT-testiä, joka antaa mahdollisuuden vastaamiseen ilman kynäkäytön vaatimaa motoriikkaa. Myös Stroop-testistön alkutehtäviä voidaan käyttää tämänkaltaisen nopeuden arvioinnissa, vaikka tavoitteena ei olisi mitata ns. ”stroop-efektiä”. Niinikään motorisen nopeuden arviointiin voidaan suositella Tapping-testiä.

7.5 Erikoissairaanhoidon neuropsykologien testien kehittäytarpeet

Erikoissairaanhoidon psykologeilla tarkoitetaan tässä ennen kaikkea neuropsykologeja. Tällä ammattiryhmällä jo on käytettävissä varsin laaja testipatteristo ja he ovat harjaantuneita arvioimaan sekä toimintakykyä että harkinta- ja arvostelukykyä osana työ- ja ajokyvyn kognitiivisen profiilin vahvuuksien ja heikkouksien arviointia. Neuropsykologien käyttöön tarkoitettuja testejä suositellaan suhteellisen tässä raportissa niukasti. Suositukset perustuvat systemaattisiin kirjallisuuskatsauksiin ikäkuljettajien (luku 4.8), muistipotilaiden (luku 5.4) ja aivohalvauspotilaiden (luku 6.6) tutkimuksista.

Suosituksen niukkuuden syynä on se, että tarkempi suunnittelu on syytä jättää erilliselle hankkeelle, jossa on mukana myös pohjoismainen ja laajempikin kansainvälinen yhteistyö. Esimerkiksi testien keskinäinen vertaiku vaatii laajaa tutkimuaineistoa, jotta voidaan tarkentaa ymmärrystä siitä mitä kognition osa-aluetta yksittäiset testit pääosin mittaavat (vrt. Radfordt & Lincoln 2004).

Tavoitteena on syytä pitää yhtä ammattikuntaa laajempi käyttöyhteys eli ajokyvyn erityisarviokeskusten toiminta. Se tulee kognition osalta alusta lähtien rakentaa ajamisen tehtäväänalyysin (luku 4) kannalta keskeisten kognitiivisten toimintojen arviointiin ja valtakunnallisena yhteishankkeena tehokkaimmin koottuihin uusien testien suomalaisiin verrokkitietoihin. Verrokkitietojen osalta tärkeää olisi ratkaista ns. ikähyvitysten merkitys nopeutta mittaavissa testeissä (vrt. Barrash ym. 2010).

Neuropsykologien kannattaa näönvaraisen vertailun ja tunnistuksen osalta selvittää tarkemmin MVPT-testin mahdollisuuksia. Myös muita kuvion ja tausta välisen erottelun tehtäviä kannattaa sillä liikenneympäristössä on runsaasti visuaalisia vihjeitä, joiden häirintävaikutus on kyettävä sulkemaan pois ja löytämään kunkin hetkisen tehtävän kannalta olennainen tieto. Nopeasti esitettyjä liikennekuvia (esim. Vienna TAVTMB) ja myös ns. muutoksen detektion ja muita kokeellisen tutkimuksen menetelmiä tehtäviä voidaan suositella jatkohankkeessa tarkasteltavaksi (mm. Bedard ym. 2006, Caird ym. 2011, Rizzo ym. 2009).

Tilasuhteiden hahmotuksen ja hallinnan osalta voidaan mielenkiintoisina mainita tietokoneistetut sokkelotehtävät ja niitä lähellä olevat Mooney Road Map ja SDSA-testistön suuntien mielikuvallista hallintaa vaativat tehtävät. On mahdollista, että niissä vaadittava tilasuhteiden hahmotus sisältää sellaisia ns. mentaalisen rotaation suoritusosia, jotka ovat herkkiä ajamisen edellyttämän visuospatiaalisen havainnoinnin ja ennakoinnin kannalta.

Voi myös olla mahdollista, että tilasuhteiden hahmotuksen ja käsittelyn häiriöiden kannalta kriittiset aivoalueet ovat kriittisiä myös eräiden havainto- ja tarkkaavuuksien kannalta. Tilasuhteiden arviointia mittaavilla tehtävillä on merkitystä, että vaikka ne eivät suoraan olisikaan yhteydessä liikenteessä selviämiseen. Kyseisissä tehtävissä havaitut heikkoudet ovat eräänlaisia viitteitä samojen ja läheisten aivojen säätelyjärjestelmien vaurioihin liittyville neglect-tyyppisille, extinction-tyyppisille ja simultaaniagnosian tyyppisille näkö tiedon käsittelyn kapeuksille ja hitauksille (vrt. luku 4.4).

Spesifejä näönvaraisen etsinnän ja huomiokyvyn jakamisen erityisiä tutkimusmenetelmiä kannattaa etsiä (vrt. Zhang ym. 2007, Parasuraman ym. 1999, Greenwood ym. 1997). TMT-testin käytön jatkaminen on suositeltavaa, samoin UFOV-testin, vaikkakin jälkimmäisen hyödyllisyyttä vähentää sen yksiviivainen, ulkomaisista aineistoista laskettuihin riskilukuihin perustuva tulostus. Raporttien tarkemman arvioinnin perusteella vaikuttaa mahdolliselta löytää tietokonepohjaisia testejä, joissa vaaditaan huomiokyvyn jakamista (vrt. Innes ym. 2007, Kay ym. 2009, Schultheis ym. 2009).

Sen osalta on muistettava myös ns. tracking-tehtävät, joissa huomiota on jaettava liikkuvan kohteen ja kulkuradan muutosten suhteen ja joskus myös uudessa tilanteessa vaadittavien motoristen suoritusten suhteen. Lisäksi kannattaa tutustua ikääntyneiden kognitiivisen toimintakyvyn perustutkimukseen. Mielenkiintoisia ovat ainakin visuaalisten hakuajojen mittaaminen,

visuospatiaalisen työmuistin mittaus sekä tehtävävaihdon kustannusten mittaus (luku 4, Caird ym. 2005, Rizzo ym. 2009). Niin ikään liikkeen ja etenkin perifeerisen liikehavainnon tehtävien käyttömahdollisuuksia kannattaa selvittää lähemmin (Conlon & Herkes 2008) kuten myös neglect-ilmion tarkasteluun kehitettyä Grey Scales -testiä (Tant ym. 2002), VRST-testistön visuaalisen hakemisen testiä (George ym. 2008) ja ns. hazard perception-tehtäviä (esim. Horswill 2009).

Tilannetietoisuuden osaksi voidaan käsittää myös valintojen ja ratkaisujen toimeenpano. Tämän osalta keskeisinä voidaan pitää monivalintareagoinnin kykyä. Suomalaisten psykologien käyttämällä testeillä on mahdollista arvioida henkilön kognitiivista hidastumista etenkin silloin, kun arvio perustetaan useampaan suoritukseen (esim. Stroop-testin perustehtävät, TMT-A-tehtävä, WAIS-testistön merkkikoe ja sitä täydentävä SDMT-tehtävä). On ilmeistä, että näiden avulla löydetään suhteellisen selvät ja ajokyvyn kannalta merkittävät kognition hidastumiset. Toisaalta sellaiset tietokoneavusteiset tehtävät, joissa henkilöille esitetään tiuhaan tahtiin monenlaisia yksinkertaisia ärsykyksiä (esim. Peräaho ja Keskinen 2005) ovat kokeilemisen arvoisia. Samoin ikääntymisen kognitiivisen tutkimuksen yhteydessä käytetyt monivalintareagoinnin tehtävät saattaisivat tarjota uudenlaisia mittausmahdollisuuksia.

8 Näkökulmia ajokokeeseen

Ajokokeita arvioivien tutkinnon vastaanottajien odotetaan ennustavan yksittäisen henkilön onnettomuusriskiä ja vieläpä tilanteessa, jossa he tietävät arvioitavasta henkilöstä tavattoman vähän. Kuitenkin Tieliikennelain 73 § mukaan poliisi odottaa heiltä lausuntoa sairauden, vian tai vamman vaikutuksesta ajoneuvon kuljettamiseen ja hallintalaitteiden käyttöön. Tehtävä voidaan nähdä kapeammaksi eli lääkärin aloitteesta käynnistyneeksi kysymykseksi siitä läpäiseekö henkilö ajokokeen vai ei, jolloin läpäisy on suoraan myös ennuste ajokyvystä tulevaisuudessakin. Ajokokeesta muodostuu tällöin se yksi lyhyt jatkotutkimuksen testi, jolla liian heikoiksi epäiltyjen kuljettajien jatkotutkimus toteutuu ja riskikuljettajat lopullisesti seulotaan pois liikenteestä.

Ajokokeen rinnalla STM:n ohjeistus tuntee samanlaisen ajotestin, joka määrittäytyy terveydenhuollon omaksi toimenpiteeksi. Sillä ei ole samaa virallista statusta kuin tutkinnon vastaanottajien arvioimalla ajokokeella. On mahdollista rinnastaa ajotesti ja ehkä ajokokekin suppeaan työkokeiluun, jossa käytännössä seurataan, miten sairauden muuttama toimintakyky vaikuttaa määrätyistä tehtävistä selviytymiseen.

Sekä ajokokeiden että ajotestien arvioijat ovat pääosin liikenneopettajia. Heidän arviointiensa peruskriteerit ja todennäköisesti myös ajotehtävätkin ovat samanlaisia. Ulkomailla toteutettuja erityisesti potilaiden ajokyvyn arviointiin räätälöityjä ajamisen arviomenettelyitä ei Suomessa ole. STM:n ohjeistus sekä Rahkosen ym. (2010) artikkeli puhuvat terveysterapeuttisesta ajotestistä mutta sellaisen sisältöä, arviokriteereitä, ajotehtäviä tai suhdetta tutkimuksellisesti osoitettuun liikenneonnettomuusriskiin ei ole missään kuvattu.

Jos ajokoetta tai ajotestiä ajatellaan työkokeilun kaltaisena käytännön toimintakyvyn arviointina, niin sen toteutukseen olisi saatava mukaan tietoa arvioitavan henkilön toimintakyvystä (luku 8.1.) ja harkinta- ja arvostelukykyä (luku 8.2) ja tarkemminkin kyseisen sairauden aiheuttamista kognition heikentymisistä. Rinnakkainen LINTU-hanke (Peräaho ym. 2012) kertoo, että niin ajo-oikeusasioita hoitavat poliisit kuin tutkinnon vastaanottajatkin kokevat tarvitsevansa lisätietoa kuljettajan toimintakyvystä ja oletetuista ajamisen ongelmista ajo-oikeuspäätöksen ja ajokokeen asianmukaisen suorittamisen tueksi. Yhtäältä arvioiva liikenneopettaja pystyy tällaisen ennakkotiedon avulla suunnittelemaan ajoreittiä ja sen tehtäviä paremmin. Toisaalta arvioijan suhteellisen lyhyt käytettävissä oleva arviointiaika voidaan suunnata henkilön ajoterveyden kannalta oleellisiin asioihin. Ääritapauksissa ennakkotieto on myös liikenneopettajan työturvallisuuden asia.

Liikenneopettajalle välittyvä tietoa ”potilaskokelaasta” eri tavoin. Hän voi nähdä kopion lääkärin poliisille lähettämästä ajokokeen ehdotuksesta, jolloin välittyy tietoa diagnoosista ja muuta tietoa, mutta kovin suppeassa

muodossa. Kun kysymyksessä on ajotesti, liikenneopettaja voi saada sairaalan käytännöistä riippuen tarkkaakin tietoa henkilön toimintakyvystä. Toisaalta tieto voi olla hyvinkin suppeaa, jos tutkittava kieltää sairaustietojensa antamisen tutkinnon vastaanottajalle.

Tietenkin ”potilaskokelas” itse voi välittää tietoa kognitiivisesta toimintakyvystään liikenneopettajalle. Häntä ei kuitenkaan voida varmuudella pitää erityisen luotettavana informanttina (luvut 4.5, 5.1, 6.2). Hänen tavoitteenaan on ajokokeen läpäisy ja oma käsitys muistisairaudesta tai aivohalvauksen aiheuttamista kognitiivisen toimintakyvyn muutoksista on yleensä rajallinen. Lisäksi monissa haasteellisissa arviotilanteissa on mukana kysymys sairautentunnon tai sairauden aiheuttamien muutosten toiminnallisen merkityksen ymmärtämisestä.

Potilaan hyvä informoiminen ennen ajokoetta voisi olla yksi tapa toimintakyvyn muutoksia koskevan tiedon välittämiseen liikenneopettajalle. Käytännön kokemus toisaalta viittaa siihen, että joissakin tapauksissa yksityiskohtaisella informaatiolla on vaikutusta potilaan toimintatapaan. Esimerkiksi tietäessään havaintokenttensä vasemman laidan heikkomuudesta, potilas saattaa ajokokeessa kiinnittää siihen niin vahvasti huomiota, että kohteita alkaa jäädä huomiotta havaintokentän oikealta laidalta. Tai hidastumisesta kuullut potilas pyrkii ajamaan suhteellisen nopeasti ikään kuin osoittaakseen, ettei hitaus ole todellinen ongelma liikenteessä.

Potilas on oikeutettu saamaan tarkkaa informaatiota terveydestään ja toimintakyvystään. Toisaalta ajamisen suhteen voidaan pitää keskeisenä sitä, että henkilön ajoterveyden vahvuuksista ja heikkouksista saadaan mahdollisimman vääristymätön kuva myös ajokokeessa ja ajotestissä. Tämä todennäköisesti edellyttää, että ajokoetta tai ajotestiä vastaanottavaa liikenneopettajaa informoidaan lähetteellä.

Liikenneopettaja ei tarvitse yksityiskohtaista tietoa sairauksista tai lääkityksistä. Mutta hänen mahdollisuutensa suunnitella ajoreittiä ja kohdentaa havainnointiaan paranevat olennaisesti kun hän saa tietoa siitä mihin tulee ennen kaikkea kiinnittää huomiota. Harkinta- ja arvostelukyvyn arviointi kuuluu mukaan automaattisesti, joskaan ajokokeen tai ajotestin puitteissa ei ole suoraan mahdollista arvioida auton käyttöä koskevaa ennakkoharkintaa, josta on koottava tietoa muilla keinoilla.

Lisätavoitteena voisi olla se, että liikenneopettajaa pyydetään kiinnittämään huomiota tiettyihin tilannetietoisuuden osa-alueisiin, esimerkiksi muiden tiellä liikkujien ja opasteiden havainnointiin, muiden aikomuksien tulkintaan ja valmiuteen tehdä valintoja tai muuttaa niitä, jos uudet havainnot osoittavat valinnat ja käynnistetyt toimet vaaraa tuottaviksi.

Kognition osalta on kysymys siitä, millä tasolla ajamisen kannalta kriittisten kognition osa-alueiden on oltava, että henkilön voidaan suoriutuvan riittävän hyvin tilanteissa, joissa tärkeitä ovat tarpeeksi laaja-alainen havainnointi, moniosaisten tilanteiden ymmärtäminen sekä tarvittaessa nopeatahtinen joustava toiminta. Ajokyvyn kognitiivisten edellytysten profiiliin

käsite suuntaa huomiota sekä haittaan jota potilaalla muuten havaitut kognitiomuutokset aiheuttavat, että mahdollisuuksiin kompensoida niitä vahvuuksilla ja ajokokemuksella aidoissa liikennetilanteissa.

Luvuissa 4.6, 5.2 ja 6.3 on kuvattu havaintoja terveiden ikääntyneiden, muistipotilaiden ja aivohalvauspotilaiden ajokokeissa havaituista virheistä. Tätä selvittelyä on jatkettava. Nyt voidaan todeta, että huomiota on kiinnitettävä ensinnäkin havainnoinnin ja huomiokyvyn laaja-alaisuuteen mukaan lukien taustapeilien käyttö ja sivustojen varmennus kaistavaihdoissa. Toiseksi huomiota on kiinnitettävä ajoneuvon kulkuun kaistallaan sekä suorilla tieosuuksilla että mutkissa ja käännöksissä. Kolmas seurattava asia on pysyminen ajorytmissä, liikenteen nopeudessa ja sen rytmin vaihdoksissa (vrt. Kowalski ym. 2010).

Eriytyisen tärkeää edellisten kannalta on se, että mahdollisimman paljon noudatetaan itsenäisen ajamisen vaatimusta. Käytännössä siis henkilön kanssa sovitaan kohde tai reittikin, ja hän saa itse suunnistaa tai toimia risteys- ja liittymätilanteissa. Liikenneopettajan puuttumiset ajamiseen ovat selvä merkki ajokyvyn ongelmista, kuten myös muunlaiset vaaraa lisänneet tai konfliktin aiheuttaneet virheet. Tarvetta suuntaa koskeviin opastuksiin voitaisiin jo pitää lievänä viitteenä heikentyneestä ajokyvystä, jos henkilö on ajamassa hänelle tutulla paikkakunnalla. Opastukset voi nähdä eräänlaisina liikenneopettajan puuttumisina ajamiseen, vaikka kysymys onkin vielä lievästä tuesta verrattuna siihen, että liikenneopettaja joutuu puuttumaan hallintalaitteiden käyttöön estääkseen yhteentörmäyksen.

Mahdollisimman omatoiminen ajaminen antaa jonkin verran mahdollisuuksia arvioida myös henkilön tilannekohtaista, ”taktista”, harkintakykyä. Ajamaan lähtöä koskevasta suunnittelu- ja arvostelukyvystä ei ajokokeessa saada tietoa, vaan se on aina arvioitava muun tiedon perusteella. Yksinkertainen syy on siinä, että järjestetty ajokoe tehdään tilanteessa, jossa henkilö on siten valmistautunut, että harkintaa suhteessa väsyneisyyteen, päihteisiin, keliin tai ajoreittiin yms. ei tarvita. Jos henkilö ei tällaista perusehtoa noudatta, kertoo se usein omalta osaltaan hänen harkinta- ja arvostelukyvystään.

Ajokokeen keston osalta on huomattava, että ajokokeita koskevassa ohjeistuksessa on todettu vähimmäisajat, joten ajokoetta on mahdollista venyttää jonkin verran pidemmäksi eli 45–60 minuuttiin. Ohjeistuksessa todetaan, että keston ja ajetun matkan on oltava riittävät ajotaidon ja ajotavan arvioimiseksi. Käytännössä noin yhden tunnin ajokokeella päästään jo hyvin havainnoimaan toimintaa ja saamaan kuva myös mahdollisesta kognitiivisen toimintakyvyn väsyvyydestä so. havainnoinnin hidastumisesta ja kaventumisesta, ratkaisujen hidastumisesta sekä suoritusvirheiden lisääntymisestä tarkkaavuuden voimavarojen kuluessa.

Virallisen ajokokeen tulos on yksiselitteinen: koe tulee suoritetuksi tai ei tule. Potilas saa tästä tiedon, kuten myös tiedon kriittisistä virheistään. Potilaan itsensä tehtäväksi sitten saattaa jäädä tulkinta siitä, millä tavoin sairauden muuttama kognitiivinen tai muu toimintakyky oli osallisena virheissä.

Ajotestien suhteen tilanne voi olla toinen eli henkilö saa esimerkiksi lääkäriltä tai psykologilta palautetta ja selityksen. On mahdollista, että tämä onnistuu luontevimmin silloin, kun esimerkiksi lääkäri on voinut käyttää aikaa olemalla mukana ajotestissä.

Potilaan tulisi saada selitys kognitiivisesta ja muusta toimintakyvystään, jonka perusteella ajokykykannanotto on tehty. Potilalla on tarvetta ymmärtää ja terveydenhuollon ammattilaisella tulkita hänelle ajokokeesta tai ajotestissä saadut havainnot muun hänen toimintakykyään ja terveyttään koskevan tiedon asiayhteydessä. Potilaan ja läheisten puolella kysymys on ennen kaikkea siitä, että kognitiivisten muutosten pysyväluonteisten heikkouksien merkityksen ymmärtäminen on tavallaan lähtökohtaisesti vaikeaa koska ”tavallisilla ihmisillä” kognitiota koskeva perustieto ja käsitteet ovat suhteellisen vähäisiä.

Jos yhteen vetävää arviota ei tee lääkäri tai psykologi, jää sairauden, vian tai vamman vaikutuksen arviointi auton kuljettamiseen muun alan ammattilaisten eli liikenneopettajan tai poliisiin tai jopa pelkästään asiakkaan itsensä tehtäväksi. Lähettäneen lääkärin tai hänen apunaan muun terveydenhuollon ammattilaisen tehtävänä on selittää elämään voimakkaasti vaikuttavan ajokiellon syyt potilaalle. Tätä varten psykologit hyötyisivät ajokokeesta saatavasta tiedosta. Psykologit käyttävät ajokykyarvioinneissaan monenlaisia tietolähteitä, mutta ajokokeesta saatavaa tietoa tai henkilön ajamisen ongelmista koottu riketieto on suhteellisen harvoin käytettävissä (taulukko 11).

Taulukko 11. Psykologien vastaukset kysymykseen ”Miten usein saat käyttöösi seuraavia tietoa kun teet arvioita ajokyvyn kognitiivisista edellytyksistä?”

	Tieto on käytettävissä:	
	kaikissa tai lähes kaikissa arvioinneissa (%)	alle puolessa arvioinneista (%)
diagnoosi	89.5	8.4
kuntoutumisaika	81.9	14.9
terveydentila	80.9	9.6
tieto ajosuunnitelmista	67.4	19.6
ajokokemuksen laatu	66.3	20.7
aivokuvaus	60.2	28.0
itsearviot ennen ajokoetta	50.0	31.5
läheisen arviot ajokyvystä	35.9	33.7
ajokilometrit	18.3	72.0
itsearvio ajokokeen jälkeen	16.5	64.8
rikkeet ja kolarit	14.0	62.4
havainnot ajokokeesta	7.6	77.2

Terveydenhuollon vastuuttaminen perustuu siihen, että siellä on yleensä jo ennen ajokoetta tai testiä koottua tietoa terveyden ja toimintakyvyn kokonaisuudesta, sairauksien ennusteesta ja hoidon merkityksestä; kognition osalta sen vahvuuksista ja heikkouksista ja niiden taustalla olevista aivomuutoksista. Vastuuttaminen mahdollistaa, että terveystiedot, kuten muisti-sairauden paheneminen tai aivohalvauksesta kuntoutuminen, tulevat oikealle

sijalleen ajo-oikeutta koskeviin päätöksiin ja myös palautteeksi potilaalle ja läheisille. Kognitiivisen toimintakyvyn osalta psykologi ja neuropsykologi voivat olla jakamassa arvioinnin ja palautteen vastuuta lääkärin rinnalla. Asiaan liittyy myös potilaan ja läheisten tarve saada terveydenhuollosta tarvittaessa ohjausta vaihtoehtoisten liikkumistapojen käyttöön.

9 Suositukset ja jatkotutkimukset

Hankkeen jatkoksi ehdotetaan alla esitettyjä toimenpiteitä. Esille otettaviin asioihin on pääosin viitattu luvussa 8. Toimenpiteiden tärkeysjärjestystä ei ole suoranaisesti arvioitu. Hankkeen varsinaiset suositukset ovat seuraavat:

1. Muistisairauksien osalta on tärkeää tutkia lieväasteisen dementian merkitystä ajokyvyille siten, että Alzheimerin taudin ohella tarkastellaan otsohimolohkorappeutuman käyttäytymisvarianttia, Lewyn kappale-tautia ja aivojen pienten verisuonten aiheuttama kognitiivisen toimintakyvyn laskua. Ensi vaiheessa ehdotamme etenevän muistisairauden osalta käynnistettäväksi seurantatutkimuksen, jossa potilaiden ajo-oikeutta jatketaan määräajoin (esim. 6 kk:n jaksoissa) ja heidän testi- ja ajosuoritustaan seurataan vastaavasti.
2. Aivohalvausten osalta on rajatapausten arvioinnin tueksi tarkennettava tietoa oikean ja vasemman aivopuoliskon vaurioihin liittyvistä ajokyvyn ongelmista kuntoutumis- ja kuntoutusmahdollisuuksineen.
3. Arjen itsenäisestä toimintakyvystä sekä harkinta- ja arvostelukyvystä koottavan tiedon tärkeys kaikissa ajoterveysarvioinneissa vaatii kysely- ja haastattelumenetelmien kehittämistä ja kouluttamista. Lisäksi on suositeltavaa, että arviomerkinnot olisivat luettavissa ajokorttia koskevista asiapapereista, jotta epäilyt sairaudentunnon, oiretiedostuksen tai muun harkinta- ja arvostelukyvyn heikentymisestä olisivat käytössä ajokykyä arvioitaessa.
4. Perusterveydenhuollossa on suositeltavaa ottaa käyttöön uusia kognitiivisia testejä. Tämän ohella on hyvä käynnistää kokonaisvaltainen hanke, jossa koulutetaan lääkäreitä, muistihoitajia ja perusterveydenhuollon psykologeja uusien testien käyttöön ja tulosten arviointiin sekä kerätään ajanmukainen verrokkiaineisto tukemaan tulosten tulkintaa.
5. Neuropsykologien ja laajemmin ajokyvyn arvioinnin erityiskeskusten käyttöön tarvitaan tietokonepohjaisia ja muita ajokyvyn arviointiin suunniteltuja testejä. Niiden valinnassa suunnittelussa, käyttöönotossa ja verokkietiedon kokoamisessa tarvitaan tutkimuslaitosten, yliopistojen ja yliopistosairaaloiden sekä keskussairaaloiden neuropsykologien monikeskushanke, joka tekee yhteistyötä pohjoismaisten ajokyvyn arvioinnin osaamiskeskusten kanssa.

6. Uusien kognitiivisten testien suunnittelun tulee perustua kriittisten liikennetilanteiden tehtäväanalyysiin. Näin testien suunnittelussa ja valinnassa tulee hyödynnetyksi tieto ajamisen kannalta tärkeiden kognitiivisten toimintojen hierarkkisesta rakenteesta, tilannetietoisuuden osaluista sekä ajokokemuksen myötä automatisoituneiden toimintamallien kompensoivasta merkityksestä.
7. Uusien testien toimivuutta tulee tarkastella suhteessa niiden kykyyn ennustaa onnettomuusriskiä ja läheltä piti tapausten riskiä. Tässä yhteydessä on hyödynnettävä ajoneuvojen instrumentointiin ja digitaalisen kuvaukseen sisältyviä tiedonkeruumahdollisuuksia.

Hankkeen yhteydessä ilmeni myös muita rinnakkaisia kehitystarpeita, jotka ovat seuraavat:

1. Ajokoetta on räätälöitävä ikääntyneiden potilaiden ajokykyarvioinnin kannalta. Tällöin on otettava huomioon a) tarve informoida tutkinnon vastaanottajaa tai liikenneopettajaa epäillyistä ajokyvyn kognitiivisten edellytysten ongelmista ennen ajokoetta tai -testiä, b) tarve tulkita ajokokeesta tehdyt havainnot suhteessa ajoterveydestä muuten koottuun tietoon ja c) potilaan sekä läheisten tarve ymmärtää ajokiellon syyt.
2. Erityisryhmiin kohdistuva ajokyvyn kognitiivisten edellytysten tutkimus tuottaa arvokasta lisätietoa. Lisätietoa ajokognitioiden suhteesta ajamisen turvallisuuteen voidaan saada tutkimalla esimerkiksi liikennevalvonnassa vaarallisesti ajaneita ikääntyneitä kuljettajia, vakuutusyhtiöille kasautuvia autovahinkoja tuottaneita kuljettajia sekä terveydenhuollosta ajokokeisiin lähetettyjä kuljettajia.
3. Vaihtoehtoisten liikkumistapojen saamisen mahdollisuutta ja valtakunnallista tasa-arvoisuutta kannattaa selvittää mukaan lukien niitä koskeva ohjaus ja neuvonta terveydenhuollossa. Vaihtoehtoisten liikkumistapojen tarjonnalla on todennäköisesti merkitystä sekä halukkuuteen luopua tarvittaessa ajokortista että tasavertaisuuteen ajokortillisten ja ajokortittomien kesken.
4. Perus- ja terveydenhuollon vastuita, työnjakoa ja porrastusta suhteessa vaativiin ajokykyarvioihin tulee selvittää valtakunnallisen palvelujärjestelmän tasapuolisuuden näkökulmasta.
5. Ajosimulaattorin mahdollisuuksia kognitiivisten testien ja ajokokeen havainnointia täydentävänä ajokyvyn arvioinnin ja ajokyvyn kuntoutuksen työvälineenä kannattaa selvittää.

Lähteet

- Ackerman, M.L., Edwards, J. D., Ross, L. A., Ball, K.K., & Lunsman, M. (2008) Examination of cognitive and instrumental functional performance as indicators for driving cessation risk across 3 years. *Gerontologist*, 48(6), 802-810.
- Adler, G., Kuskowski, M. (2003) Driving cessation in older men with dementia. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 17(2), 68-71.
- Adler, G., Rottunda, S., Dysken, M. (2005) The older driver with dementia: an updated literature review. *Journal of Safety Research*. 36(4), 399-407.
- Adler, G.G.A. (2000). Driving cessation and AD: Issues confronting patients and family. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 15(4), 212.
- Ageing and transport: mobility needs and safety issues Organisation for Economic Co-operation and Development. OECD Publishing, 2001.
- Akinwuntan, A.E. (2002). Determinants of driving after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(3), 334-341.
- Akinwuntan, A.E., Feyes, H., Deweerdt, W., Pauwels, J. et. al. (2002) Determinants of driving after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(3), 334-341.
- Akinwuntan, A.E., Devos, H., Feyes, H., Verheyden, G., et.al. (2007). Confirmation of the accuracy of a short battery to predict fitness-to-drive of stroke survivors without severe deficits. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 39(9), 698-702.
- Akinwuntan, A.E., DeWeerd, N., Feyes, H., Baten, Q. et.al. (2005). The validity of a road test after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(3), 421.
- Akinwuntan, A.E., DeWeerd, P.T., Feyes, H., Baten, G. et.al. (2003) Reliability of a Road Test After Stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 84, 1792-1796.
- Akinwuntan, A.E., Feyes, H., DeWeerd, N., Baten, Q. (2006). Prediction of driving after stroke: A prospective study. *Neurorehabilitation & Neural Repair*, 20(3), 417.
- Alhainen, K., Rosenwall, A. (2010) Toimintakyvyn ja vaikeusasteen arvioiminen. Teoksessa: Erkinjuntti, T., Rinne, J., Soinen, H. (toim) (2010) Muistisairaudet. Helsinki: Duodecim, 387-392.
- Anstey, K.J., Wood, J. (2011) Chronological Age and Age-Related Cognitive Deficits Are Associated With an Increase in Multiple Types of Driving Errors in Late Life. *Neuropsychology*, 25(5), 613-621
- Anstey, K.J., Wood, J., Lord, S., Walker, J.G. (2005) Cognitive, sensory and physical factors enabling driving safety in older adults. *Clinical Psychology Review*, 25(1), 45-65.
- Anteroinen, H. (2000) Ikäskuskin ajosyyni tukitoimena ikäautoilijoille. Teoksessa: Autoilu ikääntyvässä yhteiskunnassa, kongressiesitelmät 21.-22.10.1999, Naantali, Helsinki: Liikenneturva, 50-53.
- Baird, S. (2010). Age-related driving disorders: Screening in hospitals and outpatients settings. *Geriatrics and Gerontology International*, 10(4), 288.
- Baldock, M.R.J., Berndt, A., Mathias, J.L. (2008) The Functional Correlates of Older Drivers' On-Road Driving Test Errors. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 24(3), 204-223.
- Baldock, M.R.J., Mathias, J.L., McLean, A.J., Berndt, A. (2006). Self-regulation of driving and its relationship to driving ability among older adults. *Accident Analysis and Prevention*, 38(5), 1038-1045.
- Baldock, M.R.J., Mathias, J., McLean, J., Berndt, A. (2007) Visual attention as a predictor of on-road driving performance of older drivers. *Australian Journal of Psychology*, 59(3), 159-168.
- Ball, K., Roenker, D.L., Wadley, V.G., Edwards, J.D., Roth, D. et.al. (2006) Can High-Risk Older Drivers Be Identified Through Performance-Based Measures in a Department of Motor Vehicles Setting? *Journal of the American Geriatrics Society*. 54(1):77-84

- Barrash, J., Stillman, A., Anderson, S.W., Uc, E.Y. et. Al. (2010). Prediction of driving ability with neuropsychological tests: Demographic adjustments diminish accuracy. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 2010 JUL, Vol.16(4), p.679-686, 16(4), 679-686.
- Bedard M. Leonard E. McAuliffe J. Weaver B. Gibbons C. Dubois S. (2006). Visual attention and older drivers: The contribution of inhibition of return to safe driving. *Experimental Aging Research*, 32(2), 119.
- Belanger, A., Gagnon, S., Yamin, S. (2010) Capturing the serial nature of older drivers' responses towards challenging events: A simulator study. *Accident Analysis & Prevention*, 42(3), 809.
- Bellenkes, A.H., Wickens, C.D. & Kramer, A.F. (1997) Visual scanning and pilot expertise: the role of attentional flexibility and mental model development. *Aviat Space Environ Med*, 68(7), 569-579.
- Bherer, L., Kramer, A.F., Peterson, M.S., Colcombe, S., Erickson, K. & Becic, E. (2006) Testing the limits of cognitive plasticity in older adults: application to attentional control. *Acta Psychol (Amst)*, 123(3), 261-278.
- Bherer, L., Kramer, A.F., Peterson, M.S., Colcombe, S., Erickson, K., Becic, E. (2005) Training effects on dual-task performance: are there age-related differences in plasticity of attentional control? *Psychol Aging*, 20(4), 695-709.
- Bieliauskas, L.A., Roper, B.R., Trobe, J., Green, P., Lacy, M. (1998) Cognitive measures, driving safety, and Alzheimer's disease. *Clinical Neuropsychologist*, 12(2), 206-212.
- Bouillon, L., Mazer, B., Gelinas, I. (2006) Validity of the cognitive behavioral driver's inventory in predicting driving outcome. *American Journal of Occupational Therapy*, 60(4), 420-427.
- Braitman, K.A., Williams, A.F. (2011) Changes in self-regulatory driving among older drivers over time. *Traffic Inj Prev*, 12(6), 568-75.
- Brashear, A., Unverzagt, F.W., Kuhn, E.R., Perkins, A.J., et. al. (2002). Simple office tools to predict impaired drivers with dementia. *Neurology*, 58 (Suppl. 3), A275-A276.
- Brown, L.B., Ott, B.R. (2004) Driving and dementia: A review of the literature. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 17(4), 232.
- Brown, L.B., Ott, B.R., Papandonatos, G.D., Sui, Y., et. al. (2005). Prediction of on-road driving performance in patients with early Alzheimer's disease. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(1), 94-98.
- Brown, L.B., Stern, R.A., Cahn-Weiner, D.A., Rogers, B., et. al. (2005). Driving scenes test of the neuropsychological assessment battery (NAB) and on-road driving performance in aging and very mild dementia. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20(2), 209.
- Burton, K.B., Owsley, C., Sloane, M.E. (1993) Aging and neural spatial contrast sensitivity: photopic vision. *Vision Res*, 33(7), 939-946.
- Caird, J.K., Edwards, C.J., Creaser, J.I., Horrey, W.J. (2005) Older driver failures of attention at intersections: Using change blindness methods to assess turn decision accuracy. *Human Factors*, 47(2), 235-249.
- Carr, D.B., Barco, P., Wallendorf, M., Snellgrove, C.A., Ott, B.R. (2011) Predicting road test performance in drivers with dementia. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(11), 2112-2117.
- Carr, D.B., Shead, V., Storandt, M. (2005) Driving cessation in older adults with dementia of the Alzheimer's type. *The Gerontologist*, 45(6), 824-7.
- Cepeda, N.J., Kramer, A.F. & Gonzalez de Sather, J.C. (2001) Changes in executive control across the life span: examination of task-switching performance. *Dev Psychol*, 37(5), 715-730.
- Charlton, J.L., Koppel, S., Odell, M., Devlin, et. al. (2010) Influence of chronic illness on crash involvement of motor vehicle drivers: 2nd edition. Monash University Accident Research Centre - Report No 300, November 2010.

- Clark,C.R., Paul,R.H., Williams,L.M., Arns,M., et. al. (2006) Standardized assessment of cognitive functioning during development and aging using an automated touchscreen battery. *Arch Clin Neuropsychol*, 21(5), 449-467.
- Clarke,D.D., Ward,P., Bartle,C., Truman,W. (2010) Older drivers' traffic crashes in the UK. *Accident Analysis and Prevention*, 42, 1018-1024.
- Conlon,E., Herkes,K. (2008) Spatial and temporal processing in healthy ageing: implications for perceptions of driving skills. *Aging, neuropsychology & cognition*, 15, 446-470.
- Daigneault,G., Joly,P., Frigon,J-Y. (2002) Executive functions in the evaluation of accident risk of older drivers. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 24(2), 221-238.
- Dawson,J., Uc,E.Y., Anderson,S.W., Johnson,A.M., Rizzo,M. (2010) Neuropsychological Predictors of Driving Errors in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*. 58(6),1090-1096.
- Dawson,J.D., Anderson,S.W., Uc,E.Y., Dastrup,E., Rizzo,M. (2009) Predictors of driving safety in early Alzheimer disease. *Neurology*, 72(6), 521-527.
- De Raedt,R., Ponjaert-Kristofferen,I. (2000) The Relationship Between Cognitive/Neuropsychological Factors and Car Driving Performance in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*. 48(12),1664-1668.
- De Raedt,R., Ponjaert-Kristofferen,I. (2001) Can strategic and tactical compensation reduce crash risk in older drivers? *Age & Ageing*. 29(6),517-21.
- De Raedt,R., Ponjaert-Kristofferen,I. (2001) Predicting at-fault car accidents of older drivers. *Accident Analysis and Prevention*. 33(6),809-819.
- De Raedt,R., Ponjaert-Kristofferen,I. (2001) Short cognitive/neuropsychological test battery for first-tier fitness-to-drive assessment of older adults. *The Clinical Neuropsychologist*. 15(3), 329-336.
- Deary,I.J., Der,G. (2005) Reaction Time, Age, and Cognitive Ability: Longitudinal Findings from age 16 to 63 Years in Representative Population Samples. *Aging Neuropsychol Cogn*, 12, 187-215.
- Devos H, Akinwuntan,A.E., Nieuwboer,A., Truijen,S., et. al. (2011) Screening for fitness to drive after stroke: A systematic review and meta-analysis. *Neurology*, 76(8), 747-56.
- Di Stefano,M., Macdonald,W. (2003) Assessment of older drivers: Relationships among on-road errors, medical conditions and test outcome. *Journal of Safety Research*, 34(4), 415.
- Dickerson,A.E., Reistetter,T., Davis,E.S., Monahan,M.(2011) Evaluating Driving as a Valued Instrumental Activity of Daily Living. *American Journal of Occupational Therapy*. 65(1),64-75.
- Dobbs,A.R. (1997) Evaluating the driving competence of dementia patients. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 1997, 11, 8-12.
- Dobbs,B.M. (2005) Medical Conditions and Driving: A Review of the Scientific Literature (1960–2000) Technical Report for the National Highway and Traffic Safety Administration and the Association for the Advancement of Automotive Medicine Project, Washington, DC
- Dubinsky,R.M., Stein,A.C. (2000). Practice parameter: Risk of driving and alzheimer's disease (an evidence-based review) - report of the quality standards subcommittee of the american academy of neurology. *Neurology*, 54(12), 2205-2211.
- Duchek,J.M., Carr,D.B., Hunt,L., Rose, et.al. (2003) Longitudinal driving performance in early-stage dementia of the Alzheimer type. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(10), 1342.
- Duchek,J.M., Hunt,L., Ball,K., Buckles,V., Morris,J.C. (1997) The role of selective attention in driving and dementia of the alzheimer type. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, (11, Suppl 1), 48-56.
- Duchek,J.M., Hunt,L., Ball,K., Buckles,V., Morris,J.C. (1998) Attention and driving performance in alzheimer's disease. *The Journals of Gerontology*, 53A(2), P130-41.

- Edwards JD, Leonard KM, Lunsman M, Dodson J, Bradley S, Myers CA, Hubble B. (2008). Acceptability and validity of older driver screening with the DrivingHealth (R) inventory. *Accident Analysis & Prevention*, 40(3), 1157.
- Edwards, J.D., Delahunt, P.B., Mahncke, H.W. (2009) Cognitive speed of processing training delays driving cessation. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences & Medical Sciences*, 64A(12), 1262-1267.
- Edwards, J.D., Ross, L.A., Ackerman, M.L., Small, B.J., et. al. (2008) Longitudinal predictors of driving cessation among older adults from the ACTIVE clinical trial. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 63(1), P6.
- Elvik, R., Erke, A., Christensen, P. (2009) Elementary units of exposure. *Transportation Research Record*, No. 2103, 25-31.
- Elomaa, M. (2000) Tarkkaavaisuus ja ajokyky Alzheimerin taudissa. Helsingin yliopisto, psykologian pro gradu.
- Endsley, M.R. (1995) Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*, 37, 32-64.
- Erkinjuntti, T., Rinne, J., Soininen, H. (toim.) (2010) Muistisairaudet. Hämeenlinna: Kustannus Oy Duodecim.
- Evans, L. (1991) *Traffic Safety and the Driver*. New York: Van Nostrand, 1991.
- Finestone, H.M., Marshall, S.C., Rozenberg, D., Moussa, R.C. et. al. (2009) Differences between post-stroke drivers and nondrivers: Demographic characteristics, medical status, and transportation use. *Am J Phys Med Rehabil*. 88, 904-923.
- Fisk, G.D., Owsley, C., Mennemeier, M. (2002) Vision, attention, and self-reported driving behaviors in community-dwelling stroke survivors *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 83(4), 469-477
- Fisk, G.D., Owsley, C., Pulley, L.V. (1997) Driving after stroke: Driving exposure, advice, and evaluations. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 78(12), 1338-1345.
- Foley, D.J., Masaki, K.H., Ross, G.W., White, L.R. (2000) Driving cessation in older men with incident dementia. *Journal of the American Geriatrics Society*, 48(8), 928-930.
- Fox, G.K., Bowden, S.C., Basford, G.M., Smith, D.S. (1997) Alzheimer's disease and driving: Prediction and assessment of driving performance. *Journal of the American Geriatrics Society*. 45(8), 949-953.
- Freund, B., Gravenstein, S., Ferris, R., Burke, B.L., Shaheen, E. (2005) Drawing clocks and driving cars - use of brief tests of cognition to screen driving competency in older adults. *Journal of General Internal Medicine*, 20(3), 240-244.
- Freund, B., Colgrove, L.A., Burke, B.L., McLeod, R. (2005) Self-rated driving performance among elderly drivers referred for driving evaluation. *Accident Analysis & Prevention*, 37(4), 613.
- Gallo, J.J., Rebok, G.W., Lesikar, S.E. (1999) The Driving Habits of Adults Aged 60 Years and Older. *Journal of the American Geriatrics Society*. 47(3), 335-341.
- Garre-Olmo, J., Pujol, X.P., Garraga, O.T., Lopez-Pousa, S., Uilalta-Frach, J. (2009) Biopsychosocial differences between drivers and non-drivers over the age of 74. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 49(3), 355.
- George, S., Clark, M., Crotty, M. (2008) Validation of the visual recognition slide test with stroke: A component of the new south wales occupational therapy off-road driver rehabilitation program. *Australian Occupational Therapy Journal*, 55(3), 172-179.
- George, S., Crotty, M. (2010) Establishing criterion validity of the useful field of view assessment and stroke drivers' screening assessment: Comparison to the result of on-road assessment. *American Journal of Occupational Therapy*. 64(1), 114-122.

- Gibson, J.J., Crooks, L.E. (1938) A theoretical field-analysis of automobile driving. *American Journal of Psychology*, 51, 453-471.
- Glosser, G., Gallo, J., Duda, N., de Vries, J.J., et. al. (2002). Visual perceptual functions predict instrumental activities of daily living in patients with dementia. *Neuropsychiatry Neuropsychology and Behavioral Neurology*, 15(3), 198-206.
- Grace, J., Amick, M.M., D'abreu, A., Festa, E. et. al. (2005) Neuropsychological deficits associated with driving performance in parkinson's and alzheimer's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11(6), 766-775.
- Greenwood, P., Parasuraman, R., Alexander, G.E. (1997) Controlling the Focus of Spatial Attention During Visual Search: Effects of Advanced Aging and Alzheimer Disease. *Neuropsychology*. 11(1):3-12.
- Griffen, J.A., Rapport, L.J., Bryer, R.C., Bieliauskas, L.A., Burt C. (2011) Awareness of deficits and on-road driving performance. *Clinical Neuropsychologist*. 25(7), 1158-78.
- Guirao, A., Gonzalez, C., Redondo, M., Geraghty, E., et. al. (1999) Average optical performance of the human eye as a function of age in a normal population. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 40(1), 203-213.
- Haikonen, S., Wikman, A.S., Kalska, H., Summala, H. (1998) Neuropsychological correlates of duration of glances at secondary tasks while driving. *Appl Neuropsychol*. 5(1), 24-32.
- Hakamies-Blomqvist, L. (2006) Are there safe and unsafe drivers? *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 9(5), 347-352.
- Hakamies-Blomqvist, L. (1993) Fatal accidents of older drivers. *Accident Analysis and Prevention*. 25, 19-27.
- Hakamies-Blomqvist, L., Mynttinen, S., Backman, M., Mikkonen, V. (1999) Age-related differences in driving: Are older drivers more serial? *Journal of Behavioral Development*. 23(3), 575-589.
- Hakamies-Blomqvist, L., Wahsltröm, B. (1998) Why do older drivers give up driving? *Accident Analysis and Prevention*. 30(3), 305-312.
- Hämäläinen, H., Takio, F. (2010) Integrating auditory and visual asymmetry. In: Hugdahl, K. & Westerhausen, R. (Toim.) *The Two Halves of the Brain. Information processing in the cerebral hemispheres*. MIT Press, Cambridge, 417-437.
- Hartje, W., Willmes, K., Pach, R., Hannen, P. et. al. (1991) Driving ability of aphasic and non-aphasic brain-damaged patients. *Neuropsychological Rehabilitation*, 1(3), 161.
- Heikkilä, V.M. (2008) Evaluation of driving ability of the disabled persons in the context of the psychological activity theory. University of Helsinki, Department of Psychology, Studies 53:2008.
- Heikkilä, V.M., Korpelainen, J., Turkka, J., Kallanranta, T., Summala, H. (1999) Clinical evaluation of the driving ability in stroke patients. 99(6), 349-55.
- Herrmann, N., Rapoport, M.J., Sambrook, R., Hebert, R., et. al. (2006) Predictors of driving cessation in mild-to-moderate dementia. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*, 175(6), 591-595.
- Hoffman, L., Atchley, P., McDowd, J.M., Dubinsky, R. (2005) The role of visual attention in predicting driving impairment in older adults. *Psychology & Aging*, 20(4), 610-622.
- Horswill, M.S., Pachana, N.A., Wood, J., Marrington, S.A., et. al. (2009) A comparison of the hazard perception ability of matched groups of healthy drivers aged 35 to 55, 65 to 74, and 75 to 84 years. *Journal of The International Neuropsychological Society*, 15(5), 799-802.
- Hultsch, D.F., MacDonald, S.W., Dixon, R.A. (2002) Variability in reaction time performance of younger and older adults. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 57(2), 101-115.
- Hultsch, D.F., MacDonald, S.W.S. (2004) Intraindividual variability in performance as a theoretical window onto cognitive aging. *Teoksessa: R. A. Dixon, L. Backman & L.-G. Nilsson (toim.), New frontiers in cognitive aging*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Hunt, L., Morris, J.C., Edwards, D., Wilson, B.S. (1993) Driving performance in persons with mild senile dementia of the Alzheimer-type. *Journal of the American Geriatrics Society*, 41(7), 747-753.

- Ingleby, S., Chinnaswamy, S., Dewakumar, M., Bell, D., Tranter, R. (2009) A community based survey of cognitive functioning, highwaycode performance and traffic accidents in a cohort of older drivers. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 24(3), 247-253.
- Innes, C. R. H. (2007). Sensory-motor and cognitive tests predict driving ability of persons with brain disorders. *Journal of the Neurological Sciences*, (1-2), 188-2).
- Iverson, D.J., Gronseth, G.S., Reger, M.A., Classen, S. et.al. (2010) Practice parameter update: Evaluation and management of driving risk in dementia: Report of the quality standards subcommittee of the american academy of neurology. *Neurology*, 74(16), 1316-24.
- Jehkonen, M., Saunamäki, T., Laihosalo, M., Alzamora, A-K., Kuikka, P. (2009) Neglectin jälkeen voi kuntoutua ajokykyiseksi. *Suomen lääkärilehti*, 64 (7), 584 – 585.
- Johansson, K., Bogdanovic, N. (1997) Alzheimer's disease and apolipoprotein E epsilon4 allele in older drivers who died in automobile accidents. *Lancet*, 349(9059), 1143-1144.
- Johansson, K., Bronge, L., Lundberg, C., Persson, A. et. al. (1996) Can a physician recognize an older driver with increased crash risk potential? *Journal of the American Geriatrics Society*, 44(10), 1198-1204.
- Kankaanranta, A-K. (2004) Lieväasteinen neglect ja ajokyvyn edellytykset. Jyväskylän yliopisto, psykologian pro gradu.
- Karkola, K., Müller, K., Ojala, M.(toim.) (2002) Liikennelääketiede. Helsinki: Duodecim.
- Kay, L. G. (2009). Predicting fitness to drive in people with cognitive impairments by using DriveSafe and DriveAware. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(9), 1514.
- Kay, L., Bundya, A., Clemson, I., Jolly, N (2008) Validity and reliability of the on-road driving assessment with senior drivers *Accident Analysis and Prevention*. 40, 751–759.
- Keskinen, E., Ota, H., Katila, A. (1998) Older drivers fail in intersections: Speed discrepancies between older and younger male drivers. *Accid Anal Prev*, 30(3), 323.
- Klavora, P., Gaskowski, P., Martin, K., Forsyth, R.D. (1995) The effects of dynavision rehabilitation behind-the-wheel driving ability and selected psychomotor abilities of persons after stroke. *The American J. of Occupational Therapy*. 44(6), 534-542.
- Klavora, P., Heslegrave, R.J., Young, M. (2000) Driving skills in elderly persons with stroke: comparison of two new assessment options. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*. 81(6), 701-5.
- Korner-Bitensky, N., Mazer, B., Sofer, S., Celina, I. et. al. (2000) Visual testing for readiness to drive after stroke - A multicenter study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 79(3), 253-259.
- Kotterba, S., Widdig, W., Brylak, S., Orth, M. (2005) Driving after cerebral ischemia – a driving simulator investigation. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 55(15), 348-353.
- Kowalski, K., Tuokko, H., Tallman, K. (2010) On-road evaluation: Its use for the identification of impairment and remediation of older drivers. *Physical & Occupational Therapy in Geriatrics*. 28(1), 75.
- Kramer, A.F., Morrow, D.G. (painossa). Cognitive training and expertise. Teoksessa: D. Park & N. Schwarz (toim.), *Cognitive Aging: A Primer*. Philadelphia, PA: Psychology Press.
- Kuikka, P., Mäkinen, T. (2004) Voiko potilaan omaan ajokykyarvioon luottaa? *Suomen Lääkärilehti*. 44(59), 4287-4288.
- Kuikka, P., Nybo, T., Akila, R., Ranta, M (2006) Kognition tutkiminen iäkkäiden ajokykyarvioissa. *Psykologia*, 41 (2), 96–106.
- Kuikka, P., Pulliainen, V., Salo, J., Erkinjuntti, T. (2007) Muistihäiriösairauksien alkuvaiheessa tarvitaan toiminnanohjauksen osa-alueiden tuntemusta. *Suomen lääkärilehti*. 62, 4097-4102.
- Kuikka, P., Pulliainen, V., Salo, J. (2008) Toiminnanohjauksen kliinisen arvioinnin haasteet. *Psykologia-lehti*. 43, 248-261.

Kyllä vanha viisas on, vaikkei väkevä. Iäkkäiden liikenneturvallisuus. Työryhmän raportti. LVM Julkaisusarja 59/2008.

Lafont,S., Laumon,B, Helmer,C., Dartiques,J.F., Fabrique,C. (2008) Driving cessation and self-reported car crashes in older drivers: The impact of cognitive impairment and dementia in a population-based study. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*. 21(3), 171.

Lafont,S., Marin-Lamellet,C., Paire-Ficout,L., Thomas-Anterior,C. et. al. (2010) The Wechsler digit symbol substitution test as the best indicator of the risk of impaired driving in alzheimer disease and normal aging. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*. 29(2), 154.

Langford, J., Methorst,R., Hakamies-Blomqvist,,L. (2006) Older drivers do not have a high crash risk—A replication of low mileage bias. *Accident Analysis & Prevention*. 38 (3), 574–578.

Langford,J., Koppel, S. (2006) Epidemiology of older driver crashes – Identifying older driver risk factors and exposure patterns. *Transportation Research Part F*, 9, 309–321.

Larsen,L., Kines,P. (2002) Multi-disciplinary in-depth investigations of head on and left turn road collisions. *Accident Analysis and Prevention*, 34, 367–380.

Lee,N., Tracy,J., Bohannon, R.W., Ahlquist M. (2009) Differences between poststroke drivers and nondrivers: Demographic characteristics, medical status, and transportation use. *Am J Phys Med Rehabil*, 88(11), 904-23.

Lesikar,S.E., Gallo,J.J., Rebok,G.W., Keyl,P. (2002) Prospective Study of Brief Neuropsychological Measures to Assess Crash Risk in Older Primary Care Patients. *Journal of the American Board of Family Practice*. 15(1),11-19.

Lezak,M.D., Howieson,D.B., Loring,D.W., Hannay,H.J., Fischer,J.S. (2004) *Neuropsychological assessment*(4th ed.). New York: Oxford University Press.

Lidestam,B., Lundqvist,A., Rönnberg,J (2010) Concepts from research literature and practical assessment of risk awareness: The swedish driving test from the perspective of cognitive psychology. *Transportation Research Part F-Traffic Psychology and Behaviour*, 13(6), 409-425.

Liikkanen,L.A. (2007) Kuka uusii ajokortin? Tuloksia rekisteritutkimuksesta ja iäkkäiden kuljettajien itsearviointimenetelmästä Liikenneturva, Helsingin yliopisto Liikenneturvan tutkimuksia 121/2007.

Lincoln,N.B., Radford,K.A., Lee,E., Reay,E. (2006). The assessment of fitness to drive in people with dementia. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 21(11), 1044.

Lincoln,N.B., Taylor,J., Vella,K., Bouman,W.P., Radford,K.A. (2010) A prospective study of cognitive tests to predict performance on a standardised road test in people with dementia. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. 25(5), 489-96.

Lloyd,S., Cormack,C.N., Blais,K., Messeri,G., et.al.(2001) Driving and dementia: A review of the literature. *Canadian Journal of Occupational Therapy.Revue Canadienne d'Ergothérapie*. 68(3),149-156.

Lundberg, C., Caneman, G., Samuelsson, S-M., Hakamies-Blomqvist, L., Almkvist, O. (2003). The assessment of fitness to drive after a stroke: The nordic stroke driver screening assessment. *Scandinavian Journal of Psychology*, 44(1), 23.

Lundberg,C (2003) Older drivers with cognitive impairments : issues of detection and assessment. Karolinska Institutet, Huddinge University Hospital, Neurotec Department, Division of Clinical Geriatrics, Stockholm.

Lundberg,C., Hakamies-Blomqvist,L., Almkvist,O., Johansson,K (2003) License suspension revisited: A 3-year follow-up study of older drivers. *Journal of Applied Gerontology*. 22(4), 427.

Lundberg,C., Hakamies-Blomqvist,L., Almkvist,O., Johansson,K. (1998) Impairments of some cognitive functions are common in crash-involved older drivers. *Accident Analysis & Prevention*. 30(3), 371-7.

Lundberg,C., Johansson,K., Ball,K., Bjerre,B., Blomqvist,C. et. al. (1997) Dementia and Driving: An Attempt at Consensus. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*. 11(1):28-37.

- Lundqvist,A. Ronnberg,J.(2001) Driving problems and adaptive driving behaviour after brain injury: A qualitative assessment. *Neuropsychological Rehabilitation*. 11(2), 171-185.
- Lundqvist,A.(2001) Cognitive functions in drivers with brain injure. Anticipation and adaption. Linköping University Medical Dissertations No. 678, Division of Rehabilitation Medicine, Department of Neuroscience and Locomotion, Faculty of Health Sciences, Linköpings Universitet.
- Lundqvist,A., Alinder,J. (2007) Driving after brain injury: Self-awareness and coping at the tactical level of control. *Brain Injury*, 21(11), 1109-1117.
- Lundqvist,A., Gerdle,B., Rönnerberg,J. (2000) Neuropsychological aspects of driving after a stroke—in the simulator and on the road. *Applied Cognitive Psychology*, 14(2), 135.
- Lyman,J.M., McGwin,G.Jr., Sims,R.V. (2001) Factors related to driving difficulty and habits in older drivers. *Accident Analysis & Prevention*. 33(3),413-21.
- Marottoli, R.A., Richardson,E.D., Stowe,M.H., Miller, E. et. al. (1988) Development of a Test Battery to Identify Older Drivers at Risk for Self-Reported Adverse Driving Events. *Journal of the American Geriatrics Society*. 46(5):562-568.
- Marshall,S. (2008) The role of reduced fitness to drive due to medical impairments in explaining crashes involving older drivers. *Traffic Injury Prevention*, 9(4), 291.
- Marshall,S.C., Molnar,F., Man-Son-Hing,M., Blair,R., et. al. (2007) Predictors of Driving Ability Following Stroke: A Systematic Review. *Topics in Stroke Rehabilitation*. 14(1),98-114.
- Martin,A.J., Marottoli,R., O'Neill,D. (2009) Driving assessment for maintaining mobility and safety in drivers with dementia. *EBM Reviews - Cochrane Database of Systematic Reviews*, Cochrane Dementia and Cognitive Improvement Group, Issue 10.
- Mathias,J.L., Lucas,L.K. (2009) Cognitive predictors of unsafe driving in older drivers: a meta-analysis. *International Psychogeriatrics*. 21(4),637-53.
- Mazer,B.L., Korner-Bitensky,N.A., Sofer,S. (1998) Predicting ability to drive after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 79(7), 743-750.
- Mazer,B.L., Sofer,S., Korner-Bitensky,N., Gelinas,I. et. al. (2003) Effectiveness of a visual attention retraining program on the driving performance of clients with stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 84(4), 541.
- McGwin,G., Brown,D.B. (1999) Characteristics of traffic crashes among young, middle-aged and older drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 31, 181–198.
- McGwin,G., Sims,R.V., Pulley,L.V., Roseman,J.M.(2000) Relations among chronic medical conditions, medications, and automobile crashes in the elderly: A population-based case-control study. *American Journal of Epidemiology*. 152(5), 424.
- McKenna,P., Bell,V. (2007) Fitness to drive following cerebral pathology: The rookwood driving battery as a tool for predicting on-road driving performance. *Journal of Neuropsychology*. 1(1), 85-100.
- McKenna,P., Jefferies, L., Dobson, A., 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, 325-336.
- McKnight,A.J., McKnight,A.S.(1999) Multivariate analysis of age-related driver ability and performance deficits. *Accident Analysis & Prevention*. 31(5),445-54
- Meuser,T.M., Carr,D.B., Ulfarsson,G.F. (2009), Motor-vehicle crash history and licensing outcomes for older drivers reported as medically impaired in Missouri. *Accident Analysis & Prevention*. 41 (2), 246–252.
- Molnar,F.J., Patel,A., Marshall,S.C., Man-Son-Hing,M., Wilson, K.G. (2006) Clinical Utility of Office-Based Cognitive Predictors of Fitness to Drive in Persons with Dementia: A Systematic Review. *Journal of the American Geriatrics Society*. 54(12), 809-1824
- Munro,C.A., Jefferys,J., Gower,E.W., Munoz,B., Lyketsos,C. et. al. (2010) Predictors of Lane-Change Errors in Older Drivers. *Journal of the American Geriatrics Society*. 58(3),457-464.

- Näätänen, R., Summala, H. (1976) Road user behavior and traffic accidents. Amsterdam: North Holland Publishing Co.
- Näsänen, R., Ojanpää, H., Päälyysaho, J., Poutiainen, E., Sainio, M. (2004) Letter Search test - normal values for different age groups. *Perception*, 33(Suppl), 129.
- Nouri, F.M., Lincoln, N.B. (1992) Validation of a cognitive assessment: Predicting driving performance after stroke. 6(4), 275-281.
- Nouri, F.M., Lincoln, N.B. (1993) Predicting driving performance after stroke. *British Medical Journal*. 307(6902), 482-483.
- Nouri, F.M., Tinson, D.J. (1988) A comparison of a driving simulator and a road test in the assessment of driving ability after a stroke. *Clinical Rehabilitation*. 2, 99-104.
- Nouri, F.M., Tinson, D.J., Lincoln, N.B. (1987) Cognitive ability and driving after stroke. *International Disability Studies*. 9(3), 110-5.
- O'Connor, M.G., Kapust, L.R., Lin, B., Hollis, A.M., Jones, R.N. (2010) The 4Cs (crash history, family concerns, clinical condition, and cognitive functions): A screening tool for the evaluation of the at-risk driver. *Journal of the American Geriatrics Society*, 58(6), 1104-1108.
- Ojala, M., Nybo, T. (2006) Dementia ja ajokyky. *Suomen lääkärilehti*. 61(47), 4929 – 4933.
- Okonkwo, O.C., Crowe, M., Wadley, V.G., Ball, K. (2008) Visual attention and self-regulation of driving among older adults. *International Psychogeriatrics*. 20(1), 162-73.
- Ott, B.R., Heindel, W.C., Whelihan, W.M., Caron, M.D. et. al. (2000) A single-photon emission computed tomography imaging study of driving impairment in patients with Alzheimer's disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 11(3), 153-160.
- Ott, B.R., Festa, E.K., Amick, M.M., Grace, J. et. al. (2008) Computerized maze navigation and on-road performance by drivers with dementia. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*. 21(1), 18-25.
- Ott, B.R., Heindel, W.C., Papadonatos, G.D., Festa, E.K. et. al. (2008) A longitudinal study of drivers with Alzheimer disease. *Neurology*. 70(14), 1171-1178.
- Ott, B.R., Heindel, W.C., Whelihan, W.M., Caron, M.D. et. al. (2003) Maze test performance and reported driving ability in early dementia. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*. 16(3), 151-155.
- Owsley, C., McGwin, G., & McNeal, S. F. (2003). Impact of impulsiveness, venturesomeness, and empathy on driving by older adults. *Journal of Safety Research*, 34(4), 353.
- Pajanti, M. (2005) Muistihäiriöpotilaat liikenteessä: kognitiiviset muutoksen ja niiden tiedostaminen. Jyväskylän yliopisto, psykologian pro gradu.
- Parasuraman, R., Greenwood, P.M., Alexander, G.E. (2000) Alzheimer disease constricts the dynamic range of spatial attention in visual search. *Neuropsychologia*. 38(8), 1126-35.
- Parasuraman, R., Haxby, J. (1993) Attention and Brain Function in Alzheimer's Disease: A Review. *Neuropsychology*. 7(3), 242-272.
- Parasuraman, R., Nestor, P.G. (1991) Attention and driving skills in aging and Alzheimer's disease. *Human Factors*. 33(5), 539-57.
- Partinen, M. (2010) Ajokyky. Teoksessa: Erkinjuntti, T., Rinne, J., Soininen, H. (toim) (2010) Muistisairaudet, Helsinki: Duodecim. 567-575.
- Patomella, A., Tham, K., Kottorp, A. (2006) P-drive: assessment of driving performance after stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 38(5), 273-279.
- Peräaho, M. (2005) Mitä iäkkäiden kuolonkolarit paljastavat? Geriatripäivät, Kuopio, 4.-5.2.2005.
- Peräaho, M., Keskinen, E. (2005) Iäkkäiden kuljettajien ajokyvyn arviointi liikenteessä. Neuropsykologien testien ja itsearvioinnin yhteydet käytännön ajamiseen. Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämissuunnitelma, LINTU-julkaisu 4/2005.

- Peräaho, M., Laapotti, S., Katila, A., Hernetkoski, K. (2012) Lääkärin ilmoitusvelvollisuus ajoterveyssasioissa. Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelma, LINTU-julkaisuja (painettavana).
- Perrier, M.-J., Korner-Bitensky, N., Petzold, A., 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.
- Petzold, A., Korner-Bitensky, N., Rochette, A., Teasell, R. et al. (2010) Driving poststroke: Problem identification, assessment use, and interventions offered by canadian occupational therapists. *Topics in Stroke Rehabilitation*. 17(5), 371.
- Ponsford, A., Viitanen, M., Lundberg, C., Johansson, K. (2008) Assessment of driving after stroke-A pluridisciplinary task. *Accident Analysis & Prevention*. 40(2), 452-460.
- Pulliainen, V., Hänninen, T., Kuikka, P., Erkinjuntti, T. (2006) Ikääntyvien aivojen terveys ja sairaus tietoyhteiskunnassa. *Suomen Lääkärilehti*. 27-31, 2961-2966.
- Pulliainen, V., Kuikka, P., Salo, J. (2010) Läheisen haastattelut ja muistikyselyt. Teoksessa: Erkinjuntti, T., Rinne, J., Soinen, H. (toim) (2010) Muistisairaudet, Helsinki: Duodecim, 366-373.
- Rabadi, M.H., Akinwuntan, A., Gorelick, P. (2010) The Safety of Driving a Commercial Motor Vehicle After a Stroke. *Stroke*. 41(12), 2991-2996.
- Radford, K., Lincoln, N.B. (2004) Concurrent validity of the stroke drivers screening assessment. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 85(2), 324.
- Radford, K.A., Lincoln, N.B., Murray-Leslie, C. (2004) Validation of the stroke drivers screening assessment for people with traumatic brain injury. *Brain Injury*, 18(8), 775-786.
- Rahkonen, T., Suhonen, J., Karppi, P., Pirttilä, T. (2010) Vertailuanalyysi yhdenmukaisti muistipotilaiden ajoterveyden arviointia. *Suomen lääkirilehti*. 65 (47), 3895 – 3899.
- Rainio, J., Sulander, P., Hantula, L., Nuutinen, J., Kärkölä, K. (2007) Diseases and motor vehicle fatalities in Finland in 2001 and 2002. *Traffic Injury Prevention*. 8:321–8.
- Rämet, T., Summala, H. (2004) Ikääntyvän väestön ajotaidon ylläpito: jatkokoulutusinterventio ja sen seuraukset myöhempään ajamiseen. Seurantatutkimuksen jatkovaihe. Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelma, LINTU-julkaisuja 2/2004.
- Reger, M.A., Welsh, R.K., Watson, G.S., Cholerton, B. et al. (2004) The relationship between neuropsychological functioning and driving ability in dementia: A meta-analysis. *Neuropsychology*. 18(1), 85-93.
- Reger, M.A., Welsh, R.K., Watson, G.S., Cholerton, B. et al. (2004) The Relationship Between Neuropsychological Functioning and Driving Ability in Dementia: A Meta-Analysis. *Neuropsychology*. 18(1), 85-93.
- Remes, A.M. (2010) Frontotemporaalinen degeneraatio - diagnostinen ja hoidollinen haaste. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*. 126(18), 2189-95.
- Richardson, E.D., Marottoli, R.A. (2003) Visual attention and driving behaviors among community-living older persons. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences & Medical Sciences*. 58A(9), 832-826.
- Rimmo, P.-A., Hakamies-Blomqvist, L. (2002) Older drivers' aberrant driving behaviour, impaired activity, and health as reasons for self-imposed driving limitations. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 5(1), 47-62.
- Rizzo, M. (2004) Safe and unsafe driving. Teoksessa: Rizzo, M., Eslinger, P.J. (eds.) (2004) *Principles and Practice of Behavioral Neurology and Neuropsychology*, Philadelphia: Saunders Company, 197-220.
- Rizzo, M., McGehee, D., Dawson, J., Anderson, S.N. (2001) Simulated car crashes at intersections in drivers with alzheimer disease. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*. 15(1), 10-20.

- Rizzo, M., Reinach, S., McGehee, D., Dawson, J. (1997) Simulated car crashes and crash predictors in drivers with alzheimer disease. *Archives of Neurology*. 54(5), 545-551.
- Rizzo, M., Sparks, J., McEvoy, S., Viamonte, S., et. al. (2009) Change blindness, aging, and cognition. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31(2), 245-256.
- Royall, D.R., Cordes, J.A., Polk, M (1998) CLOX: An executive clock drawing task. *Journal of Neurology, Neurosurgery, & Psychiatry*. 64(5), 588-594.
- Sagberg, F. (2006) Driver health and crash involvement: a case-control study. *Accident Analysis & Prevention*. 38(1), 28-34.
- Salthouse, T.A. (1982) Decision Making and Problem Solving. Teoksessa: *Adult Cognition. An Experimental Psychology of Human Aging* (s. 83-102). New York, Heidelberg, Berlin: Springer-Verlag.
- Salthouse, T.A. (1984) Effects of age and skill in typing. *J Exp Psychol Gen*. 113(3), 345-371.
- Salthouse, T.A. (1991) Analytical Approaches to Localization: II Reasoning and Spatial Abilities. Teoksessa: *Theoretical Perspectives on Cognitive Aging* (s. 259-300). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Salthouse, T.A. (1992) Reasoning and Spatial Abilities. Teoksessa: F. I. M. Craik & T. A.
- Salthouse (toim.) *The Handbook of Aging and Cognition* (1. painos, s. 167-211). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Salthouse, T.A. (1996) The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychol Rev*. 103(3), 403-428.
- Salthouse, T.A. (2007) Implications of within-person variability in cognitive and neuropsychological functioning for the interpretation of change. *Neuropsychology*, 21(4), 401-411.
- Salthouse, T.A. (2010) Selective review of cognitive aging. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 16, 754-760.
- Salthouse, T.A. (2012) Does the level at which cognitive change occurs change with age? *Psychological Science*, 23(1), 18-23.
- Salthouse, T.A., Davis, H.P. (2006) Organization of cognitive abilities and neuropsychological variables across the lifespan. *Developmental Review*. 26(1), 31-54.
- Salthouse, T.A., Toth, J., Daniels, K., Parks, C. et.al. (2000) Effects of aging on efficiency of task switching in a variant of the trail making test. *Neuropsychology*, 14(1), 102-111.
- Sargent-Cox, K., Windsor, T., Walker, J., Anstey, K.J. (2011) Health literacy of older drivers and the importance of health experience for self-regulation of driving behaviour. *Accident Analysis & Prevention*, 43(3), 898 -905.
- Sarias, H., Summala, H. (2010a) Ikäkuljettajien seurantatutkimus: Ajo-oikeuden ennustaminen kuusi vuotta aikaisemmin. Liikenne- ja viestintäministeriö. LINTU-julkaisuja n:o 4A.
- Sarias, H., Summala, H. (2010b) Ikäkuljettajien seurantatutkimus: kysely 75. ikävuoden jälkeen. Liikenne- ja viestintäministeriö. LINTU-julkaisuja n:o 4B.
- Schanke, A. K., Sundett, K. (2000). Comprehensive driving assessment: Neuropsychological testing and on-road evaluation of brain injured patients. *Scandinavian Journal of Psychology*. 41(2), 113-121.
- Schultheis, M.T., DeLuca, J., Chute, D.L. (2009) *Handbook for the Assessment of Driving Capacity*. San Diego: Elsevier Inc.
- Segal-Gidan, F., Varma, R., Salazar, X., Mack, W.J. (2010) Factors influencing driving status in an older latino population. *Journal of Aging and Health*. 22(3), 332-347.
- Selander, H., Johansson, K., Lundberg, C., Falkmer, T (2008) The Nordic stroke driver screening assessment as predictor for the outcome of an on-road test. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*. 17(1), 10-17.

- Shanmugaratnam,S., Kass,S.D., Arruda,J.E. (2010) Age differences in cognitive and psychomotor abilities and simulated driving. *Accident Analysis & Prevention*. 42(3), 802-808.
- Sims,R.V., McGwin,G. (2000) Exploratory study of incident vehicle crashes among older drivers. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences & Medical Sciences*. 55A(1), M22-M27.
- Sims,R.V., Owsley,C., Allman,R.M., Ball,K., Smoot,T. (1998) A Preliminary Assessment of the Medical and Functional Factors Associated with Vehicle Crashes by Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*. 46(5),556-561,
- Skyving, M., Yngve Berg, H., Laflamme, L. (2009). A pattern analysis of traffic crashes fatal to older drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 41(2), 253-258.
- Smith-Arena,L., Rabadi.M.H. (2006) Predictors of a successful driver evaluation in stroke patients after discharge based on an acute rehabilitation hospital evaluation. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 85(1), 44-52.
- Söderström,S., Pettersson,R.P., Leppert,J. (2006) Prediction of driving ability after stroke and the effect of behind-the-wheel training. *Scandinavian Journal of Psychology*. 47(5), 419-429.
- Soinila,S., Kaste,M., Somer,H (toim.) (2011) *Neurologia*. Helsinki: Duodecim.
- Sommer,M., Heidinger,C.H., Arendasy,M., Schauer,S. et. al. (2010) Cognitive and personality determinants of post-injury driving fitness. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 25(2), 99-117.
- Sorri,M., Brorsson,B., Davis,A., Mair,I.W.S. et. al. (2001) Hearing Impairment Among Adults (HIA) - Report of a joint (Nordic-British) project. Helsinki: DACEHTA, FinOHTA, SBU, SMM in collaboration with MRC.
- Staplin,L., Gish,K.W., Wagner,E.K.(2003) MaryPODS revisited: updated crash analysis and implications for screening program implementation. *Journal of Safety Research*. 34(4),389-97.
- Stutts,J.C., Stewart,J.R., Martell,C. (1998) Cognitive test performance and crash risk in an older driver population. *Accident Analysis & Prevention*. 30(3),337-46.
- Summala, H. (1996). Accident risk and driver behaviour. *Safety Science*, 22, 103-117.
- Summala,H. (1997) Hierarchical model of behavioral adaptation and traffic accidents. Teoksessa: T. Rothengatter & E. Carbonell Vayá (Eds.) (1997) *Traffic and Transport Psychology: Theory and Application*. Amsterdam: Pergamon.41-52.
- Summala,H. (2010) Driver behaviour theory: ninety years of “psychological space” in traffic. Keynote lecture, International Congress of Applied Psychology (ICAP2010), Melbourne, Australia, 15.7.2010.
- Sundet,K. Goffeng,L. Hofft,E.(1995) To drive or not to drive: neuropsychological assessment for driver's license among stroke patients. *Scandinavian Journal of Psychology*. 36(1),47-58.
- Szlyk,J.P., Myers,L., Xiazhang,Y. et.al. (2002) Development and assesment of a neuropsychological battery to aid in predicting driving performance. *Journal of rehabilitation research and development*. 39(4) 483-496.
- Szlyk,J.P., Myers,L., Yuan,X.Z., Wetzel,L., Shapiro,R. (2002) Development and assessment of a neuropsychological battery to aid in predicting driving performance. *Journal of Rehabilitation Research & Development*. 39(4), 483-496.
- Takio,F., Koivisto,M., Jokiranta,L, Rashid,F. et.al. (2009) The effect of age on attentional modulation in dichotic listening. *Developmental Neuropsychology*.34, 225–239.
- Takio,F., Koivisto,M., Laukka,S.J., Hämäläinen,H. (2011) Auditory rightward spatial bias varies as a function of age. *Developmental Neuropsychology*. 36, 367-387.
- Takio,F., Koivisto,M., Tuominen,T., Laukka,S.J., Hämäläinen,H. (painossa) Visual rightward spatial bias varies as a function of age. *Laterality*.
- Talbot,A., Bruce,I., Cunningham,C.J., Coen,R.F. et.al. (2005) Driving cessation in patients attending a memory clinic. *Age & Ageing*. 34(4), 363-368.

- Tallberg, B. (2002) Neuropsychological driving ability assessment of elderly male drivers. Jyväskylän yliopisto, psykologian pro gradu.
- Tan, K.M., O'Driscoll, A., O'Neill, D. (2011) Factors affecting return to driving post-stroke. *Irish Journal of Medical Science*. 180(1), 41-45.
- Tant, M.L., Kuks, J.B., Kooijman, A.C., Cornelissen, F.W., Brouwer, W.H. (2002) Grey scales uncover similar attentional effects in homonymous hemianopia and visual hemi-neglect. *Neuropsychologia*. 40(8), 1474-1481.
- Tervo, T., Neira, W., Kivioja, A., Sulander, P. et al. (2008) Observational failures/distraction and disease attack/incapacity as cause(s) of fatal road crashes in Finland. *Traffic Injury Prevention*. 9, 211-6.
- Tiikkala, H., Kalenoja, H. (2010) Henkilöauton ajokortin haltijaryhmät. Ennuste ajokortin haltijoista vuosille 2010-2040. *Trafin julkaisuja* 3/2010.
- Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus ICF. Helsinki: Stakes, 2004.
- Uc, E.Y., Anderson, S.W., Shi, Q., Dawson, J. (2005) Driver landmark and traffic sign identification in early Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery, & Psychiatry (JNNP)*. 76(6), 764-768.
- Uc, E.Y., Anderson, S.W., Shi, Q., Dawson, J.P. (2004) Driver route-following and safety errors in early Alzheimer disease. *Neurology*. 63(5), 832-837.
- Uc, E.Y., Rizzo, M. (2008) Driving and Neurodegenerative diseases. *Current neurology and neuroscience reports*. 8, 377-383.
- Uc, E.Y., Rizzo, M., Anderson, S.W., Shi, Q., Dawson, J.D. (2006) Unsafe rear-end collision avoidance in Alzheimer's disease. *Journal of the Neurological Sciences*. (1-2), 35-42.
- Vaa, T. (2003) Impairments, diseases, age and their relative risks of accidental involvement: results from meta-analysis. TOI report 690/2003. The institute of transport economics. Oslo, Norway.
- Van den Berg, T.J., Van Rijn, L.J., Michael, R., Heine, C. et al. (2007). Straylight effects with aging and lens extraction. *Am J Ophthalmol*. 144(3), 358-363.
- van Zomer, A.H., Brouwer, W.H., Minderhoud, J.M. (1987) Acquired brain damage and driving: a review. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*. 68(10), 697-705.
- Verhaegen, P., Cerella, J., Bopp, K.L., Basak, C. (2005) Aging and varieties of cognitive control: A review of meta-analyses on resistance to interference, coordination and task switching, and an experimental exploration of age-sensitivity in the newly identified process of focus switching. Teoksessa: R.W. Engle, G. Sedek, U. von Hecker, D.N. McIntosh (toim.). (2005) *Cognitive Limitations in Aging and Psychopathology: Attention, Working Memory, and Executive Functions*. Cambridge, MA: Cambridge University Press. 160-189.
- Verhaeghen, P., Steitz, D.W., Sliwinski, M.J., Cerella, J. (2003) Aging and dual-task performance: a meta-analysis. *Psychol Aging*. 18(3), 443-460.
- Viitanen, M., Johansson, K., Bogdanovic, N., Berkowicz, A. et al. (1998) Alzheimer changes are common in aged drivers killed in single car crashes and at intersections. *Forensic Science International*. 96(2-3), 115-27.
- Viramo, P., Sulkava, R. (2010) Muistioireiden ja dementian epidemiologia. Teoksessa: Erkinjuntti, T., Rinne, J., Soininen, H. (toim) (2010) *Muistisairaudet*. Helsinki: Duodecim, 28-36.
- Vuorentausta, E. (2007) Muistihäiriöpotilaat ajokyvyn arvioijina: Itsearviointin luotettavuus ajokykytutkimuksessa. Jyväskylän yliopisto, psykologian pro gradu.
- West, S.K., Hahn, D.V., Baldwin, K.C., Duncan, D.D. et al. (2010). Older drivers and failure to stop at red lights. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences & Medical Sciences*. 65A(2), 179-183.
- Whelihan, W.M., Di Carlo, M.A., Paul, R.H. (2005) The relationship of neuropsychological functioning to driving competence in older persons with early cognitive decline. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 20(2), 217-228.

- Wikman, A-S. & Summala, H. (2000) Time sharing by drivers with neurological problems. Second International Conference on Traffic and Transport Psychology, 4-7.9.2000, Bern, Sveitsi.
- Wikman, A-S., Summala, H. (2005) Aging and Time-Sharing in Highway Driving *Optometry & Vision Science*. 82(8), 716-723.
- Wild, K., Cottrel, V. (2003) Identifying driving impairment in Alzheimer disease: A comparison of self and observer reports versus driving evaluation. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*. 17(1), 27-34.
- Withaar, F.K., Brouwer, W.H., van Zomeren, A.H. Deelman, B.G. (2001) Cognitive impairments among older drivers: Medical examination and driving test. *Tijdschrift voor Gerontologie en Geriatrie*. 32(4), 160-164.
- Withaar, F.K., Brouwer, W.H., van Zomeren, A.H. (2000) Fitness to drive in older drivers with cognitive impairment. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 6(4), 480-490.
- Wood, J., Anstey, K.J., Lacherez, P.F. et. al. (2009) The on-road difficulties of older drivers and their relationship with self-reported motor vehicle crashes. *Journal of American Geriatrics Society*. 57(11), 2062-2069.
- Zhang, L., Baldwin, K., Munoz, B., Munro, C. et. al. (2007) Visual and cognitive predictors of performance on Brake reaction test: Salisbury eye evaluation driving study. *Ophthalmic Epidemiol*. 14(4), 216-222.
- Zuin, D., Ortiz, H., Boromei, D., Lopez, O.L. (2002) Motor vehicle crashes and abnormal driving behaviours in patients with dementia in Mendoza, Argentina. *European Journal of Neurology*. 9(1), 29-34.

Liitteet

Liite 1 Kirjallisuushakujen hakusanat

Liite 2 Internet-kyselyn sisältö

Liite 3A Ikääntyneiden ajokykytutkimusten testejä

Liite 3B Muistisairauspotilaiden ajokykytutkimusten testejä.

Liite 3C Aivohalvauspotilaiden ajokykytutkimusten testejä.

Liite 4 Suomalaisten psykologien ajokykyarvioinneissa käyttämät testit kyselyn perusteella.

Liite 1 Kirjallisuushakujen hakusanat

MEDLINE & PSYINFO

KRITEERITieto:

AJAMINEN JA KOLARIT

AUTOMOBILE DRIVING :

(DRIVING, DRIVER)

automobile driving
automobile drivings
driving, automobile
drivings, automobile

ACCIDENTS; TRAFFIC:

(COLLISION, CRASH, HIGH-WAY SAFETY)

accidents, traffic
accident, traffic
traffic accident
traffic accidents

ACCIDENT PREVENTION:

preventions, accident
prevention, accident
accident preventions
accident prevention

MOTOR VEHICLE:

buses
vehicle, motor
motor vehicles
motor vehicle
vehicles, motor
trucks
truck

TRAFFIC:

Accidents, traffic
Automobile driving

RYHMÄ: IKÄÄNTYNEET

AGED:

aged
elderly

OLDER:

age factor
factor, age
age reporting
factors, age
age factors

aging
senescence
biological aging
aging, biological

octogenarian
oldest old
centenarians
octogenarians
centenarian
nonagenarians
nonagenarian
aged, 80 and over

RYHMÄ: MUISTISAIRAUT-TA SAIRASTAVAT

ALZHEIMER DISEASE

senile dementia, acute confusional
presenile dementias
alzheimer type dementia
alzheimer disease
presenile alzheimer dementia
acute confusional senile dementia
dementia, presenile
disease, alzheimer's
dementias, senile
alzheimer disease, late onset
early onset alzheimer disease
alzheimer disease, early onset
dementia, alzheimer type
alzheimer dementia, presenile
dementia, senile
senile dementia
alzheimer type senile dementia
alzheimer's disease, focal onset
dementias, presenile
presenile dementia
late onset alzheimer disease
dementia, presenile alzheimer
senile dementia, alzheimer type
disease, alzheimer
alzheimer's disease
focal onset alzheimer's disease
primary senile degenerative dementia
senile dementias
dementia, primary senile degenerative

DEMENTIA

dementias, senile paranoid
amentias
familial dementia
dementias, familial
senile paranoid dementia
paranoid dementias, senile
amentia
dementia, dementias
familial dementias
senile paranoid dementias
paranoid dementia, senile
dementia, familial

RYHMÄ: AIVOINFARKTIN JÄLKITILA

STROKE:

cerebrovascular accident
cerebral stroke
strokes, acute
cerebrovascular apoplexy
strokes, cerebral
apoplexy
stroke, cerebral
cerebrovascular accidents
brain vascular accidents
stroke, acute
cerebrovascular accident, acute
cvas (cerebrovascular accident)
cerebrovascular strokes
brain vascular accident
cerebrovascular accident
acute strokes
apoplexy, cerebrovascular
acute cerebrovascular accidents
strokes
strokes, cerebrovascular
cerebrovascular stroke
acute cerebrovascular accident
stroke, cerebrovascular
stroke
cva (cerebrovascular accident)
vascular accidents, brain
cerebral strokes
vascular accident, brain
cerebrovascular accidents, acute
acute stroke

Liite 2 Internet-kyselyn sisältö

Ikääntyminen ja ajaminen -hankkeessa käytetyn internet-kyselyn kysymykset.

Vastaustilat ja vaihtoehdot on poistettu tilan säästämiseksi.

I Osallistuminen liikennepsykologiseen toimintaan

Osallistutko ajokkyarviointiin tai muuhun liikennepsykologiseen toimintaan?
Tee valinta jokaisella rivillä. Kuvaa halutessasi tarkemmin:

Oletko kiinnostunut osallistumaan liikennepsykologiseen toimintaan?
Tee valinta jokaisella rivillä. Kuvaa halutessasi tarkemmin

Millä sovellusalalla työskentelet? Voit valita useampia työtilanteesi mukaan.
Tee valinta jollekin riville.

Mitä lisä- tai erikoistumiskoulutusta olet hankkinut tai missä koulutuksessa tällä hetkellä olet? Voit valita useampia.

Muuta lisä- tai täydennyskoulutusta?

Vastaajan sukupuoli
Vastaajan ikä (pelkillä numeroilla)

II Tärkeät kognitiivisen tiedonkäsittelyn osat

Miten tärkeitä turvallisen ajamisen kannalta ovat seuraavat yleisluonteiset kognitiivisen toimintakyvyn puolet?

Mitä muita yleisluonteisia kognition osa-alueita pidät tärkeinä turvallisen ajamisen kannalta?

Miten tärkeitä turvallisen ajamisen kannalta ovat seuraavat näkö tiedon käsittelyn puolet?

Mitä muita näkö tiedon käsittelyn osa-alueita pidät tärkeinä turvallisen ajamisen kannalta?

Miten tärkeitä turvallisen ajamisen kannalta ovat seuraavat käyttäytymisen puolet?

Mitä muita käyttäytymisen puolia pidät tärkeinä turvallisen ajamisen kannalta?

Miten tärkeinä turvallisen ajamisen kannalta pidät muita toimintakyvyn osa-alueita?
Mitä muita toimintakyvyn osa-alueita pidät tärkeinä ajamisen turvallisuuden kannalta?

III Asiakasryhmät ja arviointien määrä

Mille asiakasryhmille / potilasryhmille teet tai olet tehnyt kannanottoja / arvioita ajokyvystä?

Tarkenna asiakasryhmiä tai kuvaa muita asiakasryhmiä.

Kuinka monta kannanottoa tai arviota ajokyvystä teet tavallisen työvuoden aikana?

Minkä ammattilaisten kanssa tavallisesti jaat asiakasta koskevaa tietoa silloin, kun teet ajokkyarvion / otat kantaa ajokkyyn? Voit valita useampia.

Muita asiantuntijoita?

Miten usein saat tietoosi / käyttöösi seuraavia tietoja kun teet ajokkyä koskevia arvioita / kannanottoja?

IV Testit

Mitä usein käytät WAIS- älykkyystestistön osatestejä kun otat kantaa ajokkyyn / teet ajokkyarvioita? Kuvaa halutessasi tarkemmin:

Miten usein käytät WMS - muistitestistön osatestejä kun otat kantaa ajokkyyn / teet ajokkyarvioita? Kuvaa halutessasi tarkemmin:

Miten usein käytät seuraavia yksittäisiä näköhavaintoon liittyviä testejä kun otat kantaa ajokkyyn / teet ajokkyarvioita?

Mitä muita näköhavaintoon liittyviä testejä käytät? Tai kuvaa muuten tarkemmin.

Miten usein käytät näköhavaintoon liittyviä testistöjä kun otat kantaa ajokkyyn / teet ajokkyarvioita?

Kerro tarkemmin mitä osatestejä tavallisimmin käytät. Tai kuvaa muuten tarkemmin.

Miten usein käytät muita yksittäisiä kognitiivisia testejä kun otat kantaa ajokkyyn / teet ajokkyarvioita?

Mitä muita yksittäisiä kognitiivisia testejä käytät? Tai kuvaa muuten tarkemmin.

Miten usein käytät seuraavia tietokonetestejä kun otat kantaa ajokkyyn / teet ajokkyarvioita?

Kuvaa tarkemmin käyttämiesi osatestien nimet tai muita käyttämiäsi tietokoneella esitettäviä testejä / testistöjä.

Jos voit antaa lisätietoja käyttämistäsi tietokonepohjaisista testeistä, kirjoita alle puhelinnumerosi ja / tai sähköpostiosoitteesi.

V Normitiedot ja testitulosten alarajat

Mitä mieltä olet seuraavista normitietoja koskevista väitteistä?

Voit kertoa perusteluja tai kuvata muita ajatuksia tai kysymyksiä ajokkyarvioinneissa tarvittavista testien normitiedoista

Mille ikäryhmille olisi tärkeä koota ajokkyarvioiden kannalta tarkempia normitietoja? Voit valita useampia.

Merkitse mikä sanallisesti kuvattu suoritustaso on liian heikko ryhmä I ja ryhmä II ajo-oikeuden kannalta?

Merkitse mikä asteikkopisteillä ilmaistu suoritustaso on liian heikko ryhmä I ja ryhmä II ajo-oikeuden kannalta?

Merkitse mikä standardipisteillä ilmaistu suoritustaso on liian heikko ryhmä I ja ryhmä II ajo-oikeuden kannalta?

Merkitse mikä persentiileillä ilmaistu suoritustaso on liian heikko ryhmä I ja ryhmä II ajo-oikeuden kannalta?

Kuvaa halutessasi tarkemmin käytäntöjäsi ja ajatuksiasi suoritusten rajoista ajokyykyarvioinnissa.

VI Ajokokeet

Miten työyksikössäsi käytetään ajokoetta osana ajokyykyarviota? Voit valita useampia.

Mitä tietoa ajokokeen arvioiva liikenneopettaja saa ennen ajokoetta? Voit valita useampia.

Miten ajokokeen havainnot käytetään? Voit valita useampia.

Kerro tarvittaessa tarkemmin ajokokeen käytöstä osana ajokyykyarviota.

VII Kehittämistarpeet

Mitä kehittämistarpeita tai toiveita sinulla on liikennepsykologian ja liikennepsykologisen toiminnan suhteen?

Mitä kehittämistarpeita tai ideoita sinulla on ajokyyvyn arvioinnin työtapojen, työvälineiden ja koulutuksen suhteen?

Mitä toiveita sinulla on tämän kyselyn tulosten analyysin ja julkaisemisen suhteen?

Pitäisikö psykologeilla olla lääkärin ilmoitusvelvollisuuden kaltainen tiedonantovelvollisuus tai konsultaatiovelvollisuus, kun he huomaavat potilaansa / asiakkaansa ajokyyvyn kognitiivisten edellytysten merkittävän heikentymisen? Kuvaa halutessasi tarkemmin:

Palaute kyselystä:

Liite 3 A Ikääntyneiden ajokykymustien testejä

Jos taulukkoa halutaan käyttää kliinisten työvälineiden valinnassa, on syytä perehtyä alkuperäisiin lähteisiin testien nimikkeiden ja mittojen tarkentamiseksi.

KRITEERI A = AJOKOE / AJO-TESTI					
VIITE	TESTI	MITTA	TILASTO-MITTA	MERKITSE-VYYS	TUTKITTUJEN MÄÄRÄ
	NÄÖNVARAINEN VERTAILU JA TUNNISTUS				
Whelihan ym 2005	Visual Form Discrimination Test	pistemäärä	korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=23
-:-	-:-	Perifeeriset virheet	korrelaatiot	Ei merkitsevä	-:-
Richardson & Marrottoli 2003	Hooper visual organization test	pistemäärä	korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=35
Dawson ym 2010	Judgement of line orientation	pistemäärä	tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N=80
De Raedt ym 2000	Movement (direction) perception test	Oikeiden määrä	Korrelaatiot	Merkitsevä	N=84
	TILASUHTEIDEN HAHMOTUS JA KÄSITTELY				
Munro ym 2010	Visual Motor Integration score (BBDT)	pistemäärä	t-testi	Merkitsevä	N=1080
Dawson ym 2010	REY copy	pistemäärä	tilastollinen malli	Merkitsevä	N= 80
Dawson ym 2010	Block design	pistemäärä	tilastollinen malli	Merkitsevä	N=80
De Raedt ym 2000	Paperfolding test	Oikeiden määrä	Korrelaatiot	Merkitsevä	N=84
Whelihan ym 2005	MAZE NAVIGATION	suoritus aika	Korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=23
-:-	-:-	virhemäärä	Korrelaatiot	Ei merkitsevä	-:-
	NÄÖNVARAINEN HAKEMINEN				
Dawson ym 2010	TMT A	Suoritus aika	tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N= 80
Whelihan ym 2005	Letter cancellation	Virheiden määrä	Korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=23
Richardson & Marrottoli 2003	Number cancellation	Pistemäärä	Korrelaatiot	merkitsevä	N=35
De Raedt ym 2000	Dot counting	Pistemäärä	Korrelaatiot	Merkitsevä	N=84
Whelihan ym 2005	TMT-A	Suoritus aika	Korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=23
Anstey & Wood 2011	SAttSw faktori	Faktoripisteet	Tilastollinen malli	merkitsevä	N=266
Baldock ym 2007	SDMT	Oikeiden määrä	Korrelaatiot	merkitsevä	N=90
Richardson & Marrottoli 2003	Symbol digit	Oikeiden määrä	Korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=35
	NÄÖNVARAINEN HUOMION JAKAMINEN				
Whelihan ym 2005	UFOV III	pistemäärä	Korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=23

De Raedt ym 2000	UFOV	pistemäärä	Korrelaatiot	merkitsevä	N=84
Anstey & Wood 2011	UFOV faktori(2+ 3)	Faktoripisteet	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N=266
Dawson ym 2010	UFOV	pistemäärä	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N= 80
Whelihan ym 2005	UFOV II	pistemäärä	korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=23
Richardson & Marttoli 2003	TMT-B	suoritus aika	korrelaatiot	merkitsevä	N=35
Munro ym 2010	TMT-B	Suoritus aika	T-testi	merkitsevä	N=1080
Whelihan ym 2005	TMT-B	suoritus aika	korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=23
Dawson ym 2010	TMT B	suoritus aika	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N=80
Baldock ym 2007	CVAT; dual task , primary task; no distraction	suoritus aika	korrelaatiot	merkitsevä	N=90
-:-	-:-	virhemäärä	korrelaatiot	Ei merkitsevä	-:-
Baldock ym 2007	CVAT;dual task/ secondary; no distraction	suoritus aika	korrelaatiot	merkitsevä	N=90
-:-	-:-	virhemäärä	korrelaatiot	Ei merkitsevä	-:-
De Raedt ym 2000	Tracking Dot counting	pistemäärä	korrelaatiot	merkitsevä	N=84
Munro ym 2010	Visual attention	Huomiokentän pysty laajuus	t-testi	Merkitsevä	N=1080
-:-	-:-	Huomiokentän vaakalaajuus	t-testi	Merkitsevä	-:-
-:-	-:-	Huomiokentän laajuus	t-testi	Merkitsevä	-:-
Baldock ym 2007	CVAT; dual task, primary with distraction	virheet	korrelaatiot	.merkitsevä	N=90
-:-	-:-	suoritus aika	korrelaatiot	merkitsevä	-:-
Baldock ym 2007	CVAT; dual task, secondary; with distractions	virheet	korrelaatiot	merkitsevä	N=90
-:-	-:-	suoritus aika	korrelaatiot	merkitsevä	-:-
	MUU NÄÖNVARAINEN TARKKAAVUUS				
Anstey & Wood 2011	Discrim faktori	Faktoripisteet	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N=266
Whelihan ym 2005	UFOV I	pistemäärä	korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=23
Baldock ym 2007	CVAT single task (primary)	suoritus aika	korrelaatiot	merkitsevä	N=90
Baldock ym 2007	CVAT single task; secondary task /peripheral (no distractors)	suoritus aika	korrelaatiot	merkitsevä	N=90
-:-	-:-	suoritus aika	korrelaatiot	merkitsevä	-:-
Richardson & Marttoli 2003	Simple reaction time	suoritus aika	korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=90
Richardson & Marttoli 2003	Choice reaction time	suoritus aika	korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=35
Richardson & Marttoli 2003	Complex reaction time	suoritus aika	korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=35
Anstey & Wood 2011	RT faktori	Faktoripisteet	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N=266
Anstey & Wood 2011	Inhib faktori	Faktoripisteet	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N=266
De Raedt ym 2000	Flexibility test	suoritus aika	Tilastollinen malli	merkitsevä	N=84
	LIKENNEMERKKIEN TUNNISTUS TAI MUU LIKENNETIETO				

	MUU TARKKAAVUUS				
Munro ym 2010	Brief test of attention	pistemäärä	t-testi	Merkitsevä	N=1080
	VÄLITÖN TAI VIIVÄSETTY MIELEEN PÄÄLAUTUS				
Dawson ym 2010	Auditory verbal learning list	pistemäärä	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N=80
Richardson & Marrottoli 2003	WMS logical	Oikeiden määrä	korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=35
Richardson & Marrottoli 2003	WMS visual	Oikeiden määrä	korrelaatiot	merkitsevä	N=35
Munro ym 2010	Hopkins verbal learning test trials 1-3	Oikeiden määrä	t-testi	merkitsevä	N=1080
Munro ym 2010	Hopkins verbal learning delayed recall	Oikeiden määrä	t-testi	merkitsevä	N=1080
Whelihan ym 2005	BVMT-R	pistemäärä	korrelaatiot	Ei merkitsev	N=23
Dawson ym 2010	REY recall	pistemäärä	tilastollinen malli	merkitsevä	N=80
Dawson ym 2010	Benton visual retention	Virheiden määrä	tilastollinen malli	Ei merkitsev	N=80
Baldock ym 2007	Total spatial span	Oikeiden määrä	korrelaatiot	merkitsevä	N=90
Whelihan ym 2005	BVMT-R	oikeiden määrä	korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=23
	KÄTEVYYYS TAI NÄPPÄRYYS				
Dawson ym 2010	Grooved pegboard	suoritus aika	Tilastollinen malli	merkitsevä	N=80
	MUUT				
Munro ym 2010	Tower of Hanoi	Oikeiden määrä	t-test	Ei merkitsevä	N=1080
Whelihan ym 2005	WCST	Virheet 1	korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=23
-:-	-:-	Virheet 2	korrelaatiot	Ei merkitsevä	-:-
Dawson ym 2010	COGSTAT composite	summapistemäärä	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N= 80
Whelihan ym 2005	RUFF	Oikeiden määrä	korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=23
-:-	-:-	virhemäärä	korrelaatiot	Ei merkitsevä	-:-
Whelihan ym 2005	Generative naming COWA	Oikeiden määrä	korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=23
Whelihan ym 2005	Generative naming, categories	Oikeiden määrä	korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=23
Whelihan ym 2005	Action fluency (verb fluency)	Oikeiden määrä	korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=23
Dawson ym 2010	COWA	pistemäärä	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N=80

KRITEERI C = SIMULAATTO- RIAJO					
VIITE	TESTI	MITTA	TILASTO- MITTA	MERKITSE- VYYS	TUTKITTUJEN MÄÄRÄ
	NÄÖNVARAINEN VERTAILU JA TUN- NISTUS				
Szlyk ym 2002	Visual Form Discrimination	pistemäärä	korrelaatiot	Ei merkitsevä	N=22
	TILASUHTEIDEN HAHMOTUS JA KÄ- SITTELY				
Szlyk ym 2002	BLOCK DESIGN	pistemäärä	korrelaatiot	merkitsevä	1 N=22
	NÄÖNVARAINEN HA- KEMINEN				
Szlyk ym 2002	TMT A	aika	korrelaatiot	merkitsevä	N=23
Szlyk ym 2002	DIGIT SYMBOL	pistemäärä	korrelaatiot	merkitsevä	N=22
Hoffman ym 2005	DriveScan change detectiontask	pistemäärä	Tilastollinen malli	merkitsevä	N=155
	NÄÖNVARAISEN HUOMION JAKAMI- NEN				
Belanger ym 2010	UFOV 2 divided atten- tion	pistemäärä	t-testi	merkitsevä	N=20
Belanger ym 2010	UFOV 3 selective at- tention	pistemäärä	t-testi	merkitsevä	N=20
Hoffman ym 2005	UFOV, etenkin divided	pistemäärä	Tilastollinen malli	merkitsevä	N=155
Szlyk ym 2002	TMT B	pistemäärä	korrelaatiot	merkitsevä	N=22
Belanger ym 2010	"visual secondary task"	vastausaika	t-testi	merkitsevä	N=20
Belanger ym 2010	"visual secondary task"	Oikeiden mää- rä	t-testi	Ei merkitsevä	N=20
	MUU NÄÖNVARAINEN TARKKAAVUUS				
Belanger ym 2010	UFOV 1 selective at- tention	pistemäärä	t-testi	Ei merkitsevä	N=20
Shanmugaratman ym 2010	Choice reaction time	suoritus aika	korrelaatio	merkitsevä	N=18
Shanmugaratman ym 2010	Continuuous perfor- mance	Oikeiden mää- rä	korrelaatio	Ei merkitsevä	N=18
	LIIKENNEMERKKIEN TUNNISTUS TAI MUU LIIKENNETIETO				
	MUU TARKKAAVUUS				
Szlyk ym 2002	SEASHORE RHYTHM	pistemäärä	korrelaatiot	merkitsevä	N=23
Szlyk ym 2002	DIGIT SPAN	pistemäärä	korrelaatio	Ei merkitsevä	N=22
	VÄLITÖN TAI VIIVÄS- TETTY MIELEEN PA- LAUTUS				
Szlyk ym 2002	WMS LOGICAL I	pistemäärä	N=22	merkitsevä	N=22
Szlyk ym 2002	WMS LOGICAL II	pistemäärä	N=22	Ei merkitsevä	N=22
Szlyk ym 2002	WMS VISUAL I	pistemäärä	N=22	merkitsevä	N=22
Shanmugaratman ym 2010	Delayed match to sample	Oikeiden mää- rä	korrelaatio	Ei merkitsevä	N=18
	KÄTEVYYS TAI NÄPPÄRYYS				
Shanmugaratman ym 2010	Grooved Pegboard	suoritus aika	korrelaatio	merkitsevä	N=18

Shanmugaratman ym 2010	Pursuit tracking test	Keskimääräinen eräisyys	korrelaatio	Ei merkitsevä	N=18
MUUT					
Shanmugaratman ym 2010	Logical reasoning	Oikeiden määrä	korrelaatio	Ei merkitsevä	N=18
Shanmugaratman ym 2010	Wisconsin card sorting	Oikeiden määrä	korrelaatio	merkitsevä	N=18
KRITEERI B = VAIKEUDET LIIKENTEESSÄ					
VIITE	TESTI	MITTA	TILASTO- MITTA	MERKITSE- VYYS	TUTKITTUJEN MÄÄRÄ
	NÄÖNVARAINEN VERTAILU JA TUN- NISTUS				
McKnight & Mc- Knight 1999	APT (perceptual)	virhemäärä	korrelaatio	merkitsevä	N=253
Lesikar ym 2002	MVPT	Oikeiden määrä	vetosuhdeker- roin	merkitsevä	N=72
Marottoli ym 1998	Hooper Visual Organization Test	Oikeiden määrä	vetosuhdeker- roin	Ei merkitsevä	N=125
Lundberg ym 1998	REY copy	Pistemäärä	scheffe	Ei merkitsevä	N=54
	TILASUHTEIDEN HAHMOTUS JA KÄ- SITTELY				
Lundberg ym 1998	WAIS Block design	pistemäärä	scheffe	merkitsevä	N=54
Lundberg ym 1998	REY copy	pistemäärä	scheffe	Ei merkitsevä	N=54
Lesikar ym 2002	Standardized road map of directional sense	virhemäärä	vetosuhdeker- roin	merkitsevä	N=72
Lesikar ym 2002	Standardized road map of directional sense	Suoritus aika	vetosuhdeker- roin	merkitsevä	N=72
De Raedt & Ponja- ert-Kristoffersen 2001	Paperfolding test	Oikeiden määrä	F-testi	merkitsevä	N=84
	NÄÖNVARAINEN HA- KEMINEN				
Lundberg ym 1998	TMT A	Pistemäärä	scheffe	Merkitsevä	N=54
Lesikar ym 2002	TMT A	suoritus aika	vetosuhdeker- roin	merkitsevä	N=72
Stutts ym 1998	TMT A	suoritus aika	X2	merkitsevä	N=1775
Daigneault ym 2002	Color Trails test	suoritus aika	F-testi	Ei merkitsevä	N=60
Marottoli ym 1998	Number cancellation	Oikeiden määrä	vetosuhdeker- roin	merkitsevä	N=125
Stutts ym 1998	AARP REACTION TIME	suoritus aika	X 2	merkitsevä	N=1775
Lundberg ym 1998	WAIS digit symbol	Pistemäärä	scheffe	Ei merkitsevä	N=54
	NÄÖNVARAISEN HUOMION JAKAMI- NEN				
West ym 2010	TMT -B	suoritus aika	vetosuhdeker- roin	Merkitsevä	N=1425
Stutts ym 1998	TMT B	Suoritus aika	X2	merkitsevä	N=1775
Lundberg ym 1998	TMT B	Suoritus aika	scheffe	Ei merkitsevä	N=54
Marottoli ym 1998	TMT-B	Suoritus aika	vetosuhdeker- roin	Ei merkitsevä	N=125
Daigneault ym 2002	Color Trails test	Virheiden määrä	F-testi	merkitsevä	N=60
Daigneault ym 2002	Color Trails test	Suoritus aiko- jen erotus	F-testi	Ei merkitsevä	N=60

De RAedt & Ponjaert-Kristoffersen 2001	UFOV	Oikeiden määrä	F-testi	merkitsevä	N=84
Sims ym 1998	UFOV	pistemäärä	F-testi	merkitsevä	N=174
Okonkwo ym 2008	UFOV	pistemäärä	korrelaatio	merkitsevä	N= 1543
West ym 2010	Visual attention	Huomiokentän pystyalaajuus	vetosuhtedekroin	Merkitsevä	N=1425
West ym 2010	Visual attention	Huomiokentän pystyalaajuus	vetosuhtedekroin	merkitsevä	N=1425
Lundberg ym 1998	Divided attention	pistemäärä	scheffe	Ei merkitsevä	N=54
	MUU NÄÖNVARAINEN TARKKAAVUUS				
McKnight & McKnight 1999	APT (attentional)	virhemäärä	korrelaatio	merkitsevä	N=407
Lundberg ym 1998	Simple visual RT	pistemäärä	scheffe	Ei merkitsevä	N=54
Lundberg ym 1998	Two choice RT left	suoritus aika	scheffe	Ei merkitsevä	N=54
Lundberg ym 1998	RT with inhibition left stimuli	pistemäärä	scheffe	Ei merkitsevä	N=54
	LIIKENNEMERKKIEN TUNNISTUS TAI MUU LIIKENNETIETO				
Stutts ym 1998	TRAFFIC SIGN RECOGNITION	Oikeiden määrä	X 2	merkitsevä	N=1775
Ingley ym 2009	DPHC-98 liikenne-merkkien tunnistus	Oikeiden määrä	Tilastollinen malli	merkitsevä	N= 200
Marottoli ym 1998	Traffic signs	Oikeiden määrä	vetosuhtedekroin	Ei merkitsevä	N=125
	MUU TARKKAAVUUS				
Daigneault ym 2002	Stroop	Suoritus aika I	F-testi	merkitsevä	N=60
Daigneault ym 2002	Stroop	Suoritus aika II	F-testi	merkitsevä	N=60
Daigneault ym 2002	Stroop	Virhemäärä	F-testi	merkitsevä	N=60
West ym 2010	Brief test of attention	(pistemäärä)	vetosuhtedekroin	Merkitsevä	N=1425
Lesikar ym 2002	Brief test of attention	pistemäärä	vetosuhtedekroin	Ei merkitsevä	N=72
	VÄLITÖN TAI VIVÄSTETTY MIELEEN PALAUTUS				
Lundberg ym 1998	12 words recall	pistemäärä	scheffe	Ei merkitsevä	N=54
Lundberg ym 1998	12 words recognition	pistemäärä	scheffe	Ei merkitsevä	N=54
Lundberg ym 1998	RVALT total	pistemäärä	scheffe	Ei merkitsevä	N=54
Lundberg ym 1998	RVALT delayed	pistemäärä	scheffe	Ei merkitsevä	N=54
Lesikar ym 2002	Visual reproduction	Oikeiden määrä	vetosuhtedekroin	Ei merkitsevä	N=72
Lundberg ym 1998	REY välitön	pistemäärä	scheffe	merkitsevä	N=54
	KÄTEVYYS TAI NÄPPÄRYYS				
McKnight & McKnight 1999	APT (psychomotor)	virhemäärä	korrelaatio	Ei merkitsevä	N=407
De RAedt & Ponjaert-Kristoffersen 2001	tracking	Oikeiden määrä	F-testi	merkitsevä	N=84
Marottoli ym 1998	Number connection	pistemäärä	vetosuhtedekroin	Ei merkitsevä	N=125
	MUUT				
McKnight & McKnight 1999	APT (cognitive)	virhemäärä	korelaatio	merkitsevä	N=407

Lundberg ym 1998	WAIS similarities	pistemäärä	scheffe	Ei merkitsevä	N=54
Marottoli ym 1998	Problem solving	pistemäärä	vetosuhtedekeroi	Ei merkitsevä	N=125
Daigneault ym 2002	Tower of London	suunnitteluaika	F-testi	merkitsevä	N=60
-:-	-:-	toteutusaika	F-testi	merkitsevä	-:-
-:-	-:-	siirtomäärä	F-testi	merkitsevä	-:-
-:-	-:-	toteutusvirheet	F-testi	merkitsevä	-:-
De RAedt & Ponjaert-Kristoffersen 2001	Incompability test	Oikeiden määrä	Tilastollinen malli	merkitsevä	N=84
Daigneault ym 2002	WCST	Oikeita luokkia	F-testi	Ei merkitsevä	N=60
-:-	-:-	Virheitä I	F-testi	merkitsevä	-:-
Daigneault ym 2002	WCST	Virheitä II	F-testi	Ei merkitsevä	N=60

Liite 3B Muistisairauspotilaiden ajokykytutkimusten testejä

Jos taulukkoa halutaan käyttää kliinisten työvälineiden valinnassa, on syytä perehtyä alkuperäisiin lähteisiin testien nimikkeiden ja mittojen tarkentamiseksi.

KRITEERI A = AJOKOE / AJO-TESTI					
VIITE	TESTI	MITTA	TILASTOMITTA	MERKITSE- VYYS	TUTKITTUJEN MÄÄRÄ
	NÄÖNVARAINEN VERTAILU JA TUN- NISTUS:				
Dawson ym 2009	Benton viivat	Pistemäärä	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N=40
Lincoln ym 2006	VOSP incomplete let- ters	Oikeiden määrä	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	N=37
Bielauskas ym 1998	Figure ground	Oikeiden määrä	Korrelaatiot	Merkitsevä	N=9
Fox ym 1997	Visual form discri- mination	Oikeiden määrä	Korrelaatiot teks- timainintana	Ei merkitsevä	N= 19
Fox ym 1997	Judgement Line orientation	Oikeiden määrä	Korrelaatiot teks- timainintana	Ei merkitsevä	N= 19
	TILASUHTEIDEN HAHMOTUS JA KÄ- SITTELY				
Fox ym 1997	Block design	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N= 19
Dawson ym 2009	WAIS-Blocks	Pistemäärä	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N=40
Dawson ym 2009	REY copy	Pistemäärä	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N=40
Grace ym 2005	REY a	Pistemäärä	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N=20
-:-	-:-	Pistemäärä	t-testin tulos	Merkitsevä	-:-
Ott ym 2008	REY a	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N = 76
-:-	-:-	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	-:-
Grace ym 2005	Mazes	Suunnittelu- aika	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N=20
-:-	-:-	Piirrosaika	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	-:-
Lincoln ym 2006	Square matrices direc- tions	Oikeiden määrä	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	N=37
Lincoln ym 2006	Square matrices comp- pass	Oikeiden määrä	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	N=37
Lincoln ym 2006	VOSP cube analysis	Oikeiden määrä	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	N=37
Lincoln ym 2006	B ADS Key search	Oikeiden määrä	Fischerin m Mann-Whitney	Ei merkitsevä	N=37
Ott ym 2008	Maze	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N = 76
-:-	-:-	Piirrosaika	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	-:-
-:-	-:-	Kokonaisai- kaoverall time	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	-:-
Ott ym 2003	Porfeus	Virheiden määrä	F-testin tulos	Merkitsevä	N = 76
-:-	-:-	Suoritus aika	F-testin tulos	Merkitsevä	-:-
Ott ym 2003	Computerized mazes	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N = 76

	NÄÖNVARAINEN HA- KEMINEN				
Fox ym 1997	Digit symbol substitution	Pistemäärä	Korrelaatiot teks- timainintana	Ei merkitsevä	N= 19
Grace ym 2005	TMT A	Suoritus aika	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N=20
Ott ym 2008	TMT A	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N= 76
Ott ym 2008	TMT A	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N= 76
Fox ym 1997	TMT A	Time	Korrelaatiot teks- timainintana	Ei merkitsevä	N= 19
Dawson ym 2009	TMT A	Suoritus aika	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N=40
Bieliauskas ym 1998	Visual search time	Suoritus aika	Korrelaatiot teks- timainintana	Ei merkitsevä	N=9
Brown et al 2005	NAB Driving scenes test	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N= 55
Grace ym 2005	NAB Driving scenes test	Pistemäärä	t-testin tulos	Ei merkitsevä	N=20
Lafont ym 2010	WAIS digit symbol	Oikeiden määrä	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N=76
Lincoln ym 2006	Dot cancellation	Suoritus aika	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	N=37
-:-	-:-	Virheiden määrä a	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	-:-
-:-	-:-	Virheiden määrä b	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	-:-
Lincoln ym 2006	Balloons A	Oikeiden määrä	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	N=37
Lincoln ym 2006	Balloons B	Oikeiden määrä	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	N=37
	NÄÖNVARAISEN HUOMION JAKAMI- NEN				
Dawson ym 2009	UFOV	Pistemäärä	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N=40
Dawson ym 2009	TMT B	Suoritus aika	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N=40
Grace ym 2005	TMT B	Suoritus aika	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N=20
Ott ym 2008	TMT B	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=76
-:-	-:-	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	-:-
Fox ym 1997	TMT B	Suoritus aika	korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	
Ott ym 2003	TMT B	Suoritus aika	F-testin tulos	Merkitsevä	N=76
Lafont ym 2010	Rotation & semantic judgements	Oikeiden määrä	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N=76
Lincoln ym 2006	TEA telephone search	Oikeiden määrä	Mann-Whitney	Merkitsevä	N=37
Lincoln ym 2006	TEA telephone search	Oikeiden määrä	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	N=37
	MUU NÄÖNVARAINEN TARKKAAVUUS				
Bieliauskas ym 1998	Simple RT	Suoritus aika	Korrelaatiot teks- timainintana	Ei merkitsevä	N=9
Bieliauskas ym 1998	Choice RT	Suoritus aika	Korrelaatiot teks- timainintana	Ei merkitsevä	N=9
Lincoln ym 2006	TEA elevator	Oikeiden määrä	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	N=37
Lincoln ym 2006	TEA elevator counting with distraction	Oikeiden määrä	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	N=37
Lincoln ym 2006	AMIPB TASK A	Suoritus aika	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	N=37
Lincoln ym 2006	AMIPB TASK B	Suoritus aika	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	N=37
	MUU TARKKAAVUUS				
Lafont ym 2010	stroop	Oikeiden määrä	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N=76
Lafont ym 2010	Go/ No go	Suoritus aika	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N=76
Lincoln ym 2006	stroop	Oikeiden määrä	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	N=37

	LIIKENNEMERKKIEN TUNNISTUS TAI MUU LIIKENNETIETO				
Lincoln ym 2006	Road sign recognition	Oikeiden määrä	Mann-Whitney	Merkitsevä	N=37
	VÄLITÖN TAI VIVÄSTETTY MIELEENPÄLAUTUS				
Dawson ym 2009	Benton BVRT	Virheiden määrä	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N=40
Fox ym 1997	BVRT	Oikeiden määrä	Korrelaatiot tekstimainintana	Ei merkitsevä	N= 19
-:-	-:-	Virheiden määrä	Korrelaatiot tekstimainintana	Ei merkitsevä	-:-
Dawson ym 2009	REY recall	Pistemäärä	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N= 40
Grace ym 2005	Hopkins Verbal Learning Test	Oikeiden määrä	t-testin tulos	Ei merkitsevä	N= 20
Lincoln ym 2006	SORT faces immediate	Oikeiden määrä	Mann-Whitney	Merkitsevä	N=37
Lincoln ym 2006	SORT words delayed	Oikeiden määrä	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	N=37
Lincoln ym 2006	SORT faced delayed	Oikeiden määrä	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	N=37
Ott ym 2008	HVLT 1	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=76
Dawson ym 2009	AVLT	Oikeiden määrä	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N=40
Ott ym 2008	HVLT delay	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=76
	KÄTEVYYS TAI NÄPPÄRYYS				
Dawson ym 2009	Grooved pegboard	Pistemäärä	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N= 40
Grace ym 2005	Finger tapping	Pistemäärä	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N= 20
Lafont ym 2010	Finger tapping	Oikeiden määrä	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N=76
Ott ym 2008	TAP dominant	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=76
Ott ym 2008	TAP non-dominant	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=76
	MUUT				
Dawson ym 2009	COGSTAT (summa useista testeistä)	Pistemäärä	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N= 40
Lincoln ym 2006	BADS Rule shift profile Pistemäärä	Oikeiden määrä	Mann-Whitney	Ei merkitsevä	N= 37
Dawson ym 2009	COWA	Pistemäärä	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	= 40
Bieliauskas ym 1998	WCST	Luokkien määrä	Korrelaatiot tekstimainintana	Ei merkitsevä	N=9
Bieliauskas ym 1998	WCST	Virheiden määrä	Korrelaatiot tekstimainintana	Ei merkitsevä	N=9
Bieliauskas ym 1998	SILS VERBAL	Pistemäärä	Korrelaatiot tekstimainintana	Ei merkitsevä	N=9
Bieliauskas ym 1998	SHIPLEY ABSTRACTION	Pistemäärä	Korrelaatiot tekstimainintana	Ei merkitsevä	N=9
Bieliauskas ym 1998	SHIPLEY IQ	Pistemäärä	Korrelaatiot tekstimainintana	Ei merkitsevä	N=9
Fox ym 1997	WAIS Picture completion	Pistemäärä	Korrelaatiot tekstimainintana	Ei merkitsevä	N= 19
Ott ym 2003	FSIQ	Pistemäärä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=27
KRITEERI B = SIMULAATIO-RIAJO	NÄÖNVARAINEN VERTAILU JA TUNNISTUS:				
VIITE	TESTI	MITTA	TILASTOMITTA	MERKITSEVYYS	TUTKITTUJEN MÄÄRÄ

	NÄÖNVARAINEN VERTAILU JA TUNNISTUS				
Rizzo ym 1997	Face recognition Test	Oikeiden määrä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N=29
Rizzo ym 2001	Face recognition Test	Pistemäärä	Vetosuhdekerroin	Ei merkitsevä	N=30
Szlyk ym 2002	Visual Form Discrimination	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N= 22
	TILASUHTEIDEN HAHMOTUS JA KÄSITTELY				
Rizzo ym 1997	CFT Copy	Oikeiden määrä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N=39
Rizzo ym 2001	CFT Copy	Pistemäärä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N=30
Uc ym 2004	CFT copy	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=168
Uc ym 2006	CFT copy	Pistemäärä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N= 176
Rizzo ym 1997	Block design	Oikeiden määrä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N=39
Rizzo ym 2001	Block design	Oikeiden määrä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N=30
Szlyk ym 2002	BLOCK DESIGN	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N= 22
Uc ym 2004	BLOCKS	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=168
Uc ym 2006	BLOCKS	Oikeiden määrä	Vetosuhdekerroin	Ei merkitsevä	N= 176
	NÄÖNVARAINEN HAKEMINEN				
Rizzo ym 1997	STARRY NIGHT	Oikeiden määrä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N=39
Rizzo ym 2001	STARRY NIGHT	Pistemäärä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N=30
Uc ym 2006	TMT-A	Suoritus aika	Vetosuhdekerroin	Ei merkitsevä	N= 176
Szlyk ym 2002	Digit symbol	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N= 22
Szlyk ym 2002	Trails A	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N= 22
	NÄÖNVARAISEN HUOMION JAKAMINEN				
Rizzo ym 1997	TMT-B	Oikeiden määrä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N=39
Uc ym 2004	TMT-B	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=168
Szlyk ym 2002	Trails B	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N= 22
Uc ym 2006	TMT-B	Suoritus aika	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N= 176
Rizzo ym 2001	TMT-B	Oikeiden määrä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N=30
Rizzo ym 1997	UFOV	Pistemäärä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N=39
Rizzo ym 2001	UFOV	Pistemäärä	Vetosuhdekerroin	Ei merkitsevä	N=30
Uc ym 2004	UFOV	Summas- kooori	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=168
Uc ym 2006	UFOV	Summas- kooori	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N= 176
	MUU NÄÖNVARAINEN TARKKAAVUUS				
	MUU TARKKAAVUUS				
Rizzo ym 1997	Digit span	Oikeiden määrä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N=39
Rizzo ym 2001	Digit span		Vetosuhdekerroin	Ei merkitsevä	N=30
Szlyk ym 2002	Seashore rhythm	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N= 22
Szlyk ym 2002	Digit span	Pistemäärä	Korrelaatiot teks- timainintana	Ei merkitsevä	N= 22
	LIIKENNEMERKKIEN TUNNISTUS TAI MUU LIIKENNETIETO				

	VÄLITÖN TAI VIIVÄS- TETTY MIELEENPA- LAUTUS				
Uc ym 2006	BVRT	Virheiden määrä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N= 176
Rizzo ym 1997	BVRT	Oikeiden määrä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N=39
Rizzo ym 2001	BVRT	Oikeiden määrä	Vetosuhdekerroin	Ei merkitsevä	N=30
Uc ym 2004	BVRT	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=168
Uc ym 2006	CFT recall	Pistemäärä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N= 176
Uc ym 2004	CFT recall	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=168
Szlyk ym 2002	Visual memory I	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N= 22
Uc ym 2004	AVLT recall	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=168
Uc ym 2006	AVLT recall	Oikeiden määrä	Vetosuhdekerroin	Ei merkitsevä	N= 176
Szlyk ym 2002	Logical memory I	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N= 22
Szlyk ym 2002	Logical memory II	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N= 22
	KÄTEVYYS TAI NÄP- PÄRYYS				
	MUUT				
Uc ym 2004	COGSTAT	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=168
Uc ym 2006	COGSTAT SUMMA	Pistemäärä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N= 176
Rizzo ym 1997	WAIS-R Information	Oikeiden määrä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N=39
Rizzo ym 2001	WAIS-R Information	Pistemäärä	Vetosuhdekerroin	Ei merkitsevä	N=30
Rizzo ym 1997	Temporal orientation	Oikeiden määrä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N=39
Rizzo ym 2001	Temporal orientation	Pistemäärä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N=30
Rizzo ym 1997	COWA	Oikeiden määrä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N=39
Rizzo ym 2001	COWA	Pistemäärä	Vetosuhdekerroin	Merkitsevä	N=30
Uc ym 2006	COWA	Pistemäärä	Vetosuhdekerroin	Ei merkitsevä	N=176
KRITEEERI = KO- KEELLINEN AJO- KOE	NÄÖNVARAINEN VERTAILU JA TUN- NISTUS:				
VIITE	TESTI	MITTA	TILASTOMITTA	MERKITSE- VYYS	TUTKITTUJEN MÄÄRÄ
	NÄÖNVARAINEN VERTAILU JA TUN- NISTUS				
	TILASUHTEIDEN HAHMOTUS JA KÄ- SITTELY				
Uc ym 2005	CFT copy	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N= 169
Uc ym 2005	BLOCKS	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N= 169
	NÄÖNVARAINEN HA- KEMINEN				
	NÄÖNVARAISEN HUOMION JAKAMI- NEN				
Uc ym 2005	UFOV	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N= 169
Uc ym 2005	TMT-B	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N= 169
	MUU NÄÖNVARAINEN TARKKAAVUUS				
	MUU TARKKAAVUUS				
	LIIKENNEMERKKIEN TUNNISTUS TAI MUU LIIKENNETIETO				

	VÄLITÖN TAI VIIVÄS- TETTY MIELEENPA- LAUTUS				
Uc ym 2005	AVLT recall	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N= 169
Uc ym 2005	BVRT	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N= 169
Uc ym 2005	CFT recall	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N= 169
	KÄTEVYYYS TAI NÄP- PÄRYYS				
	MUUT				

Liite 3C Aivohalvauspotilaiden ajokykytutkimusten testejä

Jos taulukkoa halutaan käyttää kliinisten työvälineiden valinnassa, on syytä perehtyä alkuperäisiin lähteisiin testien nimikkeiden ja mittojen tarkentamiseksi.

KRITEERI A = AJOKOE / AJO-TESTI	NÄÖNVARAINEN VERTAILU JA TUNNISTUS:				
VIITE	TESTI	MITTA	TILASTOMITTA	MERKITSE- VYYS	TUTKITTUJEN MÄÄRÄ
Bouillon et al 2006	MVPT	Oikeiden määrä	t-testin tulos	Ei merkitsevä	N=48
-:-	-:-	Suoritus aika	t-testin tulos	Ei merkitsevä	-:-
Korner-Bitensky et al 2000	MVPT	Oikeiden määrä	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N= 269
Mazer ym 1998	MVPT	Oikeiden määrä	t-testin tulos	Merkitsevä	N= 84
-:-	MVPT	Suoritus aika	t-testin tulos	Merkitsevä	-:-
Mazer ym 2003	MVPT	Oikeiden määrä	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N= 97
-:-	-:-	Suoritus aika	Tilastollinen malli	Merkitsevä	-:-
Mazer ym 1998	The Charron Test	Suoritus aika	t-testin tulos	Merkitsevä	N= 84
-:-	-:-	Virheiden määrä	t-testin tulos	Ei merkitsevä	-:-
Mazer ym 2003	The Charron Test	Suoritus aika	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N= 97
-:-	-:-	Virheiden määrä	Tilastollinen malli	Merkitsevä	-:-
Nouri & al 1987	Face recognition	Pistemäärä	F-testin tulos	Ei merkitsevä	N=40
Ponsdorf ym 2008	Fragmented letters test	Pistemäärä	Korrelaatiot tekstimainintana	Merkitsevä	N=200
Ponsdorf ym 2008	Embedded figures test	Pistemäärä	Korrelaatiot tekstimainintana	Merkitsevä	N=200
Sommer et al 2010	Tachistoskopic Traffic Perception test (Vienna)	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N:109
	TILASUHTEIDEN HAHMOTUS JA KÄSITTELY:				
Nouri & Lincoln 1992	Rey-copy	Oikeiden määrä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=79
Södertröm ym 2006	Rey copy	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=23
Akinwuntan et al 2006	Rey-copy	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=68
Nouri & al 1987	Rey copy	Pistemäärä	F-testin tulos	Ei merkitsevä	N=40
Akinwuntan et al 2002	Rey-copy	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=99
Nouri & Lincoln 1992	Cube -copy (RBAP)	Pistemäärä	F-testin tulos	Merkitsevä	=79
Nouri & al 1987	Cube copy	Pistemäärä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=40

Mazer ym 2003	The Money Road Map Test	Suoritus aika	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N= 97
-:-	-:-	Virheiden määrä	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	-:-
Mazer ym 1998	The Mooney Road Map Test	Suoritus aika	t-testin tulos	Merkitsevä	N= 97
-:-	-:-	Virheiden määrä	t-testin tulos	Ei merkitsevä	-:-
Ponsdorf ym 2008	Road map test	Pistemäärä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=200
Akinwuntan et al 2006	Square matrix (SDSA)	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=68
Selander ym 2008	Directions (NSDSA)	Oikeiden määrä	F-testin tulos	Ei merkitsevä	N=76
Lundberg ym 2003	Directions (SDSA)	Oikeiden määrä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=97
Selander ym 2008	Compass (NSDSA)	Oikeiden määrä	F-testin tulos	Ei merkitsevä	N=76
Akinwuntan et al 2006	Compass (SDSA)	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=68
Lundberg ym 2003	Compass (SDSA)	Oikeiden määrä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=97
Akinwuntan et al 2002	Incompatibility (TAP)	Suoritus aikojen hajonta	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=74
-:-	-:-	Virhemäärien ero	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	-:-
Akinwuntan et al 2006	Incompatibility (TAP)	Suoritus aikojen hajonta	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=68
-:-	-:-	Virhemäärien ero	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	-:-
Nouri & al 1987	What's in the square	Pistemäärä	F-testin tulos	Ei merkitsevä	N=40
Nouri & Lincoln 1992	What else is in the square	Oikeiden määrä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=79
	NÄÖNVARAINEN HAKEMINEN:				
Mazer ym 2003	Single cancellation	Suoritus aika	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N= 97
-:-	-:-	Virheiden määrä	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	-:-
Söderström ym 2006	Digit symbol	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=25
Akinwuntan et al 2002	Visual scanning (TAP)	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=93
-:-	-:-	Virheiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	-:-
Akinwuntan et al 2006	Visual scanning (TAP)	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=68
-:-	-:-	Virheiden määrä	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	-:-
Akinwuntan et al 2006	Dot cancellation (SDSA)	Virheiden määrä a	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=68
-:-	-:-	Virheiden määrä b	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	-:-
Bouillon et al 2006	Bells test	Oikeiden määrä	t-testin tulos	Ei merkitsevä	N=48
Lundberg ym 2003	Dot cancellation (SDSA)	Suoritus aika	F-testin tulos	Merkitsevä	N=97

-:-	-:-	Virheiden määrä	F-testin tulos	Merkitsevä	-:-
Lundberg ym 2003	Dot cancellation (SDSA)	Virheiden määrä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=97
Lundqvist et al 2000	Digit symbol (WAIS)	Oikeiden määrä	t-testin tulos	Merkitsevä	N=30
Selander ym 2008	Dot cancellation (NSDSA)	Suoritus aika	F-testin tulos	Ei merkitsevä	N=76
-:-	-:-	Virheiden määrä a	F-testin tulos	Ei merkitsevä	-:-
-:-	-:-	Virheiden määrä b	F-testin tulos	Ei merkitsevä	-:-
Mazer ym 1998	Bells test	Suoritus aika	t-testin tulos	Ei merkitsevä	N= 84
Mazer ym 1998	Bells test	Virheiden määrä	t-testin tulos	Ei merkitsevä	N= 84
Mazer ym 1998	Trail Making test A	Suoritus aika	t-testin tulos	Ei merkitsevä	N= 84
-:-	-:-	Virheiden määrä	t-testin tulos	Ei merkitsevä	-:-
Mazer ym 2003	Trail Making test A	Suoritus aika	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N= 97
-:-	-:-	Virheiden määrä	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	-:-
Mazer ym 1998	Single cancellation	Suoritus aika	t-testin tulos	Merkitsevä	N= 84
-:-	-:-	Virheiden määrä	t-testin tulos	Ei merkitsevä	-:-
Mazer ym 1998	Double cancellation	Suoritus aika	t-testin tulos	Ei merkitsevä	N= 84
-:-	-:-	Virheiden määrä	t-testin tulos	Ei merkitsevä	-:-
Mazer ym 2003	Bells test	Suoritus aika	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N= 97
-:-	-:-	Virheiden määrä	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	-:-
Mazer ym 2003	Double cancellation	Suoritus aika	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N= 97
-:-	-:-	Virheiden määrä	Tilastollinen malli	Merkitsevä	-:-
Nouri & Lincoln 1992	Dot cancellation	Suoritus aika	F-testin tulos	Merkitsevä	N=79
-:-	-:-	Virheiden määrä a	F-testin tulos	Merkitsevä	-:-
-:-	-:-	Virheiden määrä b	F-testin tulos	Ei merkitsevä	N=79
Nouri & al 1987	Dot cancellation	Suoritus aika	F-testin tulos	Merkitsevä	N=40
-:-	-:-	Virheiden määrä	F-testin tulos	Merkitsevä	-:-
Nouri & al 1987	Dot cancellation	Virheiden määrä	F-testin tulos	Ei merkitsevä	N=40
Klavora ym 2000	SDT (DPAB)	Suoritus aika	Luokituksen onnistuminen	Ei merkitsevä	N=56
Klavora ym 2000	DDT (DPAB)	Suoritus aika	Luokituksen onnistuminen	Ei merkitsevä	N=56
Sommer et al 2010	Cognitrone	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N:109
	NÄÖNVARAISEN HUOMION JAKAMINEN:				

Mazer ym 2003	UFOV	Suoritus aika	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N= 97
Akinwuntan et al 2002	UFOV	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=99
Akinwuntan et al 2006	UFOV	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=68
George & 2010	UFOV divided attention	Suoritus aika	X2 testi	Merkitsevä	N=43
Söderström ym 2006	TMT-B	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=33
Lundqvist et al 2000	Trail Making B	Suoritus aika	t-testi	Merkitsevä	N=30
Mazer ym 1998	Trail Making Test	Suoritus aika	t-testi	Merkitsevä	N= 84
-:-	-:-	Virheiden määrä	t-testi	Merkitsevä	-:-
Mazer ym 2003	Trail Making Test B	Suoritus aika	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	N= 97
-:-	-:-	Virheiden määrä	Tilastollinen malli	Ei merkitsevä	-:-
Sommer et al 2010	Peripheral perception test	Poikkeaman määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N:109
Ponsdorf ym 2008	Telephone search dual task (TEA)	Häirintä-efektin määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=200
Akinwuntan et al 2002	Divided attention (TAP)	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=84
-:-	-:-	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	-:-
Akinwuntan et al 2006	Divided attention (TAP)	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=68
-:-	-:-	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	-:-
Klavora ym 2000	CDT (DPAB)	Suoritus aika	Luokituksen onnistuminen	Ei merkitsevä	N=56
Lundqvist et al 2000	Simultaneous capacity test (Reaction Time Tests)	Suoritus aika	t-testin tulos	Merkitsevä	N=30
	MUU NAÖNVARAINEN TARKKAAVUUS:				
George & 2010	UFOV selective	Suoritus aika	X2 testi	Merkitsevä	N=43
George & 2010	UFOV processing speed	Suoritus aika	X 2 testi	Ei merkitsevä	N=43
Mazer ym 2003	Reaction time (CRT)	Suoritus aika	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N= 97
Sommer et al 2010	Peripheral perception (Vienna)	Havaintokentän laajuus	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N:109
Akinwuntan et al 2006	Visual field (TAP)	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=68
-:-	-:-	Suoritus aikojen ero	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	-:-
-:-	-:-	Virhemäärien ero	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	-:-
Akinwuntan et al 2002	Visual field (TAP)	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=100
-:-	-:-	Suoritus aikojen ero	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	-:-

-:-	-:-	Virhemäärien ero	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	-:-
Akinwuntan et al 2002	Neglect (TAP)	Suoritusaikojen ero	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=101
-:-	-:-	Virhemäärien ero	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	-:-
Akinwuntan et al 2006	Neglect (TAP)	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=68
-:-	-:-	Suoritus aikojen ero	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	-:-
-:-	-:-	Virheiden ero	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	-:-
Klavora ym 2000	CDT (DPAB)	Suoritus aika	Luokituksen onnistuminen	Ei merkitsevä	N=56
Lundqvist et al 2000	K-test (Reaction Time Tests)	Suoritus aika	t-testin tulos	Merkitsevä	N=30
Lundqvist et al 2000	Complex reaction time (Reaction Time Tests)	Suoritus aika	t-testin tulos	Merkitsevä	N=30
Klavora ym 2000	EDT (DPAB)	Oikeiden määrä	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N=56
	MUU TARKKAAVUUS:				
Nouri & al 1987	Four Choice reaction Task	Suoritus aika	F-testin tulos	Ei merkitsevä	N=40
-:-	-:-	Virheiden määrä	F-testin tulos	Ei merkitsevä	N=40
-:-	-:-	Varianssin määrä	F-testin tulos	Ei merkitsevä	N=40
Sommer et al 2010	Simple choice reaction (Vienna)	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N:109
Sommer et al 2010	Complex choice reaction (Vienna)	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N:109
Lundqvist et al 2000	Color Word Test	Pistemäärä	t-testin tulos	Merkitsevä	N=30
Akinwuntan et al 2002	Flexibility (TAP)	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N= 42
-:-	-:-	Virheiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	-:-
Klavora et al 1995	Choice visual reaction	Suoritus aika	t-testin tulos	Ei merkitsevä	N=12
-:-	-:-	Suoritus aika	t-testin tulos	Ei merkitsevä	-:-
Lundqvist et al 2000	Listening span	Oikeiden määrä	t-testin tulos	Merkitsevä	N=30
Lundqvist et al 2000	PASAT 1.6	Oikeiden määrä	t-testin tulos	Merkitsevä	N=30
Mazer ym 1998	Reaction time average (CRT)	Suoritus aika	t-testin tulos	Merkitsevä	N= 84
Mazer ym 1998	Reaction time 1 (CRT)	Suoritus aika	t-testin tulos	Merkitsevä	N= 84
Mazer ym 1998	Reaction time 2 (CRT)	Suoritus aika	t-testin tulos	Ei merkitsevä	N= 84
Mazer ym 1998	Reaction time 3 (CRT)	Suoritus aika	t-testin tulos	Ei merkitsevä	N= 84
Mazer ym 2003	Reaction time (CRT)	Suoritus aika	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N= 97
Ponsdorf ym 2008	WMS digit span forwards	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=200
Ponsdorf ym 2008	Reversed digit span	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=200

Söderström ym 2006	Reaction simple visual (APT)	Suoritus aika	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=33
-:-	-:-	Suoritus aika L	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=32
-:-	-:-	Suoritus aika R	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=33
	LIIKENNEMERKKIEN TUNNISTUS TAI MUU LIIKENNETIETO:				
Akinwuntan et al 2006	Road sign recognition (SDSA)	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=68
Lundberg ym 2003	Road sign recognition (SDSA)	Oikeiden määrä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=97
Selander ym 2008	Road sign recognition (NSDSA)3	Oikeiden määrä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=76
Selander ym 2008	Road sign recognition (NSDSA)5	Oikeiden määrä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=76
Nouri & Lincoln 1992	Road sign recognition (SDSA)	Oikeiden määrä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=79
Nouri & al 1987	Road sign recognition	pistemäärä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=40
Nouri & al 1987	Hazard recognition	pistemäärä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=40
Nouri & Lincoln 1992	Hazard recognition	Oikeiden määrä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=79
Söderström ym 2006	Traffic theory test	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=32
	VÄLITÖN TAI VIIVÄSTETTY MIELEENPÄÄLAUTUS				
Nouri & Lincoln 1992	Rey immediate reproduction	Oikeiden määrä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=79
Söderström ym 2006	Rey retrieval 30 min	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=23
Nouri & al 1987	Rey recall	Pistemäärä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=40
Nouri & Lincoln 1992	Face recognition	Oikeiden määrä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=79
Ponsdorf ym 2008	Associate learning task	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=200
Ponsdorf ym 2008	Visual and auditory memoy	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=200
	KÄTEVYYS TAI NÄPÄRYYS:				
Nouri & al 1987	Pursuit rotor 10 rpm	pistemäärä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=40
Nouri & al 1987	Pursuit rotor 15 rpm	pistemäärä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=40
Nouri & Lincoln 1992	Pursuit rotor10 rpm	Suoritus aika	F-testin tulos	Merkitsevä	N=79
Nouri & Lincoln 1992	Pursuit rotor15 rpm	Suoritus aika	F-testin tulos	Merkitsevä	N=79
Lundqvist et al 2000	Finger tapping	pistemäärä	t-testin tulos	Merkitsevä	N=30
Söderström ym 2006	Finger tapping right	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=27
Söderström ym 2006	Finger tapping left	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=30
Ponsdorf ym 2008	Copying, mimicking and object use tests	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=200
Nouri & al 1987	Motor sequencing	pistemäärä	F-testin tulos	Ei merkitsevä	N=40

	MUUT TESTIT				
Nouri & Lincoln 1992	Token test	Oikeiden määrä	F-testin tulos	Merkitsevä	N=79
Ponsdorf ym 2008	Token test part 5	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=200
Nouri & al 1987	Token	Pistemäärä	F-testin tulos	Ei merkitsevä	N=40
Akinwuntan ym 2005	SDSA	Pistemäärä	X2 testin tulos		N=38
George & 2010	SDSA	Pistemäärä	X2 testin tulos	Merkitsevä	
Nouri & Lincoln 1993	Three subtests of SDSA	Luokituksen onnistuminen	Luokittelun onnistuminen	Merkitsevä	N=27
Bouillon ym 2006	The Cognitive Behavioral Driver's Inventory	Pistemäärä	t-testin tulos	Merkitsevä	N=48
Klavora ym 2000	The Cognitive Behavioral Driver's Inventory	Pistemäärä	Tilastollinen malli	Merkitsevä	N=56
Lundqvist et al 2000	Wisconsin card sorting	Virheiden prosenttiosuus	t-testin tulos	Merkitsevä	N=30
Söderström ym 2006	Wisconsin card sorting	Kategorioiden määrä	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=30
-:-	-:-	Oikeiden prosenttiosuus	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	-:-
-:-	-:-	Virheiden prosenttiosuus	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=23
Sommer et al 2010	Fluid intelligence (Vienna)	Tilastollinen malli	Korrelaatiokerroin	Ei merkitsevä	N=109
Ponsdorf ym 2008	WMS orientation	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=200
Ponsdorf ym 2008	Verbal fluency	Oikeiden määrä	Korrelaatiokerroin	Merkitsevä	N=200
MUUT KRITTEERIT (tarkemmin alla)					
VIITE	TESTI	MITTA	TILASTOMITTA	MERKITSEVYYS	TUTKITTUJEN MÄÄRÄ
	NÄÖNVARAINEN VERTAILU JA TUNNISTUS				
	TILASUHTEIDEN HAHMOTUS JA KÄSITTELY				
Akinwuntan et al 2007	Rey-copy	Oikeiden määrä	Wilcoxon	Merkitsevä / tiimipäätös	N=43
	NÄÖNVARAINEN HAKEMINEN				
	NÄÖNVARAISEN HUOMION JAKAMINEN				
	MUU NÄÖNVARAINEN TARKKAAVUUS				
Akinwuntan et al 2007	Neglect (TAP) (extinction)	Suoritus aika	Wilcoxon	Merkitsevä / tiimipäätös	N=43
MUU TARKKAAVUUS	MUU TARKKAAVUUS				

Kotterba ym 2005	Reaction time, Vienna	Päättösaika	Korrelaatiot tekstimainintana	Ei merkitsevä /simulaattori	N=24
Kotterba ym 2005	Reaction time, Vienna	Reaktioaika	Korrelaatiot tekstimainintana	Ei merkitsevä / simulaattori	N=24
Kotterba ym 2005	Reaction time, Vienna	Liikeaika	Korrelaatiot tekstimainintana	Ei merkitsevä / simulaattori	N=24
	LIIKENNEMERKKIEN TUNNISTUS TAI MUU LIIKENNETIETO				
	PALAUTUS				
	KÄTEVYYS TAI NÄPPÄRYYS				
	MUUT				
Patomella ym 2006	NorSDSA	Summa	F-testin tulos	Merkitsevä / simulaattori	N=38
	NÄÖNVARAINEN VERTAILU JA TUNNISTUS				
Smith-Arena ym 2006	Perception	pistemäärä	X2 testin tulos	Merkitsevä / simulaattori	N=45
	TILASUHTEIDEN HAHMOTUS JA KÄSITTELY				
	NÄÖNVARAINEN HAKEMINEN				
	NÄÖNVARAISEN HUOMION JAKAMINEN				
Sundett ym 1995	TMT-B	suoritus aika	X2 testin tulos	Merkitsevä / tiimipäätös	N=72
	MUU NÄÖNVARAINEN TARKKAAVUUS				
Smith-Arena ym 2006	Visual vigilance	suoritus aika	X2 testin tulos	Merkitsevä / tiimipäätös	N=39
Smith-Arena ym 2006	Reaction time simple	X suoritus-aika	X2 testin tulos	Merkitsevä / tiimipäätös	N=45
Smith-Arena ym 2006	Reaction time complex	suoritus aika	X2 testin tulos	Merkitsevä / tiimipäätös	N=45
MUU TARKKAAVUUS	MUU TARKKAAVUUS				
Sundett ym 1995	Tachi C-500 contralateral	Oikeiden määrä	X2 testin tulos	Merkitsevä / tiimipäätös	N=69
	LIIKENNEMERKKIEN TUNNISTUS TAI MUU LIIKENNETIETO				
	PALAUTUS				
KÄTEVYYS TAI NÄPPÄRYYS	KÄTEVYYS TAI NÄPPÄRYYS	KÄTEVYYS TAI NÄPPÄRYYS	KÄTEVYYS TAI NÄPPÄRYYS	KÄTEVYYS TAI NÄPPÄRYYS	KÄTEVYYS TAI NÄPPÄRYYS
Sundett ym 1995	Grooved pegboard	suoritus aika	X2 testin tulos	Merkitsevä / tiimipäätös	N=72
MUUT	MUUT	MUUT	MUUT	MUUT	MUUT
Smith-Arena ym 2006	Cognition	pistemäärä	ristiintaulukointi	Merkitsevä / tiimipäätös	N=45
	NÄÖNVARAINEN VERTAILU JA TUNNISTUS				

	TILASUHTEIDEN HAHMOTUS JA KÄ- SITTELY				
	NÄÖNVARAINEN HA- KEMINEN				
Fisk ym 2002	Behavioral Inattention Test- Conventional	Pistemäärä	Tilastollinen malli	Merkitsevä / kyselytieto	N=50
	NÄÖNVARAISEN HUOMION JAKAMI- NEN				
Fisk ym 2002	UFOV	suoritus aika	Tilastollinen malli	Merkitsevä / kyselytieto	N=50
	MUU NÄÖNVARAINEN TARKKAAVUUS				
	MUU TARKKAAVUUS				
	LIIKENNEMERKKIEN TUNNISTUS TAI MUU LIIKENNETIETO				
	VÄLITÖN JA VIIVÄS- TETTY MIELEENPA- LAUTUS				
	KÄTEVYYS TAI NÄP- PÄRYYS				
	MUUT				

Liite 4 Suomalaisten psykologien ajokykyarvioinneissa käyttämät testit kyselyn perusteella

TESTIN TAI OSATESTIN NIMI	Yli puolessa tutkimuksista	Ei koskaan
WAIS:Kuutiotehtävä	81.4	10.5
WAIS:Merkkikoe	80.5	12.6
WAIS:Numerosarjat	78.2	11.5
TMT-A	71.1	18.1
TMT-B	70.7	19.5
WAIS:Samankaltaisuudet	70.1	12.6
WAIS:Kuvien täydentäminen	69.0	12.6
Kellotaulun piirtäminen	69.0	17.9
Kuutiomallin kopio tai vastaavat piirroset	69.0	19
Stroop	51.8	33.7
Fluenssi / käsite	50	22.6
REYn kuvio kopio	44.6	22.9
WAIS:Yleistietous	46.5	12.8
Fluenssi / alkukirjain	44.0	29.8
Yleinen käsityskyky	43.5	15.3
Matriisipäätely	39.8	18.1
Laskutehtävät	39.5	17.4
Merkintunnistus	38.8	27.1
Kirjain-numerosarjat	38.8	17.6
REYn kuvio muistaminen	38.6	27.7
Tapping	33	38.1
Bourdon-Wiersma	31.8	42.4
Kuvien järjestäminen	28.2	27.1
Vilkin viivat	27.4	56
Sanavarasto	26.2	12.6
Letter cancellation tai vast.	25.9	58.8
Kokoamistehtävä	22.9	41.0
REY sanalista tai vastaava	22.6	52.4
Benton muistitesti (BVRT)	19	47.6
Poppelreuter tai vast	18.1	44.6
Bells	10.8	77.1
20 esineen muistaminen	10.8	74.7
BIT	9.5	66.7
WCST	8.3	47.6
Porfeus tai muu sokkelo	6.0	81.0
SDMT	3.6	79.5
30 sanaparin muistaminen	3.6	89.2
Ruff tai vastaava	3.6	90.4
Benton Viivasuuntien arviointi	3.5	62.4
Bender VMGT	2.4	86.9
Corsin kuutiot	2.4	83.3
RAVEN PMT	2.4	69
MVPT	1.2	88.2
TVPS	1.2	92.9
RAVEN CMT	1.2	77.4
Hanoin torni tai vastaava	1.2	84.1
Benton Kasvojen tunnistus	0	87.1
Hooper VOT	0	80.7
SDSA	0	100
VOSP	0	83.1
Grooved pegboard	0	96.4
Purdue pegboard	0	97.6
O'Connor FDT	0	97.5