



# VISUAALISEN NEGLECTIN TUNNISTAMISEN HAASTEET KOGNITIIVISESSA AJOKYKYARVIOSSA: TAPAUSTUTKIMUS

---

## Johdanto

Neglect eli huomiotta jääminen (Jehkonen ym. 2015) on yksi keskeisistä kognitiivisista häiriöistä oikean hemisfäärin aivoverenkiertohäiriön jälkeen. Se on tyypillisesti seurausta aivojen keskimmäisen valtimon tukoksen tai vuodon aiheuttamasta päälaki-otsa-ohimolohkoalueen tai ratayhteyksien vauriosta (Lunven & Bartolomeo 2017). Neglectiä voi esiintyä vaikeusasteesta riippuen 36–85 prosentilla oikean hemisfäärin aivoverenkiertohäiriöpotilaista subakuutissa vaiheessa (Azouvi ym. 2002). Neglectillä tarkoitetaan kyvyttömyyttä havainnoida, reagoida tai orientoitua aivovaurioon nähden vastakkaisella puolella esiintyviin ärsykkeisiin, kun tämä ei johdu motorisesta tai sensorisesta puutoksesta (Heilman ym. 2000). Tavallisia neurologisia, kognitiivisia ja neuropsykiatrisia liitännäisoireita ovat vasemman puolen halvaus, visuaalisen hahmottamisen vaikeudet ja tarkkaavuuden säätelyn häiriöt, korostuneen positiivinen mieliala ja oiretiedostamattomuus. Neglect voi ulottua spatiaalisesti eri etäisyyksille: peripersonaaliselle alueelle (käden mitan ulottuvuudelle) tai ekstrapersonaaliselle alueelle (kosketusetäisyyden ulkopuolelle) (Van der Stoep ym. 2013). Sen ilmeneminen ja vaikeusaste voivat olla etäisyydestä riippuvaisia siten, että se ilmenee esimerkiksi joko vahvemmin tai pelkästään ekstrapersonaalisella alueella (Cowey ym. 1994, Keller ym. 2005, Van der Stoep ym. 2013) tai peripersonaalisella alueella (Aimola

ym. 2012, Halligan & Marshall 1991, Van der Stoep ym. 2013).

Aivoinfarktin tai aivoverenvuodon jälkeinen ajokielto kestää yleensä vähintään kolme kuukautta, ja mikäli akuuttivaiheen jälkeen on todettavissa ajokykyyn vaikuttavia oireita, kuten neglect, sen kesto on vähintään kuusi kuukautta (Trafi 2017: Ajoterveyden arviointiohjeet lääkäreille 16.5.2017). Ajolupa voidaan palauttaa, mikäli ajokykyyn vaikuttavat oireet väistyvät. Ajokyvyn kognitiivisessa arviossa kiinnitetään huomiota hahmottamiseen, toiminnanohjaukseen, prosessoinnin nopeuteen, vireystilan säätelyyn (Trafi 2017) sekä sairaudentuntoon ja harkintakykyyn (Kuikka ym. 2006). On esitetty, että neglect voisi vaikeuttaa ajolinjan ja ajonopeuden säilyttämistä sekä kapeuttaa ja hidastaa ympäristön havainnointia (Sotokawa ym. 2015). Neglectin lievittyessä turvallinen autolla ajaminen voi olla mahdollista, mutta ottaen huomioon neglectin mahdollinen fluktuointi ensimmäisen puolen vuoden aikana (Jehkonen ym. 2007) suositellaan, että ajokykyä arviointiin aikaisintaan puolen vuoden kuluttua sairastumisesta (Jehkonen ym. 2012).

Neuropsykologinen tutkimus on keskeisessä asemassa neglect-potilaan ajokyvyn arvioinnissa. Neglectin arvioinnin luotettavuudesta osana ajokyvyn kognitiivista arviota on kuitenkin vähän tietoa. Autolla ajamisen katsotaan edellyttävän kykyä havainnoida ja toimia tilanteen vaatimalla ta-

valla kompleksisessa visuaalisessa ympäristössä (Akinwuntan ym. 2006, Taylor 2003). Perinteisesti neglectiä arvioidaan erilaisilla etsintä-, kopiointi- ja piirrostehtävillä sekä havainnoinnilla. Kokonaisen testipatterin on katsottu olevan herkempi tunnistamaan neglect kuin yksittäisen tehtävän (Azouvi ym. 2002).

Yleisin standardoitu, validiksi ja reliabeliksi todettu neglectin arviointimenetelmä on Behavioral Inattention Test (BIT) (Wilson ym. 1987, suomenkielinen versio Jehkonen 2002). Herkäksi neglectin tunnistavaksi virhepiirteeksi kynä-paperitehtävissä on esitetty etsintätehtävän aloituskohtaa tehtäväpaperin oikealta puolelta (Azouvi ym. 2002). Kynä-paperitehtävät eivät välttämättä ole riittävän herkkiä tunnistamaan neglectiä toipumisen edettyä: silloin huomioon vaikeus voi suuntautua tasaisemmin ympäristöön ja ilmetä esimerkiksi vasemman puolen huomioon hitautena (Jehkonen ym. 2015), mutta osa potilaista oppii kompensoimaan oiretta tutkimustilanteessa suuntaamalla tietoisesti huomionsa havaintokentän vasemmalle puolelle (Appelros ym. 2003, Hasegawa ym. 2011, Sotokawa ym. 2015, Taylor 2003). Lisäksi pöytätason tehtävät arvioivat neglectiä peripersonaalisella alueella, kun ajettaessa olennaista on ekstrapersonaalisien alueen havainnointi. Vaikka potilaat pystyivät kompensoimaan neglectin kynä-paperitehtävissä, he eivät välttämättä pysty siihen nopeutta edellyttävissä tilanteissa, mikä näkyy reagointinopeuden hitautena vaurioon nähden vastakkaisen puolen ärsyksiin (van Kessel ym. 2010). On esitetty, että kompleksisemmat tarkkaavuutta kuormittavat tehtävät voisivat herkemmin paljastaa neglectin (Taylor 2003, van Kessel ym. 2013). Nämä voisivat olla keskeisessä roolissa ennustettaessa jaettua tarkkaavuutta edellyttäviä jokapäiväisiä suorituksia, kuten ajokykyä (Lundqvist ym. 2000).

Simulaattoriajon on todettu olevan luotettava ja turvallinen ajokyvyn arviointimenetelmä (Freund ym. 2002, McKay ym. 2011, Schechtman ym. 2009). Sillä pystytään tunnistamaan vasemman puolen liikenteessä lievä neglect, vaikkei se ilmenisi BIT-testissä (Sotokawa ym. 2015). Simulaattoris-

sa tehdyt ajovirheet ovat yleistettävissä ja toistuvat myös todellisessa ajoympäristössä (Schechtman ym. 2009). Lisäksi silmänliikkeitä tutkimalla on voitu todentaa neglect-oireita, vaikkeivät ne enää ilmenisi neuropsykologisissa testeissä ja haastattelussa (Pflugshaupt ym. 2004).

Tässä artikkelissa esiteltävän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, kuinka luotettavasti visuaalista vasemman puolen neglectiä ja ajokykyä pystytään arvioimaan kognitiivisilla kynä-paperitehtävillä kliinisessä yksilöarvioinnissa. Neglect määrittelyä tässä tutkimuksessa Heilmanin ym.:iden (2000) määritelmän mukaisesti aivovaurioon nähden vastakkaisen puolen huomioon vaikeutena. Neglect-potilaiden suoriutumista kynä-paperitehtävissä verrataan heidän suoriutumiseensa simulaattoriajossa. Lisäksi tarkastellaan visuaalista havainnointia simulaattoriajon aikana silmänliikkeitä mittaamalla. Tarkoituksena on selvittää, havainnoivatko neglect-potilaat tasaisesti havaintokentän molempia puolia vai painottuuko havainnointi havaintokentän oikealle puolelle simulaattoriajon aikana. Oletuksena on, että neglect voisi tulla esille simulaattoriajossa vaikeutena huomioida muuta liikennettä vasemmalta puolelta ja säilyttää ajolinjat, vaikkei neglect enää tulisi esille kynä-paperitehtävissä.

## Menetelmät

### *Osallistujat ja eettiset näkökohdat*

Tutkimukseen osallistui kolme neglect-potilasta (N1, N2, N3) 6–7,5 kuukautta sairastumisen jälkeen. Potilaita rekrytoitiin tutkimukseen puolentoista vuoden ajan sairaalan neurologian yksiköstä tiedustelemalla sisäänottokriteerit täyttäviltä potilailta heidän halukkuuttaan osallistua tutkimukseen 6–12 kuukautta sairastumisen jälkeen. Neglect-potilaiden sisäänottokriteerit olivat: 1) oikean hemisfäärin aivoinfarkti tai aivoverenvuoto keski- tai etuosapainotteisesti (ei okkipitaaliaalueella), 2) visuaalinen vasemman puolen neglect todettuna kolmen kuukauden sisällä sairastumisesta (BIT:n kolme osatehtävää: viivojen etsiminen ja kirjainten

etsiminen ja viivan puolitus ja/tai sairaalan henkilökunnan havainnot), 3) alle 75 vuoden ikä, 4) voimassa oleva henkilöauton ajokortti, 5) ei merkittävää näköongelmaa, 6) äidinkieli suomi, 7) tutkittava ymmärtää tutkimuksen tarkoituksen ja pystyy itse päättämään osallistumisestaan siihen. Kaikki osallistujat olivat sairastaneet aivoverenvuodon. Poissulkukriteereinä olivat: 1) aikaisempi neurologinen tai psykiatrinen sairaus, joka merkittävästi heikentää toimintakykyä (esim. vaikea masennus tai epilepsia), 2) päihdeongelma ja 3) se, että fyysinen toimintakyky ei ole tutkimushetkellä riittävä autolla ajamiseen ilman ylimääräisiä hallintalaitteita.

Seitsemäntoista tervettä verrokkia osallistui tutkimukseen ja sisäänottokriteerit olivat neglectiä lukuun ottamatta samat kuin neglect-potilailla.

Tutkimukselle saatiin lupa Keski-Suomen sairaanhoitopiirin tutkimusprotokollan mukaisesti sekä puoltava lausunto Keski-Suomen sairaanhoitopiirin tutkimuseettiseltä toimikunnalta (Dnro 10U/2015). Aineiston pienen koon takia tulosten raportoinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota siihen, ettei tutkittavien tunnistaminen ole mahdollista. Verrokkien aineistoa käytettiin kontrolliaineistona tämän tutkimuksen lisäksi Hanna Pyykösen tutkimustyössä (Pyykönen ym. 2019). Täten tutkimuksen kulku, menetelmät ja aineiston analysointi ovat verrokkien henkilöiden osalta yhteneväiset Pyykösen tutkimustyön kanssa.

### *Kognitiivinen arviointi*

Visuaalista neglectiä, havainnointia ja visuaalista muistia arvioitiin Rey-Osterrieth Complex Figure (Rey) -kuvion kopioinnilla ja välittömällä mieleenpalautuksella (Fischer & Loring 2004), visuaalista etsintää ja hahmotamista edellyttävillä BIT-testistön (Wilson ym. 1987, suomenkielinen versio Jehkonen 2002) perinteisillä osatesteillä (viivojen etsiminen, kirjainten etsiminen, tähtikuvioiden etsiminen, kuvioiden ja muodon kopiointi, viivojen puolitus ja piirtäminen sanallisen ohjeen mukaan) sekä Vilkin viivojen aikarajallisella etsintätehtävällä (harjoitusosio ja 4 paperia) (Vilki 1989). Kognitiivisen toimintakyvyn perustasoa seulottiin Montreal Cognitive Assessment (MoCA) -tehtäväsarjalla (Nasreddine ym. 2005, suomenkielinen versio Hänninen ym. 2009), jolla arvioidaan tarkkaavuutta ja keskittymistä, toiminnanohjausta, muistia, kielellisiä taitoja, visuo-konstruktivisia taitoja, kielellistä ajattelua, laskemista ja orientaatiota.

### *Ajamisen arviointi ajosimulaattorissa ja ajoympäristön havainnoinnin arviointi silmänliikkekameralla*

Ajokykyä arvioitiin Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian tiedekunnan käyttäjäpsykologian laboratorion ajosimulaattorilla (kuva 1; tekniset tiedot: Kujala ym. 2016), jossa tutkittavat ajoivat saman reitin suoma-



Kuva 1.  
Ajosimulaattori  
(lavastettu tilanne).

laisessa kaupunkiympäristössä ääni- ja ajoittaisen nuolihjeistuksen mukaisesti. Tutkittavia ohjeistettiin ajamaan 20–40 kilometrin tuntinopeutta. Tutkimukseen kuului myös 10 minuutin maantieajamisen osuus, jossa tutkittavia pyydettiin ajamaan tasaisesti 80 kilometrin tuntinopeutta.

Ajoympäristön havainnointia arvioitiin Ergoneers Dikablis Essential (50 Hz) -silmänliikerekameralla, joka asetettiin paikoilleen pään ympärille kiristettävällä pannalla. Kamera mittasi katseen kohdistusta puolen asteen (0,5°:n) tarkkuudella kalibroitietäisydelle.

### *Haastattelu ja kyselylomakkeet*

Alkuhaastattelussa osallistujilta tiedusteltiin ikä, kätisyys, koulutustausta, lääkärin aiemmin toteamat sairaudet, käytössä oleva lääkitys, tupakointi, alkoholin käyttömäärät, ajolupa, ajokokemus ja -määrä, näkökyky ja kuulon toimivuus. Alkuhaastattelun perusteella arvioitiin verrokkien sopivuus tutkimukseen ja tarkennettiin neglect-potilaiden tilanne tutkimushetkellä. Tutkittavat arvioivat ajosuoritustaan ja väsymystään modifioidulla kymmenen senttimetrin pituisella The Visual Analogue Scale for Fatigue (VAS-F; Lee ym. 1991) -janalla pystysuorassa asennossa, jotta vasemman puolen neglect ei vääristäisi tulosta. Ajamisen arvioissa VAS-F-janalla kymmenen (10) vastasi erittäin hyvää suoritusta ja nolla (0) erittäin huonoa suoritusta. Väsymyksen arvioissa VAS-F-janalla kymmenen (10) vastasi pahinta mahdollista väsymystä tai kuormitusta ja nolla (0) ei lainkaan väsymystä tai kuormitusta.

### *Tutkimuksen kulku*

Tutkimukseen osallistuminen edellytti yhtä käyntikertaa Jyväskylän yliopiston tiloissa, jolloin tutkittavat osallistuivat alkuhaastatteluun, kognitiivista toimintakykyä mittaaviin kynä-paperitehtäviin, simulaattoriajoon sekä ajamisen jälkeen subjektiiviseen ajamisen ja väsyneisyyden arviointiin. Kognitiivista toimintakykyä arvioivat tehtävät etenivät seuraavasti: MoCA, Reyn kuvion kopiointi ja tahaton välitön mieleenpalautus,

BIT-testistön perinteiset osatehtävät käsikirjan mukaisessa järjestyksessä ja Vilkin viivojen aikarajallinen etsintätehtävä. Simulaattoriajossa oli harjoitusosio ennen varsinaista tutkimusajoa. Tutkittavat arvioivat väsymystään ennen ja jälkeen simulaattoriajon ja ajosuoritustaan simulaattoriajon jälkeen VAS-F-janalla. Tutkimukseen osallistumisen kesto oli noin 2–3 tuntia.

### *Aineiston analyysi*

Kognitiivisten tehtävien analyysissä laskettiin tehtävien aloituspisteet vasemmalle, keskelle ja oikealle. Keskelle tuleviksi aloituspisteiksi määritettiin pisteet, jotka olivat tarkasti tehtävän keskilinjan kohdalla ja muutoin aloituspisteet määritettiin sijoituvaksi vasemmalle tai oikealle. Reyn kuvion kopiointi ja välitön mieleenpalautus pisteytettiin 18 osan pisteytysjärjestelmällä, joissa maksimipistemäärä on 36 (Fischer & Loring 2004). Analyysissa tarkasteltiin puuttuuko piirroksista osia ja onko nähtävissä puoliero kuvan hahmottumisessa. BIT-testistön perinteiset osatehtävät pisteytettiin testikäsitkirjan (Wilson ym. 1987, suomenkielinen versio Jehkonen 2002) mukaisesti ja tarkasteltiin, puuttuuko piirroksista osia tai onko piirroksessa nähtävissä selvää puoliero sen osalta, kuinka kuva hahmottuu. Neglect arvioitiin perinteisten osatehtävien summapistemäärän perusteella alkuperäisen englanninkielisen version katkaisurajan ( $\leq 129$ ) mukaisesti, joka on todettu herkemäksi tunnistamaan neglect kuin suomenkielisen version vastaava ( $\leq 122$ ) (Jehkonen 2002). Vilkin viivoista laskettiin oikein löydettyjen viivojen lukumäärä vasemmalta ja oikealta puolelta tehtäväpaperia, maksimimäärän ollessa 20 molemmille puolille. MoCA-tehtäväsarja pisteytettiin tehtäväosioittain ja laskettiin tehtäväsarjan kokonaispistemäärä. Maksimipistemäärä testissä on 30, ja tulos 26 pistettä tai enemmän tulkitaan normaaliiksi (Nasreddine ym. 2005).

Ajoaika ja ajamisessa tehdyt virheet laskettiin simuloitussa kaupunkiympäristössä suoritetusta ajosta. Ajosimulaattorista tallennetun videomateriaalin pohjalta luokiteltiin tutkittavien ajovirheet Liikenteen turvalli-

Taulukko 1. Ajovirhetyyppien luokittelu (mukaillen kuljettajan tutkinnon ajokokeen ohjeistusta, Trafi 2016, sekä Pyykönen ym. 2019).

Ajovirhetyyppi	Kuvaus
Havainnointivirheet	– kevytliikenne jäi tutkittavalta havainnoimatta risteys- tai suojatietilanteessa – kaistaa vaihdettaessa muut ajoneuvot jäivät havainnoimatta
Arviointivirheet	– puutteet riittävän tilan ja etäisyyden arvioinnissa
Nopeudensäätelyvirheet	– epätasainen ajonopeus – tarpeettomat jarrutukset – myöhäinen hidastaminen – tarpeettoman hitaasti tai tilanteeseen nähden liian kovaa ajaminen
Vuorovaikutusvirheet	– suuntamerkin näyttämättä jättäminen kaistaa vaihtaessa tai risteyksessä kääntyessä
Ajoneuvon sijaintivirheet	– vaikeudet ajolinjan säilyttämisessä – jatkuvaa tarpeetonta ajoa vasemmalla kaistalla tai keskiviivan päällä – risteystilanteessa ryhmittyminen tapahtui liian myöhään tai väärälle kaistalle
Liikenteenohjausvirheet	– ajaminen päin punaisia valoja – eteneminen pysähtymättä STOP-merkin ohi – eksyminen navigaattorin ohjaamalta reitiltä

suusviraston kuljettajantutkinnon ajokokeen ohjeistuksen (Trafi 2016) mukaisesti, joka on kuvattu taulukossa 1. Nopeudensäätelyvirheitä ei pystytty arvioimaan määrällisesti, minkä takia virhetyypin toteutuminen on arvioitu asteikolla kyllä/ei sen mukaan, oliko nopeudensäätelyssä puutteita. Arviointivirheitä ei määritetty kenellekään, koska virhetyypin arviointi simulaattorissa oli haasteellista. Seitsemän verrokkihenkilöä joutui keskeyttämään osallistumisen tutkimukseen simulaattoriajon aikana tulleen voimakkaan pahoinvoinnin (simulaattoripahoinvointi) vuoksi, mistä johtuen lopulliseen aineistoanalyysiin otettiin mukaan kymmenen verrokkihenkilöä. Maantieajamisen osuutta ei raportoida tässä yhteydessä.

Tutkittavien subjektiivinen arvio omasta ajosuorituksesta ja väsymyksestä ennen ja jälkeen simulaattoriajon arvioitiin mittaamalla yhden millimetrin tarkkuudella heidän lomakemerkintänsä VAS-F-janalle. Väsymyksen subjektiivisen arvion osalta analyysiin otettiin vain ne kahdeksan verrokkihenkilöä, jotka olivat ajaneet myös maantieosuuden simulaattorissa, jotta kaikilla analyysiin mukaan otettavilla olisi keskenään vertailukelpoinen määrä simulaattoriajoa.

Silmänliikekameralla kaupunkiympäristössä saadusta aineistosta laskettiin katseiden lukumäärät ja yhteenlaskettu kokonaiskesko vasemmalle ja oikealle puolelle Ergo-

neers D-Lab 2.5 -analyysiohjelmiston avulla. Laskennassa käytettiin ohjelmiston oletusmääritelmiä fiksaatiolle, sakkadille ja katseelle. Katse on tietylle tarkastelualueelle yhtäjaksoisesti kohdistuvien fiksaatioiden ja sakkadien kokoelma. Katse alkaa ensimmäisestä sakkadista alueelle ja päättyy viimeiseen fiksaatioon alueella standardien ISO 15007-1 ja ISO/TS 15007-2 mukaisesti. Ajosimulaattorin näkymä jaettiin vasempaan ja oikeaan puoleen kuljettajan keskilinjan mukaisesti, jolloin vasemmalle puolelle sijoituivat ajonäkymä, kierroslukumittari ja vasen sivupeili, ja oikealle puolelle sijoituivat ajonäkymän lisäksi nopeusmittari, taustapeili ja oikea sivupeili.

Aineiston analysoinnissa kognitiivisen suoriutumisen ja ajovirheiden osalta poikkeavuus määriteltiin tarkastelemalla, jääkö suoriutuminen vähintään yhden tai kahden keskihajonnan päähän verrokkihenkilöiden keskimääräisestä suoriutumisesta. Taustamuuttujien osalta analysointi tehtiin ei-parametrisella Mann-Whitney U -testillä. Analysoinnissa käytettiin IBM SPSS 25 -versiota.

## Tulokset

### *Taustamuuttujat*

Taustamuuttujat on esitetty taulukossa 2. Neglect-potilaat erosivat merkitsevästi ver-

Taulukko 2. Taustatiedot.

	Neglect-potilaat keskiarvo (keskihajonta), vaihteluväli	Verrokkihenkilöt keskiarvo (keskihajonta), vaihteluväli	Mann-Whitney U Z-arvo	Mann-Whitney U merkitsevyys
Ikä vuosissa	50,33 (4,04), 48–55	60 (7,54), 50–74	-2,22	0,03 p < 0.05
Sukupuoli	naisia=1 miehiä=2	naisia=3 miehiä=7		
Kätisyys	oikea=2 vasen=1	oikea=10 vasen=0		
Koulutus vuosissa	11 (1,73), 9–12	14,70 (1,70), 12–17	-2,42	0,02 p < 0.05
Ajokilometrit vuodessa	25016,67 (21636,22), 12500–50000	17100 (8764,83), 3000–35000	-0,09	0,93
Aika sairastumista tutkimushetkellä	6–7,5 kk			

rokkihenkilöistä iän ja koulutusvuosien suhteen. Neglect-potilaat olivat hieman nuorempia kuin verrokkit, mutta tämän ei katsottu olevan ongelmallista, koska tällöin iän vaikutuksen kognitiiviseen suoriutumiseen voisi ajatella asettuvan neglect-potilaiden eduksi. Koulutusvuosien ei katsottu vaikuttavan siihen, kuinka tasaisesti tarkkaavuus suuntautuu ympäristöön.

Kaikki tutkimukseen osallistuneet raportoivat ajavansa autoa, tai ajaneensa autoa ennen ajokieltoa, lähes päivittäin tai vähintään viikoittain. Kaikilla neglect-potilailla oli tutkimushetkellä lääkärin asettama ajokielto, ja he raportoivat saaneensa neuropsykologista kuntoutusta. Yksi neglect-potilas ja kaksi verrokkihenkilöä raportoivat käyttävänsä lääkevalmistetta, jolla pakkausselosteen mukaisesti voi olla vaikutusta keskittymiseen, tarkkaavuuteen tai vireyteen, mutta osallistujat raportoivat, että he eivät ole kokeneet vaikutuksia kognitioon.

### *Kognitiivinen arviointi*

Kognitiiviset testitulokset on esitetty taulukossa 3. Kukaan neglect-potilaista ei täyttänyt neglect-kriteereitä BIT-testistön kokonaispistemäärällä tarkasteltuna. Ainoastaan N3:n BIT-kokonaispistemäärä poikkesi merkittävästi verrokkihenkilöiden suoriutumista. Lisäksi N3:n suoriutuminen jäi neglectiin viittaavien katkaisurajojen alle seuraavissa

osatehtävissä: viivojen etsimisessä, tähtikuvien etsimisessä, kuvien ja muodon kopioinnissa ja viivojen puolituksessa. Suoriutuminen näissä osatehtävissä jäi myös heikommaksi kuin verrokeilla. Sekä viivojen että tähtikuvien etsinnässä huomiotta jääneet kohteet olivat N3:lla yhtä lukuun ottamatta oikealla puolella tehtäväpaperia, kun kuvien ja muodon kopioinnissa ja viivojen puolituksessa ilmeni vasemman puolen huomioimattomuutta. BIT-testistöllä arvioituna vasemman puolen neglectiä ei siis ilmennyt kahdella kolmesta neglect-potilaasta.

Reyn kuvion kopioinnissa N2:n ja N3:n suoriutuminen jäi heikommaksi kuin verrokeilla, mutta ainoastaan N3:n suorituksessa oli selviä puutteita vasemman puolen huomioinnissa. N2:n virheet ilmenivät visuaalisessa hahmottamisessa lievinä puutteina osien yhdistämisessä ja mittasuhteiden hahmottamisessa painottumatta vasemmalle puolelle. Reyn kuvion välittömässä mieleenpalautuksessa vain N3 suoriutui verrokkihenkilöitä heikommin ja nähtävissä oli selvää vasemman puolen huomioimattomuutta.

Vilkin viivojen aikarajallisessa etsintätehtävässä oikean ja vasemman puolen havainnointi oli kohtuullisen tasaista kahdella kolmesta neglect-potilaasta. Vain N1:llä havaitsematta jääneet kohteet painoutuivat tehtäväpaperin oikealle puolelle, ja oikean puolen havainnointi jäi myös heikommaksi kuin verrokeilla.

Taulukko 3. Kognitiiviset tulokset.

	N1	N2	N3	Verrokkihenkilöiden keskiarvo (keskihajonta), vaihteluväli
BIT-kokonaispistemäärä, max. 146 (englantilainen tiukempi katkaisuraja 129 tai alle = neglect)	145	146	131**	143,40 (3,10), 136–146
– Viivojen etsiminen, max. 36 (neglect = 34 tai alle)	36	36	<b>34**</b>	36 (0,00), 36–36
– Kirjainten etsiminen, max. 40 (neglect = 32 tai alle)	39	40	40	37,90 (2,56), 32–40
– Tähtikuvioiden etsiminen, max. 54 (neglect = 51 tai alle)	54	54	<b>47**</b>	53,70 (0,48), 53–54
– Kuvioiden ja muodon kopiointi, max. 4 (neglect = 3 tai alle)	4	4	<b>3*</b>	3,80 (0,42), 3–4
– Viivojen puolitus, max. 9 (neglect = 7 tai alle)	9	9	<b>4**</b>	9 (0,00), 9–9
– Piirtäminen, max. 3 (neglect = 2 tai alle)	3	3	3	3 (0,00), 3–3
Rey kopio, max. 36	32	30*	23**	33,60 (2,41), 29–36
Rey tahaton välitön muistaminen	18	18	11*	21,40 (5,27), 14–31
Vilkin viivojen oikein löydetty vasemmalta/ oikealta, max. 20	12 / 7**	10* / 12	11 / 11*	13,60 (2,91), 7–17 / 14,50 (3,17), 10–18
Aloituspiste pöytätason tehtävissä vasemmalla/ keskellä/oikealla	10* / 5 / 1	4** / 5 / 7	9* / 6 / 1	12,30 (1,77), 10–15 / 4,50 (1,58), 2–7 / 2,20 (1,99), 0–6
MoCA-kokonaispistemäärä, max. 30 (normaali = 26 tai enemmän)	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>23*</b>	27,40 (2,22), 25–30

\*vähintään yhden keskihajonnan päässä verrokkihenkilöiden keskimääräisestä suoriutumisesta.

\*\*vähintään kahden keskihajonnan päässä verrokkihenkilöiden keskimääräisestä suoriutumisesta. Lihavointi: jää tehtävän katkaisurajan alle.

Tarkasteltaessa kynä-paperitehtävien aloituspistettä oli huomattavissa, että verrokkihenkilöt aloittivat kynä-paperitehtävät useimmiten tehtävän keskilinjan vasemmalta puolelta. Kaikkien neglect-potilaiden vasemman puolen aloituspisteiden lukumäärä jäi vähäisemmäksi kuin verrokeilla. Vain N2:lla aloituspisteet painoutuivat tehtävän keskilinjan oikealle puolelle.

Kaikkien neglect-potilaiden yleinen kognitiivinen suoriutuminen jäi poikkeavaksi MoCA-testin kokonaispistemäärällä arviointuna. Myös verrokkihenkilöiden joukossa kolmella osallistujalla MoCA:n kokonaispistemäärä oli 25, mikä tulkitaan poikkeavaksi.

#### *Ajamisen arviointi ajosimulaattorissa ja subjektiivinen ajamisen arviointi*

Ajamisen arvioinnin tulokset on esitetty taulukossa 4. Neglect-potilaat suoriutuivat simulaattorijossa kaikilla arvioiduilla virhepiirteiden osa-alueilla heikommin kuin verrokkit. Tarkasteltaessa virheiden kokonaisuutena vähintään yli neljä kertaa enemmän virheitä kuin verrokkit keskimäärin. Yleisin virhetyyppi oli ajoneuvon sijaintivirhe, jossa erityisesti ajolinjan hallinta tuotti vaikeuksia. Tyypillisesti ajolinja hakeutui keskiviivalle tai jopa vasemmalle vastaantulijan kaistalle. N1 ajautui kahteen kertaan myös tien oikeaan

laitaan. Verrokeilla tyypillisesti ajolinja ha-  
keutui ajoittain risteyskäännöksessä hieman  
keskilinjan kautta. Lisäksi neglect-potilaat  
tekivät vaarallisiksi luokiteltuja virheitä ver-  
rokkeja enemmän. Tyypillisesti vaaratilanne  
syntyi kevyen liikenteen tai toisen ajoneu-  
von jäädessä huomiotta vasemmalta puolel-  
ta, jolloin syntyi joko kolari tai ”läheltä piti”  
-tilanne.

Neglect-potilaiden ajamiseen käyttämä  
kokonaisaika ei eronnut selvästi verrokkien  
keskimääräisestä ajoajasta, mutta kaikki  
neglect-potilaat ajoivat kuitenkin hieman  
verrokkeja nopeammin vaikka tekivät aja-  
essaan runsaasti virheitä. Nopeudensäätelyn  
katsottiin olevan neglect-potilailla puutteel-  
lista, mikä näkyi tyypillisinä nopeudensääte-  
lyvirheinä (ks. taulukko 1). Neglect-potilaat

Taulukko 4. Ajamisen arviointi.

	N1	N2	N3	Verrokkihenkilöt kes- kiarvo (keskihajonta), vaihteluväli
Havainnointivirheet	4**	6**	10**	0,90 (0,74), 0–2
– Huomiotta vasen / vaaraa aiheuttavat	3** / 2**	4** / 2**	7** / 5**	0,40 (0,70), 0–2 / 0
– Huomiotta oikea / vaaraa aiheuttavat	1 / 0	2** / 0	3** / 2**	0,50 (0,53), 0–1 / 0,10 (0,32), 0–1
Nopeudensäätelyvirheet	kyllä	kyllä	kyllä	ei
Vuorovaikutusvirheet	7**	2**	3**	0,60 (0,52), 0–1
Ajoneuvon sijaintivirheet	14**	29**	34**	4,60 (1,17), 3–7
– ajolinjan hallintavirhe / vaaraa aiheuttavat	9** / 0	25** / 0	30** / 2**	1,60 (1,51), 0–4 / 0
– ryhmittymisvirhe	5**	4*	4*	3,00 (0,67), 2–4
Liikenteenohjauksen noudattamisvirheet	2**	0	4**	0,50 (0,71), 0–2
Virheet yhteensä	27**	37**	51**	6,60 (1,35), 5–9
– vaaraa aiheuttavat yhteensä	2**	2**	9**	0,10 (0,32), 0–1
Ajoaika minuutteina	23,00	24,58	21,50	28,86 (8,95), 19,56–45,23
Väsymys ennen / jälkeen ajamisen	1,70 / 2,20	0,50 / 3,40	1,20 / 0,30*	2,51 (2,39), 0,30–7,30 / 4,16 (2,99), 0,80–8,70
Arvio omasta ajosuoritteesta	9,10*	9,00*	10,00**	7,01 (1,40), 4,90–8,90
Katseiden kokonaiskeston %-osuuden keskiarvo vasen / oikea	16** / 84**	21,23* / 78,77*	13,09** / 86,91**	50,90 (15,62), 22,89–67,09 / 49,10 (15,62), 32,91–77,11
Katseiden lukumäärän %-osuuden keskiarvo vasen / oikea	34,91** / 65,09**	27,13** / 72,87**	51,21 / 48,79	50,10 (5,82), 38,66– 57,12 / 49,90 (5,82), 42,88–61,34

\*vähintään yhden keskihajonnan päässä verrokkihenkilöiden keskimääräisestä suoriutumisesta.

\*\*vähintään kahden keskihajonnan päässä verrokkihenkilöiden keskimääräisestä suoriutumisesta.



arvioivat ajosuoriutumisen simulaattoriajon jälkeen paremmaksi kuin verrokkit ja lisäksi kaikkein parhaimmaksi ajosuoriutumisen arvioi N3, joka teki eniten virheitä. Simulaattoriajaja ei koettu kovinkaan väsyttäväksi tutkittavien keskuudessa.

Neglect-potilailla ei ilmennyt simulaattoripahoinvointia, mutta sitä ilmeni yhdellätoista seitsemästätoista (65 %) verrokista. Seitsemän verrokkia (41 %) keskeytti osallistumisensa pahoinvoinnin vuoksi, ja lopulliseen aineistoanalyysiin päässeistä kymmenestä verrokkihenkilöstä pahoinvointia ilmeni neljällä (40 %) osallistujalla.

### *Ajoympäristön havainnointi silmänliikekameralla arvioituna*

Ajoympäristön havainnointia koskevat tulokset on esitetty taulukossa 4. Neglect-potilailla keskimääräinen katseiden lukumäärä ja kokonaiskesto painottui oikealle puolelle. Sen sijaan verrokkihenkilöiden keskimääräinen katseiden lukumäärä ja kokonaiskesto jakaantui simulaattoriajossa tasaisesti oikealle ja vasemmalle puolelle. Verrokeista kuudella kymmenestä katseiden kokonaiskestosta ja lukumäärästä yli 50 prosenttia oli vasemmalla puolella, mutta neglect-potilailla katseiden kokonaiskesto painottui selvästi oikealle puolelle. Neglect-potilailla katseiden lukumäärä painottui myös kahdella kolmesta oikealle puolelle. N3:lla katseiden lukumäärä jakaantui hyvin tasaisesti oikealle ja vasemmalle puolelle, mutta kokonaiskestoltaan myös hänen havainnointinsa painottui oikealle puolelle. Silmänliikekameralla tehdyn arvioinnin perusteella tulee siis esille viitteitä siitä, että neglect-potilaiden havainnointi painottuisi selvästi oikealle puolelle, kun puolestaan verrokkien havainnointi on tasaisempaa molemmilla puolilla tai mahdollisesti painottuu lievästi vasemmalle.

### **Pohdinta**

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, kuinka luotettavasti visuaalista vasemman puolen neglectiä ja ajokykyä pystytään arvioimaan kognitiivisilla kynä-paperitehtävillä kliinisessä yksilöarvioinnissa. Tutkimus an-

taa viitteitä siitä, että kynä-paperitehtävät eivät ole riittävän herkkiä tunnistamaan vasemman puolen neglectiä 6–7,5 kuukautta sairastumisen jälkeen eivätkä ne pysty ennustamaan ajokykyisyyttä. Neglect-potilaiden vasemman puolen havainnointi oli oikeaa heikompa ja ajaminen erittäin virheeltä, vaikka kahdella kolmesta neglect-potilaasta kognitiivinen testisuoriutuminen ei antanut viitteitä neglectistä. Lisäksi neglect-potilaiden oiretiedostus näyttäytyi huomattavan heikkona. Neuropsykologisessa kuntoutuksessa olisi tärkeää ottaa huomioon oiretiedostus ja neglectin monimuotoisuus, erityisesti ulottuminen eri etäisyyksille.

Kognitiivinen suoriutuminen kynä-paperitehtävillä arvioituna ei antanut selviä viitteitä vasemman puolen neglectistä tai antanut aihetta epäillä ajokykyisyyttä kahdella kolmesta neglect-potilaasta. Vain yhdellä neglect-potilaalla oli havaittavissa vasemman puolen neglectiä kynä-paperitehtävissä. Myös aiemmissa tutkimuksissa on esitetty kritiikkiä neglectin tunnistamisen herkkyydestä kynä-paperitehtävillä (Appelros ym. 2003, Hasegawa ym. 2011, Sotokawa ym. 2015, Taylor 2003). Tässä tutkimuksessa vain kaikkein vahvimmat neglect-oireet ilmenivät tehtävätasolla vasemman puolen huomioimattomuutena BIT:ssä ja Reyn kuvion kopioinnissa ja muistamisessa, kun tuloksia tarkasteltiin osatehtävittäin ja laadullisesti, mutta vahvimmatkaan neglect-oireet eivät tulleet ilmi BIT-testistön kokonaispistemäärällä tarkasteltuna. Tämä tukee näkemystä, että useiden testitehtävien käyttäminen tunnistaa visuaalisen neglectin paremmin kuin yksittäinen tehtävä (Azouvi ym. 2002), mutta testipatterin kokonaispistemäärän tarkastelu ei yksin riitä neglectin tunnistamiseen.

On esitetty, että etsintätehtävän aloituskohta tehtäväpaperin oikealla puolella voisi olla herkkä neglectin tunnistava virhepiirre (Azouvi ym. 2002), mutta tämä ei ilmennyt tässä tutkimuksessa yksilötason tarkastelussa. Vaikka neglect-potilaiden vasemman puolen aloituspisteiden lukumäärä jäi vähäisemmäksi kuin verrokeilla, siitä huolimatta vain yhden neglect-potilaan aloituspisteet painottuivat tehtävän keskilinjan oikealle puolelle, jolloin aloituspisteiden tarkastelun

herkkyys ei välttämättä riitä neglectin tunnistamiseen kliinisessä yksilöarvioinnissa. Jopa N3:n aloituspisteet painoutuivat vasemmalle, vaikka muutoin hänellä oli havaittavissa vasen neglect kynä-paperitehtävissä. Neglect-potilaiden huomiointin heikkous painottui kynä-paperitehtävissä jopa tehtäväpaperin keskilinjan oikealle puolelle. Tämä voi mahdollisesti johtua siitä, että neglect-potilas pyrkii tietoisesti kompensoimaan vasemman puolen huomiointin heikkoutta keskittämällä huomiotaan erityisesti vasemmalle (Appelros ym. 2003, Hasegawa ym. 2011, Sotokawa ym. 2015, Taylor 2003), jolloin huomiointin hitauden seurauksena oikean puolen havainnointi jää puutteelliseksi eikä toisaalta aloituspisteen tarkastelu enää välttämättä herkästi paljasta neglectiä. Kognitiivisen toimintakyvyn perustasoa seulottiin MoCA-tehtäväsarjalla, joka mittaa monipuolisesti kognition eri osa-alueita, on helppo ja nopea toteuttaa ja on todettu käyttökelpoiseksi kognitiiviseksi seulontamenetelmäksi myös aivoverenkiertohäiriöpotilailla osana ajokyvyn arviota (Esser ym. 2016). MoCA osoittautui tässä tutkimuksessa yllättävän herkäksi mittariksi, sillä suoriutuminen jäi poikkeavaksi kaikilla neglect-potilailla sekä kolmella verrokillakin, kun katkaisuraja oli  $\leq 25$ . Uudeksi katkaisurajaksi onkin esitetty 23:a pistettä (Carson ym. 2018).

Vaikka neglect-potilaista kaksi kolmesta pystyi suoriutumaan kynä-paperitehtävistä hyvin, vasemman puolen havainnoinnin heikkous ilmeni kuitenkin ajosimulaattorissa suurena ajovirhemääränä ja todentui myös silmänliikerekameralla arvioituna. Neglect-potilaiden havainnointi painottui selvästi oikealle puolelle, kun verrokkien havainnointi oli tasaisempaa molemmille puolille tai painottui lievästi vasemmalle. Tutkimuksen tulokset ovat yhteneväisiä Sotokawan ym.:iden (2015) tutkimuksen kanssa, jonka mukaan neglect-potilaille on haasteellista säilyttää ajolinja, hallita tilannenopeutta ja havainnoida ympäristöä erityisesti vasemmalta puolelta. Ristiriitaa kognitiivisten tehtävien ja simulaattoriajon välillä voisi selittää se, että pöytätasen tehtävät arvioivat peripersonaalista etäisyyttä, kun puolestaan simulaattoriajo edellyttää ekstrapersonaalisen

tilan havainnointia. Tätä tukevat aiempien tutkimusten havainnot siitä, että neglectin ilmeneminen ja vaikeusaste voivat olla etäisyydestä riippuvaisia (Aimola ym. 2012, Cowey ym. 1994, Halligan & Marshall 1991, Keller ym. 2005, Van der Stoep ym. 2013). Tämä olisi tärkeää ottaa huomioon ajokyvyn kognitiivisia edellytyksiä arvioitaessa. Arvioimalla vain peripersonaalista etäisyyttä on vaarana ajoluvan myöntäminen henkilölle, jolla neglectiä esiintyy ekstrapersonaalisessa tilassa peripersonaalisena sijaan. Toisaalta ajolupa voitaisiin evätä potilaalta, jolla ei ilmene havainnoinnin vaikeutta ajotilanteessa ekstrapersonaalisella etäisyydellä.

Toinen kognitiivisten tehtävien ja simulaattoriajon välistä ristiriitaa selittävä tekijä voi olla, että simulaattoriajo on kynä-paperitehtäviä kompleksisempi tilanne, joka voisi herkemmin paljastaa neglectin, kuten aiemmissa tutkimuksissa on esitetty (Taylor 2003, van Kessel ym. 2013). Aikaisempi ajokokemus ei vaikuttanut helpottavan oireen kompensointia. Vaikka neglect-potilaiden keskuudessa osalla oli paljon ajokilometrejä vuositasolla ennen sairastumista, siitä huolimatta ajaminen oli hyvin virheettistä. Ajosimulaattorin etuna on, että se jäljittelee todellista ajotilannetta, on turvallinen ja olosuhteet säilyvät kaikille samana. Heikkoutena voi pitää tilanteen keinotekoisuutta ja sitä, että ajotuntuma ei kuitenkaan täysin vastaa oikeaa autolla ajoa.

Neglect-potilaiden oiretiedostus näyttäytyi tässä tutkimuksessa huomattavan heikkona. He arvioivat omaa ajosuoriutumistaan paremmaksi kuin verrokkit siitä huolimatta, että he tekivät ajaessaan runsaasti virheitä. Aiemmissa tutkimuksissa on todettu, että ajotilanteessa oiretiedostuksen puute voi vaikeuttaa (Sotokawa ym. 2015) ja hyvä oiretiedostus puolestaan helpottaa oireen kompensointia (Jehkonen ym. 2012). Oiretiedostus näytti tässä tutkimuksessa olevan sitä heikompaa, mitä vahvemmat neglect-oireet potilaalla ilmeni. Oiretiedostuksen puute voi siten olla yksi selitys sille, että potilaat tekivät ajaessaan paljon virheitä eivätkä onnistuneet kompensoimaan neglectiä.

Tutkimus on toteutettu tapaustutkimuksena ja aineisto on hyvin pieni, joten tulok-

set ovat suuntaa antavia, joskin selkeitä. Aineiston neglect-potilaista yksi osallistuja oli vasenkätinen, mutta myös hänellä oli todettavissa sisäänottokriteerit täyttävä tyypillinen neglect-oirekuva. Potilaiden rekrytointi osoittautui selvästi ennakoitua haasteellisemmaksi. Tätä voivat osin selittää potilasryhmän oiretiedostuksen puutteet, se, että sairauden aiheuttama ajokielto on monille arka asia, ja se, että tutkimukseen osallistuminen olisi koettu ylimääräisenä rasitteena. Aihepiirin tutkiminen jatkossa isommilla aineistoilla olisi tärkeää, sillä ajoterveyden arvioinnin luotettavuudella on iso merkitys liikenneturvallisuuteen ja potilaan arjen sujumiseen, jotta ajo-oikeutta ei evättäisi turhaan. Aineisto jäi pieneksi myös sen takia, että simulaattoripahoinvointia esiintyi ennakoitua suuremmalla osalla verrokeista. Samassa simulaattorissa on aiemmin raportoitu pahoinvointia 29 prosentilla (Kujala & Grahn 2017), mutta nyt sitä esiintyi lähes 65 prosentilla verrokeista. Kaikki osallistujat olivat iäkkäitä ja ajotehtävä sisälsi runsaasti käännöksiä, mitkä seikat voivat osaltaan vaikuttaa suureen pahoinvoivien osuuteen, kuten aiemminkin on esitetty (Classen ym. 2011). Simulaattorijajo osoittautui herkäsi tunnistamaan neglectin, mutta menetelmän käytettävyyttä voi heikentää useiden ihmisten siinä kokema pahoinvointi, joka ilmeni keskeyttäneille osallistujille hyvin nopeasti ja voimakkaasti.

Tämä tutkimus antaa pienestä aineistokoostaan huolimatta aiheutta suhtautua varauksellisesti kynä-paperitehtävien sekä potilaan oman arvion luotettavuuteen osana neglect-potilaan ajokyvyn arviota. Arvion täydentäminen tarvittaessa terveysperusteisella ajokyvyn testauksella on suositeltavaa ja laajasti käytössä Suomessa. Neglectin arviointimenetelmiä tulisi kehittää vastaamaan paremmin todellisen ympäristön vaatimuksia. Neuropsykologisen kuntoutuksen tulisi myös ottaa huomioon neglectin monimuotoisuus, ulottua eri etäisyyksille ja tukea oiretiedostusta. Virtuaaliset menetelmät voisivat tarjota tähän mahdollisuuksia.

## Tiivistelmä

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, kuinka luotettavasti visuaalista vasemman puolen neglectiä ja ajokykyä pystytään arvioimaan kognitiivisilla kynä-paperitehtävillä kliinisessä yksilöarvioinnissa. Suorutumista kynä-paperitehtävissä (Rey, Reyn välitön tahaton mieleenpalautus, BIT perinteiset osatehtävät, Vilkin viivat) verrattiin suorutumiseen simulaattorijajossa. Lisäksi tarkasteltiin visuaalista havainnointia simulaattorijajan aikana silmänliikkeitä mittaamalla. Tutkimukseen osallistui kolme neglect-potilasta ja 17 tervettä verrokkia. Lopulliseen aineistoanalyysiin otettiin kymmenen verrokkia, koska seitsemän joutui keskeyttämään simulaattoripahoinvoinnin takia. Vasemman puolen havainnointi oli oikeaa puolta heikompaa ja ajaminen erittäin virhealtista siitä huolimatta, että kognitiivinen testisuorutuminen ei antanut kahdella kolmesta neglect-potilaasta viitteitä neglect-oireista ja siten antanut aiheutta epäillä heidän ajokykyään. Lisäksi neglect-potilaiden oiretiedostus näyttäytyi huomattavan heikkona. Tämä tutkimus antaa viitteitä siitä, että perinteiset kynä-paperitehtävät eivät ole riittävän herkkiä tunnistamaan visuaalista vasemman puolen neglectiä kliinisessä yksilöarvioinnissa 6–7,5 kuukautta aivoverenvuodon jälkeen eivätkä pysty luotettavasti ennustamaan potilaiden ajokykyisyyttä.

*Avainsanat:* neglect, huomiotta jääminen, ajokyky, simulaattori, arviointi

## Abstract

The aim of this study was to clarify how reliably neglect symptoms and driving ability can be evaluated by cognitive paper and pencil tests in clinical assessment. Paper and pencil test performance (Rey, Rey immediate recall, BIT traditional subtests, Vilkki visual search for parallel lines) was compared to the driving simulator performance. Additionally, the

visual search was recorded by eye-tracking device during simulator drive. Three neglect patients and 17 healthy controls participated in this study. Ten healthy controls were included in the final analyses. Seven healthy controls quit the study due to simulator sickness and their data was excluded from final analyses. Despite the fact that neglect was not revealed in the cognitive tests and thus there was no reason to doubt the driving ability of two out of three patients, neglect patients' simulator drive was full of driving errors and perception of the left side was weaker than of the right side. Additionally, all the patients had clear anosognosia. This study suggests that traditional paper and pencil tests are not sensitive enough to recognize left visual neglect in clinical assessment 6–7.5 months after hemorrhage and cannot reliably predict the ability to drive.

Based on these findings, it could be said that results of cognitive paper and pencil tests and the patients' self-evaluation should be considered with caution. Furthermore, additional on-road driving test could complete the assessment of driving ability. It would be important to pay attention to the diversity of neglect symptoms, especially the distance specific symptoms (near versus far space) and anosognosia in neuropsychological rehabilitation.

*Keywords:* neglect, hemi-inattention, driving, simulator, assessment

**Tulosten merkitys:** Kynä-paperitehtävillä tehdyn kognitiivisen arvion tuloksiin ja potilaan omaan arvioon ajokyvystään tulisi suhtautua varauksellisesti. Arvion täydentäminen terveysperusteisella ajokyvyn testauksella olisi suositeltavaa. Neuropsykologisessa kuntoutuksessa on tärkeää ottaa huomioon neglect-oireen monimuotoisuus, erityisesti ulottuminen eri etäisyyksille, ja oiretiedostus.

**Heidi Parantainen, PsL, neuropsykologian erikoispsykologi, neurologian poliklinikka, Keski-Suomen sairaanhoitopiiri**

**Hanna Pyykönen, PsM, neuropsykologian erikoispsykologi, Neurokeskus/neuropsykologia, HUS**

**Sanna Liuha, PsT, neuropsykologian erikoispsykologi, neurologian poliklinikka, Keski-Suomen sairaanhoitopiiri**

**Tuomo Kujala, FT, tutkijatohtori, informaatioteknologian tiedekunta, Jyväskylän yliopisto**

**Jan Wikgren, FT, dosentti, yliopistonlehtori, Monitieteinen aivotutkimuskeskus, psykologian laitos, Jyväskylän yliopisto**

## Lähteet

- Aimola L, Schindler I, Simone AM, Venneri A (2012) Near and far space neglect: Task sensitivity and anatomical substrates. *Neuropsychologia* 50, 1115–1123. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2012.01.022
- Akinwuntan AE, Feys H, De Weerd W, Baten G, Arno P, Kiekens C (2006) Prediction of Driving after Stroke: A Prospective Study. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 20, 3, 417–423. doi:10.1177/1545968306287157
- Appelros P, Nydevik I, Karlsson GM, Thorwalls A, Seiger Å (2003) Assessing unilateral neglect: shortcomings of standard test methods. *Disability and Rehabilitation* Vol 25, No 9, 473–479. doi:10.1080/0963828031000071714
- Azouvi P, Samuel C, Louis-Dreyfus A, Bernati T, Bartolomeo P, Beis J-M, Chokron S, Leclercq M, Marshal F, Martin Y, de Montety G, Olivier S, Perennou D, Pradat-Diehl P, Prairial C, Rode G, Siéroff E, Wiart L, Rousseaux M (2002) Sensitivity of clinical and behavioural tests of spatial neglect after right hemisphere stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 73, 160–166.
- Carson N, Leach L, Murphy KJ (2018) A re-examination of Montreal Cognitive Assessment (MoCA) cutoff scores. *International Journal of Geriatric Psychiatry* 33: 379–388. doi:10.1002/gps.4756
- Classen S, Bewernitz M, Shechtman O (2011) Driving Simulator Sickness: An Evidence-Based Review of the Literature. *American Journal of Occupational Therapy* 65, 179–188. doi:10.5014/ajot.2011.000802.
- Cowey A, Small M, Ellis S (1994) Left visuo-spatial neglect can be worse in far than in near space. *Neuropsychologia* Vol 32, No 9, 1059–1066.
- Esser P, Dent S, Jones C, Sheridan BJ, Bradley A, Wade DT, Dawes H (2016) Utility of the MOCA as a cognitive predictor for fitness to drive. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* Vol 87, No 5, 567–568. doi:10.1136/jnnp-2015-310921
- Fischer JS, Loring DW (2004) Construction. *Teoksessa MD Lezak, DB Howieson, DW Loring (toim.) Neuropsychological Assessment* (s. 542). Fourth Edition, New York, Oxford University Press.
- Freund B, Gravenstein S, Ferris R (2002) Evaluating driving performance of cognitively impaired and healthy older adults: A pilot study comparing on-road testing and driving simulation. *Journal of the American Geriatrics Society* 50, 1309–1315.
- Halligan PW, Marshall JC (1991) Left neglect for near

- but not far space in man. *Nature* Vol 350, 11, 498–500.
- Hasegawa C, Hirono N, Yamadori A (2011) Discrepancy in unilateral spatial neglect between daily living and neuropsychological test situation: A single case study. *Neurocase: The Neural Basis of Cognition* 17:6, 518–526. doi:10.1080/13554794.2010.547506
- Heilman KM, Valenstein E, Watson RT (2000) Neglect and Related Disorders. *Seminars in Neurology* Vol 20, No 4, 463–470.
- Hänninen T, Pulliainen V, Puustinen J (2009) Montreal Cognitive Assessment (MOCA), Version 7.1, Finnish version, www.mocatest.org.
- Jehkonen M (2002) Behavioural Inattention Test Käsi- kirja. Psykologien Kustannus Oy, Helsinki.
- Jehkonen M, Laihosalo M, Koivisto A-M, Dastidar P, Ahonen J-P (2007) Fluctuation in Spontaneous Recovery of Left Visual Neglect: A 1-Year Follow-Up. *European Neurology* 58:210–214. doi:10.1159/000107941
- Jehkonen M, Nurmi L, Kuikka P (2015) Tarkkaavuu- den häiriöt ja neglect-oire eli huomiotta jäämi- nen. Teoksessa M Jehkonen, T Saunamäki, L Paa- vola, J Vilkki (toim.) Kliininen neuropsykologia. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki, 58–72.
- Jehkonen M, Saunamäki T, Alzamora A-K, Laihosalo M, Kuikka P (2012) Driving ability in stroke pa- tients with residual visual inattention: A case study. *Neurocase: The Neural Basis of Cognition* 18:2, 160–166. doi:10.1080/13554794.2011.568504
- Keller I, Schindler I, Kerkhoff G, von Rosen F, Golz D (2005) Visuospatial neglect in near and far space: dissociation between line bisection and letter cancellation. *Neuropsychologia* 43, 724–731. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2004.08.003
- Kuikka P, Nybo T, Akila R, Ranta M (2006) Kognition tutkiminen iäkkäiden ajokykyarviossa. *Psykolo- gia* 41, 2, 96–106.
- Kujala T, Grahn H (2017) Visual distraction effects of in-car text entry methods: Comparing key- board, handwriting and voice recognition. Teok- sessa S Boll, B Pflöging, B Donmez, I Politis, D Large (toim.) *AutomotiveUI '17: Proceedings of the 9th International Conference on Auto- motive User Interfaces and Interactive Vehicu- lar Applications* (pp. 1–10). New York: ACM. doi:10.1145/3122986.3122987
- Kujala T, Grahn H, Mäkelä J, Lasch A (2016) On the Visual Distraction Effects of Audio-Visual Route Guidance. Teoksessa P Green, S Boll, G Burnett, J Gabbard, S Osswald (toim.) *AutomotiveUI 2016: Proceedings of the 8th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications* (pp. 169–176). New York: ACM.
- Lee KA, Hicks G, Nino-Murcia G (1991) Validity and reliability of a scale to assess fatigue. *Psychiatry Research* 36, 291–298.
- Lundqvist A, Gerdle B, Rönnerberg J (2000) Neuropsy- chological Aspects of Driving After a Stroke – in the Simulator and on the Road. *Applied Cognitive Psychology* 14, 135–150.
- Lunven M, Bartolomeo P (2017) Attention and spatial cognition: Neural and anatomical substrates of visual neglect. *Annals of Physical and Rehabili- tation Medicine* 60, 124–129. doi: http://dx.doi. org/10.1016/j.rehab.2016.01.004
- McKay C, Rapport LJ, Bryer RC, Casey J (2011) Self-Evaluation of Driving Simulator Performan- ce After Stroke. *Topics in Stroke Rehabilitation* 18, 5, 549–561. doi:10.1310/tsr1805-549
- Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, Cummings JL, Chertkow H (2005) The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. *Journal of the American Geriatrics Society* 53:695–699.
- Pflugshaupt T, Bopp SA, Heinemann D, Mosimann UP, von Wartburg R, Nyffeler T, Hess CW, Müri RM (2004) Residual oculomotor and exploratory deficits in patients with recovered hemineglect. *Neuropsychologia* 42, 1203–1211. doi:10.1016/j. neuropsychologia.2004.02.002
- Pyykönen H, Parantainen H, Kujala T, Wikgren J (2019) Ajokyvyn arviointi MoCA-menetelmällä Alzheimerin taudin varhaisvaiheessa. *Lääkärilehti* 11/2019 VSK 74, 686–694.
- Shechtman O, Classen S, Awadzi K, Mann W (2009) Comparison of Driving Errors Between On-the- Road and Simulated Driving Assessment: A Val- idation Study. *Traffic Injury Prevention* 10:4, 379–385, doi:10.1080/15389580902894989
- Sotokawa T, Murayama T, Noguchi J, Sakimura Y, Itoh M (2015) Driving Evaluation of Mild Uni- lateral Spatial Neglect Patients—Three High-Risk Cases Undetected by BIT After Recovery. Teok- sessa S Yamamoto (toim.), *Human Interface and the Management of Information. Information and Knowledge in Context. HCI 2015. Lecture Notes in Computer Science*, vol 9173. Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-319-20618-9\_25
- Taylor D (2003) Measuring mild visual neglect: Do complex visual tests activate rightward atten- tional attentional bias? *New Zealand Journal of Physiotherapy* Vol 31, 2, 67–72.
- Trafi (2016) Ohje Kuljettajantutkiminnon ajokoe. Liiken- teen turvallisuusvirasto.
- Trafi (2017) Ajoturvayden arviointiohjeet lääkäreille – 16.5.2017. Liikenteen turvallisuusvirasto. (Ohje ladattu internetistä).
- Van der Stoep N, Visser-Meily JMA, Kappelle LJ, de Kort PLM, Huisman KD, Eijssacker ALH, Kouwen- hoven M, Van der Stigchel S, Nijboer TCW (2013) Exploring near and far regions of space: Distan- ce-specific visuospatial neglect after stroke. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychol- ogy* 35:8, 799–811, doi:10.1080/13803395.2013. 824555
- van Kessel ME, van Nes IJW, Brouwer WH, Geurts ACH, Fasotti L (2010) Visuospatial asymmetry and non-spatial attention in subacute stroke patients with and without neglect. *Cortex* 46, 602–612. doi:10.1016/j.cortex.2009.06.004
- van Kessel ME, van Nes IJW, Geurts ACH, Brouwer WH, Fasotti L (2013) Visuospatial asymmet- ry in dual-task performance after subacute stroke. *Journal of Neuropsychology* 7, 72–90. doi:10.1111/j.1748-6653.2012.02036.x
- Vilkki J (1989) Hemi-Inattention in Visual Search for Parallel Lines after Focal Cerebral Lesions. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychol- ogy* Vol 11, No 2, 319–331.
- Wilson B, Cockburn J, Halligan PW (1987) Beha- vioural Inattention Test Manual. Titchfield, UK: Thames Valley Test Company. Suomenkielisen laitoksen toteutus: M Jehkonen. Copyright 2002, Psykologien kustannus Oy, Helsinki.