

**OIKEAN AIVOPUOLISKON INFARKTIPOTILAIDEN  
VISUAALISEN NEGLECTIN SPONTAANI KUNTOUTUMINEN  
KUUDEN KUUKAUDEN SEURANNASSA**

**Ella Levón**

**Psykologian pro gradu -tutkielma**

**Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö**

**Tampereen yliopisto**

**Huhtikuu 2014**

TAMPEREEN YLIOPISTO

Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö

LEVÓN, ELLA: Oikean aivopuoliskon infarktipotilaiden visuaalisen neglectin spontaani kuntoutuminen kuuden kuukauden seurannassa

Pro gradu -tutkielma, 43 s., 1 liites.

Ohjaaja: Mervi Jehkonen

Psykologia

Huhtikuu 2014

---

## TIIVISTELMÄ

Aivoverenkiertohäiriöt ovat maailman toiseksi yleisin kuolinsyy, ja joka kuudes sairastuu niihin elinaikanaan. Aivoverenkiertohäiriöistä 80 % on infarkteja eli iskemian aiheuttamia pysyviä aivokudoskuolioita. Neglect on yksi yleisimmistä oikean aivopuoliskon infarktin jälkeisistä kognitiivisista oireista. Se on tarkkaavuuden suuntaamisen häiriö, joka ilmenee yleensä vasemman puolen huomiotta jäämisenä. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, kuntoutuuko oikean aivopuoliskon infarktipotilaiden visuaalinen neglect spontaanisti kuuden kuukauden seuranta-aikana. Lisäksi tutkimuksessa vertailtiin neglect-potilaiden, ei-neglect-potilaiden ja terveiden koehenkilöiden suoriutumista etsimistehtävissä ja tarkasteltiin, muuttuko neglect-potilaiden vasemmanpuoleinen tarkkaamattomuus yleiseksi tarkkaamattomuudeksi.

Tutkimukseen osallistui 42 ensimmäiseen oikean aivopuoliskon infarktiin sairastunutta potilasta ja 33 tervettä verrokkia. Potilaille tehtiin laaja neuropsykologinen tutkimus sekä akuuttivaiheessa viikon sisällä sairastumisesta että kuusi kuukautta sairastumisen jälkeen. Neglect-oireita arvioitiin Behavioural Inattention Testin (BIT) kuudella perinteisellä osatestillä. Potilaat jaettiin kahteen ryhmään sen perusteella, esiintyikö heillä akuuttivaiheessa neglectiä vai ei. Neglect-oireiden lateraalisuutta tarkasteltiin etsimistehtävien poisjätöjen sijainnin avulla. Poisjätöjen sijainti mitattiin CoC-indeksillä, joka ilmaisee, missä tutkittavan huomiokyvyn keskikohta sijaitsee suhteessa tehtävän keskiviivaan.

Akuuttivaiheessa 33,3 %:lla potilaista todettiin visuaalinen neglect. Heistä 72,7 % kuntoutui seuranta-aikana. Neglect-oireet lievenivät myös niillä, joilla neglectiä esiintyi yhä kuusi kuukautta sairastumisen jälkeen. Neglect-potilaat tekivät akuuttivaiheessa enemmän poisjätöjä kuin ei-neglect-potilaat ja terveet koehenkilöt. Poisjätöt sijaitsivat kaikissa ryhmissä melko tasaisesti keskiviivan molemmilla puolilla, ja neglect-potilaat eivät oletusten vastaisesti eronneet terveistä lateraalisimman suorituksen suhteen. Kuuden kuukauden seurannassa ryhmien välillä ei havaittu merkitseviä eroja. Neglect-potilaat tekivät kuuden kuukauden seurannassa vähemmän poisjätöjä kuin akuuttivaiheessa, mutta oireiden lateraalisuudessa ei tapahtunut muutosta.

Tässä tutkimuksessa suurimmalla osalla potilaista neglectiin liittyvät tarkkaavaisuusoireet hävisivät kuudessa kuukaudessa. Neglect-potilailla ei kuitenkaan esiintynyt tyypillistä vasemman puolen huomiotta jäämistä, vaan oireet ilmenivät yleisenä tarkkaamattomuutena. Lateraalisen tarkkaamattomuuden ohella yleiset tarkkaavuuden vaikeudet ovat osa neglectin oirekuvaavaa, ja niihin tulisi kiinnittää aiempaa enemmän huomiota niin klinisissä tutkimuksissa kuin potilaiden kuntoutusta suunniteltaessa.

Asiasanat: aivoinfarkti, kuntoutuminen, neglect, tarkkaavaisuus

# SISÄLTÖ

<b>1. JOHDANTO</b> .....	<b>1</b>
1.1. Aivoinfarkti .....	1
1.2. Neglect .....	4
1.2.1. Neglectin määritelmä .....	4
1.2.2. Neglectin monimuotoisuus .....	5
1.2.3. Neglectin neuraalinen perusta .....	6
1.2.4. Neglectin tunnistaminen ja diagnosointi .....	8
1.2.5. Neglectin kuntoutuminen .....	13
1.3. Tutkimuskysymykset .....	14
<b>2. TUTKIMUSMENETELMÄT</b> .....	<b>15</b>
2.1. Tutkimusaineisto ja tutkittavien poissulkukriteerit .....	15
2.2. Tutkimusmenetelmät ja muuttujat .....	19
2.2.1. Neuropsykologiset menetelmät .....	19
2.2.2. Neurologiset menetelmät .....	21
2.2.3. Neuroradiologiset menetelmät .....	22
2.2.4. Logopediset menetelmät .....	22
2.3. Aineiston analysointi .....	22
<b>3. TULOKSET</b> .....	<b>23</b>
3.1. Visuaalisen neglectin spontaani kuntoutuminen .....	23
3.2. Neglect-potilaiden, ei-neglect-potilaiden ja terveiden koehenkilöiden poisjättöjen määrän ja lateraalisuuden vertailu .....	26
3.3. Neglect-potilaiden poisjättöjen määrässä ja lateraalisuudessa tapahtuva muutos .....	28
<b>4. POHDINTA</b> .....	<b>28</b>
4.1. Tutkimuksen päätulokset .....	28
4.2. Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset .....	32
4.3. Lopuksi .....	35
<b>LÄHTEET</b> .....	<b>36</b>
<b>LIITTEET</b> .....	<b>44</b>
Liite 1. Katoanalyysi .....	44

# 1. JOHDANTO

## 1.1. Aivoinfarkti

Aivoverenkiertohäiriö (AVH) on yksi yleisimmistä sairauksista: joka kuudes sairastuu siihen elinaikanaan (Aivoinfarktin Käypä hoito -suositus, 2011). AVH:t aiheuttavat noin 10 % kaikista kuolemista (Gubitz & Sandercock, 2000). Ne ovat maailmanlaajuisesti toiseksi yleisin kuolinsyy, ja niihin kuolee vuosittain yli 5,5 miljoonaa henkilöä (Mathers, Boerma & Ma Fat, 2009; WHO, 2006). Suomessa ja muissa kehittyneissä maissa AVH:t ovat kolmanneksi yleisin kuolinsyy. Suomessa niihin sairastuu vuosittain yli 14 000 ja kuolee noin 5000 henkilöä (Kaste ym., 2011). Sairastuneista neljäsosa on työikäisiä. Noin kymmenesosalla AVH uusiutuu vuoden sisällä (Appelros, Nydevik, Karlsson, Thorwalls & Seiger, 2004). Vaikka kaksi kolmasosaa sairastuneista toipuu kolmen kuukauden kuluessa päivittäisissä toiminnoissaan itsenäisiksi (WHO, 2006), noin puolelle eloonjääneistä jää jonkinlaisia pysyviä sensomotorisia, neuropsykiatrisia tai neuropsykologisia oireita ja joka viides tarvitsee pitkäaikaista laitoshoidoa (Aivoinfarktin Käypä hoito -suositus, 2011; Aivoliitto, 2012). Kognitiiviset toiminnot häiriintyvät aivovaurion laajuudesta ja sijainnista riippuen (Pohjasvaara, Ylikoski, Hietanen, Kalska & Erkinjuntti, 2002). Oikean aivopuoliskon vaurioiden jälkeen esiintyy yleensä vasemmanpuoleista neglectiä ja muita tarkkaavuuden häiriöitä, oiretiedostamattomuutta, toiminnanohjauksen vaikeuksia sekä visuaalisen hahmottamisen ja muistin häiriöitä, kun taas vasemman aivopuoliskon vaurioiden jälkeen esiintyy yleensä afasiaa eli kielellisiä vaikeuksia, kielellisen muistin häiriöitä ja apraksiaa eli tahdonalaisten liikkeiden häiriöitä (Gottesman & Hillis, 2010; Kuikka, Pulliainen & Hänninen, 2001).

AVH:t heikentävät potilaiden elämänlaatua, mutta niillä on myös kansantaloudellisesti suuri merkitys. Suomessa AVH:t ovat mielenterveyden häiriöiden ja muistisairauksien jälkeen kolmanneksi kallein tautiryhmä (Aivoinfarktin Käypä hoito -suositus, 2011). Kustannukset aiheutuvat pääasiassa sairauteen liittyvistä pitkistä sairaalajaksoista ja työkyvyttömyydestä. On todennäköistä, että AVH-potilaiden määrä tulee tulevaisuudessa lisääntymään huomattavasti, sillä väestö ikääntyy ja ikääntyminen on AVH:n merkittävin riskitekijä (Donnan, Fisher, Macleod & Davis, 2008; Kaste ym., 2011). Vuoteen 2030 mennessä sairastuneiden määrä voi jopa kaksinkertaistua, jos sairauden ehkäisyssä, hoidossa ja kuntoutuksessa ei saavuteta huomattavaa edistystä.

Aivoverenkiertohäiriöistä noin 80 % on aivoinfarkteja, ja loput 20 % joko aivoverenvuotoja tai lukinkalvonalaisia verenvuotoja (Aivoinfarktin Käypä hoito -suositus, 2011; Thrift, Dewey, Macdonnell, McNeil & Donnan, 2001). Ohimenevä iskeeminen kohtausta eli TIA (*engl.* transient ischemic attack) muistuttaa aivoinfarktia, mutta siinä oireet korjaantuvat yleensä jo reilusti alle

tunnissa. TIA:n saaneista 10–20 % sairastuu aivoinfarktiin kolmen kuukauden kuluessa kohtauksesta. Aivoinfarkilla tarkoitetaan pysyvää aivokudoskuoliota, joka syntyy, kun valtimo tukkeutuu ja aiheuttaa sen suonitusalueella iskemian eli verenkierron ja hapen osittaisen tai täydellisen puuttumisen. Aivosolut alkavat tuhoutua, kun tukos on kestänyt puolesta tunnista tuntiin (Lindsberg, Roine, Kuisma & Kaste, 2002). Useimmiten tukos muodostuu keskimmäiseen aivovaltimeen, mutta se voi paikantua myös muihin kallonsisäisiin aivoverisuoniin tai kaula- ja nikamavaltimoihin. Aivoinfarkteista 75 % aiheutuu verisuonten ateroskleroosista eli valtimonkovettumataudista, jossa verisuonet ahtautuvat vähitellen kolesterolin kertymisen vuoksi (Atula, 2012). Loput 25 % aivoinfarkteista aiheutuu, kun sydäimestä lähtevä veritulppa, embolus, tukkii suonen.

Aivoinfarktin riskitekijät tunnetaan hyvin, ja ne ovat samat kuin sydäninfarktilla (Aivoinfarktin Käypä hoito -suositus, 2011; O'Donnell ym., 2010). Korkea ikä on näistä merkittävin: yli puolet sairastuneista on yli 75-vuotiaita. Alle 75-vuotiailla miehillä on naisiin verrattuna kaksinkertainen riski saada aivoinfarkti, kun taas yli 75-vuotiailla tätä sukupuolten välistä eroa ei ole. Suurin osa muista riskitekijöistä liittyy elintapoihin (Aivoliitto, 2012). Erityisesti korkea verenpaine, kohonnut veren kolesterolipitoisuus, tupakointi, alkoholin liikakäyttö, vähäinen liikunta ja keskivartalolihavuus kasvattavat sairastumisriskiä. Riskitekijöihin kuuluvat myös sydänsairaudet, erityisesti eteisvärinä, ja diabetes. Aivoinfarktien suuren uusiutumisen riskin takia on tärkeää selvittää sairastumisen etiologia (Kaste ym., 2011). Haitallisia elintapoja muuttamalla sairauden puhkeamista ja uusiutumista voidaan ennaltaehkäistä tehokkaasti (WHO, 2006).

Valtaosa aivoinfarkteista kehittyy äkillisesti muutamissa minuuteissa tai tunneissa (Aivoinfarktin Käypä hoito -suositus, 2011). Yleisin ensioire on toispuoleinen käden, jalan tai molempien raajojen toimintahäiriö, joka voi ilmetä halvautumisena, heikkoutena, puutumisenä tai tunnottomuutena. Muita tyypillisiä oireita ovat puheentuoton vaikeus, näkökenttäpuutos, näön hämärtyminen, kaksoiskuvat, huimaus, pahoinvointi, roikkuva suupieli ja nielemisvaikeudet. Päänsärkyä esiintyy vain joka neljännellä ja tajunnan menettäminen on harvinaista. Aivoinfarkti vaatii kiireellistä hoitoa, mutta oireiden virhetulkinta ja epäröinti hätänumeroon soittamisessa johtaa usein hoitoon pääsyn viivästymiseen (Lindsberg ym., 2002). Sairastunut ei välttämättä itse tiedosta oireitaan eikä siksi miellä tapahtumaa hätätilanteeksi, joten läsnäolijoiden merkitys avun hakemisessa korostuu.

Aivoverenkiertohäiriöyksikkö (*engl.* stroke unit) on aivoinfarkti- ja aivoverenvuotopotilaiden akuuttihoitoon erikoistunut, usein keskussairaaloiden neurologisten vuodeosastojen yhteydessä oleva yksikkö, jossa toimii moniammatillinen hoitotiimi (Roine, Herrala & Sotaniemi, 2002). Aivoinfarktin akuuttihoiton AVH-yksikössä on osoitettu parantavan potilaan ennustetta. Hoito erikoisyksikössä edistää omatoimiseksi kuntoutumista ja vähentää sekä kuolleisuutta että

pitkäaikaisen laitoshoidon tarvetta (WHO, 2006). Peruselintoimintojen turvaamisen lisäksi akuuttihoitossa pyritään avaamaan aivovaltimotukos liuotushoidolla kaikilla liuotukseen soveltuvilla potilailla (Roine ym., 2002).

Liuotus- eli trombolyyysihoito on tähän mennessä ainoa tehokkaaksi osoittautunut aivoinfarktin akuuttivaiheen lääkehoito (Lindsberg ym., 2002). Suomessa liuotushoito on aloitettu Helsingissä jo 1990-luvulla (Lindsberg ym., 2003) ja Tampereen yliopistollisessa sairaalassa se otettiin käyttöön aivoinfarktin ensisijaisena hoitomenetelmänä vuonna 2004. Liuotushoito tarkoittaa aivovaltimotukoksen avaamista alteplaailla eli kudospasminogeenin aktivaattorilla. Potilaan soveltuvuus liuotushoitoon arvioidaan akuuttihoitossa mahdollisimman nopeasti. Pään tietokonekerroskuvauksen (*engl.* computed topography; CT) avulla voidaan sulkea pois kallonsisäinen verenvuoto, laaja-alaiseksi kehittynyt aivoinfarkti ja muut mahdolliset syyt, jotka estävät liuotushoidon aloittamisen (Aivoinfarktin Käypä hoito -suositus, 2011). Myös oireiden alkamisajan epäselvyys on esteenä liuotushoidolle, sillä liuotushoito tulee aloittaa 4,5 tunnin kuluessa oireiden alkamisesta. Aikarajan ylittyttyä liuotukseen liittyvät riskit, kuten oireisen aivoverenvuodon saaminen tai kuolema, ylittävät sen mahdolliset hyödyt (Lees ym., 2010).

Valtimon tukkeutumisen jälkeen aivoinfarktin muodostuminen voi kestää useita tunteja (WHO, 2006). Tukkeutuneen valtimon suonitusalueella oleva aivokudos selviää jonkin aikaa naapurivaltimoiden kompensoivan kollateraalkierron avulla (Kaste ym., 2011). Tämä mahdollisesti pelastettavissa oleva alue kehittyy nopeasti infarktiksi, koska metabolisen häiriötilan jatkuessa yli puoli tuntia solut alkavat tuhoutua pysyvästi (Lindsberg ym., 2002). Infarktin laajuus riippuu siten iskemian kestosta. Liuotushoidon tavoitteena on palauttaa aivojen verenkierto normaaliksi iskemia-alueella ja estää peruuttamaton aivokudostuho (WHO, 2006). Liuotushoidon avulla voidaan rajoittaa syntyvän infarktin kokoa ja näin lieventää sairauden aiheuttamia oireita ja lyhentää toipumisaikaa. Meta-analyysit ovat osoittaneet, että liuotushoito on sitä tehokkaampaa, mitä nopeammin se saadaan aloitettua (Hacke ym., 2004; Lees ym., 2010). On mahdollista, että nopea liuotushoito voi jopa estää infarktin muodostumisen kokonaan (Fiehler ym., 2002; Kidwell ym., 2000). Toisaalta liuotushoidosta ei ole hyötyä osalle hoidetuista potilaista (Lees ym., 2010).

Jos potilas ei ehdi sairaalaan riittävän nopeasti tai hän ei muusta syystä sovellu liuotushoitoon, aivoinfarktia hoidetaan konservatiivisesti (Aivoinfarktin Käypä hoito -suositus, 2011). Konservatiivisella hoidolla tarkoitetaan peruselintoimintojen turvaamista, pitkää vuodelepoa ja komplikaatioiden ehkäisyä muun muassa laskemalla kehon kohonnutta lämpötilaa ja alentamalla veren kohonnutta glukoosipitoisuutta (Steiner, Ringleb & Hacke, 2001). Myös konservatiivista hoitoa saavat potilaat hyötyvät pikaisesta hoitoon pääsystä ja aivoinfarktin nopeasta todentamisesta (Lindsberg ym., 2002).

## 1.2. Neglect

### 1.2.1. Neglectin määritelmä

Neglect määritellään kyvyttömyydeksi havaita, reagoida ja orientoitua aivovaurion vastakkaisen puolen ärsykkeisiin, eikä se aiheudu aisti- tai liiketoimintojen häiriöistä (Halligan, Cockburn & Wilson, 1991; Heilman, Watson & Valenstein, 2003). Sen sijaan neglect on tarkkaavuuden suuntaamisen häiriö, jossa toinen puoli kehosta tai toimintatilasta jää joko osittain tai kokonaan huomiotta (Mesulam, 2000). Useimmiten neglectillä tarkoitetaan vasemmalta puolelta tulevien ärsykkeiden huomiotta jäämistä, sillä neglect on huomattavasti yleisempää, vaikea-asteisempaa ja pidempikestoisempaa oikean kuin vasemman aivopuoliskon verenkiertohäiriöiden jälkeen (Azouvi ym., 2006; Bartolomeo, 2007; Beis ym., 2004; Mesulam, 2000; Ringman, Saver, Woolson, Clarke & Adams, 2004).

Aikaisemmissa tutkimuksissa jonkinasteisia neglect-oireita on raportoitu esiintyvän 13–82 %:lla ja keskimäärin 43 %:lla kaikista oikean aivopuoliskon infarktin saaneista (Bowen, McKenna & Tallis, 1999). Toisen katsauksen mukaan neglect-oireiden esiintyvyys oikean aivopuoliskon verenkiertohäiriöiden jälkeen vaihtelee jopa 12–95 %:n välillä (Robertson & Halligan, 1999). Ringman ym. (2004) tutkivat 1281 akuuttiin aivoinfarktiin sairastunutta potilasta, joista 43 %:lla oikean ja 20 %:lla vasemman aivopuoliskon infarktin saaneista oli todettavissa keskivaikea tai vaikea neglect. Tuoreemmassa tutkimuksessa vain noin 4 %:lla vasemman aivopuoliskon infarktin saaneista todettiin neglect-oireita (Suchan & Karnath, 2011). Tutkimuksissa raportoidut neglectin esiintyvyydet vaihtelevat runsaasti riippuen käytetyistä arviointimenetelmistä ja niiden herkkyystä tunnistaa neglectin lieviä muotoja (Azouvi ym., 2002), mutta myös muista metodologisista eroista, kuten tutkimusajankohdista ja koehenkilöiden valintakriteereistä (Bowen ym., 1999). Yleisesti ottaen voidaan kuitenkin sanoa, että neglect on yksi keskeisimmistä oikean aivopuoliskon infarktiin liittyvistä kognitiivisista oireista (Jehkonen ym., 2000).

Neglectin oirekuvaan liittyy usein neurologisia liitännäisoreita, joista yleisimpiä ovat toispuolinen raajahalvaus eli hemipareesi, tuntopuutokset ja toispuolinen näkökenttäpuutos eli hemianopia (Hokkanen ym., 2006). Neglectiin liittyvä huomiotta jääminen ei kuitenkaan selity näillä aisti- ja liiketoimintojen häiriöillä (Heilman ym., 2003). On mahdollista, että samanaikaiset sensomotoriset häiriöt voivat vaikuttaa neglect-oireiden vaikeusasteeseen (Jacobs, Brozzoli & Farnè, 2012). Esimerkiksi hemianopia voi vahvistaa neglectiin liittyvää taipumusta suunnata huomio oikealle puolelle (Gainotti, De Luca, Figliozzi & Doricchi, 2009). Neglect-oireita voi toisaalta esiintyä ilman näkökenttäpuutosta (Mesulam, 2000). Vasemmanpuoleinen hemipareesi ei niin ikään selitä neglect-oireita, sillä vasemman puolen huomiotta jäämistä esiintyy myös silloin, kun potilaita on pyydetty käyttämään manuaalisissa etsintätehtävissä tervettä oikeaa kättään.

### *1.2.2. Neglectin monimuotoisuus*

Suosituksen määritelmän mukaan neglectissä aivovaurion vastakkaisen eli kontralateraalisen puolen huomioiminen on puutteellista ja tarkkaavuus suuntautuu sen sijaan aivovaurion kanssa samalle eli ipsilateraaliseksi puolelle (Robertson & Halligan, 1999). Tämä määritelmä ei kuitenkaan onnistu kuvaamaan neglectin monimuotoisuutta (Adair & Barrett, 2008). Neglect on heterogeeninen oireyhtymä, josta voidaan erottaa erilaisia itsenäisistä häiriöistä koostuvia alatyyppejä (Buxbaum ym., 2004; Halligan, Fink, Marshall & Vallar, 2003). Seuraavaksi tarkastellaan neglectin ilmenemismuotoja.

Suurin osa tutkijoista on samaa mieltä siitä, että neglect ei ole yhtenäinen oireyhtymä, vaan se pitää sisällään useampia toisiinsa liittyviä komponentteja (Robertson & Halligan, 1999). Näistä keskeisimpinä pidetään spatiaalisen tarkkaavuuden suuntaamisen häiriötä, heikentynyttä spatiaalista hahmotuskykyä ja tahdonalaisen motorisen toiminnan häiriintymistä (Bartolomeo, 2007; Parton, Malhotra & Husain, 2004). Neglectiin liittyy vahva automaattinen taipumus suunnata tarkkaavuus aluksi oikealle puolelle, jonka jälkeen huomion irrottaminen ja siirtäminen vasemmalle on vaikeaa (Bartolomeo, 2007; Jalas, Lindell, Brunila, Tenovuo & Hämäläinen, 2002). Terveillä uudet ja tilanteen kannalta merkitsevät ärsykkeet herättävät huomiota riippumatta niiden sijainnista, kun taas neglect-potilailla erityisesti oikeanpuoleiset ärsykkeet kaappaavat huomion (Mesulam, 2000). Neglectin motorisia ongelmia luonnehtii vaikeus suunnata käsien ja silmien liikkeitä vasemmalle puolelle.

Suurin osa tutkimuksesta on kohdistunut visuaaliseen neglectiin, koska se on huomiota herättävin ja helpoimmin todettavissa oleva neglectin muoto (Adair & Barrett, 2008). Neglectiä voi esiintyä myös muilla aistimodaliteeteilla. Visuaalisen neglectin lisäksi myös auditiiviset ja taktiliset neglect-oireet ovat yleisiä, kun taas hajun- ja makuaistiin liittyvästä neglectistä löytyy vähemmän tieteellistä näyttöä (Brozzoli, Demattè, Pavani, Frassinetti & Farnè, 2006; Jacobs ym., 2012). Aivovaurion sijainnista ja laajuudesta riippuen neglectiä voi esiintyä samanaikaisesti useammalla tai vain yhdellä aistialueella (Mesulam, 2000). Neglect-oireita voi esiintyä jopa mielikuvissa, jolloin puhutaan representationaalisesta neglectistä (Bisiach & Luzzatti, 1978; Robertson & Halligan, 1999). Representationaalinen neglect ilmenee vaikeutena muistaa ja kuvailla esimerkiksi tutun paikan vasemmanpuolisia yksityiskohtia. Se liittyy pääasiassa visuaaliseen neglectiin, mutta voi esiintyä myös itsenäisenä häiriönä (Bartolomeo, 2007).

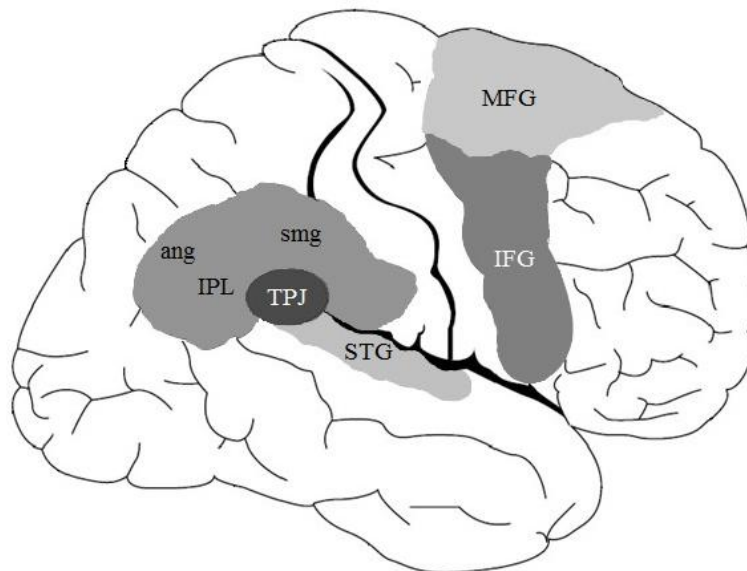
Neglectiä voidaan luokitella myös sen mukaan, millaiseksi potilaan havaintokenttä on kapeutunut ja mitä alueita potilas ei huomioi. Ensiksikin neglectistä voidaan erottaa etäisyyden perusteella kolme erillistä avaruudellista aluetta, jossa huomiotta jäämistä voi tapahtua (Halligan



ym., 2003). Osalla potilaista esiintyy personaalista neglectiä eli oman kehon huomiotta jäämistä (Robertson & Halligan, 1999). Yleisempää kuitenkin on, että neglect koskettaa joko läheistä tai kaukaista ulkoista toimintatilaa (Appelros, Karlsson, Seiger & Nydevik, 2002; Mesulam, 2000). Peripersonaalisella neglectillä tarkoitetaan käden ulottuvilla olevan läheisen tilan ja ekstrapersonaalisella neglectillä käden ulottumattomissa olevan kaukaisen tilan huomiotta jäämistä (Robertson & Halligan, 1999). Peripersonaalinen neglect on näistä yleisempi muoto (Adair & Barrett, 2008), ja neglect-oireet näyttäisivät olevan myös vaikea-asteisempia läheisessä kuin kaukaisessa tilassa (Aimola, Schindler, Simone & Venneri, 2012). Toiseksi on mahdollista tarkastella, mitä kontralateraalisen puolen huomiotta jäämisellä tarkalleen ottaen tarkoitetaan. Egosentrisessä neglectissä potilaan tarkkaamattomuus kohdistuu kehon keskilinjan vasemmalla puolella oleviin ärsykkeisiin, kun taas allosentrisessä neglectissä tarkkaamattomuusvirheitä tapahtuu yksittäisten ärsykkeiden vasemmalla puolella riippumatta niiden sijainnista suhteessa potilaaseen (Ota, Fujii, Suzuki, Fukatsu ja Yamadori, 2001).

### ***1.2.3. Neglectin neuraalinen perusta***

Vasemmanpuoleisen neglectin tiedetään aiheutuvan keskimmäisen tai takimmaisen aivovaltimon suonittamien alueiden laajoista kudosvaurioista oikeassa aivopuoliskossa (Bartolomeo, 2007; Mort ym., 2003). Neglectin neuraalinen perusta on kuitenkin edelleen jokseenkin epäselvä. Tutkimuksissa on yritetty paikantaa keskeisiä aivoalueita, joiden vaurioitumisesta seuraa neglectiä, mutta tulokset ovat antaneet ristiriitaista tietoa (Halligan ym., 2003; Parton ym., 2004). Perinteisesti neglectin on ajateltu aiheutuvan päälakilohkon vaurioista, mutta myös otsa- ja ohimolohkon vaurioita on pidetty keskeisinä (Karnath, Ferber & Himmelbach, 2001; Mesulam, 2000; Milner & McIntosh, 2005; Mort ym., 2003). Niin ikään subkortikaalisten alueiden, kuten tyvitumakkeiden ja talamuksen, vaurioista voi seurata neglectiä. Kuvassa 1 esitellään kortikaalisia alueita, jotka on liitetty neglectiin. Näiden alueiden on todettu olevan vahvasti yhteydessä toisiinsa, ja niistä muodostuu tarkkaavuuteen liittyvä hermoverkko (Karnath & Rorden, 2011). Jos mikä tahansa osa tästä hermoverkosta vaurioituu, sen toiminta häiriintyy ja neglect-oireita voi esiintyä (Corbetta & Shulman, 2011). Koska eri aivoalueet vastaavat erilaisista tarkkaavuuteen liittyvistä kyvyistä, riippuu vaurion sijainnista, mitä neglectin oireita ilmenee (Halligan ym., 2003; Karnath & Rorden, 2011). Hermoverkon kortikaalisten alueiden vaurioiden lisäksi neglect voi aiheutua niitä yhdistävien hermoratojen vaurioista (Bartolomeo, Thiebaut de Schotten & Doricchi, 2007). Mitä laajempia vauriot ovat, sitä yleisempää ja pysyvämpää neglect on (Ringman ym., 2004).



**Kuva 1.** Oikean aivopuoliskon kortikaalisia alueita, joiden vaurioituminen on liitetty neglectiin. Mukailtu Halliganin ym. (2003) ja Partonin ym. (2004) katsausartikkeleista. Valtaosalla neglect-potilaista on todettu vaurioita posteriorisen päälakilohkon alemmissa osissa (*engl.* inferior parietal lobule; IPL), kuten angular gyruksessa (ang) ja supramarginal gyruksessa (smg), sekä ohimo- ja päälakilohkon liitoskohdassa (*engl.* temporo-parietal junction; TPJ). Neglect-oireita voi aiheutua myös vaurioista ohimolohkon yläosassa sijaitsevassa superior temporal gyruksessa (STG) sekä otsalohkon premotorisen alueen ventraalisissa osissa kuten inferior frontal gyruksessa (IFG) tai dorsaalisissa ja mediaalissa osissa kuten middle frontal gyruksessa (MFG).

Oikeanpuoleinen neglect aiheutuu vastaavien aivoalueiden vaurioista vasemmassa aivopuoliskossa (Ringman ym., 2004). Neglect-oireet ovat kuitenkin tällöin huomattavasti harvinaisempia ja lievempiä kuin oikean aivopuoliskon vaurioiden jälkeen. Tämän ajatellaan johtuvan siitä, että oikea aivopuolisko vastaa yleisestä tarkkaavuudesta, sillä se huomioi sekä vasemmalla että oikealla puolella olevia kohteita ja siirtää tarkkaavuutta molempiin suuntiin. (Mesulam, 2000). Sitä vastoin vasemman aivopuoliskon rooli spatiaalisessa tarkkaavuudessa on paljon rajatumpi, sillä se huomioi lähinnä oikealla puolella olevia asioita ja siirtää tarkkaavuutta pääasiassa oikealle. Tästä johtuen vasemman aivopuoliskon vaurioitumisen jälkeen ei oleteta esiintyvän vaikeaa oikeanpuoleista neglectiä, koska oikean aivopuoliskon ajatellaan pystyvän kompensoimaan menetystä ja suuntaamaan huomio molemmille puolille. Myös vasenkätisillä oikea aivopuolisko on tavallisesti erikoistunut spatiaaliseen tarkkaavuuteen, joten vakavan oikeanpuoleisen neglectin syynä on todennäköisesti molempien aivopuoliskojen vaurioituminen tai

epätyypillinen aivojen toiminnallinen järjestäytyminen. Toisaalta on esitetty, että vaikka vasemman aivopuoliskon vaurioiden jälkeen neglect on huomattavasti harvinaisempaa, on se esiintyessään yhtä vaikea-asteista kuin oikean aivopuoliskon vaurioiden jälkeen (Suchan, Rorden & Karnath, 2012).

#### ***1.2.4. Neglectin tunnistaminen ja diagnosointi***

Vaikea-asteinen neglect tulee selkeästi esiin arkirutiineissa lateraalisisena eli toispuoleisena käyttäytymisenä (Lundervold, Bergmann & Wootton, 2005; Mark, 2003; Mesulam, 2000; Robertson & Halligan, 1999). Potilas, jolla on vaikea neglect, voi käyttäytyä ikään kuin vasen puoli kehosta tai ympäristöstä olisi lakannut olemasta. Pää ja katse ovat suuntautuneet oikealle, ja potilaan voi olla vaikeaa havaita ihmisiä, jotka puhuttelevat häntä vasemmalta. Liikkuessaan potilas voi törmäillä vasemmalla puolella oleviin esineisiin ja ruokaillessa syödä vain lautasen oikealta puolelta. Potilas saattaa pukea vain oikean puolen kehosta tai jättää parran ajamatta kasvojen vasemmalta puolelta. Neglect ilmenee myös aivovaurion vastakkaisen puolen raajojen puutteellisena käyttönä: vasemman käden tai jalan käyttö voi ikään kuin unohtua. Vakavimmissa tapauksissa potilas ei edes tunnista vasemmanpuoleisia raajoja omikseen. Lukemisessa ja kirjoittamisessa on myös huomattavia vaikeuksia. Potilas voi jättää huomiotta joko yksittäisten sanojen alun tai lukea vain sivun oikealla puolella olevan tekstin. Kirjoittaessaan potilas saattaa jättää huomattavan suuren marginaalin sivun vasempaan laitaan. Seuraavien rivien alku siirtyy yleensä asteittain lähemmäs paperin oikeaa reunaa, koska neglectissä kyky siirtää huomiota vasempaan suuntaan on häiriintynyt ja huomio ei palaudu takaisin aloituskohtaan asti.

Lievää ja keskivaikeaa neglectiä ei yleensä havaitse pelkästään tarkkailemalla potilaan käyttäytymistä, vaan sen tunnistamiseen tarvitaan neuropsykologinen tutkimus (Azouvi ym., 2006; Jehkonen, Kettunen, Laihosalo & Saunamäki, 2007a; Parton ym., 2004). Toisaalta lievä neglect ei tule välttämättä lainkaan esiin neglectiä mittaavissa testeissä, jos potilas on oppinut kompensoimaan tarkkaavuuden vaikeuttaan strukturoiduissa tilanteissa (Appelros ym., 2002; Jehkonen ym., 2000). Neglect saattaa ilmetä ainoastaan monimutkaisissa tehtävissä ja silloin, kun potilas on väsynyt tai raskuuden alaisena (Azouvi ym., 2002). Lievätkin neglect-oireet voivat vaikeuttaa arjessa selviytymistä ja ovat esimerkiksi este autolla ajamiselle (Jehkonen ym., 2000; Jehkonen ym., 2007a). Reaktion sammuminen (*engl.* extinction) on tarkkaavuuteen liittyvä häiriö, jossa potilas pystyy havaitsemaan yksittäisiä ärsykeitä riippumatta niiden sijainnista, mutta ei huomioi kontralateraalista ärsykettä, kun se esitetään samanaikaisesti ipsilateraalisen ärsykkeen kanssa (Mesulam, 2000; Umarova ym., 2011). Reaktion sammumista pidetään usein neglectin lievänä muotona, jota esiintyy jäännösoireena vakavamman huomiotta jäämisen jo kuntouduttua (Parton

ym., 2004). Vaikuttaisi kuitenkin siltä, että vaikka reaktion sammuminen liittyy läheisesti neglectiin, sitä voidaan pitää erillisenä häiriönä (Vossell ym., 2011).

Lateralisoituneiden tarkkaavuusongelmien lisäksi neglectin oirekuvaan kuuluu muita neuropsykologisia häiriöitä. Näistä yleisimpiä ovat visuospatiaaliset ja -konstruktiiviset häiriöt, visuaalisen muistin vaikeudet sekä visuaalisen etsimisen ja näönvaraisen päättelyn vaikeudet (Jehkonen ym., 2007a). Lisäksi neglectiin liittyy hyvin usein anosognosiaa eli sairautentunnon puuttumista (Jehkonen, Laihosalo & Kettunen; 2006a). Anosognosia ilmenee vaikeutena tiedostaa sairautta tai siihen liittyviä oireita, kuten tarkkaavuuden ongelmia tai halvausoireita. Anosognosian seurauksena potilaat saattavat vaikuttaa välinpitämättömiltä vaikeuksiensa suhteen tai kieltää niiden olemassaolon (Mesulam, 2000; Robertson & Halligan, 1999). Potilas voi esimerkiksi yrittää käyttää halvautuneita raajojaan normaaliin tapaan ja siten joutua vaaratilanteisiin. Myös yleiset tarkkaavuuteen liittyvät vaikeudet ovat tyypillisiä neglect-potilaille (Bartolomeo & Chokron, 2002). Huomiokyky voi olla kapeutunut, jonka vuoksi uusien ärsykkeiden havaitseminen myös ipsilateraalilla puolella voi kestää huomattavasti kauemmin kuin terveillä. Neglectiin liittyy usein myös heikentynyt kyky ylläpitää pitkäkestoista tarkkaavuutta ja heikentynyt spatiaalinen työmuisti (Husain & Rorden, 2003). Vaikka nämä häiriöt voivat esiintyä itsenäisesti, ne voivat tulla korostuneemmin esille neglect-potilailla. Toisaalta yleiset tarkkaavuuden häiriöt voivat tehdä kontralateraalisen puolen huomioimisesta vaikeampaa. Esimerkiksi taipumus palata tarkastelemaan samoja ärsykeitä ipsilateraalilla puolella voi johtua siitä, että heikentyneen spatiaalisen työmuistin vuoksi potilaat eivät muista, mitä alueita he ovat jo tarkastelleet (Butler, Lawrence, Eskes & Klein, 2008; Husain & Rorden, 2003).

Neglectin arvioimiseen on kehitetty useita erilaisia testejä. Etsimistehtävissä tarkoituksena on etsiä ja merkitä tietyt kohteet (Parton ym., 2004). Useimmissa tehtävissä on varsinaisten etsittävien kohteiden lisäksi häirintäkohteita, jotka tulee jättää huomiotta. Tyypillisesti neglect-potilaat jättävät merkitsemättä vasemmalla puolella olevia kohteita, mutta tekevät etenkin akuuttivaiheessa jonkin verran virheitä myös oikealla puolella (Azouvi ym., 2002; Cassidy, Lewis & Gray, 1998; Jehkonen, 2002b). Neglectin ollessa lievä poisjättöjä on usein vain muutama, kun taas neglectin ollessa vaikea potilaat voivat huomioida ainoastaan oikeassa reunassa olevat kohteet (Bartolomeo, 2007). Siinä missä terveet aloittavat etsimistehtävät tyypillisesti vasemmasta yläkulmasta ja etenevät järjestyksessä vasemmalta oikealle tai ylhäältä alas, neglect-potilaat aloittavat tyypillisesti oikeasta reunasta ja tutkivat ärsykeitä epäsystemaattisesti (Adair & Barrett, 2008). Mitä vaikeampi etsintätehtävä on, sitä selvemmin neglect-oireet tulevat esiin (Mesulam, 2000). Näin ollen tehtävät, joissa etsittävät kohteet ovat hajallaan tai monimutkaisia muotoja, ovat herkempiä tunnistamaan neglectiä kuin tehtävät, joissa etsittävät kohteet ovat selkeästi järjestellyissä riveissä ja sarakkeissa tai ovat yksinkertaisia viivoja. Neglectin arvioimisessa käytetään myös viivanpuolitustestejä.

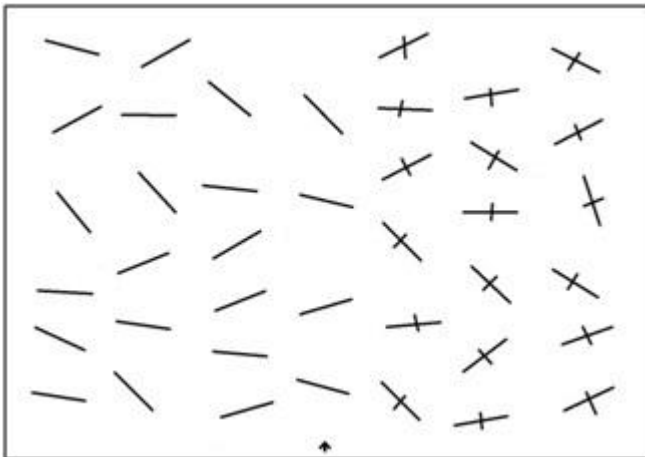
Neglect-potilailla on tyypillisesti vaikeuksia huomioida horisontaalisten viivojen vasen puoli, mistä johtuen he arvioivat virheellisesti viivojen pituuden ja merkitsevät niiden keskikohdan liian oikealle (Bartolomeo, 2007). Piirtämis- ja kopiointitehtävissä neglect ilmenee vasemmanpuoleisten yksityiskohtien poisjäämisinä.

Potilaalla voi esiintyä neglect-oireita, vaikka hän suoriutuisi normaalisti jossain neglectiä mittaavassa testissä (Adair & Barrett, 2008; Azouvi ym., 2002; Beis ym., 2004; Parton ym., 2004). Potilas voi esimerkiksi suoriutua normaalisti viivanpuolitustehtävässä, mutta jättää merkitsemättä vasemmanpuoleisia kohteita etsimistehtävässä tai toisinpäin (Ferber & Karnath, 2001). Eri testit vaativat erilaisia kykyjä ja mittaavat neglectin eri komponentteja (Bowen ym., 1999; Plummer, Morris & Dunai, 2003). Yksittäisistä tehtävistä etsimistehtävät ovat herkimpiä tunnistamaan neglectiä, koska niiden ajatellaan mittaavan neglect-oireyhtymän olennaisimpia piirteitä (Milner & McIntosh, 2005). Ferberin ja Karnathin (2001) tutkimuksessa jopa 40 % neglect-potilaista suoriutui normaalisti viivanpuolitustehtävässä, mutta vain 6 % etsimistehtävissä. Etsimistehtävät mittaavat spatiaalisesti vinoutunutta suoriutumista, jonka on todettu ennustavan voimakkaasti muita neglectin oireita. Yksi tehtävä ei kuitenkaan koskaan riitä neglectin kaikkien muotojen tunnistamiseen ja häiriön diagnosoimiseen (Halligan, Marshall & Wade, 1989). On todettu, että kattava testipatteristo on herkempi tunnistamaan neglectiä kuin mikään yksittäinen tehtävä (Azouvi ym., 2006; Jehkonen, Laihosalo & Kettunen, 2006b). Sekä kliinisessä että tutkimustyössä neglectin arvioimiseen käytetään laajasti Behavioural Inattention Testiä (BIT; Wilson ym., 1987; suomennos Jehkonen, 2002b). Se sisältää kuusi perinteistä kynä-paperitehtävää (*engl.* conventional subtests; BITC), joiden avulla voidaan diagnosoida neglect, ja yhdeksän toiminnallista osatestiä (*engl.* behavioural subtests; BITB), joiden avulla voidaan kartoittaa päivittäistoiminnoissa esiintyviä vaikeuksia.

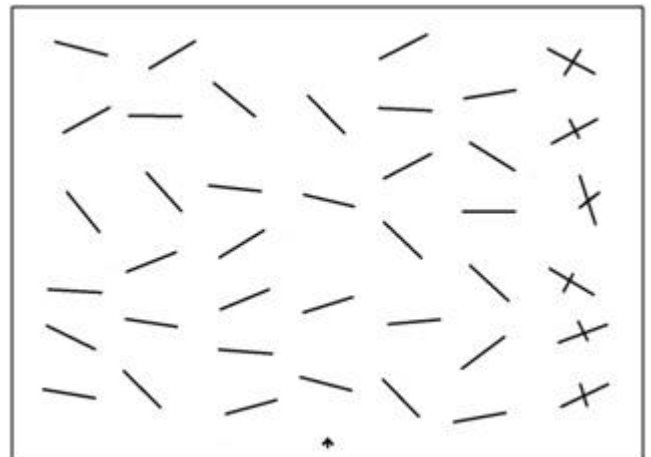
Usein testien avulla luokitellaan vain karkeasti, onko potilaalla neglectiä vai ei (Rorden & Karnath, 2010). On kuitenkin tärkeää, että arvioinnissa määritetään myös oireiden vaikeusaste, jotta voidaan seurata tarkemmin häiriön kuntoutumista (Azouvi ym., 2006). Neglectin vaikeusastetta on pyritty mittaamaan useimmiten etsimistehtävien avulla (Rorden & Karnath, 2010). BIT:n pisteityksessä lasketaan poisjättöjen määrä ja käytetään tätä arvoa neglectin vaikeusasteen mittarina. Vaikka pisteityksessä huomioidaan myös poisjättöjen sijainti, kokonaispistemäärään ja siten neglectin diagnosoimiseen suorituksen mahdollinen lateraalisuus ei vaikuta lainkaan. Potilas, joka tekee poisjättöjä lähinnä kontralateraalilla puolella, voi saada saman pistemäärän kuin potilas, jonka poisjätöt sijaitsevat tasaisesti paperin molemmilla puolilla. Tästä johtuen BIT:n standardoidun pisteitysmenetelmän avulla ei voida erottaa neglectille tyypillistä lateraalisesti vinoutunutta suoriutumista ja yleiseen tarkkaamattomuuteen viittaavaa suoriutumista toisistaan. Poisjättöjen määrän antamaan tietoon on syytä suhtautua varauksellisesti.

Tämä ongelma on yritetty ratkaista käyttämällä neglectin vaikeusasteen arvioinnissa Halliganin ym. (1991) kehittämää lateraalisuusindeksiä. Lateraalisuusindeksillä ei tosin ole alun perin pyritty mittaamaan neglectin vaikeusastetta, vaan määrittämään, esiintyykö potilaalla ylipäättään neglectiä ja luokittelemaan lievempää spatiaalisesti vinoutunutta tarkkaamattomuutta. Se on yksinkertainen menetelmä, jossa jaetaan vasemmalla puolella oikein havaittujen kohteiden määrä koko tehtävässä oikein havaittujen kohteiden määrällä. Saatu luku voi vaihdella 0 ja 1 välillä. Lähellä 0,5:tä oleva arvo kuvaa symmetristä eli normaalia suoritusta, kun taas lähellä nollaa oleva arvo kuvaa vasemmanpuoleista neglectiä ja lähellä ykköstä oleva arvo oikeanpuoleista tarkkaamattomuutta. Tämän menetelmän avulla ei kuitenkaan voida täysin luotettavasti mitata neglectin vaikeusastetta (Rorden & Karnath, 2010). Lateraalisuusindeksin ongelmallisuutta voidaan havainnollistaa seuraavalla esimerkillä. Kuvassa 2 on esitetty kahden kuvitteellisen neglect-potilaan suoriutuminen BIT:n viivojen etsiminen -osatestissä. Potilas A ei huomioi yhtään kohdetta etsimistehtävän vasemmalla puolella, mutta huomioi kaikki oikeanpuoleiset kohteet, ja saa näin ollen lateraalisuusindeksin arvoksi nollan. Potilas B huomioi vain etsimistehtävän oikeassa reunassa olevat kohteet. Kuten potilas A, myös potilas B saa lateraalisuusindeksin arvoksi nollan, vaikka potilas B:n tapauksessa neglect on vaikea-asteisempi. Lateraalisuusindeksi ei siis ole riittävän herkkä menetelmä arvioimaan vaikea-asteista neglectiä.

Potilas A:



Potilas B:



**Kuva 2.** Kahden kuvitteellisen neglect-potilaan suoriutuminen BIT:n viivojen etsimisessä (Wilson ym., 1987).

Center of Cancellation (CoC) on menetelmä, jolla voidaan suoraan mitata neglectin lateraalisten oireiden vaikeusastetta (Rorden & Karnath, 2010). CoC ilmaisee etsimistehtävässä oikein havaittujen kohteiden keskimääräisen horisontaalisen sijainnin. Menetelmä kuvattiin ensimmäisenä Binderin, Marshallin, Lazarin, Benjaminin ja Mohrin (1992) neglectin anatomiaan keskittyvässä artikkelissa. Sitä ei kuitenkaan otettu laajalti käyttöön, mikä johtune siitä, että artikkelissa ei juurikaan käyty läpi uutta menetelmää eikä sitä käytetty neglectin vaikeusasteen mittaamiseen (Rorden & Karnath, 2010). Lisäksi menetelmän käyttöönottoa on voinut vaikeuttaa se, että CoC-indeksin laskeminen käsin on työlästä ja aikaa vievää. Rorden ja Karnath kehittivät mittaria edelleen ja tutkivat 110 oikean aivopuoliskon vaurion saanutta potilasta. Heidän analyysinsa kohdistui kahteen symmetriseen etsimistehtävään (Bell's Test ja Letter Cancellation Task), joissa vasemmalla ja oikealla puolella olevat etsittävät kohteet sijaitsevat yhtä kaukana keskiviivasta. Tutkimus validoi CoC:n olevan hyödyllinen ja helposti tulkittava neglectin vaikeusasteen mittari. Lisäksi CoC-indeksi erotteli 98,6 %:n tarkkuudella neglect-potilaat muista oikean aivopuoliskon vaurion saaneista potilaista.

CoC-indeksi saadaan mittaamalla ensin jokaisen oikein merkityn kohteen etäisyys keskiviivaan niin, että vasemmalla puolella olevien kohteiden etäisyys ilmaistaan negatiivisina arvoina ja oikealla puolella olevien positiivisina arvoina, ja laskemalla sitten näiden etäisyyksien keskiarvo (Binder ym., 1992). Tällä tavalla laskettu CoC-indeksi voi kuitenkin vaihdella eri etsimistehtävien välillä. Jotta symmetrisiä etsimistehtäviä voisi vertailla helpommin keskenään, Rorden ja Karnath (2010) normalisoivat CoC-indeksin arvot skaalaamalla kohteiden etäisyyden keskiviivasta siten, että vasemmanpuoleisimman kohteen etäisyys on -1 ja oikeanpuoleisimman +1. Näin symmetrisissä etsimistehtävissä kaikkien kohteiden etäisyyksien keskiarvoksi tulee 0. Mitä lähempänä +1:tä CoC-indeksi on, sitä vaikeaa-asteisempi neglect ja vasemman puolen huomiotta jääminen on. Lähellä -1:tä oleva indeksi kertoo oikeanpuoleisesta neglectistä. Henkilöt, jotka merkitsevät kaikki kohteet oikein tai joiden poisjätöt sijaitsevat tasaisesti molemmilla puolella, saavat CoC-indeksin arvoksi 0. Rordenin ja Karnathin (2010) tarkastelemissa etsimistehtävissä yli +0.09 suuruiset CoC-arvot kertoivat neglectistä. Vikenin (2013) väitöskirjassa katkaisurajaksi raportoitiin +0.038, jota suuremmat CoC-indeksin arvot kertoivat yleensä poikkeavasta suorituksesta.

CoC-indeksin kiistaton etu on se, että menetelmä on sensitiivinen sekä poisjätöjen määrän että niiden sijainnin suhteen, ja sen avulla voidaan luotettavasti arvioida neglectin vaikeusastetta. Menetelmän toimivuutta voidaan havainnollistaa tarkastelemalla kahta kuvitteellista neglect-potilasta, joiden suoriutuminen BIT:n viivojen etsiminen -osatestissä on esitetty kuvassa 2. Siinä missä lateraalisuusindeksi ei pystynyt erottelemaan tapauksia toisistaan, CoC-indeksi erottelee selkeästi lievemmän neglectin vaikeaa-asteisemmasta neglectistä. Potilas A, joka ei huomioi yhtään

kohdetta etsimistehtävän vasemmalla puolella, mutta huomioi kaikki oikeanpuoleiset kohteet, saa CoC-indeksin arvoksi noin +0,66. Potilas B, joka huomioi vain oikeassa reunassa olevat kohteet, saa CoC-indeksin arvoksi +1. Näin ollen CoC-indeksi on lateraalisuusindeksiä herkempi menetelmä arvioimaan myös vaikea-asteista neglectiä.

### ***1.2.5. Neglectin kuntoutuminen***

Neglect-oireet ovat yleisiä heti aivoinfarktiin sairastumisen jälkeen ja akuuttivaiheessa oireet ovat myös vakavimmillaan (Bowen ym., 1999). Liutushoidon saaneilla potilailla vaikuttaisi olevan pienempi riski neglectiin kuin konservatiivisen hoidon saaneilla (Kettunen ym., 2011). Neglect lievenee yleensä itsestään ja suurimmalla osalla oireet häviävät osittain tai kokonaan keskimäärin 2–6 kuukaudessa (Appelros ym., 2004; Diamond, 2001; Mark, 2003; Mesulam, 2000). Kuntoutuminen on nopeinta ensimmäisen kuukauden aikana (Cassidy ym., 1998). Tarkkaavuuteen liittyvän hermoverkon normaalin aktivaation palautuminen on yhteydessä oireiden häviämiseen (Corbetta, Kincade, Lewis, Snyder & Sapir, 2005).

Osalle potilaista neglect jää kuitenkin pysyväksi haitaksi (Cherney & Halper, 2001; Jehkonen ym., 2000; Jehkonen ym., 2007b). Pysyvä neglect liittyy yleensä laajoihin aivovaurioihin (Mesulam, 2000; Ringman ym., 2004). Neglect voi myös olla yleisempää toisen tai kolmannen aivoinfarktiin jälkeen (Appelros ym., 2002). Jehkosen, Laihosalon, Koiviston, Dastidarin ja Ahosen (2007b) tutkimuksessa tarkasteltiin neglectin kuntoutumista 12 kuukauden seuranta-aikana. Joidenkin potilaiden BIT-testipisteet olivat tiettyinä mittausajankohtina jo normaalin rajoissa, mutta myöhemmin samojen potilaiden BIT-testipisteet jäivät katkaisupistemäärän alle, ja heillä todettiin jälleen neglect-oireita. Neglectin kuntoutuminen voi siis fluktuoida, ja kuntoutumista tulisi seurata vähintään kuuden kuukauden ajan.

Vaikka neglect kuntoutuu tyypillisesti pian sairastumisen jälkeen, akuutti visuaalinen neglect on yhdistetty heikkoon toiminnalliseen kuntoutumiseen vuoden kuluttua sairastumisesta useammin kuin mikään muu kognitiivinen häiriö (Buxbaum ym., 2004; Jehkonen, 2002a; Jehkonen ym., 2000; Mark, 2003). Tämä voi selittyä sillä, että neglectin lateraaliset oireet kuntoutuvat usein nopeasti, mutta monilla potilailla esiintyy yleisiä tarkkaavuuden vaikeuksia ja neglectin lieviä jäännösoireita vielä yli puoli vuotta sairastumisen jälkeen (Farnè ym., 2004; Viken, Samuelsson, Jern, Jood & Blomstrand, 2012). Neglectin kroonisessa vaiheessa yleiset tarkkaavuuden vaikeudet ovat huomattavasti yleisempiä kuin lateraaliset oireet (Mark, 2003). Tämä voi johtua siitä, että yleisiä tarkkaavuuden vaikeuksia ei pystytä kompensoimaan yhtä tehokkaasti kuin lateraalista tarkkaamattomuutta. Myös anosognosia vaikuttaa heikkoon kuntoutumisennusteeseen (Jehkonen



ym., 2006a). Potilaat, joiden oiretiedostus on puutteellista, eivät käytä aktiivisesti kompensointikeinoja, mikä todennäköisesti hidastaa kuntoutumista (Mark, 2003).

Neglectin ajatellaan olevan kuntoutunut siinä vaiheessa, kun potilas ei esimerkiksi tee enää poisjättöjä etsimistehtävissä (Mesulam, 2000). Tällainen suoritus kertoo kuitenkin vain sen, että potilaan kyky suunnata huomio molemmille puolille on kuntoutunut. Monilla potilailla voi kuitenkin esiintyä yhä muita neglectin ilmenemismuotoja. Yleisen tarkkaamattomuuden lisäksi esimerkiksi taipumus suunnata huomio aluksi oikealle puolelle säilyy usein vasemman puolen totaalista huomiotta jäämistä kauemmin (Kettunen ym., 2011). Siksi testisuoritusten kvalitatiivisten piirteiden, kuten aloituspisteiden, tarkastelu voi kohentaa perinteisten testien herkkyyttä tunnistaa myös neglectin lieviä muotoja (Jalas ym., 2002; Nurmi ym., 2010).

### **1.3. Tutkimuskysymykset**

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää ensimmäiseen oikean aivopuoliskon infarktiin sairastuneiden potilaiden visuaalisen neglectin spontaania kuntoutumista kuuden kuukauden seuranta-aikana. Lisäksi tutkimuksessa tarkasteltiin neglect-potilaiden, ei-neglect-potilaiden ja terveiden verrokkien etsimistehtävissä tekemien poisjättöjen määrää ja lateraalisuutta ja sitä, muuttuuko neglect-potilaiden vasemmanpuoleinen tarkkaamattomuus yleiseksi tarkkaamattomuudeksi. Tutkimuksessa haettiin vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

- 1) Kuntoutuuko oikean aivopuoliskon infarktipotilaiden visuaalinen neglect spontaanisti kuuden kuukauden kuluessa sairastumisesta?
- 2) Eroavatko neglect-potilaat, ei-neglect-potilaat ja terveet verrokkit toisistaan etsimistehtävien poisjättöjen määrän ja lateraalisuuden suhteen akuuttivaiheessa ja kuuden kuukauden seurannassa?
- 3) Tapahtuuko neglect-potilaiden etsimistehtävien poisjättöjen määrässä ja lateraalisuudessa muutosta kuuden kuukauden seuranta-aikana?

Aiempiin tutkimuksiin (Appelros ym., 2004; Diamond, 2001; Mark, 2003; Mesulam, 2000) perustuen visuaalisen neglectin oletettiin kuntoutuvan suurimmalla osalla potilasta kuuden kuukauden seurannassa. Oireiden oletettiin lievenevän myös niillä potilailla, joilla voitaisiin todeta neglectiä vielä kuusi kuukautta sairastumisen jälkeen.

Vasemman puolen huomiotta jääminen on yksi neglectin keskeisimmistä oireista (Bartolomeo, 2007; Robertson & Halligan, 1999). Neglect-potilaat tekevät tyypillisesti poisjättöjä etsimistehtävien vasemmalla puolella, mutta etenkin akuuttivaiheessa virheitä voi tapahtua myös oikealla puolella (Azouvi ym., 2002; Jehkonen, 2002b). Terveet henkilöt taas tekevät harvoin virheitä etsimistehtävissä, ja yksittäiset poisjätöt selittyvät huolimattomuudella. Vaikka oikean aivopuoliskon infarktipotilailla, joilla ei ole neglectiä, esiintyy usein lieviä tarkkaavuuden häiriöitä, he eivät välttämättä tee terveitä enempää poisjättöjä etsimistehtävissä (Jalas ym., 2002; Kettunen ym., 2011; Nurmi ym., 2010). Näiden tutkimustulosten perusteella oletettiin, että neglect-potilaat tekevät etenkin akuuttivaiheessa ei-neglect-potilaita ja terveitä enemmän poisjättöjä, ja poisjätöt sijaitsevat neglect-potilailla enimmäkseen etsimistehtävien vasemmalla puolella. Ei-neglect-potilaiden suoriutumisen ei oletettu eroavan merkitsevästi terveiden suoriutumisesta.

Neglectin lateraalisten oireiden tiedetään kuntoutuvan usein nopeasti, kun taas yleiset tarkkaavuuden vaikeudet ovat pysyvämpiä, ja niitä esiintyy monilla vielä yli puoli vuotta aivoinfarktiin sairastumisen jälkeen (Farnè ym., 2004; Mark, 2003; Viken ym., 2012). Tästä johtuen oletettiin, että neglect-potilaiden etsimistehtävien poisjättöjen määrä vähenee ja poisjättöjen lateraalisuudessa tapahtuu muutosta siten, että vasemmanpuoleinen tarkkaamattomuus muuttuu yleiseksi tarkkaamattomuudeksi kuuden kuukauden seuranta-aikana.

## **2. TUTKIMUSMENETELMÄT**

Tämä pro gradu -tutkielma on osa Tampereen yliopistollisen sairaalan ja Tampereen yliopiston poikkitieteellistä tutkimusprojektia ”Aivoinfarktin liuotushoidon yhteys kognitiivisten toimintojen kuntoutumiseen vuoden seurannassa”, josta käytetään nimeä NERAD. Tutkimusprojektin vastaavana henkilönä toimii Mervi Jehkonen. Tampereen yliopistollisen sairaalan eettinen toimikunta myönsi NERAD-projektille tutkimusluvan 24.11.2009.

### **2.1. Tutkimusaineisto ja tutkittavien poissulkukriteerit**

Potilasaineisto on kerätty Tampereen yliopistollisen sairaalan neurologian akuuttiosastolla. Aineiston kerääminen aloitettiin 1.3.2010 ja päätettiin 17.12.2013. Seulonta tehtiin 1003 potilaalle, joista 92 % ei soveltunut tutkimukseen tai kieltäytyi tutkimukseen osallistumisesta. Rekrytoinnissa käytettiin seuraavia poissulkukriteerejä: muu neurologinen diagnoosi kuin vasemman tai oikean hemisfäärin aivoinfarkti ( $n = 390$ ), ikä alle 45 vuotta tai yli 85 vuotta ( $n = 174$ ), aiempi

neurologinen sairaus ( $n = 144$ ), aiempi psykiatrinen sairaus ( $n = 7$ ), pysyvä laitoshoido ennen sairastumista ( $n = 0$ ), merkittävä tajunnantason lasku tai ko-operoinnin ongelmat; erityisesti jaksavuus akuuttivaiheessa ( $n = 11$ ), päihteiden väärinkäyttö ( $n = 8$ ), äidinkieli muu kuin suomi ( $n = 4$ ), vaikea-asteinen afasia ( $n = 21$ ), merkittävä kuulon häiriö ( $n = 1$ ), merkittävä näön häiriö ( $n = 2$ ), kotiutunut ensiavusta ( $n = 6$ ), muu syy, kuten hoitotoimenpide tai ikään nähden merkittävä aivoatrofia ( $n = 112$ ). Neljäkymmentä henkilöä ei halunnut osallistua tutkimukseen. Kolme henkilöä perui osallistumisensa rekrytoinnin jälkeen.

NERAD-tutkimukseen rekrytoitiin 80 potilasta, joista 43 oli sairastunut ensimmäiseen oikean aivopuoliskon infarktiin ja 37 ensimmäiseen vasemman aivopuoliskon infarktiin. Liuotushoitoon soveltuneet potilaat saivat liuotushoidon kolmen tunnin sisällä oireiden alkamisesta, ja siihen soveltumattomat saivat konservatiivista hoitoa. Kaikilta potilailta saatiin kirjallinen suostumus tutkimukseen osallistumiseen. Jokaiselle potilaalle tehtiin neuropsykologinen, neurologinen, neuroradiologinen ja logopedinen tutkimus sekä sairauden akuuttivaiheessa että kuuden ja kahdentoista kuukauden kuluttua sairastumisesta. Neurologinen tutkimus tehtiin myös heti potilaan saavuttua ensiapuun. Akuuttivaiheen tutkimus tehtiin potilaan voinnin mukaan 1–10 päivän kuluttua aivoinfarktiin sairastumisesta. Kukaan potilaista ei saanut systemaattista neuropsykologista kuntoutusta seuranta-aikana.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan oikean aivopuoliskon infarktin saaneita potilaita kuuden kuukauden seuranta-aikana. Yksi potilaista kieltäytyi tekemästä neuropsykologisia testejä, ja hänet jätettiin pois tarkasteluista, joten potilasaineiston koko oli akuuttivaiheessa 42 henkilöä. Tutkittavista potilaista 25 (59,5 %) oli miehiä ja 17 (40,5 %) naisia. Iältään he olivat 45–84-vuotiaita (Md 68,5 vuotta). Ensiavussa potilaiden aivoinfarktin vaikeusasteesta kertovat National Institutes of Health Stroke Scale -pistemäärät (NIHSS; Goldstein, Bertels & Davis, 1989) vaihtelivat 1–20 välillä (Md 6). Akuuttitutkimus tehtiin 1–7 päivän kuluessa sairastumisesta. Potilaat jaettiin akuuttivaiheen testisuoriutumisen perusteella kahteen ryhmään sen mukaan, esiintyikö heillä neglect-oireita vai ei. Neglect-potilaita (N+) oli 14 (33,3 %) ja ei-neglect-potilaita (N-) 28 (66,7 %). Yhden ei-neglect-potilaan suoriutuminen neglectiä mittaavassa testissä jäi kuuden kuukauden seurannassa katkaisupistemäärien alle. Heikon testisuoriutumisen oletettiin johtuvan huolimattomuudesta eikä neglectistä, koska potilaalla ei esiintynyt neglect-oireita heti sairastumisen jälkeen. Näin ollen kyseisen ei-neglect-potilaan kuuden kuukauden seurannan testitulokset jätettiin pois tarkasteluista, jotta ne eivät vääristäisi tuloksia. Kaikista oikean aivopuoliskon infarktipotilaista viisi henkilöä halusi osallistua vain akuuttivaiheen tutkimukseen, joten kuuden kuukauden seurantavaiheen tarkasteluissa oli mukana yhteensä 37 potilasta. Poisjääneistä kolme oli neglect-potilaita ja kaksi ei-neglect-potilaita. Kuuden kuukauden seurantatutkimuksesta poisjääneet eivät

eronneet tilastollisesti merkitsevästi tutkimukseen osallistuneista keskeisten taustamuuttujien suhteen (ks. liite 1).

Kontrolliryhmään (T) kuului 33 tervettä koehenkilöä. Heidät valittiin seurakunnan eläkeläisten kerhoista ja tutkimushenkilökunnan tuttavien ja sukulaisten joukosta. Terveiden aineisto kerättiin 13.10.2007–23.1.2008 välisellä ajalla. Kaikki terveet koehenkilöt olivat oikeakätisiä ja iältään 40–80-vuotiaita. Poissulkukriteerit olivat aiempi tai senhetkinen neurologinen tai psykiatrinen sairaus. Kaikille koehenkilöille tehtiin neuropsykologinen tutkimus. Mahdollista muistin ja kognitiivisen tiedonkäsittelyn heikentymistä arvioitiin Mini Mental State Examination -testillä (MMSE; Folstein, Folstein & McHugh, 1975), josta koehenkilöiden tuli saada yli 24 pistettä. MMSE-pistemäärä voi vaihdella 0–30 välillä (0 = vakava kognitiivinen häiriö; 30 = normaali kognitiivinen toiminta), ja 24 pistettä tai vähemmän kertoo poikkeavasta suorituksesta. Terveiden MMSE-pistemäärät vaihtelivat 26–30 välillä (Md 28).

Kaikkien tutkittavien ryhmien (N+, N- ja T) tärkeimmät taustatiedot ja ryhmien tilastolliset vertailut on esitetty taulukossa 1. Neglect-potilaat, ei-neglect-potilaat ja terveet verrokkit erosivat toisistaan sukupuolijakauman suhteen ( $\chi^2(2) = 7.804, p < .05$ ) siten, että terveiden ryhmässä oli enemmän naisia kuin miehiä, kun taas molemmissa potilasryhmissä oli enemmän miehiä kuin naisia. Neglect-potilaiden aivoinfarkti oli akuuttivaiheessa mitattuna vaikea-asteisempi kuin ei-neglect-potilailla (NIHSS;  $U = 102.5, p < .05$ ). Neglect-potilaat erosivat myös suuntaa antavasti ei-neglect-potilaista akuuttivaiheen halvausoireiden suhteen ( $U = 128.5, p < .10$ ) siten, että neglect-potilailla oli vaikea-asteisemmat halvausoireet kuin ei-neglect-potilailla. Ryhmien välillä ei ollut muita tilastollisesti merkitseviä eroja.

**Taulukko 1.** Neglect- ja ei-neglect-potilaiden sekä terveiden verrokkien taustatiedot ja niiden tilastolliset vertailut.

	N+ ( <i>n</i> = 14)	N- ( <i>n</i> = 28)	T ( <i>n</i> = 33)	$\chi^2$ (df) / $\chi^2$ / <i>U</i> , <i>p</i> -arvo
Ikä: Md (vaihteluväli)	73 (54–84)	65.5 (45–81)	70 (42–74)	$\chi^2$ (2) = 3.544, <i>p</i> = .17
Sukupuoli: mies/nainen	8/6	17/11	9/24	$\chi^2$ = 7.804, <i>p</i> = .02*
Koulutus vuosina: Md (vaihteluväli)	9 (6–16) <sup>1</sup>	9 (5–18) <sup>2</sup>	10 (5–16)	$\chi^2$ (2) = 2.741, <i>p</i> = .254
Hoitomuoto: liuotus/konservatiivinen	9/5	23/5		$\chi^2$ = 1.641, <i>p</i> = .2
Päivät akuuttitutkimukseen: Md (vaihteluväli)	3 (2–7)	4 (1–7)		<i>U</i> = 184.5, <i>p</i> = .754
NIHSS (ensiapu): Md (vaihteluväli)	7 (1–18) <sup>3</sup>	5 (2–20)		<i>U</i> = 138, <i>p</i> = .215
NIHSS (akuutti): Md (vaihteluväli)	3 (0–19) <sup>3</sup>	0 (0–6)		<i>U</i> = 102.5, <i>p</i> = .019*
NIHSS (6 kk): Md (vaihteluväli)	1 (0–6) <sup>1</sup>	0,5 (0–5) <sup>4</sup>		<i>U</i> = 130, <i>p</i> = .384
Hemianopia (ensiapu): Md (vaihteluväli)	0 (0–2) <sup>3</sup>	0 (0–2)		<i>U</i> = 155, <i>p</i> = .33
Hemianopia (akuutti): Md (vaihteluväli)	0 (0–1) <sup>3</sup>	0 (0–0)		<i>U</i> = 168, <i>p</i> = .142
Hemianopia (6 kk): Md (vaihteluväli)	0 (0–2) <sup>1</sup>	0 (0–2) <sup>4</sup>		<i>U</i> = 136.5, <i>p</i> = .19
Halvausoireet (ensiapu): Md (vaihteluväli)	2 (0–8) <sup>3</sup>	2 (0–8)		<i>U</i> = 169.5, <i>p</i> = .723
Halvausoireet (akuutti): Md (vaihteluväli)	0 (0–8) <sup>3</sup>	0 (0–2) <sup>4</sup>		<i>U</i> = 128.5, <i>p</i> = .069
Halvausoireet (6 kk): Md (vaihteluväli)	0 (0–6) <sup>1</sup>	0 (0–2)		<i>U</i> = 144, <i>p</i> = .596

N+ = neglect-potilaat, N- = ei-neglect-potilaat, T = terveet, Md = mediaani, NIHSS = National Institutes of Health Stroke Scale (vaihteluväli 0–34), hemianopia = NIHSS-mittarilla arvioitu hemianopia (vaihteluväli 0–3), halvausoireet = NIHSS-mittarilla arvioidut ylä- ja alaraajojen halvausoireet (vaihteluväli 0–8). Kriittiset merkitsevyystasot: \*\*\* *p* < .001, \*\* *p* < .01, \* *p* < .05. Suuntaa antava merkitsevyystaso: *p* < .10.

<sup>1</sup> Kaksi puuttuvaa arvoa, *n* = 12.

<sup>2</sup> Neljä puuttuvaa arvoa, *n* = 24.

<sup>3</sup> Yksi puuttuva arvo, *n* = 13.

<sup>4</sup> Kaksi puuttuvaa arvoa, *n* = 26.

## 2.2. Tutkimusmenetelmät ja muuttujat

### 2.2.1. Neuropsykologiset menetelmät

Kaikille potilaille tehtiin laaja neuropsykologinen tutkimus sekä akuuttivaiheessa että kuuden kuukauden seurannassa. Akuuttivaiheen tutkimus kesti noin 1–2 tuntia ja kuuden kuukauden seurantatutkimus noin 2,5–3 tuntia. Akuuttivaiheen tutkimus sisälsi haastattelun, suullisia tehtäviä ja kynä-paperi-tehtäviä. Seurantatutkimus sisälsi näiden lisäksi tietokoneavusteisia tehtäviä. Visuaalista neglectiä tutkittiin Behavioural Inattention Testin kuudella perinteisellä osatestillä (BITC; Jehkonen 2002b; Wilson ym., 1987). Testistä voi saada maksimissaan 146 pistettä. Potilaalla todettiin olevan neglect, jos hän sai akuuttivaiheessa koko testin katkaisupistemäärään (129) nähden yhtä paljon tai vähemmän pisteitä tai jos hän sai vähintään kahdessa osatestissä kunkin osatestin katkaisupistemäärään nähden yhtä paljon tai vähemmän pisteitä. Katkaisupistemäärinä käytettiin samoja rajoja kuin Wilson ym. (1987). Tässä tutkimuksessa vertailtiin potilaiden akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden seurannan testisuoriutumista ja tarkasteltiin, kuinka moni neglect-potilaista olisi kuntoutunut ja kuinka moni jäisi vielä kuuden kuukauden seurannassa katkaisupistemäärien alle. Neglect-oireiden lievenemistä tutkittiin myös BIT:n summapistemäärien muutoksena akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden seurannan välillä. Poisjätöjen määrää tutkittiin summamuuttujan avulla, joka muodostettiin laskemalla yhteen kolmessa etsimistehtävässä tehtyjen poisjätöjen määrä.

BIT:n tehtäväpaperit olivat A4-kokoisia, ja etsimistehtävissä oli nuolella merkitty keskikohta. Jokainen paperi asetettiin suoraan potilaan eteen, eikä potilas saanut siirtää sitä tehtävän aikana. Potilaat suorittivat osatestit samassa järjestyksessä. Tehtävien suorittamiselle ei ollut aikarajaa, mutta osatesteihin kulunut aika mitattiin. Seuraavaksi kuvaillaan yksityiskohtaisemmin tutkimuksessa käytetyt osatestit.

*Viivojen etsimisessä* potilaalle esitetään sivu, joka sisältää eri suuntiin osoittavia viivoja. Potilaan tehtävänä on yliviivata kaikki sivulla olevat viivat. Tutkija yliviivaa malliksi keskellä olevat viivat. Viivat vaikuttavat satunnaisesti sijoitelluilta, mutta todellisuudessa ne on ryhmitelty palstoille. Keskimmäisen palstan molemmilla puolilla on kolme palstaa, joista kullakin on kuusi viivaa. Viivoja on yhteensä 40, mutta neljää keskellä olevaa ei pisteiteta, joten maksimipistemäärä on 36. Osatestin katkaisupistemäärä on 34.

*Kirjainten etsimisessä* potilaalle esitetään sivu, jossa on viisi riviä kirjaimia, ja jokaisella rivillä on 34 kirjainta. Potilaan tehtävänä on yliviivata kaikki sivulla olevat E- ja R-kirjaimet. Tutkija yliviivaa malliksi ylimääräiset E- ja R-kirjaimet, jotka on sijoitettu varsinaisten

tehtävärivien alapuolelle. Etsittäviä kirjaimia on yhteensä 40, ja ne on sijoiteltu satunnaisesti 130 muun kirjaimen joukkoon. Pisteitysavaimen avulla kirjaimet voidaan jakaa neljään palstaan, joista kullakin on 10 etsittävä kirjainta. Osatestin maksimipistemäärä on 40 ja katkaisupistemäärä 32.

*Tähtikuvioiden etsimisessä* potilaalle esitetään sivu, jossa on 56 pientä tähteä, 52 suurta tähteä, 13 kirjainta ja 10 lyhyttä sanaa. Potilaan tehtävänä on ylivivata kaikki pienet tähdet. Tutkija ylivivava malliksi kaksi keskiviivan kohdalla olevaa pientä tähteä, joita ei pisteitetä. Kaikki ärsykkeet näyttävät satunnaisesti sijoitelluilta, mutta ne voidaan pisteitysavaimen avulla jakaa kuuteen eri palstaan. Kahdella keskimmaisella palstalla on 11 pientä tähteä ja loppuilla palstoilla on kahdeksan pientä tähteä. Osatestin maksimipistemäärä on 54 ja katkaisupistemäärä 51.

*Kuvioiden ja muodon kopiointi* sisältää kaksi erillistä tehtävää. Kuvioiden kopioinnissa potilaalle esitetään paperi, jossa on kuusi ruutua. Vasemmalla puolella olevissa ruuduissa on allekkain tähti, kuutio ja kukka. Potilaan tehtävänä on kopioida nämä mallikuvat paperin oikealle puolella oleviin tyhjiin ruutuihin. Muodon kopioinnissa potilaalle esitetään sivu, jossa on kolme geometristä kuviota. Potilaan tehtävänä on kopioida nämä kuvat erilliselle tyhjälle paperille. Molemmissa tehtävissä pisteitys perustuu piirrosten täydellisyyteen eli pisteityksessä tarkastellaan, puuttuuko piirroksista kokonaisia kuvioita tai niiden keskeisiä osia. Kuvioiden kopioinnissa annetaan yksi piste jokaisesta täydellisesti kopioidusta kuvioista, kun taas muodon kopioinnissa annetaan yksi piste, jos kaikki kolme kuviota ovat oikein kopioituja. Näin ollen osatestin maksimipistemäärä on neljä ja katkaisupistemäärä on kolme.

*Viivojen puolituksessa* potilaalle esitetään sivu, jossa on allekkain kolme vaakasuoraa viivaa, jotka ovat kaikki 20,4 cm pitkiä. Viivat on aseteltu portaittain vasemmalta oikealle. Potilaan tehtävänä on arvioida silmämääräisesti kunkin viivan keskikohta ja merkitä se kohta pystyviivalla. Pisteityksessä lasketaan tutkittavan arvioiman keskikohdan etäisyys todellisesta keskikohdasta. Osatestin maksimipistemäärä on yhdeksän ja katkaisupistemäärä seitsemän.

*Piirtäminen* sisältää kolme erillistä tehtävää. Potilaalle annetaan kolme tyhjää paperia yksi kerrallaan. Potilaan tehtävänä on piirtää ensimmäiseen paperiin kellotaulu, jossa on numerot ja viisarit, toiseen yksinkertainen ihmispiirros ja kolmanteen perhonen. Kustakin täydellisestä piirroksista annetaan yksi piste, joten maksimipistemäärä on kolme. Osatestin katkaisupistemäärä on kaksi.

Neglect-oireiden lateraalisuutta tutkittiin tarkastelemalla etsimistehtävien poisjättöjen sijaintia CoC-indeksillä. CoC-indeksi laskettiin erikseen jokaiselle etsimistehtävälle. Ensin kussakin tehtävässä oikein havaittujen kohteiden etäisyys nuolen osoittamaan keskiviivaan mitattiin senttimetreinä yhden desimaalin tarkkuudella. Vasemmalla puolella olevien kohteiden etäisyys keskiviivaan ilmaistiin negatiivisina arvoina ja oikealla puolella olevien positiivisina arvoina. Sitten

laskettiin oikein havaittujen kohteiden etäisyyksien keskiarvo. CoC-indeksin arvoja ei tässä tutkimuksessa normalisoitu siitä syystä, että BIT:n kaikki etsimistehtävät ovat epäsymmetrisiä eli etsittävien kohteiden etäisyydet keskiviivaan eivät ole vasemmalla ja oikealla puolella yhtä suuria. Koska etsittävät kohteet on sijoitettu epätasaisesti, Rordenin ja Karnathin (2010) tapaan tehty normalisointi olisi vääristänyt tuloksia. Esimerkiksi tähtikuvioiden etsimisessä vasemmanpuoleisimman kohteen etäisyys on -11,9 cm ja oikeanpuoleisimman +14 cm. Jos nämä arvot olisi skaalattu siten, että vasemmanpuoleisimman kohteen etäisyys on -1 ja oikeanpuoleisimman +1, normalisoidut arvot olisivat tarkoittaneet epäloogisesti eri etäisyyksiä vasemmalla ja oikealla puolella. Tästä johtuen normalisoitujen arvojen sijaan tarkasteltiin senttimetreinä ilmaistuja CoC-indeksin arvoja.

Epäsymmetrisyyden vuoksi BIT:n etsimistehtävissä nuolella merkitty keskiviiva ei ole täsmälleen samassa kohdassa kuin kaikkien etsittävien kohteiden niin sanottu ”todellinen keskiviiva”. Koska todellisen keskiviivan sijainti vaihtelee etsimistehtävien välillä, CoC-indeksin arvoja ei voitu suoraan vertailla keskenään. Jotta vertailu tehtävien välillä olisi mahdollista, jokaisen etsimistehtävän CoC-indeksin arvosta vähennettiin kunkin tehtävän kaikkien kohteiden etäisyyksien keskiarvo. Näin saatiin arvoja, jotka kertovat senttimetreinä, kuinka kaukana nuolen osoittamasta keskiviivasta potilaan huomiokyvyn keskikohta sijaitsee. Henkilöt, jotka merkitsevät kaikki kohteet oikein tai joiden poisjätöt sijaitsevat tasaisesti molemmilla puolilla, saavat kaikissa etsimistehtävissä CoC-indeksin arvoksi tasan nolla. Positiiviset arvot kertovat, että huomiokyvyn keskikohta on keskiviivan oikealla puolella, ja mitä suurempia arvot ovat, sitä vaikeaa-asteisempaa vasemmanpuoleinen neglect on. Negatiiviset arvot kertovat oikeanpuoleisesta tarkkaamattomuudesta. Kolmen etsimistehtävän CoC-indeksin arvoista valittiin suurimmat arvot, jotka edustivat kunkin henkilön lateraaleinta suoritusta. Näistä arvoista muodostettiin muuttuja, jonka avulla vertailtiin neglect-potilaiden, ei-neglect-potilaiden ja terveiden verrokkien poisjättöjen lateraalisuutta. Lateraaleimman suorituksen avulla tarkasteltiin myös, tapahtuuko neglect-potilaiden poisjättöjen lateraalisuudessa muutosta kuuden kuukauden seuranta-aikana.

### ***2.2.2. Neurologiset menetelmät***

Neurologi arvioi kaikkien potilaiden aivoinfarktin vaikeusasteen NIHSS:n (Goldstein ym., 1989) avulla heti ensiapuun saapumisen jälkeen, akuuttivaiheen tutkimuksessa kymmenen vuorokauden sisällä sairastumisesta ja seurantatutkimuksessa kuusi kuukautta sairastumisen jälkeen. NIHSS sisältää 11 osiota, joiden avulla arvioidaan potilaiden neurologista statusta ja toimintakykyä. Osiot mittaavat muun muassa potilaan tajunnantaso, raajojen liikkuvuutta, tuntoaistia, kielellisiä kykyjä



ja tarkkaavaisuutta. NIHSS-pistemäärät voivat vaihdella 0 (= ei motorisia oireita) ja 34 (= vaikea-asteinen oirekuva) välillä. NIHSS:n avulla arvioitiin myös potilaiden mahdollisia näkökenttäpuutoksia ja halvausoireita. Näkökenttäpuutokset arvioitiin asteikolla 0-3, jossa 0 tarkoittaa ”ei näkökenttäpuutosta”, 1 ”osittaista hemianopiaa”, 2 ”täydellistä hemianopiaa” ja 3 ”molemminpuolista näkökenttäpuutosta”. Halvausoireet arvioitiin erikseen ylä- ja alaraajojen osalta. Molempia arvioitiin asteikolla 0-4, jossa 0 tarkoittaa ”ei halvausoireita” ja 4 ”täydellistä halvausta”. Tässä tutkimuksessa halvausoireita tarkasteltiin summamuuttujan avulla, joka muodostettiin laskemalla yhteen ylä- ja alaraajojen halvausoireita mittaavat pistemäärät.

### ***2.2.3. Neuroradiologiset menetelmät***

Radiologinen tutkimus sisälsi pään CT-kuvauksen ja pään magneettikuvauksen (MRI) akuuttivaiheessa. Tässä tutkimuksessa radiologisten löydösten perusteella määriteltiin infarktin lateraalisuus eli vaurioitunut aivopuolisko.

### ***2.2.4. Logopediset menetelmät***

Puheterapeutti suoritti potilaille seulontatestauksen mahdollisen afasiaoireiston vaikeusasteen määrittämiseksi. Puheilmaisua tutkittiin Western Aphasia Battery:n suomenkielisellä versiolla (Pietilä ym., 2005) ja puheen ymmärtämistä toistokerrontatehtävällä (Manninen, 2007). Afasian vaikeusaste määriteltiin Bostonin diagnostisen afasiatutkimuksen (Laine, Niemi, Koivuselkä-Sallinen & Tuomainen, 1997) avulla. Potilaita, joilla todettiin vaikea-asteinen afasia, ei rekrytoitu tutkimukseen.

## **2.3. Aineiston analysointi**

Tilastolliset tarkastelut tehtiin IBM SPSS Statistics -ohjelman versiolla 21. Aineiston analysoinnissa käytettiin epäparametrisiä testejä muuttujien jakaumien vinouden ja aineiston pienen koon vuoksi. Neglect-potilaiden oireiden vaikeusasteen muutosta ja poisjätöjen määrän ja lateraalisuuden muutosta akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden seurannan välillä analysoitiin Wilcoxonin merkittyjen järjestyslukujen testillä. Neglect-potilaiden, ei-neglect-potilaiden ja terveiden verrokkien välisiä eroja poisjätöjen määrässä ja lateraalisuudessa analysoitiin Kruskal–Wallis -testillä. Ryhmien väliset parivertailut tehtiin Mann–Whitneyn *U*-testillä Bonferroni-korjausten

kanssa ( $p$ -arvot kerrottiin kolmella). Taustatietojen vertailussa käytettiin kategoristen muuttujien osalta ristiintaulukointia ja  $\chi^2$ -riippumattomuustestiä ja muiden muuttujien osalta Kruskal–Wallis -testiä, kun tarkasteltavia ryhmiä oli kolme, ja Mann–Whitneyn  $U$ -testiä, kun tarkasteltavia ryhmiä oli kaksi. Kuvailevina lukuina käytettiin mediaania ja vaihteluväliä. Puuttuvia arvoja ei korvattu muuttujien keskiarvoilla, koska ne olisivat vääristäneet tuloksia, ja näin ollen ne jätettiin aineistoon sellaisenaan. Puuttuvat arvot eivät olleet järjestelmällisiä. Kaikissa analyyseissa kriittiseksi merkitsevyystasoksi asetettiin  $p < .05$ , ja alle 0,10 suuruiset  $p$ -arvot raportoitiin suuntaa antavina merkitsevyyksinä.

### **3. TULOKSET**

#### **3.1. Visuaalisen neglectin spontaani kuntoutuminen**

Akuuttivaiheen tutkimuksessa oli mukana 42 oikean aivopuoliskon infarktipotilasta, joista 33,3 %:lla ( $n = 14$ ) todettiin visuaalinen neglect. Neglectin määrittely tapahtui kahden kriteerin mukaan. Kuudella potilaalla todettiin neglect, koska he saivat BIT:stä koko testin katkaisupistemäärään (129) nähden yhtä paljon tai vähemmän pisteitä. Lisäksi kahdeksalla potilaalla todettiin neglect, koska he saivat vähintään kahdessa osatestissä kunkin osatestin katkaisupistemäärään nähden yhtä paljon tai vähemmän pisteitä. Kuuden kuukauden seurannassa oli mukana 37 henkilöä, joista 11 oli luokiteltu akuuttivaiheessa neglect-potilaiksi. Kuusi kuukautta sairastumisen jälkeen 8,3 %:lla ( $n = 3$ ) kaikista potilaista todettiin visuaalinen neglect. Kaikki kolme potilasta saivat koko BIT:stä katkaisupistemäärään nähden enemmän pisteitä, mutta epäonnistuivat vähintään kahdessa osatestissä. Kaiken kaikkiaan 72,7 % neglect-potilaista kuntoutui kuuden kuukauden seuranta-aikana ja 27,3 %:lla neglect-potilaista oireita esiintyi vielä kuusi kuukautta sairastumisen jälkeen. Taulukossa 2 on esitetty kaikkien neglect-potilaiden BIT-testipisteet akuuttivaiheessa ja kuuden kuukauden seurannassa.

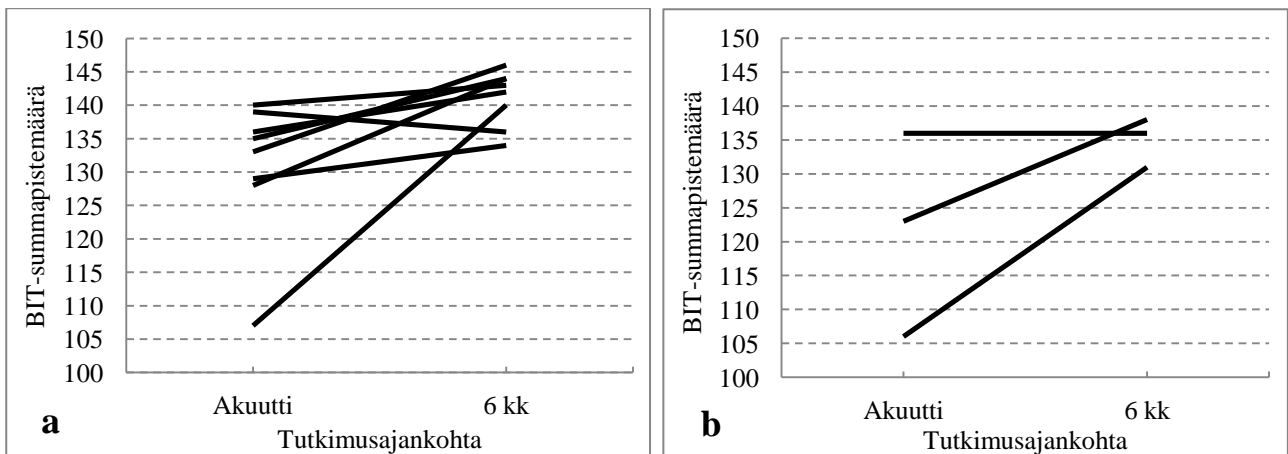
**Taulukko 2.** Neglect-potilaiden ( $n = 14$ ) BIT-testisuoriutuminen akuuttivaiheessa ja kuuden kuukauden seurannassa. Neglect todettiin, jos potilas sai koko testin katkaisupistemäärään nähden yhtä paljon tai vähemmän pisteitä tai jos potilas sai vähintään kahdessa osatestissä kunkin osatestin katkaisupistemäärään nähden yhtä paljon tai vähemmän pisteitä.

Potilas, ajankohta	VE	KE	TE	KMK	VP	PI	BIT summa
1 akuutti	35	40	50*	4	9	2*	140
6 kk	36	37	54	4	9	3	143
2 akuutti	36	32*	51*	4	9	3	135
6 kk	36	39	53	4	9	3	144
3 akuutti	33*	27*	33*	3*	8	3	107*
6 kk	36	38	51*	4	8	3	140
4 akuutti	35	34	49*	3*	9	3	133
6 kk	36	40	54	4	9	3	146
5 akuutti	36	36	40*	1*	7*	3	123*
6 kk	35	38	52	3*	7*	3	138
6 akuutti	36	23*	39*	3*	9	-	-
6 kk	-	-	-	-	-	-	-
7 akuutti	36	37	54	2*	7*	3	139
6 kk	36	33	53	2*	9	3	136
8 akuutti	36	35	38*	3*	7*	3	122*
6 kk	-	-	-	-	-	-	-
9 akuutti	36	34	51*	3*	9	3	136
6 kk	36	37	53	4	9	3	142
10 akuutti	30*	27*	41*	3*	4*	1*	106*
6 kk	36	33	48*	3*	8	3	131
11 akuutti	36	36	53	3*	9	2*	139
6 kk	-	-	-	-	-	-	-
12 akuutti	36	24*	54	3*	9	3	129*
6 kk	36	30*	52	4	9	3	134
13 akuutti	36	32*	50*	2*	6*	2*	128*
6 kk	36	39	54	4	9	2*	144
14 akuutti	36	35	52	4	7*	2*	136
6 kk	36	35	52	4	7*	2*	136

VE = viivojen etsiminen (katkaisupistemäärä = 34), KE = kirjainten etsiminen (katkaisupistemäärä = 32), TE = tähtikuvioiden etsiminen (katkaisupistemäärä = 51), KMK = kuvioiden ja muodon kopiointi (katkaisupistemäärä = 3), VP = viivojen puolitus (katkaisupistemäärä = 7), PI = piirtäminen (katkaisupistemäärä = 2), BIT summa = yhteenlaskettu BIT-pistemäärä (katkaisupistemäärä = 129).

\* Suoriutuminen alle katkaisupistemäärän.

Tarkasteltaessa neglect-oireiden vaikeusasteen lievenemistä havaittiin, että neglect-potilaiden akuuttivaiheen BIT-summapistemäärät erosivat merkitsevästi kuuden kuukauden seurannan BIT-summapistemääristä ( $Z = -2,652, p = .008$ ). Testisuoriutumisen oli 81,8 %:lla ( $n = 9$ ) neglect-potilaista parempi kuuden kuukauden seurannassa kuin akuuttivaiheessa. Yksi neglect-potilaista sai BIT:stä akuuttivaiheessa yhtä paljon pisteitä kuin kuuden kuukauden seurannassa, ja yksi sai BIT:stä vähemmän pisteitä kuuden kuukauden seurannassa kuin akuuttivaiheessa. Neglect-potilaiden BIT-summapistemäärät vaihtelivat akuuttivaiheessa 106 ja 140 välillä (Md 133), ja kuuden kuukauden seurannassa 131 ja 146 välillä (Md 140). Kun tarkasteltiin erikseen kuuden kuukauden seuranta-aikana kuntoutuneita ja ei-kuntoutuneita neglect-potilaita, havaittiin, että molemmissa ryhmissä BIT-summapistemäärät olivat korkeampia kuuden kuukauden seurannassa kuin akuuttivaiheessa. BIT-summapistemäärien yksilölliset muutokset akuuttivaiheesta kuuden kuukauden seurantaan on esitetty kuntoutuneiden (a) ja ei-kuntoutuneiden neglect-potilaiden (b) osalta kuvaajassa 1. Kuntoutuneiden neglect-potilaiden BIT-summapistemäärien muutos tutkimusajankohtien välillä vaihteli -3 ja +33 pisteen välillä, ja ei-kuntoutuneiden muutos 0 ja +25 pisteen välillä.



**Kuvaaja 1.** Kuntoutuneiden neglect-potilaiden (a,  $n = 8$ ) ja ei-kuntoutuneiden neglect-potilaiden (b,  $n = 3$ ) BIT-summapistemäärien muutos akuuttivaiheen tutkimuksesta kuuden kuukauden seurantatutkimukseen. BIT-summapistemäärä voi vaihdella 0–146 välillä.

### **3.2. Neglect-potilaiden, ei-neglect-potilaiden ja terveiden koehenkilöiden poisjättöjen määrän ja lateraalisuuden vertailu**

Taulukossa 3 on esitetty akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden seurannan osalta neglect-potilaiden, ei-neglect-potilaiden ja terveiden koehenkilöiden etsimistehtävien poisjättöjen määrän ja CoC-indeksin avulla mitatun lateraalisimman suorituksen kuvailevat luvut ja ryhmien välisiä vertailuja koskevat tilastolliset merkitsevyydet. Akuuttivaiheessa neglect-potilaat, ei-neglect-potilaat ja terveet koehenkilöt erosivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan poisjättöjen määrän suhteen. Parivertailut osoittivat, että neglect-potilaat erosivat merkitsevästi sekä terveistä verrokeista että ei-neglect-potilaista siten, että neglect-potilaat tekivät muita enemmän poisjättöjä etsimistehtävissä. Myös ei-neglect-potilaat erosivat merkitsevästi terveistä siten, että ei-neglect-potilaat tekivät vähemmän poisjättöjä kuin terveet koehenkilöt.

Kun neglect-potilaita, ei-neglect-potilaita ja terveitä koehenkilöitä vertailtiin akuuttivaiheessa lateraalisimman suorituksen mukaan, ryhmien todettiin eroavan merkitsevästi toisistaan. Parivertailut osoittivat, että neglect-potilaat erosivat merkitsevästi ei-neglect-potilaista. Neglect-potilaiden lateraaliset oireet olivat vaikea-asteisempia ja heidän huomiokykynsä keskikohta oli lähempänä oikeaa reunaa kuin ei-neglect-potilailla. Neglect-potilaat ja ei-neglect-potilaat eivät kuitenkaan eronneet merkitsevästi terveistä koehenkilöistä poisjättöjen lateraalisuuden suhteen. Kuten taulukosta 3 näkyy, kaikki ryhmät saivat lähellä nollaa olevia CoC-indeksin arvoja. Neglect-potilaiden huomiokyvyn keskikohta oli lähempänä oikeaa reunaa kuin terveillä ja ei-neglect-potilaat suoriutuivat hieman paremmin kuin terveet, mutta nämä erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Kuuden kuukauden seurannassa neglect-potilaat, ei-neglect-potilaat ja terveet koehenkilöt erosivat Kruskal–Wallis -testillä poisjättöjen määrän suhteen suuntaa antavasti, mutta parivertailuissa ei pystytty paikantamaan, mitkä ryhmät erosivat toisistaan. Kun tarkasteltiin neglect-potilaiden, ei-neglect-potilaiden ja terveiden verrokkien poisjättöjen lateraalisuutta lateraalisimman suorituksen avulla kuuden kuukauden seurannassa, ryhmien välillä ei löytynyt tilastollisesti merkitseviä eroja.

**Taulukko 3.** Neglect-potilaiden, ei-neglect-potilaiden ja terveiden verrokkien etsimistehtävien poisjättöjen määrä ja lateraalisin suoritus CoC-indeksillä mitattuna akuuttivaiheessa ja kuuden kuukauden seurannassa sekä ryhmien välisiä vertailuja koskevat tilastolliset merkitsevyydet.

	Ryhmä	<i>n</i>	Md (vaihteluväli)	$\chi^2$ ( <i>df</i> ), <i>p</i> -arvo	Parivertailut	<i>U</i> , <i>p</i> -arvo <sup>1</sup>
I) Akuuttivaihe						
Poisjättöjen määrä	N+	14	12 (3–37)	$\chi^2$ (2) = 28.375, <i>p</i> < .001***	N+ ja N-	<i>U</i> = 18.5, <i>p</i> < .001***
	N-	28	2 (0–10)		N+ ja T	<i>U</i> = 63.5, <i>p</i> < .001***
	T	33	4 (0–13)		N- ja T	<i>U</i> = 271.5, <i>p</i> = .015*
Lateraalisin suoritus CoC-indeksillä	N+	13	0.24 (0–2.317)	$\chi^2$ (2) = 6.636, <i>p</i> = .036*	N+ ja N-	<i>U</i> = 103, <i>p</i> = .045*
	N-	28	0 (0–0.64)		N+ ja T	<i>U</i> = 145, <i>p</i> = .246
	T	33	0.042 (0–0.652)		N- ja T	<i>U</i> = 373, <i>p</i> = .492
II) 6 kuukauden seuranta						
Poisjättöjen määrä	N+	11	5 (0–13)	$\chi^2$ (2) = 5.072, <i>p</i> = .079	N+ ja N-	<i>U</i> = 82.5, <i>p</i> = .228
	N-	24	2 (0–10)		N+ ja T	<i>U</i> = 164.5, <i>p</i> = 1
	T	33	4 (0–13)		N- ja T	<i>U</i> = 274, <i>p</i> = .141
Lateraalisin suoritus CoC-indeksillä	N+	11	0.053 (-0.036–1.028)	$\chi^2$ (2) = 3.799, <i>p</i> = .15		
	N-	25	0 (0–0.301)			
	T	33	0.042 (0–0.652)			

Md = mediaani, N+ = neglect-potilaat, N- = ei-neglect-potilaat, T = terveet. Kriittiset merkitsevyystasot: \*\*\* *p* < .001, \*\* *p* < .01, \* *p* < .05.

Suuntaa antava merkitsevyystaso: *p* < .10.

<sup>1</sup> Parivertailuissa käytetty Bonferroni-korjattuja *p*-arvoja.

### 3.3. Neglect-potilaiden poisjätöjen määrässä ja lateraalisuudessa tapahtuva muutos

Kun tarkasteltiin erikseen neglect-potilaiden etsimistehtävissä tehtyjen poisjätöjen määrässä tapahtuvaa muutosta kuuden kuukauden seuranta-aikana, havaittiin, että neglect-potilaat tekivät vähemmän poisjätöjä kuuden kuukauden seurannassa kuin akuuttivaiheessa ( $Z = -2.448, p = .014$ ). Neglect-potilaiden akuuttivaiheessa tehtyjen poisjätöjen määrä vaihteli 3–37 välillä (Md 12) ja kuuden kuukauden seurannassa 0–13 välillä (Md 5). Kun tarkasteltiin neglect-potilaiden etsimistehtävien lateraalisinta suoritusta CoC-indeksillä mitattuna, havaittiin, että akuuttivaiheessa neglect-potilaiden huomiokyvyn keskikohta oli lähempänä oikeaa reunaa kuin kuuden kuukauden seurannassa, mutta akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden testisuoritusten ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ( $Z = -1.007, p = .314$ ).

## 4. POHDINTA

### 4.1. Tutkimuksen päätulokset

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella visuaalisen neglectin spontaania kuntoutumista oikean aivopuoliskon infarktipotilailla ( $n = 42$ ) kuuden kuukauden seurannassa. Potilaat jaettiin kahteen ryhmään sen perusteella, esiintyikö heillä akuuttivaiheessa neglectiä vai ei. Tutkimuksessa selvitettiin ensinnäkin, kuinka suurella osalla neglect kuntoutuu kuudessa kuukaudessa kokonaan ja tapahtuuko oireiden vaikeusasteessa lievenemistä myös ei-kuntoutuneilla potilailla. Toiseksi tutkimuksessa vertailtiin neglect- ja ei-neglect-potilaita terveiden koehenkilöiden kontrolliryhmään ( $n = 33$ ) etsimistehtävien poisjätöjen määrän ja lateraalisuuden suhteen. Lisäksi tarkasteltiin erikseen neglect-potilaiden etsimistehtävien poisjätöjen määrässä ja lateraalisuudessa tapahtuvaa muutosta kuuden kuukauden seuranta-aikana.

Aikaisemmissa tutkimuksissa neglectiä on raportoitu esiintyvän 13–82 %:lla (Bowen ym., 1999) tai jopa 12–95 %:lla (Robertson & Halligan, 1999) kaikista oikean aivopuoliskon infarktipotilaista. Tässä tutkimuksessa 33,3 %:lla potilaista ( $n = 14$ ) todettiin heti sairastumisen jälkeen visuaalinen neglect. Kuusi kuukautta sairastumisen jälkeen 72,7 % neglect-potilaista oli kuntoutunut, ja vain kolmella potilaalla esiintyi yhä neglectiä. Tulos on asetetun hypoteesin mukainen ja tukee aiempia tutkimuksia, sillä neglect-oireiden on todettu häviävän suurimmalla osalla potilaista kuuden kuukauden aikana (Appelros ym., 2004; Diamond, 2001; Mark, 2003; Mesulam, 2000).

Neglect-oireiden lievenemistä tarkasteltiin erikseen kuntoutuneilla ja ei-kuntoutuneilla neglect-potilailla BIT-summapistemäärien muutoksena akuuttivaiheesta kuuden kuukauden seurantaan. Yhtä potilasta lukuun ottamatta kuntoutuneet neglect-potilaat suoriutuivat paremmin kuuden kuukauden seurannassa kuin akuuttivaiheessa, ja BIT-pistemäärät nousivat seuranta-aikana parhaimmillaan 33 pisteellä. Neglect-oireet lievenivät siten huomattavasti kuudessa kuukaudessa. Yksi kuntoutunut neglect-potilas sai kuitenkin akuuttivaiheen testisuoriutumiseen verrattuna kolme pistettä heikomman tuloksen kuusi kuukautta sairastumisen jälkeen. Vaikka potilas teki aiempaa enemmän poisjättöjä etsimistehtävissä, hänet luokiteltiin kuntoutuneeksi, koska hän paransi suoritustaan viivojen puolitus -osatestissä ja suoriutui kuuden kuukauden seurannassa vain yhdessä osatestissä alle katkaisupistemäärän. On mahdollista, että potilaalla esiintyi yhä lieviä neglect-oireita, mutta hän oli oppinut kompensoimaan tarkkaavuuden vaikeuttaan melko yksinkertaisessa viivojen puolitus -tehtävässä. Toisaalta heikentynyt suoriutuminen etsimistehtävissä saattoi johtua tilanne- ja motivaatiotekijöistä, sillä vireystilan, huolellisuuden ja motivaation tiedetään vaikuttavan olennaisesti testisuoriutumiseen (Azouvi ym., 2002). Kuuden kuukauden seuranta-aikana tapahtui myös osittaista oireiden kuntoutumista. Hypoteesien mukaisesti myös niillä ei-kuntoutuneilla potilailla, joilla neglect oli todettavissa vielä kuusi kuukautta sairastumisen jälkeen, oireiden vaikeusasteesta havaittiin lieventymistä. Yksi näistä ei-kuntoutuneista potilaista sai yhtä paljon pisteitä BIT:stä kuuden kuukauden seurannassa kuin akuuttivaiheessa, mutta muut paransivat suoritustaan jopa 25 pisteellä.

Kun neglect-potilaiden, ei-neglect-potilaiden ja terveiden koehenkilöiden suoriutumista etsimistehtävissä vertailtiin keskenään, havaittiin, että neglect-potilaat tekivät akuuttivaiheessa oletusten mukaisesti enemmän poisjättöjä kuin ei-neglect-potilaat ja terveet. Aikaisemmissa tutkimuksissa ei-neglect-potilaiden poisjättöjen määrä ei ole eronnut merkitsevästi terveiden poisjättöjen määrästä (Jalas ym., 2002; Nurmi ym., 2010), ja myös tässä tutkimuksessa ei-neglect-potilaiden testisuoriutuminen oli normaalivaihtelun piirissä. Yllättävää oli kuitenkin se, että ei-neglect-potilaat suoriutuivat tilastollisesti merkitsevästi paremmin kuin terveet koehenkilöt. Terveet tekivät yhteensä kaikissa etsimistehtävissä keskimäärin neljä poisjättöä, kun taas ei-neglect-potilailla poisjättöjä oli keskimäärin kaksi. Koska terveiden kontrolliryhmässä yhdelläkään koehenkilöllä ei ollut neurologista tai psykiatrista sairautta ja jokaisen terveen koehenkilön kognitiivinen toiminta oli todettu MMSE-testin avulla normaaliksi, tämän ryhmien välisen eron oletettiin johtuvan sattumasta. On myös mahdollista, että terveet koehenkilöt eivät tehneet tehtäviä yhtä huolellisesti kuin ei-neglect-potilaat, koska heillä ei ollut terveytensä puolesta syytä olla huolestuneita testituloksista. Kuuden kuukauden seurannassa ryhmät erosivat toisistaan suuntaa



antavasti poisjättöjen määrän suhteen, mutta parivertailuissa ei pystytty paikantamaan eroja ryhmien välillä.

Poisjättöjen sijaintia ja lateraalisten oireiden vaikeusastetta tarkasteltiin tässä tutkimuksessa CoC-indeksillä. CoC-indeksi kertoo senttimetreinä, missä kohdassa potilaan huomiokyvyn keskikohta sijaitsee tehtävän nuolella merkittyyn keskiviivaan nähden. Mitä suurempia CoC-indeksin arvoja tutkittava saa, sitä lähempänä oikeaa reunaa hänen huomiokykynsä keskikohta sijaitsee eli sitä vaikea-asteisempaa vasemmanpuoleinen neglect on. Henkilöt, jotka saavat CoC-indeksin arvoksi nolla, merkitsevät kaikki etsittävät kohteet oikein tai tekevät poisjättöjä tasaisesti molemmilla puolilla.

Kun tarkasteltiin neglect-potilaiden, ei-neglect-potilaiden ja terveiden koehenkilöiden etsimistehtävien poisjättöjen sijaintia lateraalisisman suorituksen perusteella, havaittiin, että ryhmien väliset erot olivat jo akuuttivaiheessa pieniä. Kuten taulukosta 3 näkyy, kaikki ryhmät saivat lähellä nollaa olevia CoC-indeksin arvoja, mikä kertoo siitä, että kaikissa kolmessa ryhmässä etsimistehtävien poisjätöt sijaitsivat melko tasaisesti keskiviivan molemmilla puolilla tai poisjättöjä ei juurikaan tehty. Tulos on odottamaton, sillä aiemmissa tutkimuksissa neglect-potilailla on esiintynyt selvää vasemmanpuoleista tarkkaamattomuutta (Azouvi ym., 2002; Bartolomeo, 2007). Tässä tutkimuksessa tarkastelluilla potilailla neglectin lateraalisia oireita esiintyi yllättävän vähän. Ainoa akuuttivaiheessa tilastollisesti merkitsevä ero poisjättöjen lateraalisuudessa löydettiin neglect- ja ei-neglect-potilaiden välillä. Neglect-potilaat tekivät oletusten mukaisesti ei-neglect-potilaita enemmän poisjättöjä vasemmalla puolella, eli toisin sanoen neglect-potilaiden huomiokyvyn keskikohta oli lähempänä oikeaa reunaa kuin ei-neglect-potilailla. Tämä ryhmien välinen ero ei kuitenkaan ollut käytännössä merkityksellinen, sillä kumpikaan potilasryhmistä ei eronnut terveistä verrokeista poisjättöjen lateraalisuuden suhteen. Vaikka neglect-potilaat tekivät enemmän poisjättöjä vasemmalla puolella kuin terveet koehenkilöt, ryhmien välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä, ja näin ollen neglect-potilaiden poisjättöjen sijainti oli normaalivaihtelun piirissä. Ei-neglect-potilaat taas suoriutuivat hieman paremmin kuin terveet koehenkilöt, eli saivat lähempänä nollaa olevia CoC-indeksin arvoja, mutta ero ei odotusten mukaisesti ollut tilastollisesti merkitsevä. Kuuden kuukauden seurannassa neglect-potilaat, ei-neglect-potilaat ja terveet koehenkilöt eivät eronneet toisistaan poisjättöjen lateraalisuuden suhteen.

Neglect-potilaiden etsimistehtävien poisjättöjen määrässä tapahtui tilastollisesti merkitsevää muutosta akuuttivaiheesta kuuden kuukauden seurantaan. Neglect-potilaat tekivät odotusten mukaisesti vähemmän poisjättöjä kuuden kuukauden seurannassa kuin akuuttivaiheessa, mikä kertoo neglect-oireiden kuntoutumisesta. Sen sijaan poisjättöjen lateraalisuudessa ei tapahtunut tilastollisesti merkitsevää muutosta akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden seurannan välillä, vaikka

neglect-potilaiden huomiokyvyn keskikohta näytti olevan akuuttivaiheessa hieman lähempänä oikeaa reunaa kuin kuuden kuukauden seurannassa. Neglect-potilaat saivat jo akuuttivaiheessa lähellä nollaa olevia CoC-indeksin arvoja, mikä kertoo siitä, että poisjätöt sijaitsivat melko tasaisesti molemmilla puolilla keskiviivaa. Tulos on odotusten vastainen, sillä tyypillisesti neglect-potilaat jättävät etenkin akuuttivaiheessa merkitsemättä vasemmalla puolella olevia kohteita, koska heidän huomiokykynsä kohdistuu enimmäkseen oikealle puolelle (Azouvi ym., 2002; Cassidy, Lewis & Gray, 1998; Jehkonen ym., 2007a).

Neglect-potilaiden suoriutumisessa ei ollut havaittavissa patologista vasemman puolen huomiotta jäämistä, vaan potilaiden neglect-oireet ilmenivät pikemminkin yleisinä tarkkaavuuden vaikeuksina. Koska spatiaalisesti vinoutunutta tarkkaavuuden suuntaamisen häiriötä pidetään neglectin keskeisimpänä oireena (Bartolomeo, 2007; Parton ym., 2004), voidaan pohtia, oliko kaikilla tässä tutkimuksessa mukana olleilla neglect-potilailla todella neglect vai jotain muita tarkkaavuuden häiriöitä. Yleiset tarkkaavuuden häiriöt, kuten huomiokyvyn kapeutuminen ja heikentynyt kyky ylläpitää pitkäkestoista tarkkaavuutta, voivat esiintyä itsenäisesti, mutta ne ovat myös osa neglectin oirekuvaa (Bartolomeo & Chokron, 2002; Husain & Rorden, 2003). Yleiset tarkkaavuuden häiriöt voivat tulla korostuneesti esiin neglect-potilailla ja niitä esiintyy neglectin kroonisessa vaiheessa huomattavasti enemmän kuin lateraalisia oireita (Farnè ym., 2004; Viken ym., 2012). Tämän oletetaan johtuvan siitä, että lateraalisia oireita opitaan kompensoimaan tehokkaammin kuin yleisiä tarkkaavuuden vaikeuksia (Mark, 2003). Tästä johtuen neglectiä ja muita tarkkaavuuden vaikeuksia ei aina pystytä selkeästi erottamaan toisistaan.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin pääasiassa tutkittavien suoriutumista etsimistehtävissä. Etsimistehtävien on todettu olevan muita tehtäviä herkempiä tunnistamaan neglectiä (Ferber & Karnath, 2001; Milner & McIntosh, 2005). Lisäksi etsimistehtävien avulla voidaan mitata spatiaalisesti vinoutunutta suoriutumista, jonka on todettu ennustavan muita neglect-oireita. Huomionarvoista on, että myös BIT:n pisteitys painottuu voimakkaasti etsimistehtäviin (Jehkonen, 2002b). Esimerkiksi tähtikuvioiden etsimisestä voi saada 0–54 pistettä, kun taas piirtämisestä vain 0–3 pistettä. Jos potilas epäonnistuu vähintään kahdessa osatestissä, mutta molemmat epäonnistuneet osatestit eivät ole etsimistehtäviä, BIT-summapistemäärä saattaa ylittää helposti koko testin katkaisupistemäärän. Siitä huolimatta potilaalla tulee todeta neglect, koska neglectin diagnosoimisen kannalta missä tahansa osatestissä epäonnistuminen on yhtä tärkeää. Kuten taulukosta 2 näkyy, tämän tutkimuksen aineistossa suurin osa neglect-potilaista epäonnistui akuuttivaiheessa vähintään kahdessa osatestissä, mutta sai kokonaispistemääräksi koko testin katkaisupistemäärään nähden enemmän pisteitä. Myös kuuden kuukauden seurannassa jokaisen eikuntoutuneen neglect-potilaan BIT-summapistemäärä ylitti koko testin katkaisupistemäärän.

Koska etsimistehtävien poisjätöjen sijainti ei vaikuta BIT:n pisteitykseen, testin kokonaispistemäärää tarkastelemalla ei pystytä erottamaan, esiintyykö potilaalla lateraalisesti vinoutunutta vai yleistä tarkkaamattomuutta (Rorden & Karnath, 2010). BIT-summapistemäärä kertoo kuitenkin neglectiin liittyvien tarkkaavuusoireiden vaikeusasteesta. Tässä tutkimuksessa suurimmalla osalla neglect-potilaista BIT-summapistemäärä oli jo akuuttivaiheessa yli koko testin katkaisupistemäärän. Tulos kertoo siitä, että neglect-oireet olivat yleisesti ottaen suhteellisen lieviä. On mahdollista, että oireiden lievyys oli ainakin osittain potilaiden saaman liuotushoidon ansiota. Liuotushoidon avulla voidaan rajoittaa aivoinfarktin laajuutta ja siten lieventää sairauden aiheuttamia oireita (Lindsberg ym., 2002). Kettusen ym. (2011) tutkimuksessa liuotushoidon saaneilla potilailla todettiin pienempi riski neglectiin kuin konservatiivisen hoidon saaneilla potilailla. Tähän tutkimukseen osallistuneista neglect-potilaista yhdeksän sai liuotushoidon ja viisi konservatiivisen hoidon. Ei-neglect-potilaista puolestaan 23 sai liuotushoidon ja viisi konservatiivisen hoidon.

#### **4.2. Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset**

Tämän tutkimuksen yhtenä vahvuutena oli yhtenäinen potilasaineisto, joka koostui ensimmäiseen oikean aivopuoliskon infarktiin sairastuneista potilaista. Toisena vahvuutena on se, että potilaiden neglect-oireiden arvioinnissa käytettiin standardisoitua BIT-testipatteristoa, joka on laajasti käytössä myös kliinisessä työssä (Wilson ym., 1987; Jehkonen, 2002b). BIT sisältää kattavasti erilaisia tehtäviä, joten se on herkempi tunnistamaan neglectiä kuin mikään yksittäinen tehtävä (Azouvi ym., 2006; Jehkonen ym., 2006b). Neglect-potilaiden spontaania kuntoutumista tarkastellessa tutkimuksessa käytettiin seuranta-asetelmaa, jonka ansiosta saatiin poikkileikkausasetelmaan verrattuna luotettavampaa tietoa oireissa tapahtuvista muutoksista.

Tutkimuksen tärkeimpiin ansioihin kuuluu myös se, että etsimistehtävien poisjätöjen määrän lisäksi tutkimuksessa tarkasteltiin poisjätöjen sijaintia. Poisjätöjen määrä kertoo toki tarkkaavuusoireiden vaikeusasteesta, mutta se ei yksinään paljasta, onko tutkittavan potilaan tarkkaavuus lateraalisesti vinoutunut vai esiintyykö hänellä yleisiä tarkkaavuuden vaikeuksia. Poisjätöjen sijaintia tarkasteltiin tässä tutkimuksessa CoC-indeksin avulla. CoC-indeksi osoittautui Rordenin ja Karnathin (2010) tutkimuksessa muihin poisjätöjen sijaintia mittaaviin menetelmiin, kuten lateraalisuusindeksiin (Halligan ym., 1991) verrattuna täysin ylivertaiseksi. Sen avulla voidaan luotettavasti arvioida neglectin lateraalisten oireiden vaikeusastetta ja sen tulkitseminen on yksinkertaista. CoC-indeksi ilmaisee kaikkien etsimistehtävissä oikein havaittujen kohteiden

keskimääräisen etäisyyden keskiviivasta ja kertoo näin, missä kohdassa tutkittavan huomiokyvyn keskikohta sijaitsee.

Tutkimukseen liittyi toisaalta joitain rajoituksia, jotka on hyvä ottaa huomioon, kun mietitään tulosten yleistettävyyttä. Aineiston koko oli suhteellisen pieni. Kun NERAD-tutkimukseen rekrytoitiin osallistujia, suurin osa seulotuista potilaista ei soveltunut tutkimukseen erilaisten poissulkukriteerien takia. Soveltuvista potilaista 40 ei halunnut osallistua tutkimukseen ja kolme potilasta perui osallistumisensa ennen akuuttivaiheen tutkimuksia. On mahdollista, että kieltäytyneiden joukossa oli vaikea-asteisemmän aivoinfarktin saaneita ja voimakkaasti oireilevia potilaita, jotka eivät huonokuntoisuutensa vuoksi halunneet osallistua paljon aikaa ja vaivaa vaativaan tutkimusprojektiin. Näin tutkimukseen saattoi valikoitua enimmäkseen potilaita, joiden oireet olivat suhteellisen lieviä. Tutkimukseen osallistuneista potilaista viisi henkilöä halusi jättäytyä pois akuuttivaiheen tutkimuksen jälkeen. Seurantatutkimuksesta poisjääneet eivät kuitenkaan eronneet niihin osallistuneista potilaista aivoinfarktin vaikeusasteen tai muiden keskeisten taustamuuttujien suhteen.

Tutkimuksessa tarkasteltiin ainoastaan oikean aivopuoliskon infarktiin sairastuneita potilaita, joten tuloksia ei voida luotettavasti yleistää kaikkiin infarktipotilaisiin. Rajaus oikean aivopuoliskon potilaisiin tehtiin, koska neglect-oireiden tiedetään olevan huomattavasti harvinaisempia ja yleensä myös huomattavasti lievempiä vasemman kuin oikean aivopuoliskon infarktin jälkeen (Ringman ym., 2004). Vasemman aivopuoliskon vaurioitumisen jälkeen ei oleteta esiintyvän vaikea-asteista oikeanpuoleista tarkkaamattomuutta, koska oikea aivopuolisko vastaa yleisestä tarkkaavuudesta ja pystyy siten yleensä kompensoimaan vasemman aivopuoliskon vaurioitumisesta aiheutuneita tarkkaavuuden häiriöitä (Mesulam, 2000). Toisaalta Suchanin ym. (2012) tutkimuksessa vasemman aivopuoliskon infarktipotilaiden oikeanpuoleinen neglect oli akuuttivaiheessa yhtä vaikea-asteista, vaikkakin selvästi harvinaisempaa, kuin oikean aivopuoliskon infarktipotilaiden vasemmanpuoleinen neglect. Tulevissa tutkimuksissa myös vasemman aivopuoliskon infarktipotilaiden tutkiminen olisi hyödyllistä, jotta saataisiin entistä laajempi näkemys neglectistä ja sen kuntoutumisesta.

Neglectin spontaani kuntoutuminen on nopeinta ensimmäisten viikkojen aikana (Cassidy ym., 1998) ja suurimmalla osalla potilaista neglect-oireet häviävät 2–6 kuukaudessa (Appelros ym., 2004, Diamond, 2001; Mark, 2003). Lukuisten erilaisten kognitiivisten toimintojen kuntoutumista käsittelevässä NERAD-tutkimusprojektissa potilaita oli mahdollista tutkia akuuttivaiheen jälkeen seuraavan kerran vasta kuuden kuukauden kuluttua, jolloin merkittävin osa neglect-oireissa tapahtuvasta kuntoutumisesta oli jo oletettavasti tapahtunut. Jatkotutkimuksissa neglect-potilaita

olisi hyödyllistä tutkia useampaan otteeseen ensimmäisinä sairastumisen jälkeisinä kuukausina, jotta neglectin kuntoutumisesta saataisiin yksityiskohtaisempaa tietoa.

Monilla neglect-potilailla esiintyi enemmän yleisiä tarkkaavuuden vaikeuksia kuin lateraalista vasemman puolen huomiotta jäämistä. Olisi ollut kiinnostavaa jakaa neglect-potilaat kahteen ryhmään sen perusteella, esiintyikö heillä ensisijaisesti lateraalisia vai yleisiä tarkkaavuuden vaikeuksia, ja tarkastella onko ryhmien välillä eroa neglectin kuntoutumisessa. Aineiston jakaminen osiin ei kuitenkaan tässä tutkimuksessa ollut mahdollista, koska otoskoot olisivat jääneet niin pieniksi, että tilastollisia analyysejä ei olisi voitu luotettavasti tehdä.

Monien neglect-potilaiden oireet osoittautuivat myös suhteellisen lieviksi. Aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu, että neglect-oireet eivät välttämättä tule esiin strukturoiduissa testitilanteissa, jos potilas on oppinut kompensoimaan tarkkaavuuden vaikeuttaan yksinkertaisissa tehtävissä (Appelros ym., 2002; Jehkonen ym., 2000). Neglectin lieviä jäännösoireita arvioidessa voisikin olla hyödyllistä käyttää BIT:n lisäksi tietokoneavusteisia tutkimusmenetelmiä, kuten esimerkiksi Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB; Strauss, Sherman & Spreen, 2006). CANTAB sisältää monimutkaisia tehtäviä, joiden avulla voitaisiin arvioida muun muassa sitä, esiintyykö potilaalla tarkkaavuuden pidempikestoiseen ylläpitämiseen liittyviä vaikeuksia.

Tulevissa tutkimuksissa olisi hyödyllistä arvioida myös testisuoritusten kvalitatiivisia piirteitä. Azouvin ym. (2006) tutkimuksessa etsimistehtävien aloituspisteiden tarkastelun todettiin kohentavan perinteisten kynä-paperitestien herkkyyttä tunnistaa neglectin lieviä muotoja. Toisin kuin terveet, neglect-potilaat aloittavat etsimistehtävät lähes poikkeuksetta oikeasta reunasta (Jalas ym., 2002; Nurmi ym., 2010). Tämä taipumus suunnata huomio aluksi oikealle puolelle säilyy usein huomattavasti kauemmin kuin vasemman puolen kokonaan huomiotta jääminen (Kettunen ym., 2011). NERAD-tutkimusprojektista on valmisteilla väitöskirja, jossa neglect-potilaiden kuntoutumista tarkastellaan myös etsimistehtävien aloituspisteiden avulla.

Koska tutkimuksessa tarkasteltavien muuttujien normaalijakaumaoletukset eivät toteutuneet, analysoinnissa jouduttiin käyttämään epäparametrisiä testejä. Epäparametriset testit eivät ole yhtä herkkiä tunnistamaan ilmiöitä kuin parametriset testit, mutta siitä huolimatta tutkimuksessa löydettiin tilastollisesti merkitseviä eroja eri ryhmien ja tutkimusajankohtien välillä ja saatiin näin tärkeää tietoa neglectin spontaanista kuntoutumisesta.

### 4.3. Lopuksi

Joka kuudes sairastuu jossain vaiheessa elämäänsä aivoverenkiertohäiriöön (Aivoinfarktin Käypä hoito -suositus, 2011). AVH:t ovat kehittyneissä maissa kolmanneksi yleisin kuolinsyy ja ne aiheuttavat noin 10 % kaikista kuolemista. Suomessa sairastuneita on vuosittain yli 14 000 ja heistä neljäsosa on työikäisiä (Kaste ym., 2011). AVH:t aiheuttavat valtavia kansantaloudellisia kustannuksia ja heikentävät niihin sairastuneiden elämänlaatua. Puolelle eloonjääneistä jää pysyviä oireita ja viidesosa tarvitsee pitkäaikaista laitoshoidoa. Aivoinfarkti on aivoverenkiertohäiriöistä selvästi yleisin, ja neglect on yksi tavallisimmista oikean aivopuoliskon infarktiin liittyvistä kognitiivisista oireista (Jehkonen ym., 2000; Mesulam, 2000). Koska korkea ikä on aivoinfarktin merkittävin riskitekijä, on arvioitu, että väestön ikääntymisen takia AVH-potilaiden määrä tulee Suomessa jopa kaksinkertaistumaan vuoteen 2030 mennessä (Kaste ym., 2011). Näin ollen myös neglect-oireet tulevat koskettamaan entistä suurempaa osaa väestöstä.

Akuutti visuaalinen neglect on yhdistetty heikkoon toiminnalliseen kuntoutumiseen useammin kuin mikään muu kognitiivinen häiriö ja se voi lievänäkin vaikeuttaa arjessa selviytymistä (Buxbaum ym., 2004; Jehkonen ym., 2000; Mark, 2003). Tästä johtuen neglectin tutkiminen on erityisen tärkeää. Neglect-oireita tutkiessa on tärkeää kiinnittää huomiota poisjätöjen määrän lisäksi niiden sijaintiin. CoC-indeksi antaa helposti tulkittavissa olevaa tietoa vasemmanpuolisen tarkkaamattomuuden vaikeusasteesta ja se on todettu luotettavimmaksi etsimistehtävien poisjätöjen lateraalisuutta mittaavaksi menetelmäksi (Rorden & Karnath, 2010). Tästä huolimatta CoC-indeksiä on sen kehittämisen jälkeen käytetty tämän tutkimuksen lisäksi ilmeisesti ainoastaan Suchanin ym. (2012) ja Vikenin (2013) tutkimuksissa. Käytön vähyys selittynee sillä, että CoC-indeksin käsin laskeminen on hyvin työlästä. Jotta menetelmän laajempi käyttöönotto mahdollistuisi, on tärkeää, että neglectin arvioimiseen käytetyistä testeistä saataisiin tietokonepohjaisia versioita. Näin CoC-indeksin laskeminen voisi tapahtua automaattisesti. Lateraalisten oireiden lisäksi on tärkeää tutkia neglectiin liittyviä yleisiä tarkkaavuuden vaikeuksia, sillä myös ne kuuluvat olennaisesti neglectin oirekuvaan. Yleistä tarkkaamattomuutta esiintyy monilla neglect-potilailla vielä yli puoli vuotta sairastumisen jälkeen (Farné ym., 2004; Viken ym., 2012), ja tässä tutkimuksessa potilaiden neglect-oireet ilmenivät jo akuuttivaiheessa enimmäkseen yleisenä tarkkaamattomuutena. Sen lisäksi, että saatua tutkimustietoa voidaan hyödyntää hoitoa ja kuntoutusta suunnitellessa, tietoa voidaan käyttää potilaiden ja heidän läheistensä informoinnissa. Tämän tutkimuksen perusteella neglectin kuntoutumisennuste näyttää varsin hyvältä, sillä neglect-oireet hävisivät suurimmalla osalla potilaista kuuden kuukauden sisällä aivoinfarktiin sairastumisesta.

## LÄHTEET

- Adair, J. C. & Barrett, A. M. (2008). Spatial neglect: clinical and neuroscience review: a wealth of information on the poverty of spatial attention. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1142, 21–43.
- Aimola, L., Schindler, I., Simone, A. M. & Venneri, A. (2012). Near and far space neglect: task sensitivity and anatomical substrates. *Neuropsychologia*, 50, 1115–1123.
- Aivoinfarkti (verkkoversio). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2006 [päivitetty 11.1.2011]. [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi)
- Aivoliitto (2012). Aivoverenkiertohäiriö (AVH) lukuina [viitattu 25.4.2014]. [www.aivoliitto.fi](http://www.aivoliitto.fi)
- Appelros, P., Karlsson, G. M., Seiger, Å. & Nydevik, I. (2002). Neglect and anosognosia after first-ever stroke: incidence and relationship to disability. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 34, 215–220.
- Appelros, P., Nydevik, I., Karlsson, G. M., Thorwalls, A. & Seiger, Å. (2004). Recovery from unilateral neglect after right-hemisphere stroke. *Disability and Rehabilitation*, 26, 471–477.
- Atula, S. (2012). Aivohalvaus (aivoinfarkti ja aivoverenvuoto). Lääkärikirja Duodecim (verkkoversio), 16.1.2012.
- Azouvi, P., Bartolomeo, P., Beis, J.-M., Perennou, D, Pradat-Diehl, P. & Rousseaux, M. (2006). A battery of tests for the quantitative assessment of unilateral neglect. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 24, 273–285.
- Azouvi, P., Samuel, C., Louis-Dreyfus, A., Bernati, T., Bartolomeo, P., Beis, J.-M., ... 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.
- Bartolomeo, P. (2007). Visual neglect. *Current Opinion in Neurology*, 20, 381–386.
- Bartolomeo, P. & Chokron, S. (2002). Orienting of attention in left unilateral neglect. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 26, 217–234.

- Bartolomeo, P., Thiebaut de Schotten, M. & Doricchi, F. (2007). Left unilateral neglect as a disconnection syndrome. *Cerebral Cortex*, *17*, 2479–2490.
- Beis, J.-M., Keller, C., Morin, N., Bartolomeo, P., Bernati, T., Chokron, S., ... Azouvi, P. (2004). Right spatial neglect after left hemisphere stroke. *Neurology*, *63*, 1600–1605.
- Binder, J., Marshall, R., Lazar, R., Benjamin, J. & Mohr, J. P. (1992). Distinct syndromes of hemineglect. *Archives of Neurology*, *49*, 1187–1194.
- Bisiach, E. & Luzzatti, C. (1978). Unilateral neglect of representational space. *Cortex*, *14*, 129–133.
- Bowen A., McKenna K., & Tallis R. C. (1999). Reasons for variability in the reported rate of occurrence of unilateral spatial neglect after stroke. *Stroke*, *30*, 1196–1202.
- Butler, B. C., Lawrence, M., Eskes, G. A. & Klein, R. (2009). Visual search patterns in neglect: comparison of peripersonal and extrapersonal space. *Neuropsychologia*, *47*, 869–878.
- Buxbaum, L. J., Ferraro, M. K., Veramonti, T., Farne, A., Whyte, J., Ladavas, E., ... Coslett, H. B. (2004). Hemispatial neglect: subtypes, neuroanatomy and disability. *Neurology*, *62*, 749–756.
- Brozzoli, C., Demattè, M. L., Pavani, F., Frassinetti, F. & Farnè, A. (2006). Neglect and extinction: within and between sensory modalities. *Restorative Neurology and Neuroscience*, *24*, 217–232.
- Cassidy, T. P., Lewis, S. & Gray, C. S. (1998). Recovery from visuospatial neglect in stroke patients. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, *64*, 555–557.
- Cherney, L R. & Halper, A. S. (2001). Unilateral visual neglect in right-hemisphere stroke: a longitudinal study. *Brain Injury*, *15*, 585–592.
- Corbetta, M., Kincade, M. J., Lewis, C., Snyder, A. Z. & Sapir, A. (2005). Neural basis and recovery of spatial attention deficits in spatial neglect. *Nature Neuroscience*, *8*, 1603–1610.
- Corbetta, M. & Shulman, G. L. (2011). Spatial neglect and attention networks. *The Annual Review of Neuroscience*, *34*, 569–599.
- Diamond, P. T. (2001). Rehabilitative management of post-stroke visuospatial inattention. *Disability and Rehabilitation*, *23*, 407–412.
- Donnan, G. A., Fisher, M., Macleod, M. & Davis, S. M. (2008). Stroke. *The Lancet*, *371*, 1612–1623.



- Farnè, A., Buxbaum, L. J., Ferraro, M., Frassinetti, F., Whyte, J., Veramonti, T., ... Làdavas, E. (2004). Patterns of spontaneous recovery of neglect and associated disorders in acute right brain-damaged patients. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, *75*, 1401–1410.
- Ferber, S. & Karnath, H.-O. (2001). How to assess spatial neglect – line bisection or cancellation tasks? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *23*, 599–607.
- Fiehler, J., Foth, M., Kucinski, T., Knab, R., von Bezold, M., Weiller, C., Zeumer, H. & Röther, J. (2002). Severe ADC decreases do not predict irreversible tissue damage in humans. *Stroke*, *33*, 79–86.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E. & McHugh, P. R. (1975). Mini-mental state. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatry Research*, *12*, 189–198.
- Gainotti, G., De Luca, L., Figliozzi, F. & Doricchi, F. (2009). The influence of distracters, stimulus duration and hemianopia on first saccade in patients with unilateral neglect. *Cortex*, *45*, 506–516.
- Goldstein, L. B., Bertels, C. & Davis, J. N. (1989). Interrater reliability of the NIH stroke scale. *Archives of Neurology*, *46*, 660–662.
- Gottesman, R. F. & Hillis, A. E. (2010). Predictors and assessment of cognitive dysfunction resulting from ischaemic stroke. *The Lancet Neurology*, *9*, 895–905.
- Gubitz, G. & Sandercock, P. (2000). Acute ischaemic stroke. *British Medical Journal*, *320*, 692–696.
- Hacke, W., Donnan, G., Fieschi, C., Kaste, M., von Kummer, R., Broderick, J. P., ... Hamilton, S. (2004). Association of outcome with early stroke treatment: pooled analysis of ATLANTIS, ECASS, and NINDS rt-PA stroke trials. *The Lancet*, *363*, 768–774.
- Halligan, P., Cockburn, J. & Wilson, B. (1991). The behavioural assessment of visual neglect. *Neuropsychological Rehabilitation*, *1*, 5–32.
- Halligan, P. W., Fink, G. R., Marshall, J. C. & Vallar, G. (2003). Spatial cognition: evidence from visual neglect. *TRENDS in Cognitive Sciences*, *7*, 125–133.
- Halligan, P., Marshall, J. C. & Wade, D. T. (1989). Visuospatial neglect: underlying factors and test sensitivity. *The Lancet*, *334*, 908–911.

- Heilman, K. M., Watson, R. T. & Valenstein, E. (2003). Neglect and related disorders. Teoksessa: K. M. Heilman & E. Valenstein (toim.), *Clinical neuropsychology, Fourth Edition* (s. 296–346). New York, NY: Oxford University Press.
- Hokkanen, L., Laine, M., Hietanen, M., Hänninen, T., Jehkonen, M. & Vilkki, J. (2006). Kognitiiviset häiriöt ja niiden tutkiminen. Teoksessa: S. Soinila, M. Kaste & H. Somer (toim.), *Neurologia* (s. 117–143). Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Husain, M. & Rorden, C. (2003). Non-spatially lateralized mechanisms in hemispatial neglect. *Nature reviews. Neuroscience*, 4, 26–36.
- Jacobs, S., Brozzoli, C. & Farnè, A. (2012). Neglect: a multisensory deficit? *Neuropsychologia*, 50, 1029–1044.
- Jalas, M. J., Lindell, A. B., Brunila, T., Tenovuo, O. & Hämäläinen, H. (2002). Initial rightward orienting bias in clinical tasks: normal subjects and right hemisphere stroke patients with and without neglect. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24, 479–490.
- Jehkonen, M. (2002a). *The role of visual neglect and anosognosias in functional recovery after right hemisphere stroke*. Tampere: Tampere University Press.
- Jehkonen, M. (2002b). *Behavioural inattention test. Käsikirja*. Helsinki: Psykologien Kustannus Oy.
- Jehkonen, M., Ahonen, J-P., Dastidar, P., Koivisto, A-M., Laippala, P., Vilkki, J. & Molnár, G. (2000). Visual neglect as a predictor of functional outcome one year after stroke. *Acta Neurologica Scandinavica*, 101, 195–201.
- Jehkonen, M., Kettunen, J. E., Laihosalo, M. & Saunamäki, T. (2007a). Oikean aivopuoliskon verenkiertohäiriön jälkeen esiintyvä neglect-oire. *Duodecim*, 123, 1718–1724.
- Jehkonen, M., Laihosalo, M. & Kettunen, J. (2006a). Anosognosia after stroke: assessment, occurrence, subtypes and impact on functional outcome reviewed. *Acta Neurologica Scandinavica*, 114, 293–306.
- Jehkonen, M., Laihosalo, M. & Kettunen, J. E. (2006b). Impact of neglect on functional outcome after stroke – a review of methodological issues and recent research findings. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 24, 209–215.

- Jehkonen, M., Laihosalo, M., Koivisto, A.-M., Dastidar, P. & Ahonen, J.-P. (2007b). Fluctuation in spontaneous recovery of left visual neglect: a 1-year follow-up. *European Neurology*, *58*, 210–214.
- Kaste, M., Hernesniemi, J., Kotila, M., Lepäntalo, M., Lindsberg, P., Palomäki, H., Roine, R. O. & Sivenius, J. (2011). Aivoverenkiertohäiriöt. Teoksessa: S. Soinila, M. Kaste & H. Somer (toim.), *Neurologia*, 2.–5. painos (s. 271–331). Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Karnath, H. O., Ferber, S. & Himmelbach, M. (2001). Spatial awareness is a function of the temporal not the posterior parietal lobe. *Nature*, *411*, 950–953.
- Karnath, H.-O. & Rorden, C. (2011). The anatomy of spatial neglect. *Neuropsychologia*, *50*, 1010–1017.
- Kettunen, J. E., Laihosalo, M., Ollikainen, J., Dastidar, P., Nurmi, L., Koivisto, A.-M. & Jehkonen, M. (2011). Rightward bias in right hemisphere infarct patients with or without thrombolytic treatment and in healthy controls. *Neurocase*, *18*, 359–365.
- Kidwell, C., Saver, J. L., Mattiello, J., Starkman, S., Vinuela, F., Duckwiler, G., ... Alger, J. R. (2000). Thrombolytic reversal of acute human cerebral ischemic injury shown by diffusion/perfusion magnetic resonance imaging. *Annals of Neurology*, *47*, 462–469.
- Kuikka, P., Pulliainen, V. & Hänninen, R. (2001). *Kliininen neuropsykologia*. Porvoo: VS Bookwell Oy.
- Laine, M., Niemi, J., Koivuselkä-Sallinen, P. & Tuomainen, J. (1997). *Afasian ja sen liitännäishäiriöiden arviointi (BDAT)*. Helsinki: Psykologien Kustannus Oy.
- Lees, K. R., Bluhmki, E., von Kummer, R., Brodt, T. G., Toni, D., Grotta, J. C., ... Byrnes, G. (2010). Time to treatment with intravenous alteplase and outcome in stroke: an updated pooled analysis of ECASS, ATLANTIS, NINDS, and EPITHET trials. *The Lancet*, *375*, 1695–1703.
- Lindsberg, P. J., Roine, R., Kuisma, M. & Kaste, M. (2002). Aivoinfarkti – ensimmäiset kuusi tuntia. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*, *118*, 2531–2539.
- Lindsberg, P. J., Soenne, L., Roine, R. O., Salonen, O., Tatlisumak, T., Kallela, M., ... Kaste, M. (2003). Aivoinfarktin trombolyyssihoito alteplaasilla – Helsingin malli. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*, *119*, 1723–1729.

- Lundervold, A. J., Bergmann, N. & Wootton, C. (2005). Visual neglect in the first weeks after a stroke in the right hemisphere. *Scandinavian Journal of Psychology*, 46, 297–303.
- Manninen, R-L. (2007). Lievän afasian ilmeneminen toistokertomisessa. Oulun yliopisto.
- Mark, V. W. (2003). Acute versus chronic functional aspects of unilateral spatial neglect. *Frontiers in Bioscience*, 8, 172–189.
- Mathers, C. D., Boerma, T. & Ma Fat, D. (2009). Global and regional causes of death. *British Medical Bulletin*, 92, 7–32.
- Mesulam, M-M. (2000). Attentional networks, confusional states and neglect syndromes. Teoksessa: Mesulam, M-M. *Principles of Behavioral and Cognitive Neurology* (s. 174–256). New York: Oxford University Press.
- Milner, A. D. & McIntosh, R. D. (2005). The neurological basis of visual neglect. *Current Opinion in Neurology*, 18, 748–753.
- Mort, D. J., Malhotra, P., Mannan, S. K., Rorden, C., Pambakian, A., Kennard, C. & Husain, M. (2003). The anatomy of visual neglect. *Brain*, 126, 1986–1997.
- Nurmi, L., Kettunen, J. E., Laihosalo, M., Ruuskanen, E-I., Koivisto, A-M. & Jehkonen, M. (2010). Right hemisphere infarct patients and healthy controls: evaluation of starting points in cancellation tasks. *Journal of International Neuropsychological Society*, 16, 902–909.
- O'Donnell, M. J., Xavier, D., Liu, L., Zhang, H., Chin, S. L., Rao-Melacini, P., ... Yusuf, S. (2010). Risk factors for ischaemic and intracerebral stroke in 22 countries (the INTERSTROKE study): a case-control study. *Lancet*, 376, 112–123.
- Ota, H., Fujii, T., Suzuki, K., Fukatsu, R. & Yamadori, A. (2001). Dissociation of body-centered and stimulus-centered representations in unilateral neglect. *Neurology*, 57, 2064–2069.
- Parton, A., Malhotra, P. & Husain, M. (2004). Hemispatial Neglect. Review. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 75, 13–21.
- Pietilä, M-L., Lehtihalmes, M., Klippi, A. & Lempinen, M. (2005). Western Aphasia Battery. Suomenkielinen laitos. Helsinki: Psykologien Kustannus Oy.
- Plummer, P., Morris, M. E. & Dunai, J. (2003). Assessment of unilateral neglect. *Physical Therapy*, 83, 732–740.

- Pohjasvaara T., Ylikoski R., Hietanen M., Kalska H., & Erkinjuntti T. (2002). Aivoverenkierron häiriöiden jälkeiset kognitiiviset häiriöt. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*, *118*, 593–599.
- Ringman, J. M., Saver, J. L., Woolson, R. F., Clarke, W. R. & Adams, H. P. (2004). Frequency, risk factors, anatomy, and course of unilateral neglect in an acute stroke cohort. *Neurology*, *63*, 468–474.
- Robertson, I. H. & Halligan, P. W. (1999). *Spatial neglect: a clinical handbook for diagnosis and treatment*. Hove: Psychology Press.
- Roine, R., Herrala, L. & Sotaniemi, K. (2002). Aivoinfarktin hoito aivohalvauksyksikössä. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*, *118*, 2541–2550.
- Rorden, C. & Karnath, H.-O. (2010). A simple measure of neglect severity. *Neuropsychologia*, *48*, 2758–2763.
- Steiner, T., Ringleb, P. & Hacke, W. (2001). Treatment options for large hemispheric stroke. *Neurology*, *57*, 61–68.
- Strauss, E., Sherman, E. M. S. & Spreen, O. (2006). *A compendium of neuropsychological tests: administration, norms, and commentary*. New York: Oxford University Press.
- Suchan, J. & Karnath, H.-O. (2011). Spatial orienting by left hemisphere language areas: a relict from the past? *Brain*, *134*, 3059–3070.
- Suchan, J., Rorden, C. & Karnath, H.-O. (2012). Neglect severity after left and right brain damage. *Neuropsychologia*, *50*, 1136–1141.
- Thrift, A. G., Dewey, H. M, Macdonnell, R. A., McNeil, J. J. & Donnan, G. A. (2001). Incidence of the major stroke subtypes: initial findings from the North East Melbourne stroke incidence study (NEMESIS). *Stroke*, *32*, 1732–1738.
- Umarova, R. M., Saur, D., Kaller, C. P., Vry, M.-S., Glauche, V., Mader, ... Weiller, C. (2011). Acute visual neglect and extinction: distinct functional state of the visuospatial attention system. *Brain*, *134*, 3310–3325.
- Viken, J. I. (2013). *Visuospatial neglect and processing speed: importance of lateralized and nonlateralized symptoms as predictors of functional outcome after stroke*. Bohus: University of Gothenburg.

- Viken, J. I., Samuelsson, H., Jern, C., Jood K. & Blomstrand, C. (2012). The prediction of functional dependency by lateralized and non-lateralized neglect in a large prospective stroke sample. *European Journal of Neurology*, *19*, 128–134.
- Vossel, S., Eschenbeck, P., Weiss, P. H., Weidner, R., Saliger, J., Karbe, H. & Fink, G. R. (2011). Visual extinction in relation to visuospatial neglect after right-hemisphere stroke: quantitative assessment and statistical lesion-symptom mapping. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, *82*, 862–868.
- Wilson, B., Cockburn, J. & Halligan, P. (1987). *Behavioural inattention test*. Titchfield, UK: Thames Valley Test Company.
- World Health Organization (2006). *Neurological disorders: public health challenges*. Geneva: WHO Press.

# LIITTEET

## Liite 1. Katoanalyysi

Kuuden kuukauden seurantatutkimukseen osallistuneiden ja siitä poisjääneiden potilaiden keskeisten taustamuuttujien vertailu.

	Osallistuneet ( $n = 37$ )	Poisjääneet ( $n = 5$ )	$U/\chi^2, p$ -arvo
Ikä: Md (vaihteluväli)	69 (45–84)	68 (54–79)	$U = 85.5, p = .785$
Sukupuoli: mies/nainen	21/16	4/1	$\chi^2 = 0.988, p = .32$
Koulutus vuosina: Md (vaihteluväli)	9 (5–18)	9 (7–12)	$U = 76.5, p = .963$
Hoitomuoto: liuotus/konservatiivinen	29/8	3/2	$\chi^2 = 0.82, p = .365$
NIHSS (ensiapu): Md (vaihteluväli)	6 (1–20)	7 (4–10)	$U = 64.5, p = .674$
NIHSS (akuutti): Md (vaihteluväli)	1 (0–19)	2,5 (0–10)	$U = 53.5, p = .342$
Hemianopia (ensiapu): Md (vaihteluväli)	0 (0–2)	0 (0–0)	$U = 52, p = .213$
Hemianopia (akuutti): Md (vaihteluväli)	0 (0–1)	0 (0–0)	$U = 72, p = .742$
Halvausoireet (ensiapu): Md (vaihteluväli)	2 (0–8)	1 (1–6)	$U = 60.5, p = .549$
Halvausoireet (akuutti): Md (vaihteluväli)	0 (0–8)	1 (0–6)	$U = 43.5, p = .104$

Md = mediaani, NIHSS = National Institutes of Health Stroke Scale (vaihteluväli 0–34), hemianopia = NIHSS-mittarilla arvioitu hemianopia (vaihteluväli 0–3), halvausoireet = NIHSS-mittarilla arvioidut ylä- ja alaraajojen halvausoireet (vaihteluväli 0–8).