

Vasemman aivopuoliskon aivoinfarktin sairastaneiden
tutkimushenkilöiden kielellisen ymmärtämisen ja
kielellisen työmuistin kuntoutuminen vuoden seurannassa

Salla Kantola

Logopedian pro gradu -tutkielma

Tampereen yliopisto

Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö

Marraskuu 2015

TAMPEREEN YLIOPISTO
Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö

Salla Kantola: Vasemman aivopuoliskon aivoinfarktin sairastaneiden tutkimushenkilöiden kielellisen ymmärtämisen ja kielellisen työmuistin kuntoutuminen vuoden seurannassa.

Pro gradu -tutkielma, 40 sivua, 6 liitettä
Logopedia
Marraskuu 2015

Aivoinfarkti aiheuttaa suurelle osalle sairastuneista erilaisia elämänlaatua heikentäviä vajaatoimintoja ja haittoja, muun muassa kognitiivisten toimintojen vaikeuksia. Nämä vaikeudet aiheuttavat sekä kansantaloudellista kuormitusta että heikentävät sairastuneiden henkilöiden elämänlaatua. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli tarkastella miten vasemman aivopuoliskon aivoinfarktin sairastaneiden tutkimushenkilöiden kielellinen ymmärtäminen, kielellinen työmuisti ja neurologiset yleisoireet kuntoutuvat vuoden seurannan aikana. Lisäksi tarkasteltiin, onko akuuttivaiheessa todetulla afasialla, iällä, sukupuolella tai koulutuksen pituudella merkitystä kuntoutumisprosessissa ja ovatko kielellisen ymmärtämisen taidot, kielellinen työmuisti tai neurologinen status yhteydessä toisiinsa.

Tutkimukseen osallistui 36 vasemman aivopuoliskon aivoinfarktin sairastanutta tutkimushenkilöä, joille tehtiin samat tutkimukset kymmenen päivän sisällä sairastumisesta sekä kuuden ja 12 kuukauden jälkeen sairastumisesta. Tutkimuksissa heidän kielellistä ymmärtämistään mitattiin WAB-testin (Western Aphasia Battery) ymmärtämisen tehtävillä ja esittämällä kyllä/ei-kysymyksiä juuri kerrotusta kertomuksesta. Kielellistä työmuistia mitattiin saman kuullun kertomuksen mieleen palauttamistehtävällä (toistokerrontatehtävä), ja neurologista statusta arvioitiin NIHSS-mittarilla (National Institutes of Health Stroke Scale).

Koko aineistossa tutkimushenkilöiden kielellinen ymmärtäminen ja kielellinen työmuisti palautuivat sekä neurologiset yleisoireet lievittyivät akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä. Kuuden kuukauden jälkeen ei enää havaittu tilastollisesti merkitseviä muutoksia. Korkea ikä, vähäiset koulutusvuodet ja akuuttivaiheessa todettu afasia olivat yhteydessä siihen, että kielellisessä työmuistissa ei havaittu muutosta seurannan aikana. Yksittäisten taustamuuttujien vaikutuksista kuntoutumisprosessissa ei kuitenkaan voi tehdä yleistäviä johtopäätöksiä, sillä taustamuuttujat olivat kietoutuneet toisiinsa.

Hyvät kielellisen ymmärtämisen taidot olivat yhteydessä kielellisen työmuistin toimivuuteen, ja kielellisen ymmärtämisen taidot akuuttivaiheessa myös ennustivat kielellisen työmuistin toimivuutta puolen vuoden päässä sairastumisesta. Lievät neurologiset yleisoireet olivat yhteydessä hyvin kielellisen ymmärtämisen taitoihin WAB-testistöllä mitattuna, mutta kielellisen työmuistin toimivuuteen ne eivät sen sijaan olleet yhteydessä seurannan missään vaiheessa.

Tämä tutkimus osoitti, että vaikka kielellisen ymmärtämisen taidot kuntoutuvat vuoden seurannan aikana, kielellisen työmuistin taidot pysyvät joissain ryhmissä akuuttivaiheen tasolla. Kielellisen työmuistin tarkastelun tulisikin olla tärkeä puheterapeuttinen väline lievien kielellisten vaikeuksien arvioinnissa. Kognitiivisten toimintojen yhteys, joka myös tuli tutkimuksessa esille, osoittaa puheterapeutin ja neuropsykologin yhteistyön merkityksen. Jatkossa olisi kiinnostavaa tarkastella, miten aivoinfarktinkuntoutujat ymmärtävät ja muistavat yksittäisiä kertomuksia laajempia kokonaisuuksia. Tällöin voitaisiin paremmin huomioida muun muassa tarkkaavaisuuden ja väsymisen merkitys.

Avainsanat: aivoinfarkti, kielellinen ymmärtäminen, kielellinen työmuisti, toistokerronta, NIHSS

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	1
1.1 Diskurssin ymmärtäminen	2
1.2 Työmuisti	4
1.3 Aivoinfarktin vaikutus diskurssin ymmärtämiseen ja työmuistiin	5
1.4 Kognitiivisten toimintojen palautuminen aivoinfarktin jälkeen	8
2 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	10
3 AINEISTO JA MENETELMÄ	11
3.1 Monitieteellinen tutkimusprojekti	11
3.2 Tutkimushenkilöt	11
3.3 Aineiston muodostaminen	13
3.4 Aineiston tilastollinen analyysi	16
4 TULOKSET	17
4.1 Kielellisen ymmärtämisen taitojen, kielellisen työmuistin ja neurologisen statuksen palautuminen aivoinfarktin jälkeen	17
4.1.1 Kielellinen ymmärtäminen	18
4.1.2 Kielellinen työmuisti	19
4.1.3 Neurologinen status	19
4.2 Iän, sukupuolen, koulutusvuosien ja akuuttivaiheen afasian yhteys aivoinfarktista toipumiseen	20
4.2.1 Ikä	20
4.2.2 Sukupuoli	22
4.2.3 Koulutusvuodet	23
4.2.4 Akuuttivaiheen afasia	24
4.3 Kielellisen ymmärtämisen, työmuistin ja neurologisen statuksen yhteys toisiinsa	25
4.4 Tulosten yhteenveto	26
5 POHDINTA	28
5.1 Tutkimustulosten tarkastelu	28
5.2 Menetelmän arviointia	32
5.3 Työn kliininen merkitys ja jatkotutkimusaiheita	33
LÄHTEET	36

LIITTEET:

Liite 1: Informaatioyksiköt

Liite 2: Kuvaajat kielellisen ymmärtämisen, työmuistin ja neurologisen statuksen palautumisesta nuoremmilla ja vanhemmilla tutkimushenkilöillä

Liite 3: Kuvaajat kielellisen ymmärtämisen, työmuistin ja neurologisen statuksen palautumisesta naisilla ja miehillä

Liite 4: Kuvaajat kielellisen ymmärtämisen, työmuistin ja neurologisen statuksen palautumisesta enemmän ja vähemmän koulutusta saaneilla tutkimushenkilöillä

Liite 5: Kuvaajat kielellisen ymmärtämisen, työmuistin ja neurologisen statuksen palautumisesta afaattisilla ja ei-afaattisilla tutkimushenkilöillä

Liite 6: Tarkasteltujen mittareiden väliset korrelaatiot

1 JOHDANTO

Aivoinfarkti eli aivoverisuonen tukkeumasta johtuva aivojen hapen puute sekä muut aivoverenkiertohäiriöt (AVH) vähentävät Suomessa enemmän toimintakykyisiä elinvuosia kuin mikään muu sairaus (Aivoinfarkti, Käypä hoito -suositus, 2011). Vuonna 2007 aivoinfarktiin sai 14 600 henkilöä, ja lisäksi osa heistä sairasti samana vuonna uuden infarktin, minkä takia tapausten määrä oli kaiken kaikkiaan 17 100 (Aivoinfarkti, Käypä hoito -suositus, 2011). Aivoinfarktin esiintyvyys on viime vuosina laskenut, mutta koska ikääntyminen on aivoinfarktin suurin riskitekijä, uusien tapausten vuosittainen määrä on pysynyt väestön ikääntyessä aikaisemmalla tasolla. (Kaste, Hernesniemi, Juvela, Lindsberg, Palomäki ym., 2015).

Aivoverenkiertohäiriöiden kansantaloudelliset vaikutukset ovat suuret, sillä Suomessa niiden vuotuisiksi kustannuksiksi arvioidaan 1,1 miljardia euroa (Aivoinfarkti, Käypä hoito -suositus, 2011). Kolmen kuukauden kuluttua aivoinfarktista noin 10 % sairastuneista menehtyy, ja noin puolet sairastuneista toipuu päivittäisissä toiminoissaan omatoimisiksi (Ollikainen, 2015). Lopuille eli noin 35–50 %:lle sairastuneista aivoinfarkti jättää jälkeensä erilaisia vajaatoimintoja ja haittoja, jotka heikentävät elämänlaatua ja vaativat kuntoutusta, esimerkiksi puheterapiaa (Aivoinfarkti, Käypä hoito -suositus, 2011).

Viime vuosina aivoinfarktin hoitoon on kehitetty uusia lääkkeitä, ja yhä useampi aivoinfarktipotilas hoidetaan tehokkaaksi todetulla trombolyyysillä eli liuotushoidolla (Kaste ym., 2015). Liuotushoidon on todettu merkittävästi parantavan toipumisennustetta, ja sen positiiviset vaikutukset ovat sitä tehokkaammat, mitä aikaisemmin hoito voidaan aloittaa. Liuotushoito ei kuitenkaan aina tavoita kaikkia siitä hyötyviä potilaita, sillä sitä on tarjolla vain yliopisto- ja keskussairaaloissa, eivätkä kaikki sairaalat pysty ylläpitämään hoitoa kaikkina viikonpäivinä vuorokauden ympäri (Kaste ym., 2015). Väkilukuun suhteutettu liuotushoidon saaneiden potilaiden määrä on Suomessa kuitenkin EU-maiden suurin.

Kielellis-kognitiivisten toimintojen aivoinfarktin jälkeistä palautumista on Suomessa tutkittu esimerkiksi Nummisen (2014) ja Soikkelin (2014) opinnäytetöissä. Tämä tutkimus tarjoaa lisää tietoa siitä, miten kielellinen ymmärtäminen ja kielellinen työmuisti kuntoutuvat vuoden aikana sairastumisesta. Kansainvälisissä tutkimuksissa palautumisprosessin on todettu hidastuvan merkittävästi jo kolmen kuukauden jälkeen sairastumisesta (katsaus: Lazar & Antonello, 2008). Uusien hoitomuotojen yleistyessä kuntoutuminen voi olla erilaista kuin aikaisemmin. Palautumisprosessin tunteminen on tärkeää, jotta osataan arvioida puheterapiakuntoutuksen tarpeellisuus ja hyöty.

1.1 Diskurssin ymmärtäminen

Erilaisten diskurssien, kuten esimerkiksi kertovan tekstin, ymmärtäminen vaatii onnistuakseen useita ymmärtämisen tasoja (Van Den Broek, 1994, s. 539). Kuulijan täytyy tunnistaa yksittäiset sanat, lauseiden syntaktiset rakenteet ja niiden merkitykset. Yksittäisten sanojen ja lauseiden ymmärtämisen lisäksi kertomuksen eri osia liitetään mielessä toisiinsa. Kuulija myös yhdistää tekstin omaan maailmantietoonsa, jolloin kertomuksen tapahtumat, ideat ja juonenkäännteet kietoutuvat yhteen kuulijan kokemusmaailman kanssa. Yksittäiset tarinan osat siis saavat yhdessä aikaan laajempia merkityskokonaisuuksia, ja lopulta teksti muotoutuu muistiin koherenttina rakenteena. Tämä muistiin rakentunut koherentti representaatio on perusta esimerkiksi ihmisen kyvyille toistaa kuulemansa asiakokonaisuus (Van Den Broek, 1994, s. 539–540).

Erilaisia ymmärtämisen tasoja, joita kertovan puheen ymmärtäminen vaatii, voidaan kuvata tarkemmin esimerkiksi Kintschin ja Van Dijkin diskurssin ymmärtämisen mallin avulla (Van Dijk & Kintsch, 1983; Fletcher, 1994, s. 589; Sparks, 2012). Kintsch on myöhemmin kehittänyt mallia edelleen ja kutsuu sitä *konstruktio-integraatio-malliksi* (*Construction-Integration model*) (Kintsch, 1998). Mallin lähtökohtana ovat merkityksen perusyksiköt eli propositiot, joita on kahdenlaisia (Kintsch, 1998, s. 49). Ensinnäkin mikropropositioista rakentuu tekstin mikrorakenne, jolla tarkoitetaan sana- ja lausetason informaatiota. Toiseksi, makropropositioista muodostuva makrorakenne koostuu hierarkkisista propositioista, jotka ovat johdettu mikropropositioista. Makropropositiot eivät välttämättä ole poimittavissa tekstistä suoraan, vaan ne syntyvät usein ymmärtäjän prosessoinnin tuloksena. Makropropositioiden tarkoituksena on etenkin tiivistää tietoa (Kintsch, 1998, s. 177). Esimerkiksi kertomuksen juonen voidaan ajatella rakentuvan juuri makropropositioista (Kintsch, 1998, s. 50).

Tekstin mikro- ja makrorakenteet muodostuvat kolmiportaisen prosessoinnin aikana. Ensimmäinen taso on *pintataso* (*surface presentation*), jolloin muistiin koodataan lauseiden tarkat sanamuodot ilman niiden merkitystä. Tämä muistiedustuma pysyy muistissa vain hetken. Seuraavaksi tekstistä muodostetaan *tekstipohja* (*textbase*), joka sisältää yksittäisten lauseiden merkityksen ja tekstin keskeiset ideat. *Tekstipohja* sisältää kertomuksesta vain ne elementit, jotka ovat johdettavissa suoraan itse tekstistä. Vasta tekstin ymmärtämisen kolmannella tasolla, jota Kintsch ja van Dijk kutsuvat *tilannemalliksi* (*situation model*), ymmärtämisprosessiin tulevat mukaan lukijan tekemät päätelmät (Fletcher, 1994, s. 597; Sparks, 2012). Päätelmät syntyvät erilaisten kognitiivisten prosessien tuloksena, kun kertomuksen keskeisiä ideoita yhdistetään ja pienempiä osasia tiivistetään laajemmiksi

merkitysyksiköiksi. Lopputuloksena kertomuksesta syntyy muistiin koherentti edustuma. Tilannemalli selittää muun muassa sen, miksi yksittäisen kertomuksen ymmärtämisessä saattaa olla huomattavaa yksilöllistä vaihtelua (Fletcher, 1994, s. 597). Emme myöskään välttämättä opi jotain asiaa kertalukemalla, vaan asiaa pitää toistaa, jolloin muistiin kehittyy tekstistä yhä tarkempi ja yksityiskohtaisempi mielensisäinen tilannemalli-representaatio.

Tilannemalli-representaation syntymisessä olennaisessa osassa on lukijan tai kuulijan aikaisempi tieto (Harley, 2001, s. 317). Muun muassa kertomuksen edelliset osat muodostavat kontekstin, joka vaikuttaa lukijan tai kuulijan uuden tiedon prosessoimiseen (Sparks, 2012). Edellisten lauseiden perusteella tehdään tulkintoja uusista kertomuksen elementeistä. Lisäksi kuulijan tiedot ja kokemukset vaikuttavat muodostuvaan muistiedustumaan. Teksti ymmärretään ja muistetaan sitä paremmin, mitä tutumpi aihe on kuulijalle (Harley, 2001, s. 317). Kuulijan taustatieto saattaa esimerkiksi helpottaa tekstin olennaisten kohtien havaitsemista ja epäolennaisten kohtien siivuttamista. Jos lukijalla ei ole riittävästi taustatietoa tekstin syvälliseksi ymmärtämiseksi, yksinkertainen ja suoraan tekstistä johdettu tekstipohja-representaatio voi toimia tilannemalli-representaation asemassa (Kintsch, 1998, s. 232). Myös tilannemalli voi olla lopullisessa muistiedustumassa hallitsevassa asemassa, jos lukijalla puolestaan on paljon taustatietoa ja hän yhdistelee ja tiivistää informaatiota maailmantietonsa perusteella (Kintsch, 1998, s. 233). Lopullinen representaatio on tyypillisesti kuitenkin sekoitus molempia representaatiotyyppejä.

Kertomuksen aikaisempien elementtien ja kuulijan maailmatiedon ohella kertomuksen ymmärtämiseen vaikuttaa kontekstuaalinen tuki, kuten otsikko tai etukäteen tiedetty aihe (Harley, 2001, s. 315). Tutkimuksissa on havaittu, että jos abstraktin kertomuksen aihe saadaan tietää vasta kuulemisen jälkeen, muistista ei pystytä palauttamaan läheskään niin montaa yksityiskohtaa kuin tilanteessa, jossa tekstin aihe tiedetään ennen kertomuksen kuulemistä. Poimimme ja muistamme tekstistä myös erilaisia asioita, kun vaihdamme näkökulmaa (McCrudden, Magliano & Shraw, 2010). Ymmärtämisen näkökulma voi olla ulkopuolelta esitetty tai se voi heijastaa kuulijan persoonallisia mielenkiinnon kohteita. Lisäksi tavoitteet ohjaavat ymmärtämistä (Sparks, 2012). Esimerkiksi opiskelutehtävään keskitytään yleensä intensiivisemmin kuin vapaa-ajan keskusteluun.

On siis pääteltävissä, että muun muassa tehtävänannolla on suuri merkitys muistamisessa. Lukijan tai kuulijan muistamiin yksityiskohtiin vaikuttaa se, onko häntä esimerkiksi neuvottu keskittymään kohtiin, joissa kuvaillaan päähenkilöä, vai onko häntä neuvottu muistamaan kaikki kertomuksessa esite-

tyt yksityiskohdat mahdollisimman tarkasti (Harley, 2001, s. 317). Esimerkiksi erilaisissa testitilanteissa tulee siten huomioida kontekstuaalisen tuen määrä ja tehtävän tavoitteen tarkka määrittäminen, jotta lopputulos on sellainen kuin halutaan.

Kintschin ja van Dijk:n mallin kolmen erilaisen muistirepresentaation on havaittu olevan edustettuna muistissa eri ajankohtina eri vahvuisina (Fletcher, 1994, s. 604). Parhaiten kertomuksesta muistetaan heti kuulemisen jälkeen tekstipohja, joka kuitenkin alkaa hävitä muistista tasaisesti ajan kuluessa. Tilannemalli muistetaan parhaiten kymmenien minuuttien viiveen jälkeen, ja se säilyy muistirepresentaatioista pisimpään vahvana. Kertomuksen pintataso muodostaa heikoimmat muistijäljet, ja ne myös katoavat nopeasti. Kertomuksen kuultuaan ihminen ei siis muista kertomuksen yksittäisiä sanoja tai sanajärjestystä vaan pääpiirteittäisen juonen (Fletcher, 1994; Harley, 2001, s. 313). Erityisesti ne pääkohdat, jotka liittyvät toisiinsa syy-seuraussuhtein muistetaan kertomuksista hyvin (Fletcher, 1994, s. 600)

1.2 Työmuisti

Kintschin ja van Dijk:n diskurssin ymmärtämisen mallilla on yhtymäkohtia yleisten työmuistiteorioiden kanssa. Kaikki kognitiiviset toiminnot ovat tiiviisti yhteydessä toisiinsa (Lezak, Howieson & Loring, 2004, s. 20), ja erityisesti työmuistilla on kielellisessä ymmärtämisessä tärkeä merkitys (Baddeley, 2002). Työmuistilla tarkoitetaan muistia, jossa tieto säilyy lyhyitä aikoja aktiivisena, ja se vastaa tarkkaavaisuuden suuntaamisesta erilaisissa tehtävissä (Hyönä, 2002). Esimerkiksi tarinan ymmärtämisessä työmuistin informaatiovarasto mahdollistaa ymmärtämisen aikana jatkuvasti syntyvien muistirepresentaatioiden ja kertomusten edellisten osasten sisällön ylläpitämisen (Carpenter, Miyake & Just, 1994, s.1078).

Yksi tunnetuimpia työmuistiteorioita on Alan Baddeleyn (1986) työmuistimalli. Alkuperäisen mallin mukaan työmuisti voidaan jakaa kolmeen eri osasysteemiin: *keskusyksikköön (central executive)*, *fonologiseen kehään (phonological loop)* ja *visuospatiaaliseen muistilehtiöön (visuospatial sketchpad)* (katsaus: Baddeley, 2003; Hyönä, 2002). Myöhemmin Baddeley on lisännyt malliin siinä havaittujen rajoitusten vuoksi vielä neljännen osasysteemin: *episodisen taltion (episodic buffer)* (Baddeley, 2000; Hyönä, 2002).

Keskusyksikkö koordinoi muiden osasysteemien toimintaa ja on vastuussa tiedon käsittelystä ja tarkkaavaisuuden suuntaamisesta. Samalla keskusyksikkö hakee tietoa säilömuistista ja integroi sen työmuistissa olevan tiedon kanssa (Hyönä, 2002). Fonologinen kehä jakaantuu fonologiseen taltioon ja

toistomekanismiin (Baddeley, 2000; Hyönä 2002). Fonologisessa taltiossa käsitellään kaikki puheen muodossa oleva informaatio, joka säilyy taltiossa noin kahden sekunnin ajan. Tarvittaessa toistomekanismi ylläpitää tätä informaatiota sisäisen puheen avulla, jolloin fonologisen taltion sisältö voidaan säilyttää muistissa suhteellisen pitkiäkin aikoja.

Visuospatiaalinen muistilehtiö vastaa visuospatiaalisen informaation väliaikaisesta varastoimisesta ja käsittelystä (Baddeley, 2003). Se rakentuu fonologisen kehän tavoin kahteen osaan: lyhytkestoiseen taltioon ja sisäiseen kirjuriin (Hyönä, 2002). Taltio käsittelee informaatiota ja sisäinen kirjuri ylläpitää sitä. Malliin myöhemmin lisätty episodinen taltio puolestaan integroi visuaalista ja verbaalista tietoa toisiinsa ja rakentaa pienemmistä informaatioyksiköistä laajempia muistiedustumia (Baddeley, 2003). Episodisen taltion avulla tietoa tiivistetään ja esimerkiksi luodaan ajallisesti toisiaan seuraavia tapahtumia (Baddeley, 2004).

Aikaisemmin ajateltiin, että kerrotut tarinat varastoituvat pitkäkestoiseen muistiin, mutta tutkimuksissa on huomattu, että potilaat, joilla on vaikeita pitkäkestoisen muistin ongelmia, kykenevät silti toistamaan juuri kerrottuja tarinoita (Baddeley 2003). Baddeley (2003) ajattelee, että hänen työmuistimallinsa osakomponenteista etenkin episodisella taltiolla on suuri rooli juuri tarinoiden ymmärtämisessä ja muistamisessa. Fonologista kehää puolestaan tarvitaan enemmän yksittäisten sanojen ja lauseiden ymmärtämisessä ja muistamisessa (Hyönä, 2002). Lisäksi työmuistin keskusyksikkö vastaa tarinaa luettaessa tarkkaavaisuuden suuntaamisesta.

Baddeleyn työmuistin malli voitaisiin myös sovittaa yhteen Kintschin ja van Dijkkin tekstin ymmärtämisen mallin kanssa (ks. luku 1.1). Baddeleyn fonologista kehää tarvitaan sanojen ja lauseiden ymmärtämisestä, jolloin sen voidaan ajatella liittyvän tekstin ymmärtämisessä Kintschin ja van Dijkkin pintatason muistiedustuman muodostumiseen. Episodisen taltion avulla puolestaan rakentuu kertomuksen tekstipohja-representaatio. Kertomuksesta syntyvä tilannemalli syntyy lopulta työmuistin eri osajärjestelmien ja pitkäaikaisen muistin yhteistyön tuloksena. Niinpä voidaan olettaa, että ne henkilöt, joilla on vaikeita pitkäaikaisen muistin ongelmia, kykenevät muodostamaan kertomuksesta tekstipohja-tason representaation, joka vaatii vain työmuistia, mutta eivät tilannemalli-representaatiota.

1.3 Aivoverenkiertohäiriön vaikutus diskurssin ymmärtämisen taitoihin ja työmuistiin

Aivoverenkiertohäiriöstä johtuvat kognitiivisten toimintojen ongelmat ilmenevät useimmiten tarkkaavaisuudessa, kielellisissä toiminnoissa, työmuistissa ja toiminnanohjauksessa (Lesniak, Bak, Czepiel, Seniow & Czlonkowska, 2008). Kognitiiviset ongelmat saattavat kuitenkin jäädä havaitsematta,

jos potilas näyttää muuten toipuvan hyvin. Onkin todettu, että myös näennäisesti hyvin toipuvat potilaat suoriutuvat terveitä huonommin erilaisissa kognitiivisia taitoja mittaavissa tehtävissä (Planton, Peiffer, Albucher, Barbeau, Tardy ym., 2012) ja että neurologisesti oireettomistakin potilaista 41 %:lla esiintyy vähintään yhden kognitiivisen osa-alueen heikentymistä (Kauranen, Laari, Turunen, Mustanoja, Bauman & Poutiainen, 2014).

Erilaisten aivoverenkiertohäiriöiden vaikutusta kognitiivisiin toimintoihin on useissa tutkimuksissa tarkasteltu erittelemättä esimerkiksi aivoinfarkteja tai aivoverenvuotoja. Seuraava tarkastelu perustuu siten tutkimuksiin, joissa on kuvattu yleisesti aivoverenkiertohäiriöön (AVH) sairastuneiden diskurssin ymmärtämisen ja työmuistin taitoja. Suuri osa tutkimuksista koskee afaattisia henkilöitä eli henkilöitä, joilla kielellinen häiriö.

Diskurssin ymmärtämistä on tutkittu ensisijaisesti selvästi afaattisilla aivoverenkiertohäiriön saaneilla henkilöillä. On havaittu, että yksittäisten lauseiden ja laajojen tekstikokonaisuuksien, kuten kertomusten, ymmärtäminen ovat afaattisilla henkilöillä vain heikosti yhteydessä toisiinsa (Brookshire & Nicholas, 1993, s. 155). Useimmiten he ymmärtävät kertomuksia paremmin kuin yksittäisiä lauseita. Afaattisten henkilöiden onkin todettu kykenevän käyttämään tehokkaasti ymmärtämisen tukena kertomusten kielellistä kontekstia ja omien kokemustensa myötä kertynyttä maailmantietoaan (Brookshire & Nicholas, 1993, s. 156). Esimerkiksi skriptit – muistirepresentaatiot erilaisista tapahtumista tai rutiineista – ovat sellaista maailmantietoa, jota afaattiset henkilöt kykenevät tehokkaasti käyttämään ymmärtämisen tukena.

Afaattisille henkilöille – aivan kuten kaikille muillekin – on vaikeampaa muistaa tarinan yksityiskohtia kuin laajempia merkityskokonaisuuksia (Nicholas & Brookshire, 1995; Harley, 2001). Lisäksi ihmiset muistavat parhaiten kertomusten yksiselitteiset kohdat, jotka eivät vaadi päätelmien tekoa. Afaattisille henkilöille erityisesti päätelmien tekoa vaativien yksityiskohtien muistaminen on vaikeaa. Hidas puhetempo auttaa afaattisia henkilöitä puheen ymmärtämisessä, samoin riittävän pitkät tauot. (Carpenter ym., 1994, s. 1094).

Aivoverenkiertohäiriön saaneilla potilailla todetaan usein myös työmuistin ongelmia (Lesniak, Bak, Czepiel, Seniow & Czlonkowska, 2008; Riepe, Riss, Bittner & Huber, 2004). Työmuistin ongelmien ilmenemisestä sairastumisen akuuttivaiheessa on kuitenkin raportoitu tutkimuksissa hyvin vaihtelevasti. Jotkut tutkimusryhmät ovat havainneet ongelmia jopa 73 %:lla tutkimushenkilöistä (Riepe, ym., 2004), kun taas toiset 24 %:lla tutkittavista (Lesniak ym., 2008). Afaattisten aivovauriokuntou-

tujen kielellisen työmuistin ongelmat ovat ymmärrettäviä, mutta myös ei-kielellisen työmuistin, kuten esimerkiksi spatiaalisen työmuistin ongelmien, on todettu heillä olevan vaikeampia kuin muilla aivovauriokuntoutujilla (Potagas, Kasselimis & Evdokimidis, 2011; Kauhanen, Korpelainen, Hiltunen, Määttä, Mononen ym., 2000) .

Kielellisen työmuistin toimivuutta mittaavien testien tulosten on todettu korreloivan voimakkaasti luetun ja kuullun ymmärtämisen (Sung, McNeil, Pratt, Dickey, Hula ym., 2009) sekä afasian vaikeusasteen kanssa (Potagas ym., 2011; Wright & Fergadiotis, 2012). Epäselvää kuitenkin on, missä määrin kielelliset työmuistitehtävät mittaavat nimenomaan työmuistin toimivuutta. Työmuistitehtävät saattavat olla vaikeasti afaattisille henkilöille kielellisesti liian vaativia, jolloin ne mittaavat myös kielellistä ymmärtämistä. On kuitenkin huomattava, että kielellisen työmuistin ohella myös spatiaalisen työmuistin on todettu olevan yhteydessä afasian vaikeusasteeseen (Potagas ym., 2011).

Diskurssin ymmärtämistä ja työmuistin toimivuutta voidaan arvioida muun muassa toistokerronta-tehtävän avulla. Toistokerronta soveltuu hyvin työmuistin arviointiin, sillä kuulijan täytyy painaa kertomuksen yksityiskohdat mieleensä ajallisesti oikeaan järjestykseen, palauttaa ne muistista ja tuottaa kuultu kertomus samankaltaisena uudelleen (Doyle, McNeil & Spencer, 1998). Toistokerrontamenetelmää ovat kehittäneet esimerkiksi Doyle ja McNeil työryhmänsä kanssa, ja he ovat havainneet, että kertomuksen ennalta määriteltujen informaatioyksiköiden tuottamismäärän perusteella voidaan erotella terveitä ja afaattisia henkilöitä (McNeil, Doyle, Fossett & Park, 2001). Informaatioyksikkö (information unit) on sana, lause tai ilmaus, joka välittää tarkasti kertomukseen sisältyvää informaatiota. Afaattisten tutkimushenkilöiden todettiin muistavan informaatioyksiköitä juuri kuulluista kertomuksista terveitä tutkimushenkilöitä vähemmän. Manninen (2007), joka on kehittänyt toistokerrontamenetelmää Suomessa, sai myös samanlaisia tuloksia.

Yksittäisten kertomusten muistamisen lisäksi on tutkittu muun muassa sitä, miten afaattiset henkilöt kykenevät muistamaan useita peräkkäin kuultuja radiouutisia (Yasuda, Nakamura & Beckman, 2000). Yasuda työtovereineen (2000) havaitsi, että afaattiset henkilöt, jotka kykenivät palauttamaan mieleensä yksittäisen uutiskertomuksen merkitysyksikköjä yhtä hyvin kuin terveet verrokkit, eivät kuitenkaan muistaneet verrokkien tavoin useita peräkkäin kuultuja uutistarinoita. Tämä viittaa siihen, että lievästi afaattisten puhujien prosessointikapasiteetin rajallisuus erilaisten diskurssien ymmärtämisessä saattaa tulla esiin vasta silloin, kun muistia rasitetaan laajemmin (Yasuda ym., 2000).

1.4 Kognitiivisten toimintojen palautuminen aivoverenkiertohäiriön jälkeen

Kognitiivisten toimintojen, kuten työmuistin ja kielellisen ymmärtämisen, palautuminen aivoverenkiertohäiriön jälkeen vaihtelee yksilöllisesti (Ballard, Rowan, Stephens, Kalaria & Kenny, 2003). Joidenkin sairastuneiden kognitiiviset toiminnot palautuvat reilun vuoden seurannan aikana normaaleiksi, osalla seurannassa ei ole havaittu muutosta ja osalle kehittyy myöhemmin jopa dementian kaltaisia oireita. Suurella osalla aivoinfarktin saaneista henkilöistä kognitiiviset toiminnot kuitenkin palautuvat merkittävästi (Hochstenbach, den Otter & Mulder, 2003). Varhainen ja intensiivinen kuntoutus edesauttaa toipumista (Wikström, Meretoja, Huusko, Ihalainen, Järvikoski ym., 2009). Hochstenbachin ym. (2003) tutkimuksessa kielellisten ongelmien todettiin lievittyvän kahden vuoden seurannassa kaikkein eniten, kun taas muistin ongelmat olivat suurehkolla osalla sairastuneista edelleen samalla tasolla kuin akuuttivaiheessa.

Kielellisten taitojen palautuminen on nopeinta sairastumisen alkuvaiheessa. Kolmen kuukauden ajanjakson on monissa tutkimuksissa havaittu olevan rajapyykki, johon asti palautuminen on erityisen nopeaa (katsaus: Lazar & Antonello, 2008). On kuitenkin myös tutkimuksia, joissa tehokkain toipuminen on ajoittunut niinkin lyhyelle ajanjaksolle kuin kuuden viikon sisälle sairastumisesta (Bakheit, Shaw, Scarrington & Griffiths, 2007). Kuuden kuukauden jälkeen palautuminen hidastuu voimakkaasti, ja vuoden kuluttua AVH:sta toipumista ei ole juurikaan havaittu tapahtuvan spontaanisti (katsaus: Lazar & Antonello, 2008). Toisaalta on myös tutkimuksia, joissa kielellisten taitojen toipumista on raportoitu vuosienkin jälkeen sairastumisesta (Klippi & Helasvuo, 2011; Naeser, Palumbo, Prete, Fitzpatrick, Mimura ym., 1998).

Vaikka kielellisten vaikeuksien palautumisessa AVH:n jälkeen on hyvin paljon vaihtelua, useissa tutkimuksissa on kuitenkin todettu, että mitä vaikeampi afasia on akuuttivaiheessa, sitä vaikeampi se on myös vuoden kuluttua aivoverenkiertohäiriön sairastumisesta (Laska, Hellblom, Murray, Kahan & von Arbin, 2001; Lazar, Minzer Antonello, Festa, Krakauer & Marshall, 2010; Pedersen, Vinter & Olsen, 2004). Toisaalta vaikeammissa afasioissa on havaittu kielellisessä suorituksessa enemmän palautumista, mutta silti reilun vuoden jälkeen sairastumisesta akuuttivaiheessa vaikeasti afaattiset puhujat eivät yllä yhtä hyvään suoritukseen kuin akuuttivaiheessa lievästi afaattiset puhujat (Laska ym., 2001). Laskan ym. (2001) tutkimuksessa lievästi afaattisista tutkimushenkilöistä 70 % toipui kokonaan 18 kuukauden seurannan aikana.

Myös aivoverenkiertohäiriöstä aiheutuvien neurologisten yleisoireiden vaikeustasolla on havaittu olevan yhteys kielellisten vaikeuksien vaikeusasteeseen vuoden jälkeen sairastumisesta (Pedersen

ym., 2004). Iän, sukupuolen tai koulutustaustan vaikutuksista on raportoitu ristiriitaisia tuloksia (katsaus: Lazar & Antonello, 2008). Joissain tutkimuksissa korkean iän on todettu olevan yhteydessä heikkoon suoritukseen muun muassa kielellisiä taitoja ja muistia mittaavissa tehtävissä sairastumisen akuuttivaiheessa (Riepe ym., 2004), tai korkea ikä on ennustanut heikompaa kognitiivisten toimintojen kuntoutumista (Lesniak ym., 2008). On kuitenkin myös tutkimuksia, joissa iällä ei ole havaittu olevan merkitystä akuuttivaiheessa todettuihin kielellisiin vaikeuksiin eikä kielellisten taitojen kuntoutumiseen (Lazar, Speizer, Festa, Krakauer & Marshall, 2007; Pedersen ym., 2004). Toisaalta ikä itsessään lisää muistisairauksien riskiä, ja terveenkin ikääntymisen tiedetään liittyvän muun muassa työmuistin ja tiedonkäsittelyn heikentymiseen (Paajanen & Remes, 2015). Sukupuolella ja koulutuksella ei uudempien tutkimusten mukaan näyttäisi juurikaan olevan vaikutusta kielellis-kognitiivisiin toimintoihin aivoverenkiertohäiriöön sairastumisen jälkeen (Lesniak ym., 2008; Pedersen ym., 2004).

Muistitoimintojen palautumista on Suomessa tarkastellut Soikkeli (2012) psykologian pro gradu -tutkielmassaan. Hän havaitsi, että vasemmanpuoleisen aivoinfarktin sairastaneiden tutkimushenkilöiden muistisuorituksessa tapahtui kuuden kuukauden seurannassa merkittävää kuntoutumista, etenkin visuaalisessa lyhyt- ja pitkäkestoisessa muistissa. Kuntoutumista tapahtui myös lyhytkestoisessa kielellisessä muistissa sanalistoilla ja kertomuksilla mitattuna, mutta palautuminen ei ollut tilastollisesti yhtä merkitsevää kuin visuaalisessa muistissa. Oikean puolen aivoinfarktin sairastaneiden henkilöiden kielellis-kognitiivisten toimintojen palautumista vuoden seurannassa on tutkinut puolestaan Numminen (2014) lisensiaatintyössään. Hän havaitsi, että tutkimushenkilöiden kielelliset oireet – alentunut sanasujuvuus ja nimeämisen hitaus – olivat varsin lieviä jo akuuttivaiheessa. Lievien oireiden vuoksi mittaustuloksissa tuli jo sairastumisen akuuttivaiheessa esille kattovaikutus, eivätkä tulokset voineet enää juurikaan kohentua. Muun muassa nimeäminen kuitenkin nopeutui.

2 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Aivoverenkiertohäiriöpotilaiden kognitiivisten toimintojen kuntoutumisesta on toistaiseksi olemassa verrattain vähän suomalaista tutkimusta. Uusien lääketieteellisten hoitojen kehityksen myötä myös kognitiivisten toimintojen kuntoutuminen voi olla erilaista kuin esimerkiksi ennen liuotushoidon käyttöön ottoa. Palautumisprosessin tunteminen on tärkeää muun muassa siksi, että AVH-potilaalle ja hänen omaisilleen pystyttäisiin tarjoamaan asianmukaista tietoa kuntoutumisesta sekä puheterapiakuntoutuksen tarpeellisuudesta ja hyödystä kuntoutumisen eri vaiheissa.

Tässä tutkimuksessa tarkastelen, miten vasemman puoleisen aivoinfarktin sairastaneet tutkimushenkilöt suoriutuvat vuoden seurannan aikana kielellistä ymmärtämistä ja kielellistä työmuistia mittavista tehtävistä ja miten heidän neurologiset oireensa palautuvat tutkimuksen aikana. Lisäksi tarkastelen, miten eri taustamuuttajat tai akuuttivaiheessa todettu afasia ovat yhteydessä palautumiseen ja miten kielellisen ymmärtämisen taidot, työmuisti ja neurologinen status ovat yhteydessä toisiinsa.

Tutkimuskysymykset:

1. Missä määrin vasemman puoleisen aivoinfarktin sairastaneiden tutkimushenkilöiden kielellinen ymmärtäminen ja kielellinen työmuisti kuntoutuvat vuoden seurannan eri vaiheissa?
2. Millaisia muutoksia tutkimushenkilöiden neurologisessa statuksessa voidaan havaita vuoden seurannan eri vaiheissa?
3. Millainen yhteys tutkimushenkilöiden iällä, sukupuolella ja koulutuksen pituudella sekä akuuttivaiheessa todetulla afasiolla on kuntoutumiseen?
4. Millä tavoin kielellisen ymmärtämisen taidot, työmuistin toimivuus ja neurologinen status ovat yhteydessä toisiinsa seurannan eri vaiheissa?

3 AINEISTO JA MENETELMÄ

3.1 Monitieteellinen tutkimusprojekti

Tutkimukseni aineisto on peräisin laajasta monitieteellisestä tutkimusprojektista nimeltään *Aivoinfarktin liuotushoidon yhteys kognitiivisten toimintojen kuntoutumiseen vuoden seurannassa*, joka on alkanut tammikuussa 2010. Tutkimukseen osallistuvat Tampereen yliopistollinen sairaala (TAYS) sekä silloiset Tampereen yliopiston psykologian, puheopin ja kemian laitokset. Tutkimuksen johtavana tutkijana toimii neuropsykologian dosentti Mervi Jehkonen. Tutkimukseen on otettu mukaan 100 perättäistä vasemman tai oikean aivoinfarktin saanutta potilasta, jotka ovat tulleet Tampereen yliopistolliseen sairaalaan liuotushoitokandidaateina. Niille tutkittaville, joiden liuotushoitokriteerit ovat täyttyneet, on annettu liuotushoito, ja muut on hoidettu konservatiivisen hoitotavan mukaisesti.

Kliinisen kemian näkökulmasta keskeisenä tavoitteena on tutkia muun muassa aivoinfarktiin liittyviä geneettisiä riskitekijöitä, jotka vaikuttavat kognitiivisten toimintojen kuntoutumiseen (Numminen, 2013). Neuropsykologinen näkökulma puolestaan keskittyy tutkimaan kognitiivisia muutoksia ja sitä, miten liuotushoito ennustaa kognitiivisten toimintojen kuntoutumista. Logopedisen tutkimuskentän osalta tarkastellaan muun muassa liuotushoidon yhteyttä kielellis-kognitiivisten taitojen kuntoutumiseen ja elämänlaatuun (Numminen, 2013). Kaikille tutkimushenkilöille on tutkimusprojektin aikana tehty neurologisia, radiologisia, neuropsykologisia, logopedisia ja laboratorisia tutkimuksia.

Tutkimukseni aineisto on kerätty kolmessa eri seurantavaiheessa: aivoinfarktiin sairastumisen akuuttivaiheessa sekä kuuden ja 12 kuukauden kuluttua sairastumisesta. Akuuttivaiheessa 2-5 päivän kuluessa sairastumisesta on tehty kielellisiä taitoja mittaavat alkututkimukset, joiden perusteella tutkimushenkilöt on seulottu tutkimukseen sopiviksi tai sen ulkopuolelle. Seulontatutkimuksen lisäksi 10 päivän kuluessa sairastumisesta tutkimushenkilöille on tehty muut tarvittavat akuuttivaiheen tutkimukset.

3.2 Tutkimushenkilöt

Tämän pro gradu -tutkimuksen tutkimushenkilöt olivat olleet potilaina TAYS:n neurologian akuuttiosastolla. Tutkimukseen otettiin mukaan sellaisia TAYS:n puheterapeutti Sari Nummiselle ohjautuneita henkilöitä, jotka olivat saaneet vasemman aivopuoliskon aivoinfarktin ja joista oli saatavilla äänitiedostot tutkimuksessa käytetyn toistokerrontatehtävän (ks. luku 3.3.) litterointia varten.

Muiden valintakriteerien perusteella tutkimushenkilöillä ei saanut olla aiempaa neurologista tai psykiatrista sairautta, päihteiden väärinkäyttöä tai vaikea-asteista afasiaa. Vaikea-asteiseksi afasia oli määritelty, jos tutkimushenkilö oli saanut puheterapeutin tutkimusten perusteella Bostonin diagnostisen afasiatutkimuksen (BDAT; Laine, Niemi, Koivuselkä-Sallinen & Tuomainen, 1997) 6-portaisesta (0–5) luokituksesta 2 pistettä tai vähemmän. Tutkittavien äidinkieli ei saanut olla muu kuin suomi, eikä potilaalla saanut olla ikään nähden merkittävää aivoatrofiaa eikä merkittävää kuulon tai näön häiriötä. Potilaalla ei saanut myöskään olla merkittävää tajunnan tason laskua tai ko-operoinnin ongelmia. Vasenkätiset ja alle 55- tai yli 85-vuotiaat tai ennen sairastumista pysyvässä laitoshoidossa olleet oli seulottu tutkimuksen ulkopuolelle.

Tutkimukseen valikoitui yhteensä 36 tutkimushenkilöä. Osa tutkittavista ei ollut kuitenkaan osallistunut jokaiseen tutkimuksen seurantavaiheeseen. Akuuttivaiheessa tietoja puuttui muuttujasta riippuen maksimissaan kolmelta tutkimushenkilöllä, kuuden kuukauden mittauspisteessä neljältä ja 12 kuukauden mittauspisteessä seitsemältä tutkimushenkilöltä.

Taulukkoon 1 on koottu tutkittavien taustatietoja. Sairastumishetkellä nuorin tutkittava oli 46-vuotias ja vanhin tutkittava 81-vuotias (ka = 66 v). Liuotushoidon oli saanut 86 % tutkittavista. Tutkimushenkilöistä 15 (42 %) oli naisia. Tutkittavien koulutusvuodet vaihtelivat kolmen ja 18 vuoden välillä. Koulutuksen tasosta ei kuitenkaan ollut saatavilla tarkempia tietoja.

Taulukko 1. Tutkimushenkilöiden taustatietoja

	n	liuotushoidon saaneet (%)	ikä vuosina			koulutuksen pituus vuosina			akuuttivaiheen afasia	
			ka	≤ 67 (n)	≥ 68 (n)	ka	≤ 9 (n)	≥ 10 (n)	on (n)	ei ole (n)
naiset	15	73 %	69	4	11	9,3	8	5	6	9
miehet	21	95 %	63	14	7	10,9	8	12	7	14
kaikki	36	86 %	66	18	18	10,2	16	17	13	23

3.3 Aineiston muodostaminen

Tutkimuksen aineisto kerättiin siis sairastumisen jälkeen kolmessa eri vaiheessa. Kuvassa 1 on esitelty, missä vaiheessa seurantaa tässä tutkimuksessa käytetyt testit suoritettiin.

Seulontavaiheessa (2-5 päivän kuluttua sairastumisesta) tehdyt tutkimukset:

WAB: Spontaanin puheen tehtävät
Toistokerrontatehtävä

- Näiden perusteella tutkimushenkilöille BDAT luokitus:
≤ 2 p – ei tutkimukseen
≥ 3 p – tutkimukseen mukaan

Tutkimukset jatkuivat 10 päivän sisällä sairastumisesta:

WAB: spontaani puhe, ymmärtäminen, toistaminen, nimeäminen
NIHSS

Seurantatutkimus 6 kk sairastumisesta

WAB: spontaani puhe, ymmärtäminen, toistaminen, nimeäminen
Toistokerrontatehtävä
NIHSS

Seurantatutkimus 12 kk sairastumisesta

WAB: spontaani puhe, ymmärtäminen, toistaminen, nimeäminen
Toistokerrontatehtävä
NIHSS

Kuva 1. Tutkimuksen aineiston muodostuminen vuoden seurannassa

Tutkimushenkilöiden neurologista statusta arvioitiin NIHSS-mittarilla (National Institutes of Health Stroke Scale) (Goldstein, 1989). NIHSS-tutkimuksessa tarkastellaan yhteensä 11 eri osa-alueita, joita ovat tajunta, horisontaaliset silmän liikkeet, näkökentät, kasvojen halvaus, käsien motoriiikka, alaraajojen motoriiikka, ataksia, tuntoaisti, dysartria, afasia ja tarkkaavaisuus. Tutkimuksessa potilas voi saada kokonaisuudessaan 0–42 pistettä. Alhaiset pistemäärät viittaavat lieviin neurologisiin oireisiin ja korkeat pistemäärät vakaviin neurologisiin oireisiin. Tässä tutkimuksessa huomioitiin NIHSS-tutkimuksessa saatu summapistemäärä.

Kielellistä ymmärtämistä arvioitiin puheterapeutin suorittaman Western Aphasia Battery -testin (Pie-tilä, Lehtihalmes, Klippi & Lempinen, 2005) kielellisen ymmärtämisen tehtävien avulla. Ymmärtämisenosa koostuu kyllä/ei -vastauksista, auditiivisesta sanan tunnistamisesta ja sarjallisten kehotusten noudattamisesta. Analyysissä tarkasteltiin näiden kolmen osa-alueen yhteenlaskettuja summapisteitä (0–200). Ymmärtämistä mitattiin lisäksi sen perusteella, miten tutkimushenkilöt kykenivät vastaamaan 15 esitettyyn kyllä/ei -kysymykseen, jotka liittyivät juuri kerrottuun uutistarinaan (0–15 p; ks. alla toistokerrontatehtävä).

Kielellistä työmuistia mitattiin tässä tutkimuksessa toistokerrontatehtävällä (Manninen, 2007, ks. liite 1). Tutkimushenkilölle luettiin uutismuotoinen kertomus yhden kerran ääneen, ja tämän jälkeen tutkittava kertoi sen omin sanoin. Kertomus nauhoitettiin, ja kertomiseen käytetty aika mitattiin sekuntikellolla.

Kielellistä työmuistia arvioitiin sen perusteella, montako informaatioyksikköä tutkittava tuotti toistokerronnassaan. Manninen (2007) on erottanut uutistekstistä yhteensä 33 ennalta määrättyä informaatioyksikköä (ks. liite 1). Jotta tuotettu ilmaus luokiteltiin informaatioyksiköksi, tuli sen olla selkeästi ymmärrettävä, mutta sen ei kuitenkaan tarvinnut olla tuotettu sanasta sanaan samanlaisena kuin alkuperäisessä kertomuksessa. Koska tiedetään, että kertomuksen kuultuaan ihminen ei muista kertomuksen yksittäisiä sanoja tai sanajärjestystä vaan pääpiirteittäisen juonen (Fletcher, 1994; Harley, 2001, s. 313), hyväksyin informaatioyksiköiksi melko karkeitakin semanttisia yleistyksiä. Hyväksyin esimerkiksi sanat *kylä* (pitäisi olla kirkonkylä), *palokunta* (po. vapaapalokunta), *lapset* (po. pikkupojat). Kertomuksen alussa esiintyvän verbin *havaittiin* (tulen olevan irti) asemasta hyväksyin lähes kaikki verbit kuten *oli*, *sattui* ja *tapahtui* (*tulipalo*). Lisäksi hyväksyin informaatioyksiköksi sanan *tila* (esimerkiksi: ”palokunta sai hälytyksen Mäkelän *tilalle*”), vaikka kertomuksessa puhutaan tilanomistajasta. Tällä informaatioyksiköllä osoitetaankin kertomuksessa mielestäni se, että tulipalo syttyy nimenomaan maatilalla. Kaikkia yleistyksiä en kuitenkaan hyväksynyt, jos tutkimushenkilö ei aiemmin tuonut riittävän selvästi ilmi, mihin hän yleistyksellä viittaa (esimerkiksi: ”*se rakennus* kerkes palaa poroksi mutta *muut rakennukset* pelastuivat”). Jotkin tutkimushenkilöiden tuottamat sanat saattoivat sisältää itsessään kaksi informaatioyksikköä. Esimerkiksi ilmaisulla *rakennus säästyi* kuvattiin tiivistettynä kahden informaatioyksikön sisältöä: *onnistui estää, tulen leviäminen*.

Toistokertomukset olivat äänitiedostoina, jotka litteroin Transcriber f5 -ohjelmalla. Litteraattit tein karkeasti, sillä analyysi ei vaatinut sanatasoa tarkempaa tarkastelua. Omien litteraattieni lisäksi käy-

tössäni oli Sari Nummisen tekemät arviot tutkimushenkilöiden toistokertomusten sisältämistä informaatioyksiköiden määrästä jokaisessa kolmessa mittauspisteessä. Omien ja puheterapeutti Nummisen arvioiden yhdenmukaisuutta tarkasteltiin laskemalla reliabiliteettikerroin jokaisessa kolmessa mittauspisteessä. Kertoimet osoittautuivat korkeiksi (akuutti $r=0.908$, $p=0.000$; 6 kk $r=0.946$, $p=0.000$, 12 kk $r=0.954$, $p=0.000$).

Tutkimuksessa tarkasteltiin tutkimushenkilöiden suoriutumista koko ryhmän tasolla, mutta myös ryhmiteltynä kaksiluokkaisesti iän, sukupuolen, koulutuksen pituuden sekä akuuttivaiheessa ilmenevän afasian mukaan.

Afaattisiksi puhujiksi luokiteltiin ne tutkimushenkilöt, joiden WAB-testin afasiaosamääräpisteet (AO) olivat 93,7 tai alle (Pietilä ym., 2005). Afasiaosamäärä muodostetaan spontaanin puheen, ymmärtämisen, toistamisen ja nimeämisen tehtävien pistemääristä. Afaattisia tutkittavia oli 13 ja ei-afaattiseksi luokiteltiin 23 henkilöä. Afaattiset ja ei-afaattiset tutkimushenkilöt erosivat toisistaan Mann-Whitney U-testillä mitattuna tilastollisesti merkitsevästi siten, että afaattiset tutkimushenkilöt olivat keskimäärin vanhempia kuin ei-afaattiset tutkimushenkilöt ($U=-2.242$, $p=0.025$).

Ikä jaettiin mediaanin mukaan kahtia, jolloin saatiin kaksi yhtä suurta luokkaa ($n=18$). Nuoremmat olivat 46–67-vuotiaita ja vanhemmat 68–81-vuotiaita. Mann-Whitney U-testin avulla havaittiin, että vanhemmat tutkimushenkilöt saivat akuuttivaiheessa WAB-testin afasiaosamäärästä (AO) nuorempia tutkimushenkilöitä tilastollisesti merkitsevästi heikommat pisteet ($U=-1.963$, $p=0.050$). Vanhemmilla tutkimushenkilöillä oli siis keskimäärin enemmän kielellisiä oireita.

Tutkittavista miehiä oli 58 %, eli heitä oli hieman enemmän kuin naisia. Tilastollisesti merkitsevästi naiset ja miehet erosivat toisistaan iän suhteen niin, että naiset olivat miehiä vanhempia ($U=-2.265$, $p=0.024$).

Myös koulutusvuodet jaettiin mediaanin mukaan kahtia, jolloin luokiksi saatiin 3–9 koulutusvuotta ($n=16$) ja 10–18 koulutusvuotta ($n=17$). Akuuttivaiheessa vähemmän koulutetut ja enemmän koulutetut erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi iän perusteella ($U=-2,093$, $p=0,036$). Enemmän koulutetut tutkimushenkilöt olivat keskimäärin nuorempia.

3.4 Aineiston tilastollinen analyysi

Tutkimuskysymyksiini vastasin käyttämällä tilastollisia non-parametrisia analyysimenetelmiä. Non-parametriset analyysimenetelmät oli valittu aineiston pienuuden vuoksi: joissain mittauspisteissä tutkimushenkilöitä oli alle 30. Tein tilastolliset analyysit IBM SPSS Statistics 21 -ohjelmalla tai uudemmalla vastaavalla. Tarkastelin muutosta ja muutoksen tilastollista merkitsevyyttä valituissa muuttujissa seurannan aikana Wilcoxonin testin avulla. Tarkasteltavia muuttujia olivat WAB-testin ymmärtämistehtävien summapisteet, oikeiden vastausten määrä uutiskertomuksesta esitettyihin kysymyksiin, tuotettujen informaatioyksiköiden määrä ja NIHSS-mittarin summapisteet.

Tarkastelin lisäksi, oliko tutkittavien iällä, sukupuolella, koulutusvuosien määrällä tai akuuttivaiheessa todetulla afasialla merkitystä muutoksessa. Muuttujista muodostettiin kaksiluokkaisia (katso muuttujien luokat luvusta 3.3) ja suoritusten muutosta tarkasteltiin ryhmittäin Wilcoxonin testin avulla. Luokiteltujen ryhmien välisiä kielellisen ymmärtämisen, kielellisen työmuistin ja neurologisen statuksen eroja akuuttivaiheessa tarkastelin Mann-Whitneyn U-testillä.

Lopuksi tarkastelin ymmärtämistaitojen (WAB-testin ymmärtämisen tehtävät ja oikeiden vastausten määrä uutistekstistä esitettyihin kysymyksiin), neurologisen statuksen (NIHSS-mittarin summapisteet) ja työmuistin (informaatioyksiköiden määrä) yhteyttä toisiinsa Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla. Tilastolliseksi merkitsevyytasoksi on kaikissa testeissä valittu $p \leq 0.05$.

4 TULOKSET

4.1 Kielellisen ymmärtämisen taitojen, kielellisen työmuistin ja neurologisen statuksen palautuminen aivoinfarktin jälkeen

Tarkastelin tässä tutkimuksessa tutkimushenkilöiden kielellisen ymmärtämisen taitojen, kielellisen työmuistin ja neurologisen statuksen muutoksia vuoden seurannan aikana. Ymmärtämistä mittasin Western Aphasia Battery -testin (WAB) ymmärtämisen tehtävien sekä uutistekstistä esitettyjen kyllä/ei-kysymysten avulla. Kielellistä työmuistia tarkastelin sen perusteella, kuinka monta informaatioyksikköä tutkimushenkilöt pystyivät palauttamaan uutistekstistä mieleensä. Neurologista statusta mittasin NIHSS-mittarin summapisteilä.

Kaikissa tarkastelluissa muuttujissa tutkittavien suoriutuminen kohentui tilastollisesti merkitsevästi akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden seurantapisteen välillä. Tilastollisesti merkitseviä muutoksia ei tapahtunut enää kuuden kuukauden jälkeen missään muuttujassa. Kun verrattiin koko seurantajaksoa eli akuuttivaiheen ja 12 kuukauden mittauspisteen suorituksia, muutos oli edelleen tilastollisesti merkitsevä. Seuraavissa alaluvuissa tarkastelen näitä muutoksia yksityiskohtaisemmin. Numeraalisia tuloksia on esitetty taulukossa 1.

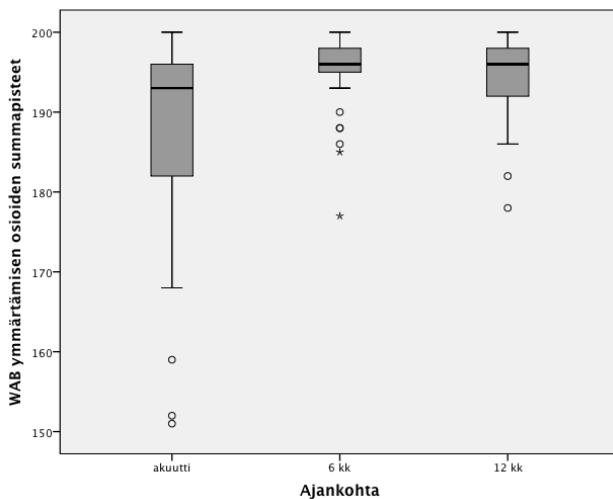
Taulukko 1. Tarkasteltujen muuttujien tunnuslukuja seurannan eri vaiheissa

	akuuttivaihe			6 kk seuranta			12 kk seuranta		
	ka	sd	vv	ka	sd	vv	ka	sd	vv
WAB	188,0	13,03	151–200	194,8	5,16	177–200	194,0	5,62	178–200
tekstin ymm.	11,3	2,46	1–15	12,3	1,88	6–15	12,6	1,59	9–15
IY	11,6	5,46	1–21	14,3	5,27	1–23	15,2	5,51	3–26
NIHSS	2,2	3,08	0–13	0,7	1,18	0–5	0,8	1,35	0–6

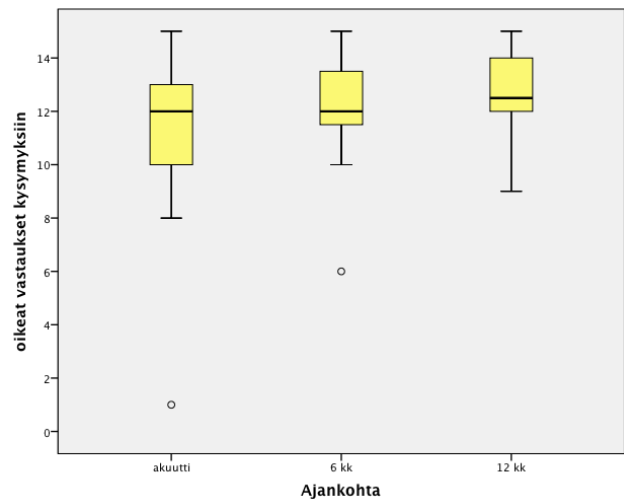
WAB = WAB-testin ymmärtämisen tehtävien summapisteeet, tekstin ymm. = oikeiden vastausten määrä uutistekstistä esitettyihin kysymyksiin, IY= informaatioyksiköiden määrä, NIHSS = NIHSS-mittarin summapisteeet

4.1.1 Kielellinen ymmärtäminen

Kielellistä ymmärtämistä mittasin tässä tutkimuksessa kahdella mittarilla: 1) WAB-testin ymmärtämistehtävien summapistemäärällä ja 2) oikeiden vastausten määrällä uutistekstistä esitettyihin kysymyksiin. Akuuttivaiheessa tutkittavissa oli muutamia henkilöitä, joilla oli suhteellisen paljon kielellisen ymmärtämisen vaikeuksia WAB-testillä mitattuna, mutta suuri osa tutkimushenkilöistä suoriutui tehtävistä hyvin (ks. taulukko 1 ja kuvaaja 1). WAB-pisteiden hajonta oli akuuttivaiheessa huomattavasti suurempaa kuin kahdessa myöhemmässä mittauspisteessä, joihin mennessä ymmärtämisen vaikeudet olivat jo lievittyneet. Wilcoxonin testillä mitattuna suoritus kohentui akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden mittauspisteen välillä tilastollisesti erittäin merkitsevästi ($Z=-3.541$, $p=0.000$). Kuuden kuukauden ja 12 kuukauden välillä tilastollisesti merkitsevää muutosta ei enää tapahtunut. Vertaattaessa koko seurantajaksoa eli akuuttivaihetta ja 12 kuukauden mittauspistettä muutos oli yhtä lailla tilastollisesti merkitsevä ($Z=-2.788$, $p=0.005$).



Kuvaaja 1. WAB-testin ymmärtämisen tehtävien summapisteen muutos

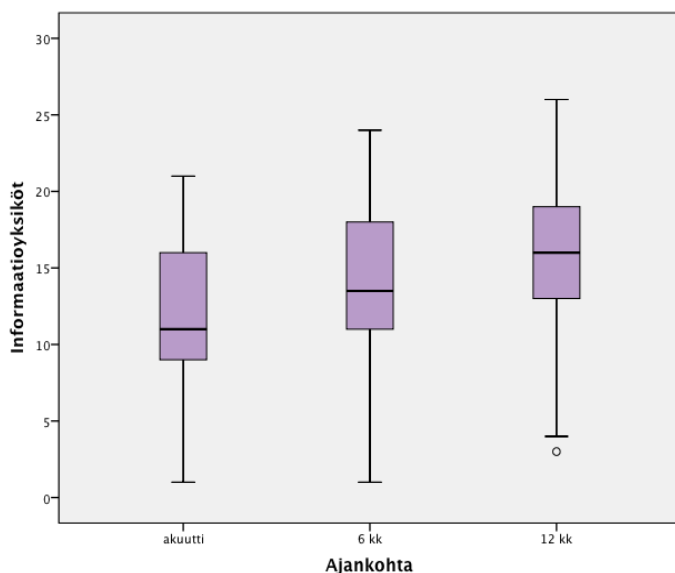


Kuvaaja 2. Oikeiden vastausten määrän muutos uutistekstistä esitettyihin kysymyksiin

Uutistekstistä esitettiin tutkittaville 15 kysymystä, ja jokaisessa mittauspisteessä oli tutkittavia, jotka vastasivat jokaiseen kysymykseen oikein eli he saivat tehtävästä täydet pisteet. Seurannan edetessä tutkittavien suorituksessa tapahtui keskimäärin kohentumista jokaisella mittauskerralla ja vaihteluväli kaventui (ks. taulukko 1 ja kuvaaja 2). Tekstin ymmärtämistaidot kohentuivat tilastollisesti merkitsevästi akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden mittauspisteen välillä ($Z= -2.071$, $p=0.038$). Ymmärtämistaidot vahvistuivat edelleen kuuden kuukauden ja 12 kuukauden mittauspisteen välillä, mutta eivät tilastollisesti merkitsevästi. Tarkasteltaessa koko aikaväliä muutos oli tilastollisesti merkitsevä ($Z= -2.897$, $p=0.004$).

4.1.2 Kielellinen työmuisti

Kielellistä työmuistia arvioitiin toistokerrontatehtävissä tuotettujen informaatioyksiköiden määrän perusteella. Tutkimushenkilöiden mieleen palauttamien informaatioyksiköiden määrä oli akuuttivaiheessa keskimäärin pienempi kuin kuuden ja 12 kuukauden kohdalla (ks. taulukko 1 ja kuvaaja 3). Kuten taulukosta 1 käy ilmi, kukaan tutkimushenkilöistä ei kuitenkaan päässyt kovinkaan lähelle kertomuksen informaatioyksiköiden maksimimäärää (33) missään seurannan vaiheessa. Hajonta oli melko suurta koko seurantajakson ajan. Informaatioyksiköiden määrä kasvoi tilastollisesti merkitsevästi akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden mittauspisteen välillä ($Z=-2.512$, $p=0.012$). Kun tarkasteltiin muutosta koko aikavälillä, suorituksen koheneminen oli edelleen tilastollisesti merkitsevää ($Z=-2.858$, $p=0,004$). Kuuden kuukauden ja 12 kuukauden mittauspisteiden välillä suorituksessa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää muutosta.

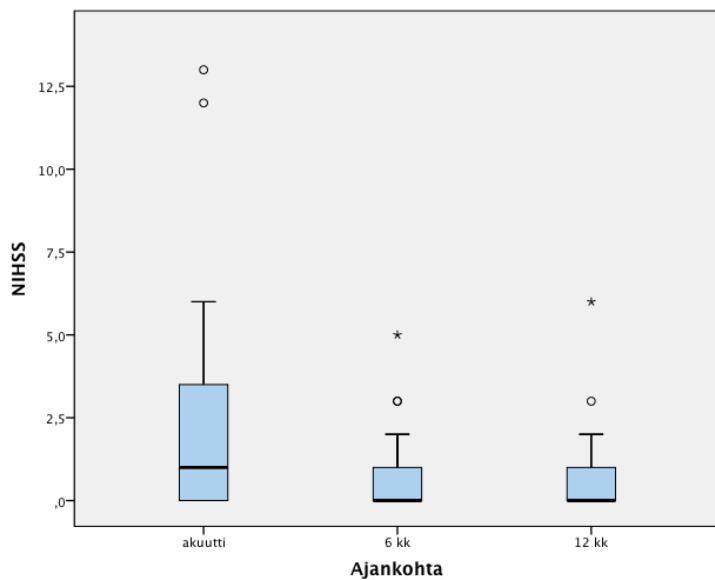


Kuvaaja 3. Informaatioyksiköiden määrän muutos

4.1.3 Neurologinen status

NIHSS-mittarilla mitattuna tutkimushenkilöiden neurologiset oireet olivat vähäisiä jo akuuttivaiheessa (ks. taulukko 1), sillä peräti 23 tutkimushenkilöä 36:sta (64 %) sai mittarista 0 tai 1 pistettä, ja korkeimmatkin pisteet ylsivät vain 13 pisteeseen (max. 42p). Hajonta oli suurinta akuuttivaiheessa, ja kahden tutkimushenkilön tulos erosi selvästi muun ryhmän tuloksista. Myös muissa seurantapisteissä muutamat tutkimushenkilöt suoriutuivat selvästi heikommin kuin muu ryhmä. Kuuden kuukauden mittauspisteessä ryhmän hajonta oli kuitenkin kaventunut akuuttivaiheesta, ja tilanne säilyi sellaisenaan 12 kuukauden mittauspisteeseen (ks. kuvaaja 5). Tilastollisesti merkitsevästi neurologiset

oireet lievittyivät akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä ($Z=-3.445$, $p=0.001$). Kuuden kuukauden ja 12 kuukauden välillä suorituksessa ei havaittu enää tilastollisesti merkitsevää muutosta. Koko seurantavälillä muutoksen tilastollinen merkitsevyys oli samaa luokkaa kuin akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä ($Z=-3.117$, $p=0.002$).



Kuvaaja 5. NIHSS-mittarin summapisteiden muutos seurannan aikana

4.2 Iän, sukupuolen, koulutuksen pituuden ja akuuttivaiheen afasian yhteys aivoinfarktista kuntoutumiseen

Koko aineiston tarkastelun lisäksi tässä tutkimuksessa tutkin, ovatko eri kaksiluokkaiset taustamuuttajat yhteydessä palautumisprosessiin. Tarkasteltavia taustamuuttujia olivat ikä, koulutusvuodet ja sukupuoli. Taustamuuttujien lisäksi tarkastelin akuuttivaiheessa todetun afasian merkitystä toipumisessa.

4.2.1 Ikä

Nuoremmat tutkimushenkilöt (≤ 67 -vuotiaat, $n=18$) saivat jokaisesta tarkasteltavasta muuttujasta akuuttivaiheessa vanhempia tutkimushenkilöitä (≥ 68 -vuotiaat, $n=18$) keskimäärin paremmat pisteet (ks. taulukko 2 ja liite 2). Nämä erot eivät kuitenkaan olleet Mann-Whitneyn U-testillä mitattuna tilastollisesti merkitseviä.

Taulukko 2. Ikäryhmien väliset tunnuslukujen erot eri mittauspisteissä

	akuutti				6 kk				12 kk			
	nuoret		vanhat		nuoret		vanhat		nuoret		vanhat	
	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd
WAB	189,7	12,04	186,3	14,09	194,7	6,10	194,8	3,87	195,1	5,90	193,0	5,31
Tekstin ymm.	11,4	3,01	11,1	1,81	12,5	2,12	11,9	1,54	12,9	1,67	12,3	1,49
IY	12,0	4,74	11,3	6,27	15,7	5,00	12,8	5,32	17,0	4,10	13,5	6,23
NIHSS	1,8	1,89	2,5	3,96	0,4	0,86	1,0	1,47	0,7	0,90	0,9	5,31

WAB = WAB-testin ymmärtämisen tehtävien summapisteeet, Tekstin ymm. = oikeiden vastausten määrä uutistekstistä esitettyihin kysymyksiin, IY = informaatioyksiköiden määrä, NIHSS = NIHSS-mittarin summapisteeet

Ymmärtämistaitojen kehityksessä näkyi joitain ikäryhmien eroja (ks. taulukko 2 ja liite 2). Vain vanhemmat tutkimushenkilöt paransivat suoritustaan vastatessaan uutistekstistä esitettyihin kysymyksiin. Oikeiden vastausten määrä kasvoi verrattuna koko tutkimusryhmään pidemmällä aikavälillä eli akuuttivaiheen ja 12 kuukauden välillä ($Z=-2.516$, $p=0.012$). Nuorempienkin tutkimushenkilöiden suoritus keskimäärin koheni, mutta muutos ei ollut tilastollisesti merkitsevää. WAB-testin ymmärtämisen osioiden summapisteeiden muutos oli tilastollisesti merkitsevää akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä molemmissa ikäryhmissä (WAB nuoremmat $Z=-2.382$, $p=0.017$; WAB vanhemmat $Z=-2.763$, $p=0.006$). Vanhemman ikäryhmän summapisteeiden nousu oli suurempaa kuin nuoremman ryhmän puolen vuoden seuranta pisteessä, mutta pysähtyi ja hieman jopa taantui sen jälkeen. Tilastollisesti merkitseviä muutoksia ei tapahtunut kuuden ja 12 kuukauden mittauspisteen välillä kummallakaan ikäryhmällä. Tarkasteltaessa akuuttivaihetta ja 12 kuukauden mittauspistettä vanhemman ikäryhmän suorituksessa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää muutosta ($Z=-1.871$, $p=0.061$).

Vain nuorempien tutkimushenkilöiden työmuistisuoritus mitattuna informaatioyksiköiden määrällä kasvoi merkitsevästi akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä ($Z=-3.024$, $p=0.002$), ja tilastollinen merkitsevyys havaittiin myös akuuttivaiheen ja 12 kuukauden välillä ($Z=-2.755$, $p=0.006$). Kuuden ja 12 kuukauden välillä ei tapahtunut tilastollisesti merkitseviä muutoksia. Vanhemmalla ikäryhmällä ei havaittu työmuistisuorituksessa tilastollisesti merkitsevää kohenemistä missään seurannan vaiheessa.

Molempien ikäryhmien neurologisten oireiden lieveneminen eteni samaan tahtiin ja samalla tavalla kuin koko tutkimusryhmällä (ks. taulukko 2 ja liite 2). NIHSS-mittarin summapisteeiden muutos oli

molemmissa ikäryhmissä tilastollisesti merkitsevä akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä (nuoremmat $Z=-2.988$, $p=0.003$; vanhemmat $Z=-1.973$, $p=0.049$). Kuuden ja 12 kuukauden välillä kummankaan ikäryhmän neurologiset oireet eivät enää lievittyneet tilastollisesti merkitsevästi. Tarkasteltaessa akuuttivaiheen ja 12 kuukauden mittauspistettä molempien ikäryhmien neurologisten oireiden lieveneminen oli tilastollisesti merkitsevää (nuoret $Z=-1.992$, $p=0.046$ ja vanhat $Z=-2.393$, $p=0.017$)

4.2.2 Sukupuoli

Akuuttivaiheessa naiset suoriutuivat miehiä keskimäärin paremmin kielellistä työmuistia mittaavasta tehtävästä (informaatioyksiköiden määrä) sekä tekstin ymmärtämistä mittaavasta tehtävästä (vastaukset uutisesta esitettyihin kysymyksiin; ks. taulukko 3 ja liite 3). Miehet puolestaan menestyivät akuuttivaiheessa keskimäärin paremmin WAB-testin ymmärtämisen tehtävissä, mutta naisten WAB-testin tulokseen vaikutti selvästi kaksi heikoiten suoriutunutta tutkimushenkilöä (ks. taulukko 3 ja liite 3). Miesten neurologiset oireet olivat akuuttivaiheessa keskimäärin lievempiä kuin naisten. Mitkään edellä mainitut erot eivät kuitenkaan olleet Mann-Whitneyn U-testillä mitattuna tilastollisesti merkitseviä.

Taulukko 3. Sukupuolten väliset tunnuslukujen erot eri mittauspisteissä

	akuutti				6 kk				12 kk			
	miehet		naiset		miehet		naiset		miehet		naiset	
	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd
WAB	189,0	11,75	186,6	14,96	193,7	6,24	196,1	2,98	194,1	5,67	194,0	5,78
Tekstin ymm.	11,1	2,94	11,6	1,60	12,1	2,19	12,4	1,45	12,4	1,89	12,9	1,17
IY	10,9	4,73	12,8	6,46	15,3	5,32	13,1	5,12	14,1	5,21	16,4	5,77
NIHSS	2,1	2,94	2,3	3,35	0,4	0,85	1,1	1,44	0,6	1,03	1,0	1,68

WAB = WAB-testin ymmärtämisen tehtävien summapisteeet, Tekstin ymm. = oikeiden vastausten määrä uutistekstistä esitettyihin kysymyksiin, IY = informaatioyksiköiden määrä, NIHSS = NIHSS-mittarin summapisteeet

Ymmärtämistaitojen palautuminen oli osittain erilaista eri sukupuolilla. Vain naiset paransivat suoritustaan vastatessaan uutistekstistä esitettyihin kysymyksiin. Muutos havaittiin akuuttivaiheen ja 12 kuukauden välillä ($Z=-2.395$, $p=0.017$). Molemmat ryhmät paransivat suoritustaan koko ryhmän tavan WAB-testin ymmärtämisen tehtävissä akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä (naiset $Z=-2.941$, $p=0.003$; miehet $Z=-2.141$, $p=0.014$). Kuuden kuukauden jälkeen ei havaittu tilastollisesti merkitseviä muutoksia.

Samoin työmuistin palautuminen oli erilaista eri suokupuolilla. Sekä miehet että naiset paransivat suoritustaan työmuistin kapasiteettia mittaavassa tehtävässä (informaatioyksiköiden määrä), mutta taitojen palautuminen havaittiin seurannan eri vaiheessa eri sukupuolilla. Miehet paransivat suoritustaan jo akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä ($Z=-3.055$, $p=0.002$), kun taas naisilla suoritus kohentui merkitsevästi vasta akuuttivaiheen ja 12 kuukauden välillä ($Z=-2.137$, $p=0.033$).

Neurologisia oireita mittaavassa NIHSS-mittarissa toipumisessa ei havaittu sukupuolten välillä eroja. Molempien ryhmien neurologiset oireet lievittyivät tilastollisesti merkitsevästi akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden mittauspisteiden välillä (naiset $Z=-1.973$, $p=0.049$; miehet $Z=-2.986$, $p=0.003$). Kuuden kuukauden jälkeen tilastollisesti merkitseviä muutoksia ei tapahtunut.

4.2.3 Koulutuksen pituus

Enemmän koulutusta saaneet tutkimushenkilöt (≥ 10 vuotta; $n=17$) suoriutuivat jokaisessa tarkasteltavassa tehtävässä akuuttivaiheessa keskimäärin paremmin kuin vähemmän koulutetut tutkimushenkilöt (≤ 9 vuotta, $n=16$) lukuun ottamatta työmuistin tehtävää (katso taulukko 4, liite 4). Ryhmien väliset erot eivät kuitenkaan akuuttivaiheessa olleet tilastollisesti merkitseviä.

Taulukko 4. Koulutusvuosien vaikutus tarkasteltavien muuttujien tunnuslukuihin

	akuutti				6 kk				12 kk			
	vähän koul.		paljon koul.		vähän koul.		paljon koul.		vähän koul.		paljon koul.	
	ka	sd	ks	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd
WAB	185,2	14,71	189,7	12,11	194,4	5,14	194,9	5,62	193,5	6,14	194,4	5,75
Tekstin ymm.	11,9	1,57	10,8	3,15	11,7	2,05	12,5	1,67	13,2	0,87	12,1	1,78
IY	10,9	5,36	12,8	5,48	12,9	5,84	15,4	4,56	13,3	5,88	15,9	5,20
NIHSS	3,0	4,03	1,4	1,84	1,1	1,46	0,3	0,79	1,6	1,80	0,1	0,34

WAB = WAB-testin ymmärtämisen tehtävien summapisteet, Tekstin ymm. = oikeiden vastausten määrä uutistekstistä esitettyihin kysymyksiin, IY = informaatioyksiköiden määrä, NIHSS = NIHSS-mittarin summapisteet

Ymmärtämistaitojen kehityksessä näkyi eroja tekstin ymmärtämisessä (ks. taulukko 4 ja liite 4). Enemmän koulutetuilla tutkimushenkilöillä oikeiden vastausten määrä uutistekstistä esitettyihin kysymyksiin lisääntyi tilastollisesti merkitsevästi akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä ($Z=-2.282$, $p=0.022$), kun taas vähemmän koulutetuilla tutkimushenkilöillä tilastollisesti merkitsevä suorituksen paraneminen tapahtui vasta kuuden ja 12 kuukauden mittauspisteiden välillä ($Z=-1.997$,

$p=0.046$). WAB-testin ymmärtämisen osioiden summapisteisissä suoritus kohentui tilastollisesti merkitsevästi molemmissa koulutusryhmissä samaan tapaan eli akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä (vähemmän koulutusvuosia: $Z=-2,810$, $p=0,005$; paljon koulutusvuosia: $Z=-2,399$, $p=0,016$). Kuuden kuukauden jälkeen tilastollisesti merkitseviä muutoksia ei havaittu.

Seurannan aikana työmuistisuorituksessa tapahtui tilastollisesti merkitsevää paranemista ainoastaan enemmän koulutetuilla tutkimushenkilöillä. Vähemmän koulutettujen tutkimushenkilöiden työmuistisuoritus pysyi melko vakaana koko seurantajakson ajan. Koulutetummilla tutkimushenkilöillä uutistekstistä muistettujen informaatioyksiköiden määrä kasvoi tarkasteltaessa koko seurantajaksoa ($Z=-2.488$, $p=0.013$).

Neurologiset oireet lievittyivät molemmissa koulutusryhmissä tilastollisesti merkitsevästi akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä (vähemmän koulutusta $Z=-2.035$, $p=0.042$; enemmän koulutusta $Z=-2,754$, $p=0.006$). Kuuden ja 12 kuukauden välillä muutoksia ei enää havaittu. Kuitenkaan vähemmän koulutettujen tutkimushenkilöiden NIHSS-mittarin summapisteidien muutos ei ollut tilastollisesti merkitsevää, kun tarkasteltiin koko seurantajaksoa.

4.2.4 Akuuttivaiheen afasia

Tarkastelin ymmärtämisen taitojen, työmuistin toimivuuden ja neurologisen statuksen muutosta myös sen perusteella, oliko tutkimushenkilöllä ollut akuuttivaiheessa WAB-testin afasiaosamäärän (AO) perusteella afasiaa vai ei ($AO \geq 93,8$ tarkoittaa, että tutkittavalla ei ole afasiaa). Afaattisia henkilöitä oli 13 ja ei-afaattisia henkilöitä 23. Akuuttivaiheessa afaattisiksi henkilöiksi määritellyt tutkimushenkilöt suoriutuivat osasta tehtäviä keskimäärin paremmin kuin ei-afaattisiksi määritellyt tutkimushenkilöt (ks. taulukko 5 ja liite 5). Nämä tehtävät olivat tekstin ymmärtäminen (vastaukset uutistekstistä esitettyihin kysymyksiin) sekä kielellinen työmuisti (uutistekstistä palautettujen informaatioyksiköiden määrä). Erot eivät kuitenkaan olleet suuria, eivätkä tilastollisesti merkitseviä.

Ymmärtämistaitojen palautuminen oli osittain erilaista ryhmien välillä. Tekstin ymmärtämistä mitaavassa tehtävässä vain ei-afaattiset tutkimushenkilöt paransivat suoritustaan akuuttivaiheen ja 12 kuukauden välillä ($Z=-2.695$, $p=0.007$). WAB-testin ymmärtämisen tehtävissä molemmat ryhmät kohensivat suoritustaan akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä (afasia $Z=-2.366$, $p=0.008$; ei afasiaa $Z=-2.643$, $p=0.008$). Kuuden kuukauden jälkeen kumpikaan ryhmä ei enää parantanut suoritustaan, eikä tilastollisesti merkitseviä muutoksia tapahtunut. Afaattisten tutkimushenkilöiden suoritus WAB-testin ymmärtämisen tehtävissä lähti kuitenkin kuuden kuukauden jälkeen pienoiseen laskuun,

eikä tilastollisesti merkitsevää muutosta havaittu tarkasteltaessa heidän suoritustaan koko seuranta-jaksolla.

Taulukko 5. Akuuttivaiheen afasian vaikutus tarkasteltavien muuttujien tunnuslukuihin

	akuutti				6 kk				12 kk			
	afasia		ei afasiaa		afasia		ei afasiaa		afasia		ei afasiaa	
	ka	sd	ks	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd
WAB	187,5	11,24	188,3	14,17	194,1	5,26	195,1	5,21	192,6	7,13	194,9	4,55
Tekstin ymm.	11,4	2,18	11,2	2,65	12,3	1,77	12,2	1,97	12,1	1,70	12,9	1,49
IY	12,2	5,94	11,3	5,30	14,4	5,04	14,3	5,51	13,8	5,23	16,1	5,64
NIHHS	2,2	3,34	2,2	3,00	0,6	0,84	0,7	1,32	0,8	1,14	0,8	1,48

WAB = WAB-testin ymmärtämisen tehtävien summapisteeet, tekstin ymm. = oikeiden vastausten määrä uutistekstistä esitettyihin kysymyksiin, IY = informaatioyksiköiden määrä, NIHSS = NIHSS-mittarin summapisteeet

Työmuistissa palautumista tapahtui ainoastaan ei-afaattisilla tutkimushenkilöillä. He paransivat suoritustaan työmuistia mitanneessa tehtävässä akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä ($Z=-2.686$, $p=0.007$). Kuuden kuukauden jälkeen tilastollisesti merkitseviä muutoksia ei tapahtunut.

Neurologiset oireet lievittyivät molemmilla ryhmillä akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä (afasia $Z=-2.060$, $p=0.039$; ei afasiaa $Z=-2.852$, $p=0.004$). Kuuden kuukauden jälkeen oireet eivät enää lievittyneet tilastollisesti merkitsevästi. Afaattisilla tutkimushenkilöillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää neurologisten oireiden lieventymistä tarkasteltaessa koko seurantajaksoa.

4.4 Kielellisen ymmärtämisen, työmuistin ja neurologisen statuksen yhteys toisiinsa seurannan eri vaiheissa

Akuuttivaiheen neurologinen status oli yhteydessä ymmärtämisen taitoihin WAB-testillä mitattuna akuuttivaiheessa sekä 12 kuukauden kohdalla (akuutti $r_s=-0.409$, $p=0.013$; 12kk $r_s=-0.547$, $p=0.002$). Mitä vähäisempiä neurologiset oireet olivat akuuttivaiheessa, sitä paremmin tutkimushenkilöt siis suoriutuivat ymmärtämisen tehtävistä sekä akuuttivaiheessa että 12 kuukauden kohdalla. Neurologinen status 12 kuukauden kohdalla oli lisäksi yhteydessä tekstin ymmärtämistä mittaavaan tehtävään (oikeat vastaukset tekstistä esitettyihin kysymyksiin) samassa seurantapisteesä, mutta yhteys oli päinvastainen ($r_s=0.421$, $p=0.023$). Heikko neurologinen status oli siis yllättäen yhteydessä hyvään

suoriutumiseen tässä ymmärtämistehtävässä. Kuuden kuukauden mittauspisteessä neurologinen status ei ollut yhteydessä mihinkään tutkimuksen muuttujaan, eikä sillä havaittu lainkaan olevan yhteyttä työmuistia mitanneisiin tehtäviin missään tutkimuksen seuranta-pisteessä (ks. kaikki korrelaatiot liitteestä 6).

WAB-testin ymmärtämisen tehtävien akuuttivaiheen summapisteillä oli yhteys ensinnäkin akuuttivaiheen tekstin ymmärtämistä mittaavan testituloksen kanssa ($r_s=0.353$, $p=0.035$). Toiseksi akuuttivaiheen summapisteet olivat yhteydessä työmuistia mitanneeseen tehtävään akuuttivaiheessa ($r_s=0.386$, $p=0.026$). Akuuttivaiheen WAB-testin ymmärtämistehtävien summapisteet lisäksi ennustivat työmuistisuoritusta pidemmällä aikavälillä, sillä ne olivat yhteydessä työmuistiin kuuden kuukauden kohdalla ($r_s=0.391$, $p=0.033$).

Myös tekstin ymmärtämistä mittaavassa tehtävässä suoriutuminen oli yhteydessä työmuistisuorituksen kanssa, mikä oli varsin odotettava tulos, sillä näissä tehtävätyypeissä materiaalina oli sama uutisteksti. Akuuttivaiheen tekstin ymmärtämisen suoritus oli yhteydessä työmuistisuoritukseen kaikissa tutkimuksen seuranta-pisteissä (akuutti $r_s=0.538$, $p=0.001$; 6 kk $r_s=0.432$, $p=0.017$; 12 kk $r_s=0.415$, $p=0.025$). Tekstin ymmärtämistä mittaavasta tehtävästä kuuden kuukauden kohdalla saadut pisteet olivat yhteydessä siihen, miten työmuistin tehtävästä suoriuduttiin kuuden kuukauden ja 12 kuukauden kohdalla (6 kk $r_s=0.629$, $p=0.000$; 12 kk $r_s=0.542$, $p=0.003$). Vuoden seuranta-pisteessä tekstin ymmärtämistäidot eivät olleet yhteydessä seurannan muihin muuttujiin.

4.5 Tulosten yhteenveto

Vasemman puoleisen aivoinfarktin sairastaneiden tutkimushenkilöiden kielellinen ymmärtäminen, kielellinen työmuisti sekä neurologinen status kohentuivat tässä tutkimuksessa koko ryhmän tasolla voimakkaimmin akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä. Kuuden kuukauden jälkeen suorituksissa ei enää havaittu tilastollisesti merkitseviä muutoksia.

Akuuttivaiheen afasiolla sekä eri taustamuuttujilla eli iällä, sukupuolella ja koulutusvuosilla havaittiin olevan vaikutusta tekstin ymmärtämisen taitojen ja työmuistin palautumiseen:

Vain ei-afaattisten tutkimushenkilöiden kielellinen työmuisti ja tekstin ymmärtäminen kohentuivat.

Vain nuorempien tutkimushenkilöiden kielellinen työmuisti kohentui. Puolestaan vain vanhempien tutkimushenkilöiden tekstin ymmärtäminen kohentui.

Miehillä työmuisti palautui akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä, kun taas naisilla se palautui hitaammin, kuuden ja 12 kuukauden välillä. Vain naisten paransivat suoritustaan tekstin ymmärtämisen tehtävässä.

Vain koulutetumpien tutkimushenkilöiden kielellinen työmuisti kohentui. Enemmän koulutettujen tutkimushenkilöiden tekstin ymmärtämisen taidot palautuivat akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä, kun taas vähän koulutusta saaneilla tutkimushenkilöillä palautuminen tapahtui vasta kuuden ja 12 kuukauden välillä.

WAB-testin ymmärtämisen tehtävissä kaikissa tarkastelluissa tutkittavien ryhmissä suoritukset kohentuivat akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä. Kuuden kuukauden jälkeen ei tapahtunut tilastollisesti merkitseviä muutoksia. Kun tarkasteltiin koko seurantajaksoa, vanhempien tutkimushenkilöiden ja afaattisten tutkimushenkilöiden suorituksessa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää muutosta.

Samoin neurologiset oireet lievittyivät kaikilla ryhmillä akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä. Tosin afaattisten ja vähän koulutusta saaneiden tutkimushenkilöiden neurologisessa statuksessa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää muutosta, kun tarkasteltiin koko seurantajaksoa.

Neurologinen status, kielellinen työmuisti ja kielellinen ymmärtäminen olivat tässä tutkimuksessa yhteydessä toisiinsa. Akuuttivaiheen lievät neurologiset oireet olivat yhteydessä hyvään suoriutumiseen WAB-testin ymmärtämistehtävissä sekä akuuttivaiheessa että vielä 12 kuukauden kohdalla. Heikko neurologinen status vuoden seurantapisteessä oli puolestaan yllättäen yhteydessä hyviin tekstin ymmärtämisen taitoihin.

Hyvä akuuttivaiheen suoriutuminen WAB-testin ymmärtämisen tehtävistä oli yhteydessä hyviin tekstin ymmärtämisen taitoihin ja kielelliseen työmuistiin akuuttivaiheessa. Se myös ennusti hyvää työmuistisuoritusta pidemmällä aikavälillä.

Niin ikään tekstin ymmärtämistaidoilla oli yhteys kielelliseen työmuistiin. Kaikissa mittauspisteissä hyvät tekstin ymmärtämisen taidot olivat yhteydessä hyviin kielellisen työmuistin taitoihin. Ne myös ennustivat työmuistisuoritusta kuuden ja 12 kuukauden kohdalla.

5 POHDINTA

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella vasemman aivopuoliskon aivoinfarktin sairastaneiden tutkimushenkilöiden kielellistä ymmärtämistä, kielellistä työmuistia ja neurologista statusta vuoden seurannassa. Lisäksi selvitettiin, onko iällä, sukupuolella, koulutuksen pituudella tai akuuttivaiheessa todetulla afasiolla merkitystä palautumisprosessissa. Niin ikään tutkittiin, ovatko kielellisen ymmärtämisen taidot, kielellinen työmuisti ja neurologinen status yhteydessä toisiinsa seurannan eri vaiheissa.

Seuraavissa luvuissa tarkastelen tutkimukseni tuloksia tutkimuskysymysteni pohjalta sekä arvioin käytettyjä tutkimusmenetelmiä. Lopuksi käyn läpi tutkimuksen kliinistä merkitystä ja tutkimukseen liittyviä jatkotutkimusaiheita.

5.1 Tutkimustulosten tarkastelu

Tässä tutkimuksessa tutkimushenkilöiden kielellisen ymmärtämisen ja kielellisen työmuistin taidot olivat melko hyvät ja neurologiset oireet varsin lieviä jo kuntoutumisen akuuttivaiheessa. Tämä oli odotettavaa, sillä tutkimuksen ulkopuolelle oli jätetty muun muassa vaikeasti afaattiset sekä ko-ope-roinnin ongelmista ja tajunnan tason laskusta kärsivät potilaat. Akuuttivaiheen lievistä oireista huolimatta kaikissa muuttujissa havaittiin tilastollisesti merkitsevää kohentumista koko aineistossa akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä. Kuuden kuukauden jälkeen muutokset suorituksissa eivät enää olleet tilastollisesti merkitseviä. Kuuden kuukauden kohdalla esimerkiksi neurologiset oireet olivat tutkimushenkilöillä jo niin vähäisiä, että tilastollisesti merkitsevää lievenemistä ei oikeastaan olisi voinut enää tapahtua. Tulokset ovat samansuuntaisia aikaisempien tutkimusten kanssa, joissa on havaittu, että aivoverenkiertohäiriöpotilaiden kielellis-kognitiivisten toimintojen sekä neurologisten yleisoireiden kuntoutuminen on nopeinta muutaman kuukauden sisällä sairastumisesta (Lazar & Antoniello, 2008; Lee, Lim, Kim, Kim, Kim ym., 2015).

Kielellistä työmuistia mitattiin uutiskertomuksesta mieleen palautettujen informaatioyksiköiden määrällä. Tutkimushenkilöt tuottivat keskimäärin 14,3 yksikköä kuuden kuukauden mittauspisteessä, mikä on liki sama tulos kuin tehtävän kehittäneen Mannisen (2007) tulos (ka 14 yksikköä). Mannisen aineisto koostui aivovauriokuntoutujien suorituksista, ja se oli kerätty sairaaloiden kuntoutusosastoilla. Tarkkoja testauspäiviä ei ollut määritelty, mutta tutkittavat eivät kuitenkaan olleet enää akuuttihoiton piirissä, minkä takia oman tutkimukseni akuuttivaiheen tutkimustulokset (ka 11,6) eivät ole

vertailukelpoisia Mannisen tutkimustulosten kanssa. Manninen tarkasteli omassa tutkimuksessaan myös terveiden tutkimushenkilöiden suoritusta ja havaitsi, että he tuottivat kertomuksesta keskimäärin 17 informaatioyksikköä. Oman tutkimukseni tutkimushenkilöt eivät yltäneet tähän suoritukseen vielä 12 kuukaudenkaan kohdalla (ka 15,2) eli voidaan olettaa, että tutkittavista vielä suurella osalla oli lieviä kielellisen työmuistin ongelmia vuoden jälkeen sairastumisesta.

WAB-testin ymmärtämisen tehtävistä 56 % tutkittavista sai jo akuuttivaiheessa yli 190 pistettä (max. 200 p.). WAB-testin on todettu mittaavan parhaiten vaikeita ja keskivaikeita kielellisiä vaikeuksia (Pietilä ym., 2005), joten lievät kielellisen ymmärtämisen vaikeudet eivät tämän testin avulla välttämättä nouse riittävän tarkasti esille. Kuitenkin seurannassa 12 kuukauden kohdalla vain 22 % tutkimushenkilöistä ylsi WAB-testin suomenkielisen standardointitutkimuksen terveiden tutkimushenkilöiden suorituksen keskiarvoon (197,9) ymmärtämisen tehtävässä (Pietilä ym., 2005). Monilla tutkitavalla oli siis tälläkin mittarilla arvioituna lieviä kielellisen ymmärtämisen vaikeuksia vielä vuoden jälkeen sairastumisesta. Aikaisemmin tutkimuksissa onkin havaittu, että akuuttivaiheessa afaattisista aivoverenkiertohäiriöön sairastuneista tutkimushenkilöistä yhä noin 40 %:lla on kielellisiä vaikeuksia puolitoista vuotta sairastumisen jälkeen (Laska ym., 2001).

Tekstin ymmärtämisen tehtävästä 61 % tutkittavista sai akuuttivaiheessa yli kymmenen pistettä (max. 15 p.) keskiarvon ollessa 11,3 pistettä. Kuuden ja 12 kuukauden mittauspisteessä keskiarvot olivat jo hieman korkeammat (12,3 ja 12,6 pistettä). Mannisen (2007) tutkimuksessa aivovauriokuntoutujat saivat tästä tehtävästä keskimäärin 12,9 pistettä ja terveet tutkimushenkilöt puolestaan 13,4 pistettä. Tutkimukseni aivoinfarktin sairastaneet tutkimushenkilöt suoriutuivat siis kuuden kuukauden ja 12 kuukauden kohdalla melko samalla tavoin kuin Mannisen aineiston aivovauriokuntoutujat, eivätkä he jääneet kovin kauaksi terveidenkään tutkimushenkilöiden keskiarvosta.

Akuuttivaiheessa ilmenevän afasian vaikeusasteen on todettu ennustavan sen vaikeusastetta tulevaisuudessa (Laska ym., 2001; Lazar ym., 2010; Pedersen ym., 2004), minkä vuoksi voitiin olettaa että akuuttivaiheessa ilmenevällä afasiolla saattaa olla vaikutusta siihen, miten kielellisen ymmärtämisen taidot ja työmuisti palautuvat seurannassa. Lähtötaso afaattisilla ja ei-afaattisilla tutkimushenkilöillä oli kielellisessä ymmärtämisessä, kielellisessä työmuistissa ja neurologisessa statuksessa lähes sama, eikä akuuttivaiheessa tilastollisesti merkitseviä eroja havaittu. Afaattisilla tutkimushenkilöillä täytyi siten olla jonkin muun kielellisen osa-alueen kuin kielellisen ymmärtämisen heikentymistä, jotta heidät voitiin määritellä akuuttivaiheessa afaattisiksi. Tämän tutkimuksen afaattisiksi määritellyillä tutkimushenkilöillä olikin mitä ilmeisimmin enemmän esimerkiksi puheen sujuvuuden ongelmia (ks. luku 5.2). Vaikka lähtötasot afaattisilla ja ei-afaattisilla tutkimushenkilöillä olivat samat, kielellisen

työmuistin toimivuudessa ja tekstin ymmärtämisessä tapahtui tilastollisesti merkitsevää kuntoutumista vain ei-afaattisilla tutkimushenkilöillä.

Aikaisemmat tutkimustulokset iän, sukupuolen tai koulutuksen pituuden vaikutuksista kielellis-kognitiivisten oireiden ilmenemiseen aivoinfarktiin sairastumisen akuuttivaiheessa ja niistä toipumiseen ovat olleet ristiriitaisia (Lazar & Antonello, 2008; Lesniak ym., 2008; Riepe ym., 2004). Tässä tutkimuksessa edellä mainitut taustamuuttujat eivät vaikuttaneet akuuttivaiheessa ilmeneviin kielellisen ymmärtämisen taitoihin, kielelliseen työmuistiin tai neurologiseen statukseen, mutta niillä kaikilla oli kuitenkin merkitystä kielellisen työmuistin ja tekstin ymmärtämisen taitojen palautumisessa. Korkea ikä, vähäiset koulutusvuodet ja akuuttivaiheessa todettu afasia olivat yhteydessä siihen, että kielellisessä työmuistissa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää muutosta seurannan aikana, vaikka akuuttivaiheessa suoritukset eivät eronneet iältään nuorempien, paljon koulutusta saaneiden tai ei-afaattisten tutkimushenkilöiden suorituksista. Kielellisen ymmärtämisen taidot sen sijaan palautuivat kaikissa ryhmissä WAB-testillä mitattuna akuuttivaiheen ja kuuden kuukauden välillä. Eräässä aivoverenkiertohäiriökuntoutujien kognitiivisten taitojen palaamista tarkastelleessa tutkimuksessa havaittiinkin, että kaikista kognitiivista taidoista vähiten palautuu juuri muisti (Hochstenbach ym., 2003). Niinpä on mahdollista, että vaikka kielellisen ymmärtämisen vaikeudet väistyvät, kielellisessä työmuistissa ilmenevät vaikeudet säilyvät joissain potilasryhmissä. Tästä voidaan päätellä, että kielellisen työmuistin arvioiminen on tärkeää, sillä se saattaa nostaa kielellisen ymmärtämisen mittareita paremmin esiin lieviä kielellisiä vaikeuksia.

Edellä mainittujen taustatekijöiden vaikutuksista palautumisprosessissa ei voi tehdä tämän tutkimuksen perusteella kovin pitäviä päätelmiä, sillä tarkastellut ryhmät eivät jakautuneet taustatekijöiden suhteen tasaisesti. Ikääntymisen vaikutusta tässä aineistossa voidaan kuitenkin pohtia tarkemmin, sillä kaikki ryhmät (vanhemmat, afaattiset, ja vähemmän koulutusta saaneet tutkimushenkilöt), joissa kielellinen työmuisti ei palautunut seurannan aikana, koostuivat tilastollisesti merkitsevästi vanhemmista tutkimushenkilöistä kuin vertailtavat ryhmät. Iän yhteys kielellisen työmuistin heikkoon kuntoutumiseen oli odotettavaa, sillä joissain tutkimuksissa on havaittu, että korkea ikä on yhteydessä aivoinfarktin jälkeisten kognitiivisten toimintojen heikkoon kuntoutumiseen (Lesniak ym., 2008). On myös huomattava, että tavanomainenkin ikääntyminen on yhteydessä muistin heikentymiseen ja ikääntyminen on erilaisten muistisairauksien riskitekijä (Paajanen & Remes, 2015).

Ryhmien väliset erot toipumisessa saattavat selittyä yksittäisten taustatekijöiden lisäksi taustatekijöiden yhteisvaikutuksilla, jotka tässä tutkimuksessa jätettiin tarkastelun ulkopuolelle. Voihan nimittäin

olla mahdollista, että akuuttivaiheessa todettu afasia ja korkea ikä muodostavat vasta yhdessä sellaisen riskitekijän, jolla on palautumisprosessiin selvä vaikutus.

Riippuvuustarkastelussa havaittiin, että kaksi kielellisen ymmärtämisen mittaria olivat yhteydessä toisiinsa seurannan akuuttivaiheessa. Toinen mittareista (uutistekstistä esitetyt kyllä/ei-kysymykset) mittaa laajemman kokonaisuuden ymmärtämistä ja WAB-testin mittari koostuu lausetasoisesta puheen ja yksittäisten sanojen ymmärtämisestä. Joissain tutkimuksissa on havaittu, että diskurssin ymmärtäminen ja yksittäisten sanojen tai lauseiden ymmärtäminen eivät kielellisistä vaikeuksista kärsivillä henkilöillä välttämättä ole yhteydessä toisiinsa kovin tiiviisti (Brookshire & Nicholas, 1993, s. 155). Tässä tutkimuksessa esiin noussut korrelaatio oli kuitenkin kohtalainen ($r_s=.353$, $p=0.035$), minkä perusteella voitaisiin päinvastoin päätellä, että lausetasoisesta kielen ja diskurssin ymmärtäminen ovat melko selvästi yhteydessä toisiinsa.

Kielellisen ymmärtämisen taidot olivat yhteydessä myös kielelliseen työmuistiin. Jos tutkittavilla siinä oli hankaluuksia WAB-testin ymmärtämisen tehtävissä tai uutistekstin ymmärtämisessä, oli todennäköistä, että he suoriutuivat heikosti myös kielellisen työmuistin tehtävästä. Suoriutuminen WAB-testin ymmärtämistehtävistä akuuttivaiheessa lisäksi ennusti työmuistin tehtävissä suoriutumista pidemmällä aikavälillä. Samankaltainen yhteys on havaittu myös aiemmin (Sung ym., 2009). Saatu tulos on looginen, sillä muistijälkien syntyminen vaatii ymmärtämistä ja toisaalta myös WAB-testin ymmärtämisen tehtävissä on kohtia, joissa tarvitaan työmuistia ylläpitämään pitkien toimintaohjeiden sisältöä.

Hyvä neurologinen status akuuttivaiheessa puolestaan oli yhteydessä hyvään suoriutumiseen WAB-testin ymmärtämisen tehtävissä sekä akuuttivaiheessa että vielä 12 kuukauden kohdalla. Tulos oli odotettava, sillä aivoverenkiertohäiriöstä aiheutuvien neurologisten oireiden vaikeustasolla on havaittu olevan yhteys siihen, miten suuria kielellisiä ongelmia potilaalla on vuoden kuluttua sairastumisesta (Pedersen ym., 2004). Heikko neurologinen status vuoden seuranta pisteessä oli puolestaan yllättäen yhteydessä hyviin tekstin ymmärtämisen taitoihin. NIHSS-mittarissa pisteiden vaihtelu oli kuitenkin vähäistä ja neurologisia oireita oli vain harvalla tutkittavista, minkä takia tämä selittyy luultavimmin pienen aineiston puutteilla.

Neurologiset oireet eivät kuitenkaan korreloineet lainkaan työmuistin vaikeuksien kanssa. Onkin havaittu, että vaikka NIHSS-mittarista saisi 0 pistettä (tutkittavalla ei tällöin ole neurologisia oireita), voi tutkittavalla olla kuitenkin vaikeuksia kognitiivisissa toiminnoissa (Kauranen, ym. 2014). Kauranen ja kollegoiden (2014) tutkimuksessa neurologisesti oireettomista potilaista 41 %:lla havaittiin

vähintään yhden kognitiivisen osa-alueen heikentymistä. Neurologisten oireiden vähäisyys NIHSS-mittarilla mitattuna ei siis tässäkään tutkimuksessa riittänyt välttämättä poissulkemaan kielellisen työmuistin heikentymistä. Tämä tutkimus vahvisti sitä, että NIHSS-mittari ei ole riittävän tarkka kognitiivisten toimintojen vaikeuksien ennustamiseen.

5.2 Menetelmän arviointia

Alun perin tämän tutkimuksen tarkoituksena oli kattavammin tarkastella eri muistitoimintojen palautumista ja niiden yhteyksiä kielellisen ymmärtämisen taitoihin. Tutkimus jäi laajemman aineiston puuttuessa osittain hieman kapea-alaisemmaksi kuin oli tarkoitus. Myös neuropsykologit ovat keränneet *Aivoinfarktin liuotushoidon yhteys kognitiivisten toimintojen kuntoutumiseen vuoden seurannassa* -tutkimusprojektin aineistoa, ja tutkimushenkilöille on tehty kattavia muistin testejä. Tähän tutkimukseen muistitestien tuloksia ei kuitenkaan valitettavasti ollut saatavilla.

Tässä tutkimuksessa käytetty aineisto on melko pieni tilastollisten menetelmien käyttöön, mikä heikentää tutkimuksen luotettavuutta ja yleistettävyyttä. Pieni aineisto ei välttämättä edusta tutkittavaa populaatiota eli tässä tutkimuksessa vasemman puoleisen aivoinfarktin saaneita henkilöitä riittävän tarkasti, ja pienessä aineistossa muun muassa yksittäisen henkilön muista tutkimushenkilöistä poikkeavat testitulokset saattavat vaikuttaa tuloksiin vääristävällä tavalla (Nummenmaa, 2009, s. 30). Tässä tutkimuksessa aineiston pienuus saattaa heikentää tulosten luotettavuutta etenkin eri ryhmien välisissä tarkasteluissa, sillä esimerkiksi afaattisten tutkimushenkilöiden ryhmä sisälsi vain 13 tutkittavaa. Tilastollisiksi menetelmiksi jouduttiin valitsemaan non-parametriset menetelmät, jotka eivät ole parametristen menetelmien tavoin yhtä herkkiä havaitsemaan aineistossa ilmeneviä piirteitä (Nummenmaa, 2009, s. 259).

Oma ongelmansa oli myös siinä, että tutkimushenkilöiden saamaa puheterapiaa tai neuropsykologista kuntoutusta ei ollut kontrolloitu. Kuitenkin tiedetään, että osa tutkimushenkilöistä sai jompaakumpaa tai jopa molempia. Kuntoutustoimenpiteiden merkitys palautumisprosessissa jää siis epäselväksi.

Työmuistitehtävässä tutkimushenkilöiden tavoitteena oli tuottaa mahdollisimman monta uutistekstiin sisältyvää informaatioyksikköä. Tehtävänanto ei kuitenkaan täysin tukenut tavoitetta, sillä tutkittavia ohjeistettiin kuuntelemaan kertomus ja sen jälkeen kertomaan se omin sanoin. Tutkimuksissa on todettu, että tavoitteet ohjaavat vahvasti ymmärtämistä (Sparks, 2012). Täten olisi ollut loogisempaa ohjeistaa tutkittavia esimerkiksi näin: ”Kuulette nyt kertomuksen. Painakaa kertomus mahdollisimman yksityiskohtaisesta mieleenne ja kertokaa se sitten mahdollisimman tarkasti uudelleen”. Tällä

tavoin tutkimushenkilöt olisivat voineet valmistautua kuuntelutehtävään sen vaatimalla tarkkuudella, jolloin ei olisi jäänyt epäselväksi, mikä vaikutus tehtävänannolla oli testituloksiin.

Informaatioyksiköiden pisteytys perustui ennalta määrättyihin yksiköihin (ks. liite 1). Niiden poimiminen kertomuksista ei kuitenkaan ollut täysin yksiselitteistä, sillä ne eivät luonnollisesti löytyneet tutkimushenkilöiden kertomuksista täysin samalla tavoin ilmaistuna kuin alkuperäisessä kertomuksessa. Monet tutkimushenkilöt korvasivat yksiköitä muun muassa yleistävillä pronomineilla, mikä vaikeutti tulkintaa. Lisäksi oli hankalaa päättää, hyväksynkö tutkimushenkilöiden oikein tuottaman informaatioyksikön, jos se ilmeni jollain tapaa väärässä asiayhteydessä. Arvioin tämän kaltaiset kohdat tapauskohtaisesti. Voi olla, että joku muu olisi tehnyt kertomuksiin sisältyvien informaatioyksiköiden määrästä hieman erilaisia tulkintoja. Tuloksia voidaan kuitenkin pitää luotettavina, sillä omista tulkinnoistani ja puheterapeutti Sari Nummisen tulkinnoista lasketut reliabiliteettikertoimet osoittautuivat korkeiksi kaikissa mittauspisteissä (ks. luku 3.3).

Toistokerrontatehtävässä on mahdollista myös ulkoa oppiminen eli pitkäaikaisten muistijälkien muodostuminen (Doyle ym., 2000). Tutkittaville nimittäin esitettiin sama kertomus vuoden sisällä kolme kertaa. Saattaa siis olla, että tehtävä mittaa työmuistin lisäksi myös pitkäkestoisen muistin toimintaa. Koko aineistossa informaatioyksiköitä muistettiin uutistekstistä joka mittauskerralla keskimäärin enemmän kuin edellisellä mittauskerralla. Voidaan päätellä, että ulkoa oppimisen merkitys näyttää jäävän tässä aineistossa kuitenkin pieneksi, sillä kuuden kuukauden jälkeen tilastollisesti merkitseviä muutoksia ei enää tapahtunut. Päinvastoin kahdeksan (24 %) tutkimushenkilöä muisti viimeisellä mittauskerralla jopa vähemmän kertomukseen sisältyviä yksiköitä kuin edellisellä testauskerralla. Voidaan olettaa, että jos ulkoa oppimista olisi tapahtunut, tulosten olisi pitänyt selvästi parantua vielä kuuden kuukauden jälkeen. Mahdollisuuksia suorituksen parantamiseen tutkittavilla kuitenkin olisi ollut, sillä ryhmän keskiarvo 12 kuukauden kohdalla (15,2 yksikköä) jäi kauas maksimipistemäärästä (33 yksikköä).

5.3 Tutkimuksen kliininen merkitys ja jatkotutkimusaiheita

Tämä tutkimus tarjoaa lisätietoa kielellisen ymmärtämisen taitojen ja kielellisen työmuistin palautumisesta vasemman puoleisen aivoinfarktin sairastamisen jälkeen. Etenkin kielellisen ymmärtämisen taidoista on Suomessa tehty toistaiseksi varsin vähän tutkimusta (ks. esim. Numminen, 2014). Tutkimuksessa havaittiin kansainvälisten tutkimusten tavoin, että kielellis-kognitiivisten taitojen palautuminen hidastuu selvästi kuuden kuukauden jälkeen (Lazar & Antonello, 2008). Palautumisprosessin

tunteminen on tärkeää, jotta osataan arvioida puheterapiakuntoutuksen tarpeellisuus ja hyöty. Intensiivisen kuntoutuksen on todettu olevan tehokkainta silloin, kun spontaani palautuminen on voimakkainta (Wikström ym., 2009).

Tässä tutkimuksessa esille nousi se, että vaikka kielellisen ymmärtämisen taidot kohentuivat puolen vuoden jälkeen sairastumisesta, kielellisen työmuistin taidot pysyivät afaattisilla, iäkkäillä ja vähän koulutusta saaneilla tutkimushenkilöillä edelleen samalla tasolla kuin sairastumisen akuuttivaiheessa. Kielellisen työmuistin tarkastelun tulisivatkin perinteisten kielellisten testien lisäksi olla tärkeä puheterapeuttinen väline lievien kielellisten vaikeuksien arvioinnissa. Kaikki kognitiiviset toiminnot ovat yhteydessä toisiinsa (Lezak ym., 2004, s. 20), ja lievätkin kielellisen työmuistin hankaluudet saattavat siten vaikeuttaa sairastuneen selviytymistä arjessa.

Tämän tutkimuksen tutkimushenkilöistä suuri osa (86 %) sai sairastuttuaan liuotushoidon. Riittävän suuren vertailuryhmän puuttumisen vuoksi liuotushoidon vaikutusta kognitiivisten taitojen palautumisessa ei tässä tutkimuksessa tarkasteltu lainkaan. Saattaa olla, että koko aineistossa kognitiivisten toimintojen palautuminen olisi ollut vähäisempää, jos konservatiivisen hoitotavan mukaisesti hoidettuja tutkimushenkilöitä olisi ollut enemmän. *Aivoinfarktin liuotushoidon yhteys kognitiivisten toimintojen kuntoutumiseen vuoden seurannassa* -tutkimusprojektin valmistumisen myötä saadaan tärkeää tietoa liuotushoidon vaikutuksista kielellis-kognitiivisten toimintojen palautumisessa.

Jatkotutkimuksissa on syytä tarkastella perusteellisemmin kielellis-kognitiivisten toimintojen kuntoutumista sairastumisen alkuvaiheessa. Joissain tutkimuksissa on nimittäin havaittu, että palautuminen on tehokkainta jopa kuuden viikon sisällä sairastumisesta (Bakheit ym., 2007). Tiheät mittausvälit tietysti vaativat enemmän resursseja, ja testioppiminen saattaisi muodostua ongelmaksi. Etenkin tässä tutkimuksessa käytetty toistokerrontamenetelmä olisi ongelmallinen useasti toistettuna, sillä tällöin ulkoa oppimisen mahdollisuus kasvaa. Jotta pitkäkestoisen muistin osuutta kielellistä työmuistia mittaavassa tehtävässä voitaisiin kontrolloida, olisi mielekästä tarkastella, miten terveiden tutkimushenkilöiden suoritus uutistekstin mieleen palauttamistehtävässä kohenee seurantajakson aikana. Tulevaisuudessa olisi lisäksi tarpeellista kehittää toistokerrontatehtävää varten Doylen ym. (2000) tavoin useita normitettuja kertomuksia.

Kiinnostavaa olisi samoin tarkastella, tapahtuuko kielellis-kognitiivisissa toiminnoissa palautumista vielä esimerkiksi kaksi vuotta sairastumisen jälkeen. Muun muassa Klippi ja Helasvuo (2011) ovat havainneet kielellisten taitojen kuntoutumista vielä vuosienkin jälkeen aivoverenkiertohäiriöön sairastumisesta. Muutamilla tämän tutkimuksen henkilöistä suoritus lähti kuuden kuukauden jälkeen

kuitenkin jopa lievään laskuun kielellisen ymmärtämisen ja kielellisen työmuistin tehtävissä. Ballardin tutkimusryhmä (2003) totesi, että vaikka AVH-potilaista suurimmalla osalla kognitiiviset toiminnot palautuivat reilun vuoden jälkeen sairastumisesta, 30 %:lla ne heikentyivät ja 9 %:lle kehittyi jopa dementia. AVH saattaa aiheuttaa etenevää vaskulaarista dementiaa (Muistisairaudet, Käypä hoito-suositus, 2010), joka voi ilmaantua myös viiveellä sairastumisen jälkeen (Ballard ym., 2003).

Lisäksi olisi aiheellista selvittää, miten aivoinfarktin sairastaneet henkilöt suoriutuvat yksittäistä kertomusta laajempien kokonaisuuksien ymmärtämisestä. Aikaisemmin on havaittu, että lievästä kielellisistä vaikeuksista kärsivillä henkilöillä kielellisen ymmärtämisen ja työmuistin vaikeudet saattavat ilmetä vasta silloin, kun tavoitteena on ymmärtää useita peräkkäin kuultuja kertomuksia (Yasuda ym., 2000). Tämän kaltainen tehtävä nostaa selvemmin esille mahdollisten tarkkaavaisuuden ongelmien ja väsymisen vaikutukset, jotka myös saattavat heikentää sairastuneen arjen kommunikaatiotaitoja.

LÄHTEET:

Aivoinfarkti (online). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2011 (viitattu 15.10.2015). Saatavilla Internetissä: www.käypähoito.fi

Baddeley, A. (1986). *Working memory*. Oxford: Clarendon Press.

Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417–423.

Baddeley, A. (2002). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, 36, 189–208.

Baddeley, A.D. (2004). The psychology of memory. Teoksessa A.D. Baddeley, M.D. Kopelman & B.A. Wilson (toim.), *The essential handbook of memory orders for clinicians* (s. 1–14). Chichester, West Sussex: J. Wiley.

Bakheit, A.M.O., Shaw, S., Carrington, S. & Griffiths, S. (2007). The rate and extent of improvement with therapy from the different types of aphasia in the first year after stroke. *Clinical Rehabilitation*, 21, 941–949.

Ballard, C., Rowan, E., Stephens, S., Kalaria, R. & Kenny, R.A. (2003). Prospective follow-up study between 3 and 15 months after stroke: improvements and decline in cognitive function among dementia-free stroke survivors >75 years of age. *Stroke*, 34, 2440–2444.

Brookshire, R.H. & Nicholas, L.E. (1993). Comprehension of narrative discourse of aphasic listeners. Teoksessa H.H. Brownell, Y. Joannette (toim.), *Narrative discourse in neurologically impaired and normal aging adults* (s. 151–170). San Diego: Singular.

Carpenter, P.A., Miyake, A. & Just, M.A. (1994). Working memory constraints in comprehension. Teoksessa M.N. Gernsbacher (toim.), *Handbook of Psycholinguistics* (s. 1075–1123). San Diego: Academic Press

van Dijk, T.A. & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.

Doyle, P.J., McNeil, M.R., Spencer, K. A., Jackson Goda, A., Cottrell, K. & Lustig, A. P. (1998). The effects of concurrent picture presentations on retelling of orally presenter stories by adults with aphasia. *Aphasiology*, 12, 561–574.

- Doyle, P.J., McNeil, M.R., Park, G., Goda, A., Rubenstein, E., Spencer, K., Carroll, B., Lustig, A. & Szwarc, L. (2000). Linguistic validation of four parallel forms of a story retelling procedure. *Aphasiology*, 14, 537–549.
- Fletcher, C.R. (1994). Levels of representation in memory for discourse. Teoksessa M.N. Gernsbacher (toim.), *Handbook of Psycholinguistics* (s. 589–605). San Diego: Academic Press.
- Goldstein, L.B., Bertels, C., Davis, J.N. (1989). Interrater reliability of the NIH stroke scale. *Archives of Neurology*, 46, 660–662.
- Harley, T. (2001). *The psychology of language: from data to theory*. Hove: Psychology Press.
- Hochstenbach, J.B., den Otter, R. & Mulder, T.W. (2003). Cognitive recovery after stroke: a 2 year follow-up. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84, 1499–1504.
- Hyönä, J. (2002). Työmuisti ja tekstin ymmärtäminen. Teoksessa P. Niemi & E. Keskinen (toim.), *Taitavan toiminnan psykologia* (s. 1–40). Turku: Turun yliopisto.
- Kaste, M., Hernesniemi, J., Juvela, S., Lindsberg, P.J., Palomäki, H., Rissanen, A.,... Vikatmaa, P. (2015). Iskeemisten aivoverenkiertohäiriöiden diagnostiikka ja hoito. Teoksessa *Neurologia*. Kustannus Oy Duodecim. Haettu 15.10.2015 osoitteesta http://www.oppipoortti.fi/dtk/oppi/koti?p_artikkeli=inf04613&p_selaus=100201
- Kauhanen, M-L., Korpelainen, J.T., Hiltunen, P., Määttä, R., Mononen, H., ym., (2000). Aphasia, depression, and non-verbal cognitive impairment in ischaemic stroke. *Cerebrovascular Diseases*, 10, 455–461.
- Kauranen, T., Laari, S., Turunen, K., Mustanoja, S., Baumann, P. & Poutiainen, E. (2014). The cognitive burden of stroke emerges even with an intact NIH Stroke Scale score: a cohort study. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 85, 295–299.
- Kintsh, W. (1994). Psychology of discourse processing. Teoksessa M.N. Gernsbacher (toim.), *Handbook of Psycholinguistics* (s. 721–740). San Diego: Academic Press.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: a paradigm for cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Klippi, A. & Helasvuo, M-L. (2011). Changes in agrammatic conversational speech over a 20 year period – from single word turns to grammatical constructions. *Journal of Interactional Research in Communication Disorders*, 2, 29–59.

- Laine, M., Niemi, J., Koivuselkä-Sallinen, P. & Tuomainen, J. (1997). *Afasian ja liitännäishäiriöiden arviointi*. Helsinki: Psykologien kustannus Oy.
- Laska, A.C., Hellblom, A., Murray, V., Kahan, T. & von Arbin, M. (2001). Aphasia in acute stroke and relation to outcome. *Journal of Internal Medicine*, 249, 413–422.
- Lazar, R.M., Minzer, B., Antonello, D., J.R., Festa, J.W., Krakauer & R.S. Marshall. (2010). Improvement in aphasia scores after stroke is well predicted by initial severity. *Stroke*, 41, 1485–1488.
- Lazar, R.M., Speizer, A.E., Festa, J.R., Krakauer, J.W. & Marshall, R.S. (2007). Variability in language recovery after first-time stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 79, 530–534.
- Lazar, R.M. & Antonello, D. (2008). Variability in recovery from aphasia. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 8, 497–502.
- Lesniak, M., Bak, T., Czepiel, W., Seniow, J. & Czlonkowska, A. (2008). Frequency and prognostic value of cognitive disorders in stroke patients. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 26, 356–363.
- Lezak, M.D., Howieson, D.B. & Loring, D.W. (2004). *Neuropsychological Assessment*. New York: Oxford University Press.
- Lee, K.B., Lim, S.H., Kim, K.H., Kim, K.J., Kim, Y.R., Chang, W.N.,...Hwang, B.Y. (2015). Six-month functional recovery of stroke patients: a multi-time-point study. *International Journal of Rehabilitation Research*, 38, 173–180.
- Manninen, R-L. (2007). *Lievän afasian ilmeneminen toistokertomisessa*. Lisensiaatin tutkielma, Oulun yliopisto.
- McCrudden, M.T., Magliano, J.P. & Schraw, G. (2010). Exploring how relevance instructions affect personal reading intentions, reading goals and text processing: A mixed methods study. *Contemporary Educational Psychology*, 35, 229–241.
- McNeil, M.R., Doyle, P.J., Fossett, T.R.D. & Park, G.H. (2001). Reliability and concurrent validity of the information unit scoring metric for the story retelling procedure. *Aphasiology*, 15, 991–1006.

McNeil, M.R., Doyle, J.P., Park, G.H., Fossett, T.R.D. & Brodsky, M.B. (2002). Increasing the sensitivity of the Story Retell Procedure for the discrimination of normal elderly subjects from persons with aphasia. *Aphasiology*, 16, 815–822.

Muistisairaudet (online). Käypä hoito –suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Societas Gerontologica Fennican, Suomen Neurologisen Yhdistyksen, Suomen Psykogeriatrisen Yhdistyksen ja Suomen Yleislääketieteen Yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäri-seura Duodecim, 2011 (viitattu 11.11.2015). Saatavilla Internetissä: www.käypähoito.fi

Naeser, M.A., Palumbo, C.L., Prete, M.N., Fitzpatrick, P.M., Mimura, M., Samaraweera, R. & Albert, M. (1998). Visible changes in lesion borders on CT scan after five years post stroke and long term recovery in aphasia. *Brain and Language*, 62, 1–28.

Nicholas, L.E. & Brookshire, R.H. (1993). A system for quantifying the informativeness and efficiency of the connected speech of adults with aphasia. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36, 338–350.

Nicholas, L.E. & Brookshire, R.H. (1995). Comprehension of spoken narrative discourse by adults with Aphasia, right-hemisphere brain damage, or traumatic brain injury. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 4, 69–81.

Nummenmaa, L. (2009). *Käyttätymistieteiden tilastolliset menetelmät*. Helsinki: Tammi.

Numminen, P. (2014). ”Hyvinhän se puhuu...mutta ovatko viestinnän taidot ennallaan?” *Oikean hemisfäärin aivoinfarktin saaneiden henkilöiden kielellis-kognitiiviset taidot sekä elämänlaatu vuoden seurannassa*. Logopedian lisensiaatintyö. Tampereen yliopisto, yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö.

Numminen, S. (2013). *Vasemmanpuoleisen aivoinfarktin liuotushoidon yhteys kielelliskognitiivisten toimintojen kuntoutumiseen ja koettuun elämänlaatuun vuoden seurannassa*. Julkaisematon logopedian väitöskirjan tutkimussuunnitelma. Tampereen yliopistollinen sairaala, akuuttineurologian osasto.

Ollikainen, J. (2015). Aivoverenkiertohäiriö – Mikä on aivoverenkiertohäiriö ja mistä se johtuu? Haettu 16.10.2015 osoitteesta <http://piravh.aivoliitto.fi/aivoverenkiertohairio/>

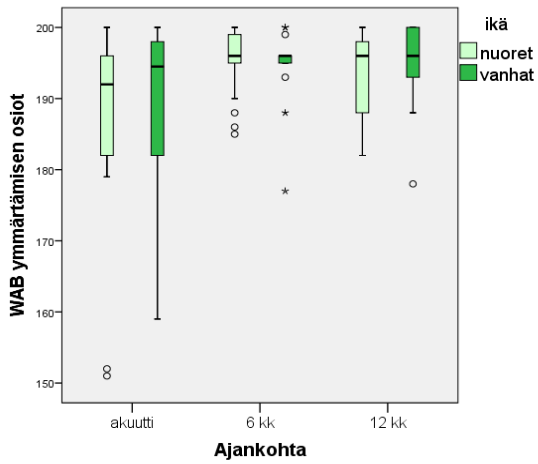
Paajanen, T & Remes, A. (2015). Muistioireet; Johdanto. Teoksessa *Muistisairaudet*. Kustannus Oy Duodecim. Haettu 27.10.2015 osoitteesta [http://www.oppiportti.fi/dtk/oppi/koti?p_artik-](http://www.oppiportti.fi/dtk/oppi/koti?p_artikkelinumeri=inf04626&p_selaus=100444)
[keli=inf04626&p_selaus=100444](http://www.oppiportti.fi/dtk/oppi/koti?p_artikkelinumeri=inf04626&p_selaus=100444)

- Pedersen P.M., Vinter, K. & Olsen, T.S. (2004). Aphasia after stroke: type, severity, and prognosis. The Copenhagen aphasia study. *Cerebrovascular Diseases*, 17, 35–43.
- Pietilä, M-L., Lehtihalmes, M., Klippi, A. & Lempinen M. (2005). *Western Aphasia Battery, käsikirja*. Helsinki: Psykologien Kustannus Oy.
- Planton, M., Peiffer, S., Albucher, J.F., Barbeau, E.J., Tardy, J., Pasto, J.,...Pariente J. (2012). Neuropsychologic outcome after a first symptomatic ischaemic stroke with 'good recovery', *European Journal of Neurology*, 19, 212–219.
- Potagas, C., Kasselimis, D. & Evdokimidis, I. (2011). Short-term and working memory impairments in aphasia. *Neuropsychologia*, 49, 2874–2878.
- Sparks, J.R. (2012). Language/discourse comprehension and understanding. Teoksessa N.M. Seele (toim.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (s. 1713–1717). New York: Springer.
- Riepe, M.W., Riss, S., Bittner, D. & Huber, R. (2004). Screening for cognitive impairment in patients with acute stroke. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 17, 49–53.
- Soikkeli, S. (2012). *Aivoinfarktipotilaiden muistitoimintojen spontaani palautuminen kuuden kuukauden seurannassa*. Pro gradu –tutkielma. Tampereen yliopisto, yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö.
- Sung, J.E., McNeil, M.R., Pratt, S.R., Dickey, M.W., Hula, W.D., Szuminsky N.J. & Doyle, P.J. (2009). Verbal working memory and its relationship to sentence-level reading and listening comprehension in persons with aphasia. *Aphasiology*, 23, 1040–1052.
- Van Den Broek, P., (1994). Comprehension and memory of narrative texts: Inferences and coherence. Teoksessa M.N. Gernsbacher (toim.), *Handbook of Psycholinguistics* (s. 539–583). San Diego: Academic Press.
- Wikström, J., Meretoja, A., Huusko, M., Ihalainen, R., Järvikoski A., Karhuvaara, A.,...Ylinen, A. (2009). Äkillisten aivovaurioiden jälkeinen kuntoutus. *Duodecim*, 125, 101–114.
- Wright, H.H. & Fergadiotis G. (2012). Conceptualising and measuring working memory and its relationship to aphasia. *Aphasiology*, 26, 258–278.
- Yasuda, K., Nakamura, T. & Beckman, B. (2000). Comprehension and storage of four serially presented radio news stories by mild aphasic subjects. *Brain and Language*, 75, 399–415.

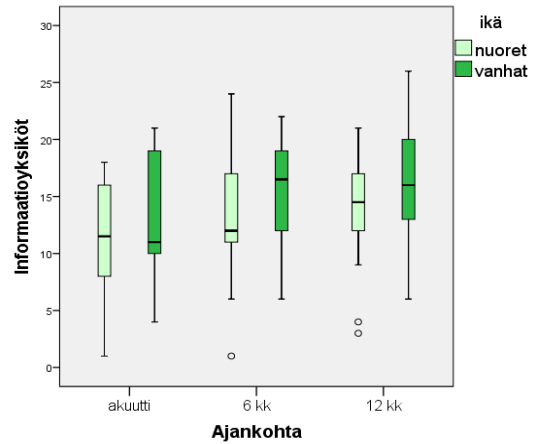
LIITE 1: Informaatioyksiköt

Lopen
kirkonkylässä
havaittiin
tiistaina
kello kolmentoista aikaan
tulen olevan irti
tilanomistaja
Mäkelän
talous- (ja)
navettarakennuksessa.
(Paikalle) hälytettiin (heti)
Lopen vapaapalokunta.
Sammutustöitä
vaikeutti
huono vedensaanti.
(Myös) osa letkuista
halkesi.
(Rakennus) paloi pian poroiksi
perustuksiaan myöten
palokunnan ponnisteluista huolimatta.
Palokunnan
onnistui estää
tulen leviäminen
tilan päärakennukseen.
(Tuli) oli saanut alkunsa
pikkupoikien
tupakoinnista.
Vahingot
arvioitiin
noin 140 000 euroksi.
Vakuutukset
eivät vastaa
vahinkojen suuruutta.

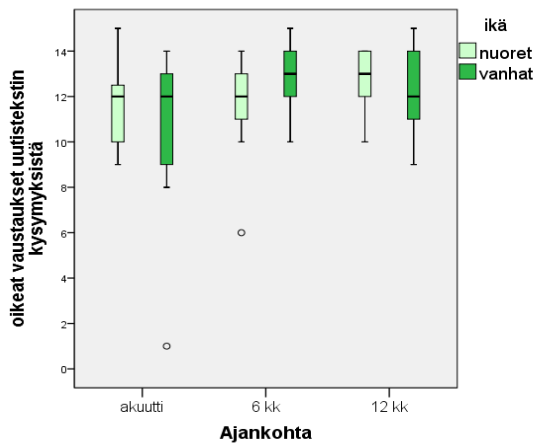
LIITE 2: Kuvaajat kielellisen ymmärtämisen, työmuistin ja neurologisen statuksen palautumisesta nuoremmilla ja vanhemmilla tutkimushenkilöillä



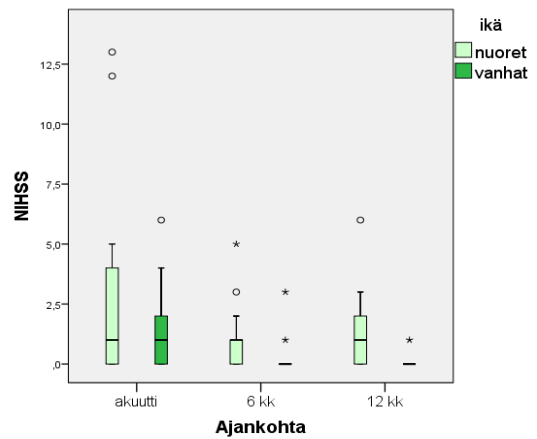
Kuvaaja 6. WAB ymmärtämisen tehtävät



Kuvaaja 8. Informaatioyksiköiden määrä

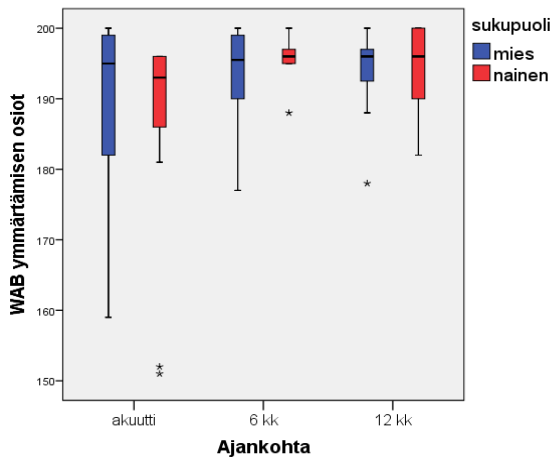


Kuvaaja 7. Oikeiden vastausten määrä uutistekstin kysymyksistä

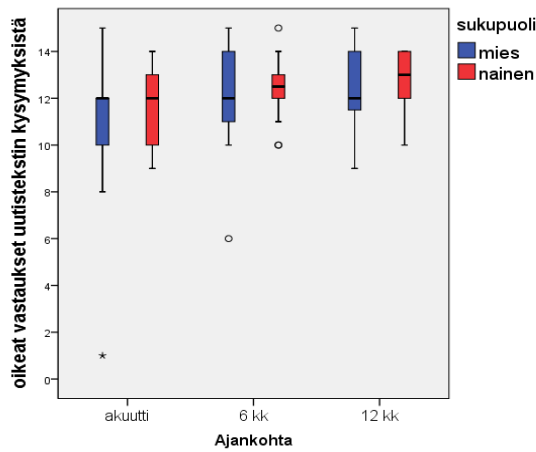


Kuvaaja 9. NIHSS-mittarin summapisteet

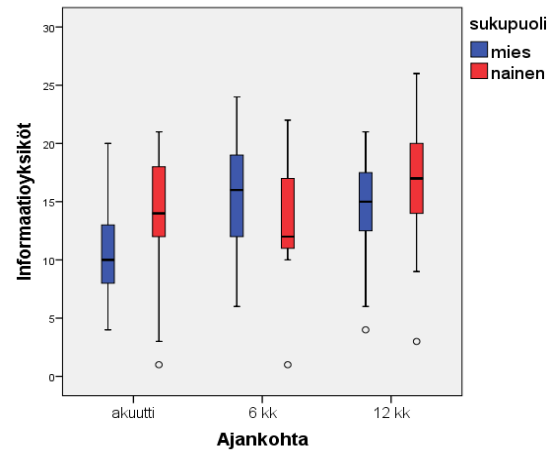
LIITE 3: Kuvaajat kielellisen ymmärtämisen, työmuistin ja neurologisen statuksen palautumisesta naisilla ja miehillä



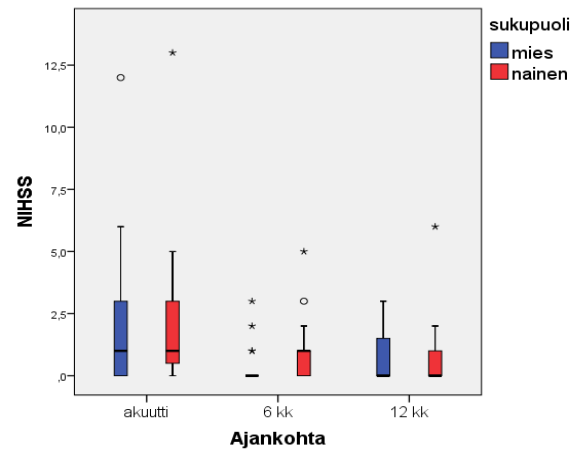
Kuvaaja 10. WAB ymmärtämisen tehtävät



Kuvaaja 11. Oikeiden vastausten määrä uutistekstin kysymyksistä

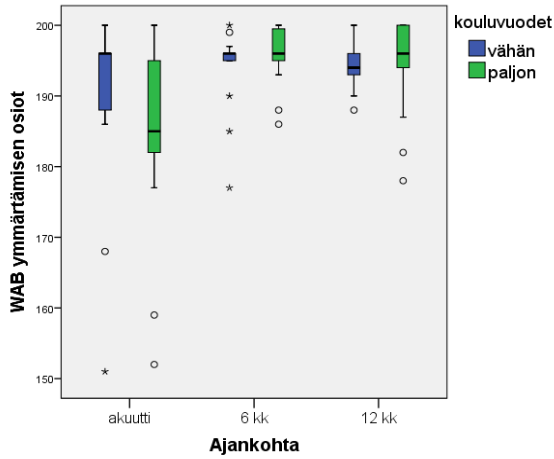


Kuvaaja 12. Informaatioyksiköiden määrä

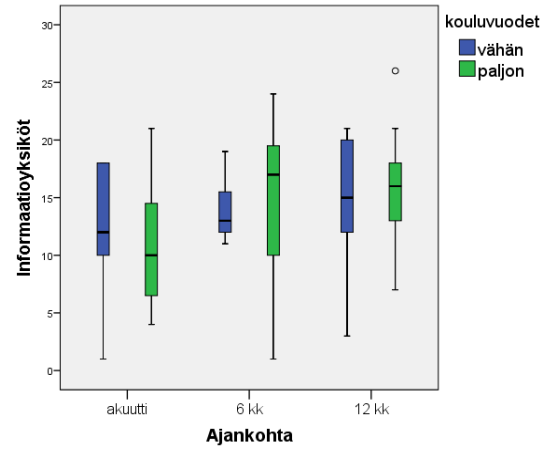


Kuvaaja 13. NIHSS-mittarin summapisteet

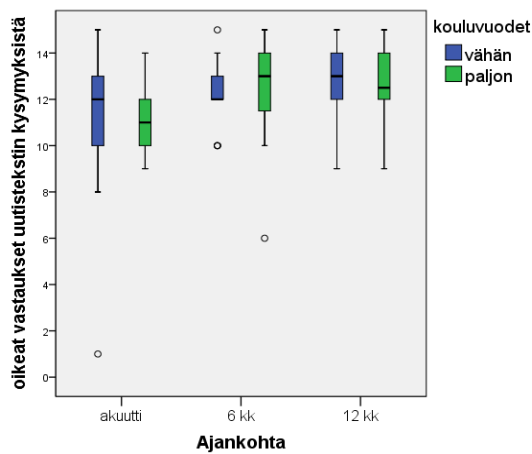
LIITE 4: Kuvaajat kielellisen ymmärtämisen, työmuistin ja neurologisen statuksen palautumisesta enemmän ja vähemmän koulutusta saaneilla tutkimushenkilöillä



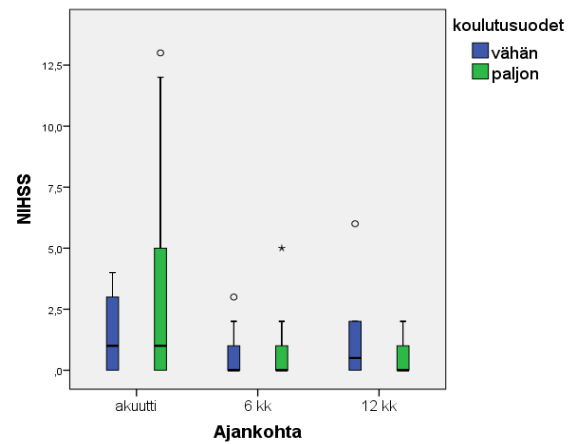
Kuvaaja 14. WAB ymmärtämisen tehtävät



Kuvaaja 16. Informaatioyksiköiden määrä

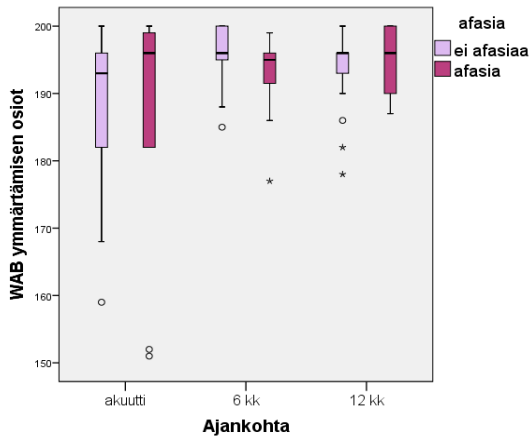


Kuvaaja 15. Oikeiden vastausten määrä uutistekstin kysymyksistä

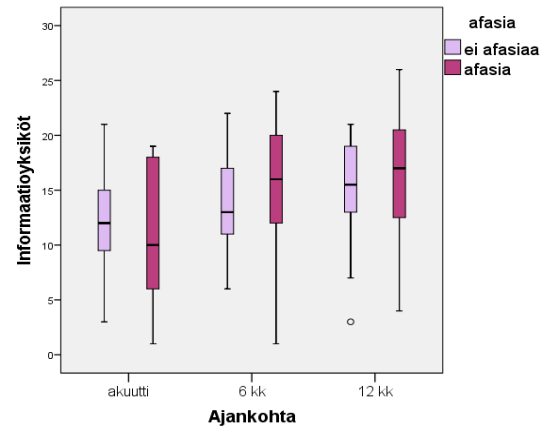


Kuvaaja 17. NIHSS-mittarin summapiisteet

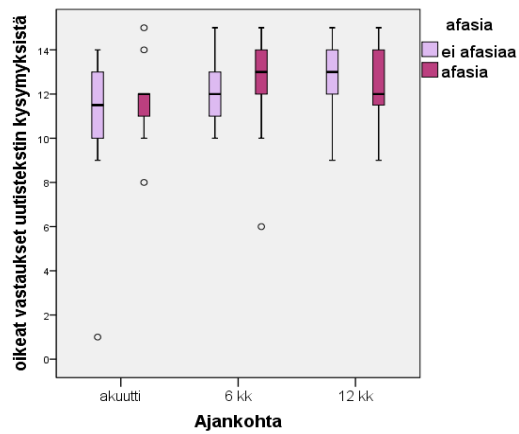
LIITE 5: Kuvaajat kielellisen ymmärtämisen, työmuistin ja neurologisen statuksen palautumisesta afaattisilla ja ei-afaattisilla tutkimushenkilöillä



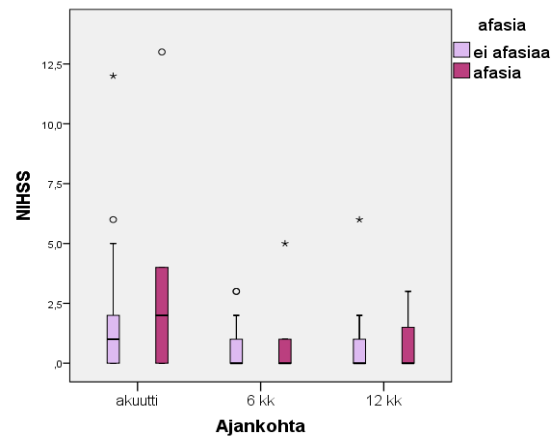
Kuvaaja 18. WAB ymmärtämisen tehtävät



Kuvaaja 20. Informaatioyksiköiden määrä



Kuvaaja 19. Oikeiden vastausten määrä uutistekstin kysymyksistä



Kuvaaja 21. NIHSS-mittarin summapisteeet

LIITE 6: Tarkasteltujen mittareiden väliset korrelaatiot

Taulukko 6. Akuuttivaiheen muuttujien yhteys muihin muuttujiin seurannan eri mittauspisteissä

Akuutti	akuutti			6 kk				12 kk			
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.
1. WAB				.638**	.178	.396*	.009	.680**	-.164	.240	-.091
2. Tekstin ymm.	.353*			.269	.335	.432*	.073	.469**	.317	.415*	-.071
3. IY	.386*	.538**		.274	.331	.588**	.083	.184	-.024	.410*	-.279
4. NIHSS	-.409*	-.180	-.067	.007	-.026	-.026	.631**	-.547**	.210	-.032	.553**

WAB = WAB-testin ymmärtämisen tehtävien summapistees, tekstin ymm. = oikeiden vastausten määrä uutistekstistä esitettyihin kysymyksiin, IY = informaatioyksiköiden määrä, NIHSS = NIHSS-mittarin summapistees. Korrelaatioiden merkitsevyystasot ** $p \leq 0.01$, * $p \leq 0.05$.

Taulukko 7. Kuuden kuukauden mittauspisteen muuttujien yhteys kuuden ja 12 kuukauden mittauspisteen muuttujiin

6 kk	6 kk			12 kk			
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	4.
1. WAB				.443*	-.115	.172	.104
2. Tekstin ymmärtäminen	.055			.027	.551**	.542**	-.040
3. IY	.124	.629**		.092	.250	.593**	-.159
4. NIHSS	.282	-.174	-.090	-.126	.127	-.151	.665**

Korrelaatioiden merkitsevyystasot ** $p \leq 0.01$, * $p \leq 0.05$.

Taulukko 8. 12 kuukauden mittauspisteen muuttujien yhteys kuuden ja 12 kuukauden mittauspisteen muuttujiin

12 kk	12 kk		
	1.	2.	3.
1. WAB			
2. Tekstin ymmärtäminen	-.049		
3. IY	.596	.341	
4. NIHSS	-.158	.421*	-.269

Korrelaatioiden merkitsevyystasot ** $p \leq 0.01$, * $p \leq 0.05$.