

Muutokset epilepsiakohtauksissa, työtilanteessa ja  
tiedonkäsittelyssä sekä työtilannetta ennustavat tekijät  
epilepsialeikkauksen jälkeen

Oona Karoliina Kantele

Pro gradu -tutkielma

Psykologia

Lääketieteellinen tiedekunta

Kesäkuu 2020

Ohjaajat: Taina Nybo, Siiri Laari  
ja Eino Partanen

Tiedekunta – Fakultet – Faculty Lääketieteellinen tiedekunta		Koulutusohjelma – Utbildningsprogram – Degree Programme Psykologia	
Tekijä – Författare – Author Oona Kantele			
Työn nimi – Arbetets titel – Title Muutokset epilepsiakohtauksissa, työtilanteessa ja tiedonkäsittelyssä sekä työtilannetta ennustavat tekijät epilepsialeikkauksen jälkeen			
Oppiaine/Opintosuunta – Läroämne/Studieinriktning – Subject/Study track Psykologia			
Työn laji – Arbetets art – Level Pro gradu -tutkielma	Aika – Datum – Month and year Kesäkuu 2020	Sivumäärä – Sidoantal – Number of pages 32	
Tiivistelmä – Referat – Abstract <p>Epilepsialeikkaus on tehokas hoito lääkeresistentissä epilepsiassa ja kohtausten vähenemisen lisäksi leikkaus vaikuttaisi edistävän myös epilepsiaa sairastavien työtilannetta. Työtilannetta leikkauksen jälkeen ennustavat aiempien tutkimusten perusteella kohtausten määrä ja monet psykososiaaliset taustatekijät, mutta ne eivät selitä kaikkia työtilanteessa ajan myötä tapahtuvia muutoksia. Tässä tutkimuksessa selvitettiin, selittääkö leikkauksen jälkeinen tiedonkäsittelytoimintojen taso tai tasossa tapahtunut muutos työtilanteen vaihtelua kaksi vuotta leikkauksen jälkeen. Lisäksi tarkasteltiin kohtausten määrässä, työtilanteessa ja tiedonkäsittelytoiminnoissa tapahtuneita muutoksia leikkauksen jälkeen verrattuna leikkausta edeltävään aikaan.</p> <p>Tähän rekisteritutkimukseen kerättiin tiedot 46:lta epilepsialeikkauspotilaalta HUS Neurokeskuksen sairauskertomuksista ja HUS Neuropsykologian tutkimuspöytäkirjoista. Leikkauksen jälkeistä työtilannetta ennustavia tekijöitä tutkittiin logistisilla regressioanalyysillä sekä yksittäin että monimuuttujamallilla.</p> <p>Kaksi vuotta epilepsialeikkauksen jälkeen tutkittavista 83 % oli täysin kohtauksettomia. Työtilanne oli parantunut tilastollisesti merkitsevästi ja 13 % ennen leikkausta työelämän ulkopuolella olleista oli töissä tai opiskeli leikkauksen jälkeen. Tiedonkäsittelytoiminnoissa tapahtui korkeintaan pieniä muutoksia leikkauksen myötä. Työtilannetta eivät ennustaneet mitkään tiedonkäsittelytoimintojen muutokset, mutta leikkauksen jälkeen mitatuista tiedonkäsittelytoiminnoista kielellinen päättely (Samankaltaisuudet) ja Sanasujuvuus olivat yhteydessä työtilanteeseen, vaikka vain kielellinen päättely säilyi tilastollisesti merkitsevänä monimuuttujamallissa. Kohtauksien määrä ei ollut yhteydessä työtilanteeseen kaksi vuotta leikkauksen jälkeen. Taustatekijöistä työtilannetta selittivät parhaiten työtilanne ennen leikkausta ja epilepsialääkitys leikkauksen jälkeen.</p> <p>Tämä tutkimus tukee aikaisempia havaintoja siitä, ettei pelkästään kohtauksien paraneminen riitä selittämään työtilannetta epilepsialeikkauksen jälkeen, vaan työtilanteen taustalla on todennäköisesti myös muita selittäviä tekijöitä. Tiedonkäsittelytoiminnoilla ei kuitenkaan näyttäisi olevan merkittävää vaikutusta työtilanteeseen epilepsialeikkauspotilaille kaksi vuotta leikkauksen jälkeen, vaan parhaiten työtilannetta tässä tutkimuksessa selittivät työtilanne ennen leikkausta ja epilepsialääkityksen määrä.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords Epilepsialeikkaus, neuropsykologia, kognitio, työkyky			
Ohjaaja tai ohjaajat – Handledare – Supervisor or supervisors Taina Nybo, Siiri Laari ja Eino Partanen			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto – Helda / E-thesis, ethesis.helsinki.fi			

Tiedekunta – Fakultet – Faculty Faculty of Medicine		Koulutusohjelma – Utbildningsprogram – Degree Programme Psychology	
Tekijä – Författare – Author Oona Kantele			
Työn nimi – Arbetets titel – Title Changes in epileptic seizures, employment and cognitive functions and predictors of employment after epilepsy surgery			
Oppiaine/Opintosuunta – Läroämne/Studieinriktning – Subject/Study track Psykologia			
Työn laji – Arbetets art – Level Master's Thesis		Aika – Datum – Month and year June 2020	Sivumäärä – Sidoantal – Number of pages 32
Tiivistelmä – Referat – Abstract <p>Epilepsy surgery is an effective treatment in drug-resistant epilepsy and in addition to seizure reduction, surgery also seems to improve employment among epilepsy patients. While seizures and many psychosocial factors predict the employment outcome after epilepsy surgery, not all changes in employment observed over time can be attributed to these factors. This study investigated whether the level of cognitive functions or changes in cognitive functions predicted employment two years after the surgery. Furthermore, the study investigated whether changes in epileptic seizures, employment and cognitive functions could be observed after the surgery in comparison to pre-surgery level.</p> <p>For this registry study, data of 46 epilepsy surgery patients was acquired from medical reports and neuropsychological test records of HUS Neurocenter Neuropsychology unit. Predictors of postoperative employment were analyzed with univariate and multivariate logistic regression analysis.</p> <p>In this study 83% of the patients were seizure-free two years after the surgery. Employment status improved statistically significantly and 13 % of the patients not working preoperatively were employed or studying after the surgery. No change or only small changes were observed in cognitive functions after the surgery when compared to preoperative level. None of the changes in cognitive functions predicted employment after the surgery, but of the postoperative cognitive functions verbal reasoning (Similarities) and verbal fluency were significant predictors of postoperative employment, even though only verbal reasoning remained statistically significant in multivariate analysis. Seizure frequency was not associated with employment two years after the surgery. Of psychosocial factors employment pre-surgery and the number of antiepileptic drugs used were the strongest predictors of employment after the surgery.</p> <p>This study supports the earlier observations that good seizure outcome is not alone sufficient to explain the employment outcome after the surgery, but other predictors are likely to have an influence on employment as well. However, cognitive functions do not appear to have a significant effect on postoperative employment two years after the surgery, instead postoperative employment is best explained by preoperative employment and the number of antiepileptic drugs used.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords Epilepsy surgery, neuropsychology, cognition, employment			
Ohjaaja tai ohjaajat – Handledare – Supervisor or supervisors Taina Nybo, Siiri Laari and Eino Partanen			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Helsinki University Library – Helda / E-thesis, <a href="https://ethesis.helsinki.fi">ethesis.helsinki.fi</a>			

# Sisällysluettelo

1 Johdanto.....	1
1.1 Epilepsia ja sen vaikutus työtilanteeseen ja tiedonkäsittelytoimintoihin.....	2
1.2 Lääkeresistentti epilepsia ja epilepsialeikkaus .....	3
1.2.1 Epilepsialeikkaus ja kohtaukset.....	3
1.2.2 Epilepsialeikkaus ja työtilanne .....	4
1.2.3 Epilepsialeikkaus ja tiedonkäsittelytoiminnot .....	6
1.3 Tiedonkäsittelytoimintojen yhteys työtilanteeseen epilepsialeikkauspotilailla.....	7
1.4 Tutkimuskysymykset.....	8
2 Menetelmät .....	9
2.1 Tutkimusaineisto ja tutkittavat .....	9
2.2 Tutkimuksessa käytetyt muuttujat.....	10
2.2.1 Kohtaukset.....	10
2.2.2 Työtilanne.....	11
2.2.3 Tiedonkäsittelytoiminnot.....	11
2.3 Tilastolliset analyysit.....	15
3 Tulokset .....	17
3.1 Muutokset kohtauksien määrässä, työtilanteessa ja tiedonkäsittelytoiminnoissa leikkauksen jälkeen .	17
3.1.1 Kohtaukset.....	17
3.1.2 Työtilanne.....	18
3.1.3 Tiedonkäsittelytoiminnot.....	19
3.2 Työtilannetta selittävät tekijät kaksi vuotta leikkauksen jälkeen.....	20
4 Pohdinta.....	23
4.1 Muutokset kohtauksien määrässä, työtilanteessa ja tiedonkäsittelytoiminnoissa leikkauksen jälkeen .	23
4.2 Työtilannetta selittävät tekijät kaksi vuotta leikkauksen jälkeen.....	26
4.3 Tutkimuksen rajoitukset ja vahvuudet.....	30
4.4 Lopuksi .....	32
Lähteet .....	33

# 1 Johdanto

Epilepsiat ovat monimuotoinen neurologinen sairausryhmä, jonka etiologia ja tyyppi vaihtelevat, mutta yhteistä kaikille epilepsioille ovat epileptiset kohtaukset (Äikiä, 2019). Kohtaukset ja niiden mahdolliset jälkioireet, kuten väsymys, vaikuttavat epilepsiaa sairastavan kykyyn toimia arjessa ja siksi sairauden hoidossa epileptisten kohtausten hallinta on tärkeää parhaan mahdollisen toiminta- ja työkyvyn saavuttamiseksi (katsaus: Ryvlin, Cross & Rheims, 2014). Tavallisesti kohtaukset saadaan hallintaan epilepsialääkkeillä, mutta noin 20–25 % suomalaisista epilepsiaa sairastavista ei saavuta tyydyttävää kohtaustasapainoa pelkällä lääkehoidolla (Äikiä, 2019). Tällaisessa lääkeresistentissä epilepsiassa on osoittautunut tehokkaaksi leikkaushoito (Engel ym., 2012; Wiebe, Blume, Girvin & Eliasziw, 2001), jossa epilepsian aiheuttava aivoalue poistetaan tai eristetään muusta aivokudoksesta kirurgisesti (Äikiä, 2019). Leikkauksen avulla pyritään vähentämään tai kokonaan lopettamaan epileptiset kohtaukset ja siten parantamaan tutkittavan toimintakykyä.

Leikkaushoito voi parantaa kohtausten vähenemisen ohella myös työtilannetta eli potilas pystyy leikkauksen jälkeen käymään kokoaikaisessa tai osa-aikaisessa työssä tai opiskelemaan päätoimisesti, mikä ei välttämättä ennen leikkausta ole ollut mahdollista. Tuloksissa esiintyy kuitenkin jonkin verran vaihtelua. Työtilanne ei parane kaikilla leikkauksen jälkeen (Edelvik, Flink & Malmgren, 2015; katsaus: Hamiwka ym., 2011) ja ajan kuluessa työssä käyvien epilepsialeikkauspotilaiden osuus laskee (Chin ym., 2007; Edelvik ym., 2015; katsaus: Malmgren & Edelvik, 2017). Epilepsialeikkauspotilaat jäävät myös muuta väestöä keskimääräistä aikaisemmin eläkkeelle tai siirtyvät osa-aikatöihin, eikä kohtauksien lisääntyminen ajan myötä riitä yksin selittämään työtilanteen heikkenemistä (Edelvik ym., 2015). Yhdeksi työtilanteen heikentymisen taustalla vaikuttavaksi tekijäksi on esitetty epilepsialeikkauksen jälkeisiä vaikeuksia tiedonkäsittelytoiminnoissa (Edelvik ym., 2015).

Epilepsialeikkauksen vaikutus tiedonkäsittelytoimintoihin vaihtelee huomattavasti. Usein ryhmätasolla muutoksia tiedonkäsittelytoiminnoissa ei ole havaittu, mutta jonkin verran vaikeuksia saattaa kuitenkin esiintyä leikkauksen jälkeen erityisesti kielellisissä muistitoiminnoissa (katsaus: Baxendale, 2008; Sherman ym., 2011). Tiedonkäsittelytoimintojen muutosten merkitys epilepsialeikkauspotilaan toiminta- ja työkyvylle ei ole yksiselitteinen, mutta aikaisemmat tutkimustulokset viittaavat kuitenkin siihen, että tiedonkäsittelytoiminnot tai niiden muutos leikkauksen jälkeen voisivat vaikuttaa leikkauksen jälkeiseen työtilanteeseen epilepsialeikkauspotilailla (Dulay ym., 2006; Thorbecke ym., 2014). Tarkempaa tutkimusta aiheesta ei kuitenkaan vielä ole.

## 1.1 Epilepsia ja sen vaikutus työtilanteeseen ja tiedonkäsittelytoimintoihin

Suomalaisista noin prosentti sairastaa aktiivista epilepsiaa (Äikiä, 2019). Epilepsiat luokitellaan niiden etiologian (geneettinen, rakenteellinen, aineenvaihdunnallinen, immunologinen tai tuntematon) ja kohtausten paikallisalkuisuuden tai yleistyneisyyden perusteella. Paikallisalkuisessa epilepsiassa sähköinen purkaushäiriö alkaa rajallisella alueella toisessa aivopuoliskossa ja purkausta edeltää usein esioire, aura (Äikiä, 2019). Epileptinen kohtaus voi aikaa jollain yksinkertaisella oireella, kuten puheen pysähtymisellä, raajojen kouristelulla, aistimuksella tai huimauksella, ja edetä tajunnanhämmärtymiseen (Äikiä, 2019). Kohtausten lisäksi epilepsiaan voi liittyä neurologisia, psyykkisiä, sosiaalisia tai tiedonkäsittelyyn liittyviä ongelmia (Äikiä, 2019). Epilepsian hoitaminen ja kohtausten hallinta on tärkeää, sillä kohtaukset voivat heikentää tiedonkäsittelytoimintoja etenkin epilepsian pitkittyessä, altistaa neuropsykiatrisille häiriöille ja rajoittaa ammatillista ja sosiaalista elämää (Ryvlin ym., 2014).

Monissa tutkimuksissa on todettu epilepsiaa sairastavien työtilanteen olevan heikompi ja työttömien osuuden suurempi kuin väestössä keskimäärin (Sillanpää & Schmidt, 2010; Smeets, van Lierop, Vanhoutvin, Aldenkamp & Nijhuis, 2007; Zarroli, Tracy, Nei, Sharan & Sperling, 2011). Perinteisesti ainakin kohtausten määrän ja epilepsialääkkeiden sivuvaikutusten on arvioitu vaikuttavan työtilanteeseen (Sillanpää & Schmidt, 2010). Suomalaisessa prospektiivisessä seurantatutkimuksessa epilepsiaa sairastavien työssäkäyntiä ennustivat myös muun muassa normaali älykkyydosamäärä ( $\text{ÄO} > 85$ ), ammatillinen koulutus ja myöhäisempi epilepsian alkamisikä (Sillanpää & Schmidt, 2010). On lisäksi huomionarvoista, että moni epilepsiaa sairastava on töissä kohtauksistaan huolimatta (Chin ym., 2007; Jacoby, 1995). Näyttäisi siis siltä, että epilepsia jossain määrin heikentää työtilannetta, mutta vaikutukset korostuvat vasta kohtaustiheyden kasvaessa ja epilepsian pitkittyessä ja usein työtilanteeseen vaikuttavat myös muut kuin epilepsiaan liittyvät tekijät.

Työtilanteen lisäksi epilepsia voi vaikuttaa tiedonkäsittelytoimintojen tasoon, mikä osaltaan voi liittyä työssäkäynnin mahdollisuuksiin. Pääsääntöisesti epilepsiassa tiedonkäsittelytoimintojen heikentyminen on hidasta ja usein pysäytettävissä onnistuneella hoidolla (Elger ym., 2004). Pitkään jatkuessaan epilepsia voi heikentää tiedonkäsittelytoimintoja vähitellen esimerkiksi sähköisten purkausten häiritessä aivojen kehitystä tai normaalin toiminnan ylläpitoa (Elger ym., 2004). Näin ollen korkeampi kohtaustiheys ja vakavammat kohtaukset, varhaisempi sairastumisikä ja pidempi epilepsian kesto ovatkin usein yhteydessä tiedonkäsittelytoimintojen vaikeuksien ilmenemiseen (Äikiä, 2019). Myös epilepsian hoidossa käytettyjen lääkkeiden on havaittu etenkin usean lääkkeen yhtäaikaisessa käytössä alentavan vireystilaa ja lisäävän tarkkaavuuden vaikeuksia (katsaus:

Ortinski & Meador, 2004). Toisaalta tiedonkäsittelyn vaikeuksia voi ilmetä myös ilman lääkehoitoa olevilla vastikään sairastuneilla epilepsiapotilailla, esimerkiksi aivojen rakenteellisen poikkeaman seurauksena (Jokeit & Schacher, 2004; Pulliainen, Kuikka & Jokelainen, 2000). Silti mahdollisimman nopea kohtaustasapainon saavuttaminen joko lääkityksellä tai muulla hoidolla yleensä sekä ehkäisee epilepsiapotilaiden tiedonkäsittelytoimintojen heikkenemistä että edistää työtilannetta (Epilepsia: Käypä hoito -suositus, 2020).

## 1.2 Lääkeresistentti epilepsia ja epilepsialeikkaus

Epilepsiaa sairastavista noin 20–25 % sairastaa vaikeahoitoista epilepsiaa (Äikiä, 2019). Vaikeahoitoisessa lääkeresistentissä epilepsiassa kohtausten määrää ei saada lääkehoidolla hallintaan ja toistuvat kohtaukset haittaavat merkittävästi jokapäiväistä elämää (Ryvlin ym., 2014). Hoitona voidaan harkita epilepsialeikkausta, kun epilepsialääkkeitä tai eri lääkkeiden yhdistelmiä on kokeiltu 2–3 vuoden ajan ilman potilaan mainittavaa hyötymistä hoidosta (Epilepsia: Käypä hoito -suositus, 2020). Epilepsialeikkauksen tavoitteena on poistaa tai eristää epilepsiapesäkkeeksi kutsuttu aivoalue, joka aiheuttaa epilepsian, ja siten saavuttaa kohtauksettomuus tai vähentää kohtausten määrää (Äikiä, 2019; Ryvlin ym., 2014). Leikkaushoito on yksi lääkeresistentin epilepsian tehokkaimmista hoitomuodoista (Ryvlin ym., 2014).

Epilepsialeikkaus on valikoiva toimenpide, joka soveltuu osalle lääkeresistenttiä epilepsiaa sairastavista (Baxendale, 2008). Leikkaushoito edellyttää, että epileptisistä kohtauksista aiheutuva haitta on potilaalle huomattava, yleinen terveydentila on riittävän hyvä leikkaukseen ja potilas kykenee yhteistyöhön sekä ennen leikkausta että leikkauksen jälkeen olevien tutkimusten aikana (Epilepsia: Käypä hoito -suositus, 2020). Soveltuvuutta epilepsialeikkaukseen arvioidaan muun muassa video-EEG:llä (aivosähkökäyrämittaus, *engl.* electroencephalography), tarkkanerotuskyvyn magneettiresonanssikuvauksella, neuropsykologisessa tutkimuksessa ja psykiatrin arvioissa (Immonen, Kälviäinen, Gaily & Blomstedt, 2008). Tutkimusten perusteella muodostetaan yksilöllinen hyöty-riskiarvio, josta ilmenee henkilön soveltuvuus epilepsialeikkaukseen (Immonen ym., 2008). Kun potilaat valitaan oikein, eivät tiedonkäsittelyn vaikeudet tai psykiatrinen sairastuvuus yleensä lisäänty merkittävästi leikkauksen jälkeen (Epilepsia: Käypä hoito -suositus, 2020).

### 1.2.1 Epilepsialeikkaus ja kohtaukset

Leikkaushoidon jälkeen osa potilaista on täysin kohtauksettomia, joillakin potilaista kohtaukset ovat vähentyneet, kun taas pienellä osalla muutosta kohtaustilanteessa ei tapahdu (Engel ym., 2012). Viisi vuotta leikkauksen jälkeen kohtauksettomia on arvioitu olevan noin 66 % ohimolohkoon, 46

% pääläen- ja takaraivolohkoon ja 27 % otsalohkoon kohdistuneen leikkauksen läpikäyneistä (katsaus: Téllez-Zenteno, Dhar & Wiebe, 2005). Usein leikkauksesta huolimatta lääkehoitoa jatketaan, sillä kohtauksien uusiutumisen riski lääkehoidon lopettamisen jälkeen on merkittävä, mutta lääkitystä voidaan kuitenkin usein keventää vähitellen kohtauksettomilla potilailla leikkaushoidon jälkeen (Epilepsia: Käypä hoito -suositus, 2020). Katsauksessaan Jobst ja Cascino (2015) arvioivat kohtauksettomia ja lääkkeettömiä olevan noin 25–28 % leikatuista epilepsiapotilaista. Kaiken kaikkiaan epilepsialeikkaushoidon on arvioitu olevan pelkkää lääkehoitoa tehokkaampi hoitomenetelmä kohtausten vähentämiseksi lääkeresistentissä epilepsiassa (Epilepsia: Käypä hoito -suositus, 2020; Engel ym., 2012; Immonen ym., 2008; Wiebe ym., 2001).

Kohtaustulokseen leikkauksen jälkeen vaikuttavat monet tekijät. Yleisesti leikkauksen jälkeiseen kohtauksettomuuteen päästään todennäköisemmin, kun poistettava alue on ohimolohkolla, eikä sen ulkopuolella, vaikka tässäkin esiintyy jonkin verran vaihtelua muun muassa epilepsian etiologiasta riippuen (Ryvlin ym., 2014). Epilepsialeikkauksen jälkeistä kohtausten vähenemistä ennustavat nuorempi ikä leikkaushetkellä, kohtauksien harvempi esiintyminen ennen leikkausta, yleistyneiden kouristuskohtauksien puuttuminen ennen leikkausta ja epilepsiapesäkkeen täydellinen tai tarpeeksi laaja poistaminen (Jobst & Cascino, 2015; Ryvlin ym., 2014). Toisaalta aina iän, etiologian ja leikkauskohdan yhteyttä kohtauksettomuuteen ei ole havaittu ja joskus mahdollisimman pieni poistettu kudosalue on yhteydessä parempaan lopputulokseen (Jobst & Cascino, 2015). Myös mahdolliset komplikaatiot leikkauksen aikana tai sen jälkeen voivat heikentää leikkauksen lopputulosta (Ryvlin ym., 2014). Useita leikkauksen kohtaustulokseen vaikuttavia tekijöitä siis tunnetaan, vaikka niiden merkitys kohtaustulokselle vaihtelee jonkin verran sekä tutkimusten välillä että yksilöstä toiseen.

### 1.2.2 Epilepsialeikkaus ja työtilanne

Epilepsialeikkauksen päätavoitteena on kohtausten hallinta, jonka saavuttamisen toivotaan edistävän epilepsiaan sairastuneiden työ- ja toimintakykyä. Työssäkäynti on yhdistetty parempaan elämänlaatuun ja sen avulla voidaan muun muassa ennaltaehkäistä leikkaushoidon yhteydessä esiintyviä psykiatrisia liitännäissairauksia, kuten masennusta (Hamiwka ym., 2011). Erityisesti uudelleen kouluttautuminen tai työtehtävien vaihtaminen sekä asteittainen paluu työhön on nähty osana positiivista kehityskulkua leikkauksen jälkeen, johon kuuluvat myös ajokyky, parantuneet sosiaaliset suhteet ja yleinen sopeutuminen leikkauksen jälkeiseen elämään (Wilson, Bladin, Saling & Pattison, 2005). Näin ollen työkyky on tärkeä tekijä yksilön elämänlaadun kannalta ja siksi sen kartoittaminen on keskeistä epilepsialeikkauksen tuloksellisuutta arvioitaessa kohtaustilanteen ohella (Malmgren & Edelvik, 2017).



Tutkimustulokset työtilanteen muutoksista epilepsialeikkauksen yhteydessä ovat jossain määrin ristiriitaisia (Jobst & Cascino, 2015). Eräät tutkimukset ovat esittäneet työtilanteen olevan parempi leikkauksen läpikäyneillä kuin niillä, jotka ovat jatkaneet lääkehoidolla (Wiebe ym., 2001). Hamiwka ja kollegat (2011) totesivat katsauksessaan suurimman osan tutkimuksista tukevan havaintoa parantuneesta työtilanteesta: vaikka kaikissa tutkimuksissa muutosta ei havaittu, keskimäärin kaikkien tutkimuksien potilaista 10–40 %:lla työtilanteen todettiin parantuneen leikkauksen jälkeen. Vastaavia tuloksia on esitetty myös tuoremmassa tutkimuksessa, jossa ennen leikkausta työttöminä olleista ja leikkauksen jälkeen kohtauksettomista 16 % oli saanut töitä (Edelvik ym., 2015). Työtilanne voi osalla tutkittavista myös heikentyä leikkauksen jälkeen, joskin näiden tutkittavien osuus jää keskimäärin huomattavasti matalammiksi (8–16 %) kuin leikkauksen jälkeen työn saaneilla (Dulay ym., 2006; Zarroli ym., 2011). Myöskään kliinisessä satunnaistetussa tutkimuksessa työtilanteen paranemista ei havaittu, mutta tulos voi selittyä lyhyellä seuranta-ajalla (Engel ym., 2012). Epilepsialeikkauksella vaikuttaisi siis olevan useimmiten suotuista vaikutus työtilanteeseen, vaikkakin vaikutuksen koko jää monesti melko vaatimattomaksi (Chin et al., 2007).

Työtilanteeseen epilepsialeikkauksen jälkeen vaikuttavat osittain samat tekijät kuin muullakin väestöllä, mutta myös erityisesti epilepsiaan ja epilepsialeikkaukseen liittyvät tekijät. Parempaa työtilannetta ennustavia tekijöitä ovat muun muassa nuorempi ikä, korkeampi koulutustaso, aiempi työllisyys ja kohtauksettomuus (Edelvik ym., 2015; Hamiwka ym., 2011; Zarroli ym., 2011), joista työtilanne ennen leikkausta ennusti kaikkein voimakkaimmin työtilannetta leikkauksen jälkeen useassa tutkimuksessa (Edelvik ym., 2015; Thorbecke ym., 2014). Lisäksi tyytyväisyys leikkaukseen osallistumisesta vaikuttaisi olevan yhteydessä parempaan työtilanteeseen leikkauksen jälkeen (Hamiwka ym., 2011), mikä saattaa liittyä onnistuneeseen leikkaukseen, parempaan mielialaan ja sopeutumiseen leikkauksen jälkeiseen elämään (Hamiwka ym., 2011). Kaiken kaikkiaan työtilannetta ennustavat siis useat erilaiset yhteiskunnalliset, sosiaaliset ja yksilölliset tekijät ja niiden keskinäinen vuorovaikutus.

Pitkässä seurannassa on havaittu kokoaikaisessa työssä olevien osuuden pienenevän sitä mukaan, mitä pidempi aika leikkauksesta on kulunut (Edelvik ym., 2015). Myös kohtauksien määrän on havaittu lisääntyvän noin viiden vuoden ajan leikkauksen jälkeen ennen kuin kohtaustiheys saavuttaa jokseenkin vakaan tason (Malmgren & Edelvik, 2017). Yksistään kohtausten määrän kasvu ei kuitenkaan riitä selittämään ajan myötä tapahtuvaa muutosta työtilanteessa ja tavallista varhaisempaa eläköitymistä tai siirtymistä osa-aikatoihin (Edelvik ym., 2015). Taustalla voivat mahdollisesti vaikuttaa ikääntyminen ja heikentyneet tiedonkäsittelytoiminnot sekä aivojen alentunut kyky kompensoida tiedonkäsittelyn heikkouksia eli suppeampi tiedonkäsittelyn reservi

(*engl. cognitive reserve*), jolloin ikääntymisen vaikutukset toimintakykyyn tulevat esille varhemmin ja voimakkaampina (Edelvik ym., 2015). Tutkimusta tästä aiheesta epilepsialeikkauspotilailla ei kuitenkaan vielä ole.

### 1.2.3 Epilepsialeikkaus ja tiedonkäsittelytoiminnot

Epilepsialeikkauksen vaikutus tiedonkäsittelyyn on epäselvä, vaikka aihetta on tutkittu paljon. Jotkin tutkimukset raportoivat epilepsiaan mahdollisesti liittyvän tiedonkäsittelytoimintojen heikkenemisen pysähtymisen ja jopa suoriutumisen parantumisen tiedonkäsittelyä vaativissa tehtävissä epilepsialeikkauksen jälkeen (Télez-Zenteno ym., 2007). Leikkaus voi myös heikentää tiedonkäsittelytoimintoja ja etenkin ohimolohkoleikkauksen jälkeen potilailla voi esiintyä vaikeuksia muun muassa kielellisessä muistissa, nimeämisessä, sananlöytämisessä ja mieleenpalauttamisessa (Baxendale, 2008; Jobst & Cascino, 2015; Ryvlin ym., 2014; Sherman ym., 2011). Baxendale (2008) toteaa kuitenkin katsauksessaan, että useimmiten tiedonkäsittelytoiminnoissa ei tapahdu muutosta epilepsialeikkauksen seurauksena.

Tutkimustulosten ristiriitaisuutta voi selittää runsas yksilöllinen vaihtelu tiedonkäsittelytoiminnoissa epilepsialeikkauksen jälkeen. Yksilötasolla tarkasteltuna tiedonkäsittelytoimintojen onkin havaittu sekä vahvistuneen, heikentyneen että säilyneen ennallaan epilepsialeikkauksen seurauksena (Sherman ym., 2011). Kuitenkin ryhmätason tutkimustulosten mukaisesti (mm. Baxendale, 2008; Ives-Deliperi & Butler, 2012; Lee ym., 2002) myös yksilötasolla toimintojen heikentymistä on tutkittavilla havaittu useimmin kielellisessä muistissa ja nimeämisessä, vaikka myös muunlaiset lopputulemat olivat mahdollisia (Sherman ym., 2011). Ryhmätason lisäksi on siis hyödyllistä tarkastella myös yksilötason muutoksia, jotka voivat rikastuttaa kokonaiskuvaava tiedonkäsittelytoimintojen muutoksista.

Tulosten huomattavaa yksilöllistä vaihtelua selittävät muun muassa epilepsian etiologia ja leikkaukseen liittyvät tekijät. Epilepsialeikkauksella voidaan vaikuttaa aivojen toimintaan muun muassa kohtausten ja epilepsialääkkeiden määrän vähenemisen kautta, mutta leikkaus ei korjaa epilepsian taustalla olevia kehityksellisiä (esim. aivokuoren kehityshäiriö) tai hankittuja (esim. aivovamma) rakenteellisia poikkeamia aivoissa (Elger ym., 2004). Näin ollen leikkauksella voidaan vaikuttaa vain joihinkin tiedonkäsittelyn vaikeuksien aivoperäisiin syihin. Myös poikkeavan ja poistettavan kudoksen sijainti aivoissa vaikuttaa tiedonkäsittelytoimintoihin, esimerkiksi ohimolohkoleikkauksen kohdistumisen vasemmalle puolelle on havaittu olevan yhteydessä kielellisen muistin vaikeuksiin (Lee ym., 2002), vaikkakin kasvanut heikentymäriski on yhdistetty myös molemminpuoliseen ohimolohkoleikkaukseen (Elger ym., 2004). Onnistuneen leikkauksen

jälkeen kohtauksettomuuden on usein havaittu olevan yhteydessä paremmin säilyneisiin tai parantuneisiin tiedonkäsittelytoimintoihin (Elger ym., 2004; Ives-Deliperi & Butler, 2012).

Tiedonkäsittelytoimintoihin epilepsialeikkauksen jälkeen vaikuttavat etiologian ja leikkaukseen liittyvien tekijöiden lisäksi myös monet taustatekijät. Heikompaan tiedonkäsittelytoimintojen tasoa leikkauksen jälkeen ennustavat korkeampi ikä epilepsian alkaessa ja leikkaushetkellä sekä matala koulutus (Elger ym., 2004). Nämä tekijät vaikuttavat tiedonkäsittelyn reservin kokoon ja siten mahdollisuuksiin kompensoida leikkauksessa poistettujen aivoalueiden toimintaa leikkauksen jälkeen. Koulutus ja ikä ovat myös väestötasolla, eivät pelkästään epilepsiapotilaiden tapauksessa, yhteydessä suoriutumiseen tiedonkäsittelytoimintoja mittaavissa neuropsykologisissa testeissä (Wechsler, 2008). Lisäksi tiedonkäsittelytoimintoihin vaikuttavat yleisesti muun muassa mielenterveyden häiriöt ja oppimisvaikeudet, joiden esiintyvyys on yleisempää epilepsialeikkauspotilailla verrattuna keskivertoväestöön (Cleary ym., 2013; Äikiä, 2019). Tiedonkäsittelytoiminnoissa ei siis epilepsialeikkauspotilailla yleensä ilmene suuria muutoksia, joskin yksilölliset leikkaukseen, epilepsiaan tai potilaan taustaan liittyvät tekijät voivat lisätä tiedonkäsittelytoimintojen heikkenemisen riskiä.

### 1.3 Tiedonkäsittelytoimintojen yhteys työtilanteeseen epilepsialeikkauspotilailla

Vaikka monia epilepsialeikkauspotilaiden työtilanteeseen vaikuttavia tekijöitä tunnetaan, on kuitenkin tiedonkäsittelytoimintojen merkityksestä leikkauksen jälkeiselle työtilanteelle vielä hyvin rajallisesti tietoa. Tämän työn kirjoitushetkellä tiedonkäsittelytoimintojen yhteydestä työtilanteeseen epilepsialeikkauspotilailla löydettiin vain kaksi tutkimusta. Saksalaisessa tutkimuksessa havaittiin itsenäinen tilastollisesti merkitsevä yhteys älykkyydosamäärän (ÄO) ja työtilanteen välillä epilepsialeikkauksen jälkeen, mutta yhteys ei ollut enää merkitsevä monimuuttujamallilla tarkasteltaessa (Thorbecke ym., 2014). Toisessa tutkimuksessa havaittiin myös yhteys älykkyydosamäärän ja työtilanteen välillä, missä kukaan alle 80 ÄO-pistettä saanut ennen leikkausta työttömänä ollut ei ollut saanut töitä leikkauksen jälkeen (Dulay ym., 2006). Matalan älykkyydosamäärän arveltiin kuitenkin enemmän heijastavan taustalla olevia vaikeuksia, kuten vakavampaa epilepsiaa, kuin olevan itsessään merkittävä työtilanteen selittäjä (Dulay ym., 2006). Näiden kahden tutkimuksen perusteella tiedonkäsittelytoimintojen ja työtilanteen välillä vaikuttaisi olevan melko heikko ja mahdollisesti välillinen, mutta olemassa oleva yhteys.

Tiedonkäsittelytoimintojen ja työtilanteen yhteydestä epilepsialeikkauspotilailla on lisäksi muita epäsuorempia viitteitä tutkimuskirjallisuudessa. Thorbecke kollegoineen (2014) osoitti, että neuropsykologista kuntoutusta sisältänyt kuntoutusohjelma paransi työtilannetta joidenkin

potilaiden kohdalla, mutta yksilöllisesti suunnitellusta ja hyvin laaja-alaisesta kuntoutusohjelmasta on mahdotonta eritellä ohjelman eri osien vaikutusta työtilanteeseen. Lisäksi muilla potilasryhmillä, kuten aivoinfarktipotilailla (Edwards, Kapoor, Linkewich & Swartz, 2018; Kauranen ym., 2013) ja vakavissa mielenterveyden häiriöissä (McGurk & Mueser, 2003), on löydetty yhteys tiedonkäsittelytoimintojen ja työtilanteen välillä, mikä voisi viitata tiedonkäsittelytoimintojen merkitykseen työtilanteen selittäjinä myös epilepsialeikkauspotilailla. Jotkut tutkijat (Edelvik ym., 2015; Malmgren & Edelvik, 2017) ovat myös aiemmin esittäneet lisätutkimuksen tarpeelliseksi epilepsialeikkauspotilaiden tiedonkäsittelytoimintojen suhteesta työtilanteeseen.

## 1.4 Tutkimuskysymykset

Tässä tutkimuksessa pyrittiin selvittämään

1. Millaisia muutoksia havaitaan kohtauksien määrässä, työtilanteessa ja tiedonkäsittelytoiminnoissa kaksi vuotta epilepsialeikkauksen jälkeen verrattuna leikkausta edeltävään tilanteeseen?
2. Miten kohtauksien määrän muutos, tiedonkäsittelytoiminnot ja taustatekijät selittävät työtilannetta kaksi vuotta leikkauksen jälkeen?

Ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä oli hypoteesina aiemman tutkimuksen perusteella, että kohtausten määrä on vähentynyt ja suurempi osa tutkittavista on töissä leikkauksen jälkeen verrattuna leikkausta edeltävään aikaan. Tiedonkäsittelytoiminnot ryhmätasolla eivät aiemman tutkimuksen perusteella todennäköisesti muutu merkittävästi, mutta joillakin tutkittavilla voi ilmetä muistin ja kielellisten toimintojen heikkenemistä leikkauksen jälkeen.

Toisessa tutkimuskysymyksessä hypoteesina oli, että kohtauksettomuus ja parempi suoriutuminen tiedonkäsittelytoimintoja mittaavissa testeissä leikkauksen jälkeen tai suoriutumisen paraneminen tai vakaana pysyminen leikkauksen jälkeen verrattuna leikkausta edeltäneeseen tilanteeseen ovat yhteydessä työssäkäyntiin tai päätoimiseen opiskeluun kaksi vuotta leikkauksen jälkeen.

Taustatekijöistä ainakin iän leikkaushetkellä, koulutuksen ja leikkausta edeltäneen työtilanteen oletetaan olevan yhteydessä työtilanteeseen kaksi vuotta leikkauksen jälkeen.

## 2 Menetelmät

### 2.1 Tutkimusaineisto ja tutkittavat

Tutkimus toteutettiin Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin (HUS) Neurokeskuksen Neuropsykologian yksikössä rekisteritutkimuksena. Ennen leikkausta potilaille tehtiin neuropsykologinen tutkimus osana leikkausta edeltävää arviota. Leikkauksen jälkeen potilaita seurattiin kuuden kuukauden, yhden vuoden ja kahden vuoden epilepsiapoliklinikan lääkärinkäynneillä ja 6 kuukauden kohdalla tehtiin myös neuropsykologinen tutkimus, johon leikkausta edeltävää testisuoriutumista verrattiin. Aineistona käytettiin 18 vuotta täyttäneitä epilepsialeikkauspotilaita vuodesta 2009 alkaen, jolloin nykyisen kaltainen epilepsiakirurgisten potilaiden arviointiin ja seurantaan käytettävä neuropsykologinen testipatteristo vakiintui. Tutkimukseen otettiin kaikki suomen, ruotsin ja englannin kielellä tehdyt tutkimukset, joissa vakiintunutta testipatteristoa oli käytetty.

Tutkittaviin kuului 46 HUS:n epilepsialeikkauspotilasta, joista 20 oli miehiä ja 26 naisia. Tarkemmat taustatiedot tutkittavista on esitetty taulukossa 1. Tutkittavien epilepsian taustalla oli monia erilaisia etiologioita: yleisimpinä syinä olivat aivokuoren kehityshäiriö (30 %), aivokasvaimet (26 %), aivotyrä (13 %) ja hippokampuskovettuma (11 %). Muita syitä (yht. 20 %) olivat esimerkiksi aivokuumeen ja traumaattisen aivovamman jälkitilat. Tiedot leikkauksessa poistetun alueen sijainnista ja mahdollisista komplikaatioista on koottu Taulukkoon 1.

**Taulukko 1.** Taulukossa on esitetty tiedot tutkittavien ( $n = 46$ ) taustamuuttujista ja epilepsialeikkaukseen liittyvistä muuttujista. Luokitteluasteikollisista muuttujista on esitetty havaintojen lukumäärä ( $n$ ) ja prosenttiosuus (%) ja jatkuvista muuttujista keskiarvo ( $ka$ ), keskihajonta ( $kh$ ) ja vaihteluväli ( $vv$ ).

Taustamuuttuja	$n$	%	$ka$	$kh$	$vv$
Ikä leikkaushetkellä (vuotta)			34	11.60	21–67
Koulutus (vuotta)			13	2.73	6–20
Epilepsiaan sairastumisikä (vuotta)			18	9.64	3–39
Epilepsian kesto leikkaukseen mennessä (vuotta)			16	11.06	0–47
Sukupuoli					
Nainen	26	43.5			
Mies	20	56.5			
Oppimisvaikeus	9	16.9			
Mielenterveyden häiriö	6	13.0			
Epilepsialeikkauksessa poistetun alueen sijainti					
Vasen ohimolohko	21	45.7			
Oikea ohimolohko	12	26.1			
Vasenpuoli ohimolohkon ulkopuolella	8	17.4			
Oikeapuoli ohimolohkon ulkopuolella	5	10.9			
Komplikaatio leikkauksen aikana	7	15.2			
Komplikaatio 6–12 kk seurannan aikana leikkauksen jälkeen	3	6.5			

## 2.2 Tutkimuksessa käytetyt muuttujat

### 2.2.1 Kohtaukset

Kohtauksien lukumäärän muutos leikkauksen jälkeen verrattuna leikkausta edeltäneeseen tilanteeseen on arvioitu Engelin luokittelulla (Engel, Van Ness, Rasmussen & Ojemann, 1993), jossa luokitellaan ainoastaan kohtaustilanteen muutos suhteessa leikkausta edeltävään aikaan tarkkojen kohtausmäärien sijaan ennen ja jälkeen leikkauksen. Luokittelussa on neljä kategoriata, jotka on edelleen jaoteltu useammiksi alakategorioiksi. Tässä tutkimuksessa Engelin luokituksen luokkia ja alakategorioita on yhdistetty kolmeksi suuremmaksi kohtausluokaksi joidenkin Engelin luokittelun mukaisten kategorioiden vähäisen esiintyvyyden vuoksi tutkittavilla (Taulukko 2). Kohtaustilanne on arvioitu tutkittavilta kaksi vuotta leikkauksen jälkeen. Seitsemällä tutkittavalla puuttui tieto kahden vuoden kohtaustilanteesta ja näillä tutkittavilla puuttuva arvo korvattiin kohtaustiedolla vuosi leikkauksen jälkeen. Kaikki tutkittavat, joilta kahden vuoden aikainen kohtaustilannetieto puuttui, olivat kohtauksettomia yhden vuoden kohdalla. Tilastollisissa analyyseissa kohtausmuuttuja on edelleen tiivistetty kahteen luokkaan: leikkauksen jälkeen kohtauksettomiin (Engel 1), ja niihin, joilla esiintyi leikkauksen jälkeen vielä jonkin verran kohtauksia (Engel 2–4).

**Taulukko 2.** Taulukossa on esitettyä tutkimuksessa käytetyt kolme kohtausluokkaa ja niitä vastaavat Engelin luokitukset ja luokitusten kuvaukset.

Kohtaus- vähenemä	Tutkimuksen kohtausluokka	Engelin luokitus	Engelin luokituksen kuvaus
yli 50 %	Kohtaukseton	1A	Täysin kohtaukseton leikkauksen jälkeen
		1B	Vain auroireita leikkauksen jälkeen
		1C	Joitakin kohtauksia leikkauksen jälkeen, mutta kohtaukseton ainakin kaksi vuotta
		1D	Pelkästään epilepsialääkityksen purkamiseen liittyvä epätavallinen kouristuskohtaus
	Vähemmän kohtauksia	2A	Aluksi kohtaukseton, mutta nyt kohtauksia harvakseltaan
		2B	Kohtauksia vain harvakseltaan leikkauksen jälkeen
		2C	Kohtauksia useammin kuin harvoin leikkauksen jälkeen ainakin kahden vuoden ajan
		2D	Vain yöllisiä kohtauksia
alle 50 %	Ei muutosta	3A	Merkittävä kohtausten väheneminen
		3B	Leikkauksen jälkeen kohtausväli pidentynyt yli puolella verrattuna leikkausta edeltävään aikaan
		4A	Vähentyneet kohtaukset
		4B	Ei merkittävää kohtausten vähenemistä
		4C	Enemmän kohtauksia kuin ennen leikkausta

## 2.2.2 Työtilanne

Työtilannemuuttuja kerättiin neuropsykologin lausunnoista ja sairauskertomustiedoista ennen leikkausta ja kaksi vuotta leikkauksen jälkeen. Työtilanne luokiteltiin ensin kuuteen luokkaan: töissä, osa-aikaisissa töissä, sairauslomalla, eläkkeellä, työtön ja opiskelija. Nämä luokat tiivistettiin edelleen neljään luokkaan, jotka olivat kokoaikainen työ, osa-aikainen työ, työelämän ulkopuolella (sairauslomalla, eläkkeellä tai työttömänä olevat) ja opiskelija. Tilastollisia analyyseja varten työmuuttuja muunnettiin kaksiluokkaiseksi muodostamalla ensimmäinen luokka työssä kokoaikaisesti ja osa-aikaisesti olevista sekä opiskelijoista ja toinen luokka työelämän ulkopuolella olevista (sairauslomalla, eläkkeellä tai työttömänä olevat).

## 2.2.3 Tiedonkäsittelytoiminnot

Tutkimuksessa tarkastellut tiedonkäsittelytoimintojen osa-alueet käsittivät päättelytoimintoihin kuuluvat kielellisen päättelyn ja näönvaraisen päättelyn, prosessointinopeuden, muistiprosesseihin liittyvät työmuistin, kielellisen muistin ja näönvaraisen muistin, kielelliset perustoiminnot sekä toiminnanohjauksen (Taulukko 3). Tiedonkäsittelytoimintojen osa-alueita mitattiin HUS neuropsykologian epilepsialeikkauspotilaiden tutkimuksessa käytettyjen neuropsykologisten testien raakapisteillä, suoritusajalla tai virheiden lukumäärällä. Neuropsykologiset testit oli tässä tutkimuksessa asetettu mittaamaan tiettyä yksittäistä tiedonkäsittelyn osa-aluetta, vaikka todellisuudessa testit eivät olekaan täysin toisistaan riippumattomia tai mittaa yksinomaan yhtä tiedonkäsittelyn osa-aluetta. Tehtävän ominaisuudet määrittävät sen, mitkä tiedonkäsittelyn osa-alueet painottuvat tehtäväsuorituksessa ja tarkemmat tehtävien kuvaukset ovat saatavilla kunkin testistön käsikirjoista (mm. Wechsler, 2008 ja Wechsler, 1997). Eri tiedonkäsittelytoimintojen osa-alueita mittaavien testien lukumäärä vaihteli myös osa-alueesta toiseen epilepsiakirurgisten potilaiden testipatterissa.

Kielellisen päättelyn mittarina käytettiin Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS) -testistön versioiden III tai IV Samankaltaisuudet-osatehtävän raakapistemäärää (ks. Wechsler, 2008). Molemmissa versioissa osatehtävien enimmäispistemäärät vastasivat toisiaan ja olivat siten suoraan vertailtavissa keskenään. Kielellinen päättely koostuu muun muassa kyvystä ymmärtää kieltä, yhdistellä käsitteitä, muodostaa käsiteverkostoja ja käyttää kieltä päättely- ja ajattelutoimintojen osana. Samankaltaisuudet ei ole WAIS:n osatehtävistä voimakkaimmin kielellisen päättelyn kanssa korreloiva osatehtävä, mutta nopeampi tehdä kuin paremmin kielellistä päättelyä mittaavaa Sanavarasto ja siksi käytetympi kliinisessä työssä. Samankaltaisuudet-osatehtävä edellyttää kielellisen päättelyn lisäksi myös kuullun ymmärtämistä ja kuulomuistia, assosiativista ja kategorista ajattelua sekä kykyä erottaa olennaiset piirteet epäolennaisista.

Näönvaraisen päättelyn mittarina käytettiin WAIS-III tai WAIS-IV -testistön Kuutiot-osatehtävän raakapistemäärää. Molemmissa osatehtävien versioissa enimmäispistemäärät vastasivat toisiaan ja olivat siten suoraan vertailtavissa keskenään. Kuutioissa painottuvat kyky analysoida ja syntetisoida abstraktia näönvaraista tietoa sekä päätellä ei-kielellisesti. Kuutioissa tarvittava päättely on joustavaa, eikä se vaadi aiemmin opittua käsitetietoa samalla tavalla kuin Samankaltaisuudet-osatehtävä. Kuutioissa on vahva toiminnanohjauksellinen osa, jonka vuoksi se on kliinisesti paljon käytetty. Tehtävässä korostuvat myös näönvaraisen havaitsemisen, organisaation sekä visumotorisen ja -spatialisen koordinoinnin taidot.

Prosessointinopeuden mittarina käytettiin WAIS-III tai WAIS-IV -testistön Merkkikoe-osatehtävän raakapistemäärää, Trail Making Testin (TMT) A-osan suoritusaikaa ja Stroopin A-osan suoritusaikaa (ks. Reitan & Wolfson, 1985; Stroop, 1935). Jos Stroop A oli tehty vain puoliväliin saakka, kerrottiin suoritusaika kahdella. Merkkikoe-osatehtävän molemmissa versioissa enimmäispistemäärät vastasivat toisiaan ja olivat siten suoraan vertailtavissa keskenään, muista tehtävistä oli käytössä vain yksi versio. Kaikissa näissä tehtävissä suoriutuminen on aikapaineistettua ja vaatii nopeuden lisäksi myös tarkkuutta, tarkkaa visuaalista havaitsemista ja keskittymistä. Merkkikoe ja TMT A vaativat lisäksi myös visuospatialista ja -motorista hahmottamista ja psykomotorista nopeutta.

Työmuistin mittarina käytettiin Wechsler Memory Scale III (WMS-III) tai WAIS-IV -testistön Numerosarjat eteenpäin ja taaksepäin osatehtävien raakapistemäärien summaa (ks. Wechsler, 2008 ja Wechsler, 1997). WMS-III Numerosarjat taaksepäin -tehtävässä kahden numeron osioita oli vain yksi, kun taas WAIS-IV:n versiossa kahden numeron osioita oli kaksi, minkä takia WMS-III version raakapistemäärään hyvitettiin kaksi lisäpistettä. Numerosarjat eteenpäin painottaa lyhytkestoisen muistin vastaanottokapasiteettia ja tarkkaavuutta, kun taas Numerosarjat taaksepäin keskittyy työmuistiin sekä tiedon muokkaamiseen ja pitämiseen mielessä. Molemmat tehtävät vaativat myös tarkkaavuutta ja keskittymistä sekä kuulonvaraista toistumuistia.

Kielellistä muistia, oppimista ja kertauksen vaikutusta oppimiseen mitattiin kuudella muuttujalla. Sanalistat välitön ja Sanalistat viivästetty -muuttujat muodostettiin WMS-III -testistön Sanalistat-osatehtävän (12 sanaa), Mnestiset prosessit (MNEST) sanalistan (10 sanaa) ja Rey Auditory Verbal Learning Task -tehtävän (RAVLT, 15 sanaa) raakapisteiden prosenttiosuuksina kokonaispistemäärästä (ks. Christensen, 1975; Rey, 1941). Sanalistat oppiminen -muuttujaa mitattiin regressiokertoimella yli neljän sanalistan toistokerran raakapisteiden. Tarina välitön ja Tarina viivästetty -muuttujat muodostettiin WMS-III, WMS-II ja WMS-R Looginen muisti -osatehtävien kahden eri tarinan raakapistemäärän keskiarvona ja Tarina oppiminen -muuttuja



samojen osatehtävien toisen tarinan kuuntelukerran 1 ja 2 mieleenpalautuksen raakapisteiden erotuksena. Mikäli tutkittavalle oli luettu vain yksi tarina, käytettiin tuon tarinan pistemäärää sellaisenaan kahden tarinan keskiarvon sijaan, eikä oppimista voitu arvioida. Tarina viivästetty -muuttujassa tarkistettiin, että toisen tarinan kaksi kertaa kuulleiden keskiarvo ei poikennut niiden keskiarvosta, jotka olivat kuulleet tarinan vain kerran: kertaus ei keskimäärin vaikuttanut tarinan muistamiseen myöhempänä ajankohtana (ennen leikkausta  $p > 0.9$ , leikkauksen jälkeen  $p > 0.3$ ). Kaikkien WMS-III, WMS-II ja WMS-R Looginen muisti -osatehtävien kokonaispistemäärät vastasivat toisiaan ja olivat siten vertailtavissa keskenään. Nämä tehtävät vaativat kykyä painaa mieleen, säilyttää ja hakea muistista opittuja kielellisiä asiasisältöjä. Heikko suoriutuminen näissä tehtävissä ei kuitenkaan aina viittaa muistin ongelmiin, sillä tarkkaavuuden vaikeudet voivat hankaloittaa erityisesti oppimista ja mieleenpainamista, kun taas toiminnanohjauksen vaikeudet voivat näkyä mieleenpalauttamisen haasteina.

Näönvaraisen muistin mittarina käytettiin WMS-III ja WMS-R Visuaalinen toistaminen I (Kuvat välitön -muuttuja) ja II (Kuvat viivästetty -muuttuja) osatehtävien raakapistemäärää. Molemmissa osatehtävien versioissa enimmäispistemäärät vastasivat toisiaan ja olivat siten suoraan vertailtavissa keskenään. Tehtävä edellyttää visuaalista hahmottamista ja piirtämistäittoa.

Standardointitutkimuksessa tehtävän erottelukyky on havaittu heikoksi monien saadessa tehtävästä erittäin korkeat pisteet, mutta neuropsykologisessa testikokonaisuudessa ei ollut muuta näönvaraisen muistin osatehtävää ja siksi kyseistä tehtävää käytettiin tässä tutkimuksessa sen heikkouksista huolimatta.

Toiminnanohjaus koostuu useista osa-alueista, kuten joustavasta siirtymisestä tehtävästä toiseen, oman toiminnan tarkkailusta, virheiden korjaamisesta ja inhibitiokyvystä (Miyake, Emerson & Friedman, 2000) ja siksi sen monipuolinen tarkastelu on usein tarpeen. Toiminnanohjauksen mittarina käytettiin TMT B-osan suoritusaikaa, Stroop A-osan virheiden lukumäärää, Stroop B-osan suoritusaikaa, Stroop B-osan virheiden lukumäärää ja Sanasujuvuuden raakapisteitä. Jos Stroop A tai B oli tehty vain puoliväliin, kerrottiin suoritus aika ja virheiden lukumäärä kahdella. Stroop A ja B virheiden lukumäärään laskettiin yhteen sekä tutkittavan spontaanisti korjaamat virheet että korjaamattomat virheet. Sanasujuvuus laskettiin tuotettujen foneettisten (k-kirjain) ja semanttisten (eläimet) sanojen lukumäärän keskiarvona. TMT:ssä tutkittavan on pystyttävä joustavasti vaihtamaan tehtävätyyppien välillä ja mitä paremmat toiminnanohjauksen taidot, sitä nopeampaa ja virheettömämpää on suoriutuminen. TMT B edellyttää lisäksi myös visuospatiaalisen hahmottamisen ja visuomotoriikan taitoja. Stroop B:ssä tutkittavan tulee pystyä inhihoimaan automaattista vastaustaan ja mitä paremmat ovat toiminnanohjauksen kyvyt, sitä nopeampaa ja

virheettömämpää on suoriutuminen tässäkin tehtävässä. TMT- ja Stroop-tehtävien suoritusajkaan vaikuttaa lisäksi yleinen prosessointinopeus. Sanasujuvuudessa palautetaan mieleen sanoja tietystä kategoriasta, mikä edellyttää muistitoimintojen lisäksi etenkin toiminnanohjauksen taitoja silloin, kun kielellisissä perustoiminnoissa ei ole vaikeuksia. Toiminnanohjauksen taidot voivat ilmetä esimerkiksi kykynä palauttaa mieleen sanoja aihepiireittäin ja joustavuutena siirtyä aihepiiristä toiseen.

Kielellisissä perustoimintoja mitattiin Bostonin nimeämistestin (BNT) spontaanisti oikein nimettyjen kuvien lukumäärällä (ks. Kaplan, Goodglass & Weintraub, 1978). Nimeämisessä saattavat tulla esiin sananlöytämisen vaikeudet, joiden tausta voi olla muistissa (unohtunut sana) tai toiminnanohjauksessa (kykenemättömyys palauttaa muistissa olevaa sanaa mieleen). Tehtävä vaatii myös piirroskuvien visuaalista hahmottamista ja tunnistamista sekä assosiativista muistia, mikäli tehtävässä käytetään vihjeitä. Tässä tutkimuksessa kokonaispistemäärässä otettiin huomioon vain spontaanisti oikein tuotetut sanat, joissa ei ole käytetty vihjetä.

Tässä tutkimuksessa käytettiin testien raakapisteitä, sillä eri neuropsykologisten testien versioissa standardointi oli erittäin vaihteleva, jolloin standardipisteiden vertailtavuus eri tutkittavien ja mittauspisteiden välillä vaikeutui. Lisäksi kaikissa neuropsykologisten testien versioissa tai testeissä ei ole suomalaista normiaineistoa. Raakapisteillä mitattuna iän vaikutusta testisuoriutumiseen ei voida sulkea pois, joten tutkittavien ikä kontrolloitiin logistisessa monimuuttujaregressioanalyysissä. Koska tutkittaville on esitetty erilaisia versioita neuropsykologisista testeistä ennen ja jälkeen leikkauksen, on raakapisteet pyritty muuntamaan mahdollisimman hyvin toisiaan vastaavaksi esimerkiksi pistehyvityksin tai laskemalla raakapisteistä prosentiosuuksia. Joskus sama neuropsykologinen testiversio oli esitetty sekä ennen että jälkeen leikkauksen, kun taas toisissa testeissä oli hyödynnetty rinnakkaisversioita tai muita vastaavia testejä ja siksi harjoitusvaikutus on otettava huomioon muuttujakohtaisesti tuloksia tulkitessa.

**Taulukko 3.** Taulukossa ovat esitettyinä tiedonkäsittelyn osa-alueet ja niitä mittaavat muuttujat ja neuropsykologiset testit.

Tiedonkäsittelytoimintojen osa-alue	Muuttuja	Neuropsykologiset testit
Kielellinen päättely	Samankaltaisuudet	WAIS-IV ja WAIS-III Samankaltaisuudet
Näönvarainen päättely	Kuutiot	WAIS-IV ja WAIS-III Kuutiot
Prosessointinopeus	Merkkikoe TMT A aika Stroop A aika	WAIS-IV ja WAIS-III Merkkikoe Trail Making Test A Stroop A värin nimeäminen
Työmuisti	Numerosarjat	WAIS-IV ja WMS-III Numerosarjat eteenpäin ja taaksepäin
Kielellinen muisti	Tarina välitön Tarina oppiminen Tarina viivästetty Sanalistat välitön Sanalistat oppiminen Sanalistat viivästetty	WMS-III, WMS-II ja WMS-R Looginen muisti I WMS-III, WMS-II ja WMS-R Looginen muisti I WMS-III, WMS-II ja WMS-R Looginen muisti II WMS-III Sanalistat I, RAVLT ja MNEST 1/A WMS-III Sanalistat I, RAVLT ja MNEST 1/A WMS-III Sanalistat II, RAVLT ja MNEST 1/A
Näönvarainen muisti	Kuvat välitön Kuvat viivästetty	WMS-III ja WMS-R visuaalinen toistaminen I WMS-III ja WMS-R visuaalinen toistaminen II
Toiminnanohjaus	TMT B aika Stroop A virheet Stroop B aika Stroop B virheet Sanasujuvuus	Trail Making Test B Stroop A värin nimeäminen virheet Stroop B värin nimeäminen sanasta Stroop B värin nimeäminen sanasta virheet Foneettinen ja semanttinen sanasujuvuus
Kielelliset perustoiminnot	Nimeäminen	Bostonin nimeämistesti (BNT)

## 2.3 Tilastolliset analyysit

Kaikki tutkimuksen analyysit tehtiin IBM SPSS -ohjelmiston versiolla 25 (IBM, Arman, New York, USA). Ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä tarkasteltiin kohtausten, työtilanteen ja tiedonkäsittelytoimintojen muutosta leikkauksen jälkeen verrattuna leikkausta edeltäneeseen tilanteeseen. Kohtaustilannetta käsiteltiin vain graafisesti, koska kohtaustilannetta kuvaava Engel-luokittelu kuvasi vain muutosta kohtausten määrästä ennen tai jälkeen leikkauksen, eikä muutosluokan lisäksi ollut saatavissa tarkkoja tietoja kohtausten määrästä ennen tai jälkeen leikkauksen. Kohtausten yhteydessä tutkittiin myös potilaan käyttämien epilepsialääkkeiden määrän muutosta parittaisella t-testillä sekä lääkityksen yhteyttä kohtauksiin ristiintaulukoinnilla ja riippumattomien otosten t-testillä. Työtilanteen muutosta leikkausta ennen verrattuna leikkauksen jälkeiseen tilanteeseen tutkittiin  $\chi^2$ -testillä ja analyysissa käytettiin kaksiluokkaista työtilannemuuttujaa.

Tiedonkäsittelytoimintoja mittaavien testimuuttujien muutosta tutkittiin sarjalla parittaisia t-testejä

ja lisäksi kullekin muuttujalle laskettiin Cohenin  $d$ . Tutkittavien tiedonkäsittelyn yksilöllistä vaihtelua kartoitettiin laskemalla tutkittavien tiedonkäsittelytoimintojen osa-alueiden muutoksen prosenttiosuudet tiedonkäsittelytoimintojen osa-alueita mittaavien muuttujien muutoksen prosenttiosuuksien keskiarvoina. Tutkittavan tiedonkäsittelytoiminnot olivat voineet heikentyä vahvistua tai säilyä ennallaan kunkin muuttujan suhteen. Heikentyminen tulkittiin ennen ja jälkeen leikkauksen mitattujen muuttujien negatiivisena erotuksena, vahvistuminen positiivisena erotuksena ja ei muutosta -tapauksessa erotus oli nolla.

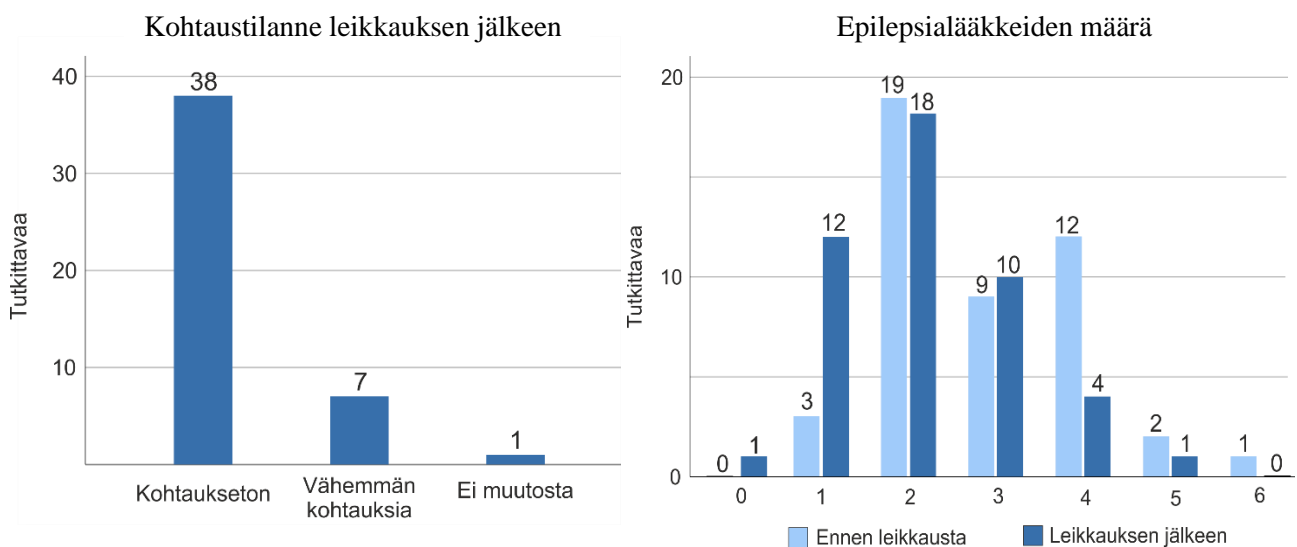
Toinen tutkimuskysymys tarkasteli, kuinka kohtaustilanne, tiedonkäsittelytoiminnot ja taustatekijät selittävät työtilannetta kaksi vuotta leikkauksen jälkeen. Kohtaustilanteen yhteyttä työtilanteeseen tarkasteltiin  $\chi^2$ -testillä, jossa molemmat muuttujat olivat kaksiluokkaisia. Tiedonkäsittelytoimintoja mittaavissa muuttujissa tarkasteltiin sekä leikkauksen jälkeisten tuloksien että muutoksen suhteessa leikkausta edeltäneeseen aikaan yhteyttä työtilanteeseen sekä yksittäisillä logistisilla regressioanalyysillä että logistisella monimuuttujaregressioanalyysillä. Kuvat välitön ja Kuvat viivästetty -muuttujat jätettiin pois näistä analyyseista niissä havaitun voimakkaan kattovaikutuksen vuoksi. Monimuuttuja-analyyseissä tiedonkäsittelytoimintoja mittaavien muuttujien puuttuvat arvot korvattiin moni-imputointimenetelmällä. Viimeiseksi tutkittiin taustatekijöiden vaikutusta työtilanteeseen yksittäin logistisilla regressioanalyysillä ja logistisella monimuuttujaregressioanalyysillä. Sekä tiedonkäsittelytoimintoja mittaavien muuttujien että taustatekijöiden suhteen monimuuttujaregressiomalliin sisällytettiin vain sellaiset muuttujat, jotka yksittäin tarkasteltuna saavuttivat tilastollisen merkitsevyyden. Logistisissa regressioanalyysissä tarkasteltiin mallin tilastollista merkitsevyyttä, selitysosuutta kuvaavaa pseudoselitystasetta Nagelkerken  $R^2$ :ää ja yksittäisten muuttujien yhteyttä ja yhteyden voimakkuutta mallissa selitettävään muuttujaan. Lisäksi monimuuttujamallissa tarkasteltiin myös mallin kykyä luokitella havaintoja oikeaan luokkaan.

## 3 Tulokset

### 3.1 Muutokset kohtauksien määrässä, työtilanteessa ja tiedonkäsittelytoiminnoissa leikkauksen jälkeen

#### 3.1.1 Kohtaukset

Kaksi vuotta leikkauksen jälkeen tutkittavista 38 (83 %) oli täysin kohtauksettomia, seitsemällä (15 %) kohtaukset olivat vähentyneet, mutta eivät kokonaan väistyneet ja vain yhdellä tutkittavista (2 %) kohtausten määrä ei ollut muuttunut leikkauksen jälkeen (Kuva 1). Ennen leikkausta lähes kaikki tutkittavat (93 %) käyttivät useampaa kuin yhtä epilepsialääkettä, mutta kaksi vuotta leikkauksen jälkeen käytettyjen lääkkeiden määrä väheni ja useampaa kuin yhtä lääkettä käytti enää 72 % tutkittavista (Kuva 1). Toistomittausten t-testillä tutkittaessa muutos epilepsialääkityksessä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ( $t(45) = 4.475, p < 0.001$ ). Yksi tutkittavista oli leikkauksen jälkeen kohtaukseton ja lääkkeetön ja tutkittavista 11 pysyi leikkauksen jälkeen kohtauksettomina vain yhdellä lääkkeellä (Taulukko 4). Yhteys kohtauksettomuuden ja leikkauksen jälkeen käytettyjen epilepsialääkkeiden määrän välillä oli tilastollisesti merkitsevä ( $t(44) = 2.670, p < 0.05$ ).



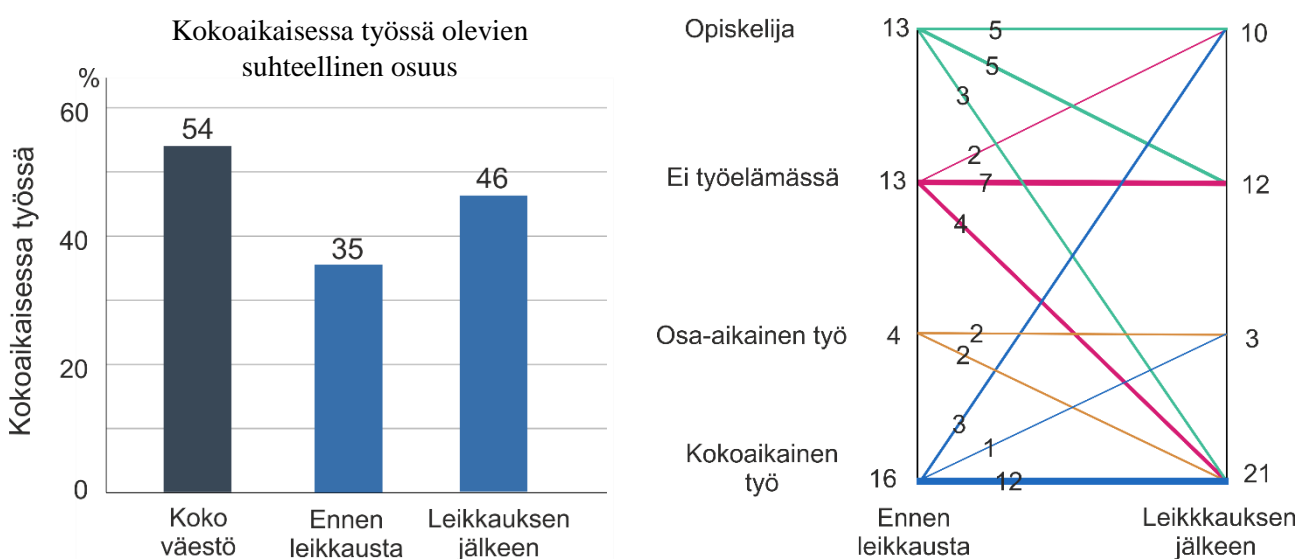
**Kuva 1.** Kaksi vuotta leikkauksen jälkeen suurin osa tutkittavista (83 %) oli täysin kohtauksettomia ja kohtauksia esiintyi vain kahdeksalla tutkittavista. Käytettyjen epilepsialääkkeiden lukumäärä oli pienempi kaksi vuotta leikkauksen jälkeen kuin ennen leikkausta ja ero oli tilastollisesti merkitsevä ( $t(45) = 4.475, p < 0.001$ ).

**Taulukko 4.** Taulukossa on esitetty tutkittavien käyttämien epilepsialääkkeiden määrä kohtaustilanteen muutoksen mukaan. Lääkkeiden määrän yhteys kohtauksettomuuteen kaksi vuotta leikkauksen jälkeen oli tilastollisesti merkitsevä ( $t(44) = 2.670, p < 0.05$ ) siten, että kohtauksettomilla oli keskimäärin vähemmän eri lääkkeitä käytössä kuin niillä, joilla joitakin kohtauksia yhä esiintyi leikkauksen jälkeen.

Kohtaustilanteen muutos	Lääkkeiden määrä leikkauksen jälkeen					
	0	1	2	3	4	5
Kohtaukseton	1	11	17	7	1	1
Vähemmän kohtauksia	0	1	1	2	3	0
Ei muutosta	0	0	0	1	0	0

### 3.1.2 Työtilanne

Työtilanteessa tapahtunut muutos leikkauksen jälkeen verrattuna leikkausta edeltävään tilanteeseen oli tilastollisesti merkitsevä ( $\chi^2 = 7.242, p < 0.01, \eta^2 = 0.158$ ). Tutkittavista suurempi osa oli kokoaikaisissa töissä leikkauksen jälkeen (46 %) kuin ennen leikkausta (35 %). Suhteutettuna työikäisten kokoaikaisesti työskentelevien osuuteen koko väestössä oli epilepsialeikkauspotilaiden työtilanne keskimäärin heikompi, vaikka tilanne paranikin leikkauksen myötä (Kuva 2).



**Kuva 2.** Pylväsdiagrammi kuvaa kokoaikaisessa työssä olevien osuutta ennen ja jälkeen leikkauksen suhtautettuna 15–64-vuotiaiden kokoaikaisessa työssä olevien osuuteen Suomessa vuosina 2012–2018. Kokoaikaisessa työssä olevien osuus on laskettu vähentämällä työllisten osuudesta osa-aikaisesti työskentelevien osuus (Tilastokeskus, 2019). Viivadiagrammi kuvaa tutkittavien siirtymistä työhön, osa-aikatyöhön, opiskelijaksi tai työelämän ulkopuolelle (eläkkeelle, sairauslomalle tai työttömäksi) leikkauksen jälkeen verrattuna leikkausta edeltävään aikaan. Pystysuorien viivojen numerot kuvaavat kussakin luokassa olevien tutkittavien määrää ennen ja jälkeen leikkauksen ja kaltevien tai vaakasuorien viivojen päälle on merkitty luokasta toiseen siirtyvien tutkittavien määrä, jota kuvaa myös viivan paksuus.

Kukaan ennen leikkausta kokoaikaisesti työskennellyt ei ollut leikkauksen jälkeen työelämän ulkopuolella, mutta kolme heistä oli aloittanut opiskelun ja yksi siirtynyt työskentelemään osa-aikaisesti (Kuva 2). Kokoaikaiseen työhön siirtyi kaksi ennen leikkausta osa-aikaisesti työskennellyttä, neljä työelämän ulkopuolella ollutta ja kolme opiskelijaa. Lisäksi ennen leikkausta työelämän ulkopuolella olleista kaksi oli aloittanut opiskelun leikkauksen jälkeen. Niistä, jotka yhä leikkauksen jälkeenkin olivat työelämän ulkopuolella, neljä oli eläkeläisiä, yksi siirtyi sairauslomalta eläkkeelle ja loput kaksi pysyivät työttöminä kuten ennen leikkausta.

### 3.1.3 Tiedonkäsittelytoiminnot

Yksilöllinen vaihtelu tiedonkäsittelytoiminnoissa oli suurta ja tiedonkäsittelytoiminnoissa havaittiin eri osa-alueilla leikkauksen jälkeen sekä vahvistumista, heikkenemistä että ei muutosta verrattuna leikkausta edeltäneeseen tilanteeseen (Taulukko 5). Tiedonkäsittelytoimintojen eri osa-alueita mittaavien muuttujien keskiarvojen määrälliset muutokset ennen ja jälkeen leikkauksen olivat pieniä kaikissa muuttujissa (Taulukko 6). Ainoastaan kielellistä päättelyä mittaavassa Samankaltaisuudet-muuttujassa suoriutuminen oli tilastollisesti merkitsevästi parempaa ( $t(42) = -2.931, p < 0.01$ ) leikkauksen jälkeen kuin ennen leikkausta ja vaikutuksen suuruus oli keskitasoinen ( $d = 0.447$ ). Muissa muuttujissa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa ennen ja jälkeen leikkauksen ja vaikutuksen koot olivat pieniä. Muuttujien tilastollisiin testisuureisiin ei ole tehty korjauksia, eikä harjoitusvaikutusta ole kontrolloitu tässä eksploratiivisessa asetelmassa.

**Taulukko 5.** *Prosenttiosuudet kuvaavat, kuinka suurella osalla tutkittavista oli tapahtunut tiedonkäsittelytoimintojen heikentymistä, vahvistumista tai ei lainkaan muutosta. Tiedonkäsittelyn osa-alueiden prosenttiosuudet laskettiin tiedonkäsittelyn osa-alueita mittaavan muuttujan tai mittaavien muuttujien prosenttiosuuksien keskiarvoina. Tiedonkäsittelytoimintojen muutoksissa havaittiin tutkittavien välillä suurta yksilöllistä vaihtelua.*

Tiedonkäsittelyn osa-alue	Heikentyminen (%)	Ei muutosta (%)	Vahvistuminen (%)
Kielellinen päättely	28	7	65
Näönvarainen päättely	34	12	54
Prosessointinopeus	48	4	48
Työmuisti	49	10	41
Kielellinen muisti	44	11	45
Näönvarainen muisti	39	11	50
Toiminnanohjaus	46	21	33
Kielelliset perustoiminnot	56	11	33

**Taulukko 6.** Tiedonkäsittelytoimintojen osa-alueita mittaavien muuttujien keskiarvoja verrattiin ennen ja jälkeen leikkauksen sarjalla toistomittausten t-testejä. Jokaisen muuttujan muutokselle laskettiin myös efektikokoa kuvaava Cohenin d. Taulukossa on lisäksi esitetty keskiarvot ja keskihajonnat ennen ja jälkeen leikkauksen sekä keskiarvojen erotus.

Tiedonkäsittelyn osa-alue	n	Keskiarvo			Keskihajonta		t	p	Cohenin d
		Ennen	Jälkeen	Erotus	Ennen	Jälkeen			
Kielellinen päättely Samankaltaisuudet	43	25.56	27.63	2.07	6.22	4.22	-2.931	0.005	0.447
Näönvarainen päättely Kuutiot	41	47.44	48.41	0.97	11.81	12.52	-0.704	0.485	0.109
Prosessointinopeus Merkkikoe	40	60.40	62.78	2.38	15.87	16.50	-1.250	0.219	0.198
TMT A aika	44	38.68	38.64	-0.04	16.10	19.26	0.022	0.983	0.003
Stroop A aika	27	80.11	81.56	1.45	26.29	43.93	-0.315	0.755	0.061
Työmuisti Numerosarjat	41	18.73	17.93	-0.80	3.54	4.01	1.578	0.122	0.245
Kielellinen muisti Tarina välitön	46	12.58	12.77	0.19	3.11	3.51	-0.441	0.661	0.059
Tarina oppiminen	30	5.77	4.10	-1.67	2.32	3.57	1.977	0.058	0.363
Tarina viivästetty	45	12.78	13.11	0.33	3.56	3.92	0.633	0.530	0.093
Sanalistat välitön	45	71.01	70.09	-0.92	12.06	14.37	0.394	0.695	0.059
Sanalistat oppiminen	45	0.90	0.82	-0.08	0.13	0.28	1.774	0.083	0.264
Sanalistat viivästetty	45	58.81	59.67	0.86	28.14	30.76	-0.201	0.841	0.030
Näönvarainen muisti Kuvat välitön	41	95.15	92.83	-2.32	11.42	16.89	0.935	0.355	0.146
Kuvat viivästetty	40	77.38	82.83	5.45	25.76	25.76	-1.215	0.232	0.192
Toiminnanohjaus TMT B aika	43	90.33	93.95	3.62	37.99	56.91	-0.629	0.533	0.096
Stroop A virheet	27	1.04	0.44	-0.60	1.91	1.26	1.521	0.140	0.296
Stroop B aika	32	121.63	112.72	-8.91	50.65	39.79	1.891	0.068	0.334
Stroop B virheet	32	1.94	2.31	0.37	2.169	5.208	-0.411	0.684	0.072
Sanasujuvuus	44	18.06	17.84	-0.22	4.28	5.18	0.317	0.753	0.048
Kielelliset perustoiminnot Nimeäminen	36	51.67	50.33	-1.34	5.34	5.88	1.715	0.095	0.287

### 3.2 Työtilannetta selittävät tekijät kaksi vuotta leikkauksen jälkeen

Kohtaustilanne ei selittänyt tilastollisesti merkitsevästi työtilannetta leikkauksen jälkeen ( $\chi^2(1) = 2.872$ ,  $p > 0.05$ ). Kaksi vuotta leikkauksesta kohtauksettomia oli valtaosa sekä töissä olevista ja opiskelijoista (88 %,  $n = 30$ ) että työelämän ulkopuolella olevista (66 %,  $n = 8$ ).

Yhdenkään tiedonkäsittelytoimintojen osa-aluetta mittaavan muuttujan muutos leikkauksen jälkeen verrattuna leikkausta edeltäneeseen aikaan ei ollut tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä työtilanteeseen. Sen sijaan epilepsialeikkauksen jälkeen arvioidusta tiedonkäsittelytoimintoja mittaavista muuttujista Samankaltaisuudet ja Sanasujuvuus olivat yksittäin tarkasteltuna tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä työtilanteeseen kaksi vuotta leikkauksen jälkeen (Taulukko 7). Tilastollisesti merkitsevien muuttujien suhteen erot työssä olevien tai opiskelijoiden ja



työelämän ulkopuolella olevien raakapisteiden keskiarvoissa olivat Samankaltaisuudet-muuttujassa 3.9 ja Sanasujuvuus-muuttujassa 2.1 raakapistettä ja keskiarvojen erojen keskivirheet olivat vastaavasti 1.3 ja 1.7 raakapistettä siten, että työssä olevien ja opiskelijoiden pisteet olivat työelämän ulkopuolella olevien pisteitä korkeammat.

Monimuuttuja-analyysissä tilastollisen merkitsevyyden yksittäin saavuttaneet muuttujat kontrolloitiin iän suhteen, jolloin ainoastaan Samankaltaisuudet-muuttuja säilyi tilastollisesti merkitsevänä. Mitä korkeammat pisteet tutkittava sai Samankaltaisuudet-muuttujan suhteen, sitä todennäköisemmin hän oli töissä tai opiskeli leikkauksen jälkeen. Malli oli kokonaisuutena tilastollisesti merkitsevä ( $\chi^2(3) = 11.548, p < 0.05$ ) ja mallin selitysosuutta kuvaava Nagelkerken  $R^2$  oli 0.325. Malli luokitteli oikein 93.5 % työssä olevista ja opiskelijoista ja 46.7 % työelämän ulkopuolella olevista, kokonaisuudessaan malli luokitteli oikein 81.3 % havainnoista.

**Taulukko 7.** *Kuusi kuukautta epilepsialeikkauksen jälkeen tutkittujen tiedonkäsittelytoimintoja kuvaavien muuttujien yhteys työtilanteeseen kaksi vuotta leikkauksen jälkeen erillisillä yksittäisillä logistisilla regressioanalyysillä tarkasteltuna ja näiden tulosten pohjalta merkitsevistä muuttujista muodostetun logistisen monimuuttujaregressioanalyysin tulokset. Monimuuttujamalli oli tilastollisesti merkitsevä ( $\chi^2(3) = 11.548, p < 0.05$ ) ja sen Nagelkerken  $R^2$  oli 0.325. OR = vedonlyöntisuhde, engl. odds ratio.*

Tiedonkäsittelyn osa-alue	Yksittäiset analyysit				Monimuuttuja-analyysi		
	B	p	OR	Nagel- kerken $R^2$	B	p	OR
Kielellinen päättely							
Samankaltaisuudet	0.254	0.009	1.289	0.247	0.228	0.032	1.257
Näönvarainen päättely							
Kuutiot	0.039	0.166	1.039	0.160			
Prosessointinopeus							
Merkkikoe	0.038	0.130	1.039	0.088			
TMT A aika	-0.010	0.536	0.990	0.021			
Stroop A aika	-0.004	0.658	0.996	0.009			
Työmuisti							
Numerosarjat	0.115	0.239	1.121	0.051			
Kielellinen muisti							
Tarina välitön	0.058	0.547	1.060	0.012			
Tarina oppiminen	-0.026	0.796	0.974	0.003			
Tarina viivästetty	0.129	0.143	1.138	0.071			
Sanalistat välitön	3.795	0.119	44.461	0.080			
Sanalistat oppiminen	-0.136	0.913	0.873	<0.001			
Sanalistat viivästetty	0.889	0.413	2.433	0.021			
Toiminnanohjaus							
TMT B aika	-0.013	0.054	0.988	0.141			
Stroop A virheet	-0.206	0.478	0.814	0.024			
Stroop B aika	-0.016	0.120	0.985	0.108			
Stroop B virheet	-0.294	0.091	0.745	0.228			
Sanasujuvuus	0.174	0.023	1.191	0.187	0.143	0.094	1.154
Kielelliset perustoiminnot							
Nimeäminen	0.042	0.511	1.043	0.016			

Taustatekijöistä työtilanne ennen leikkausta, epilepsian alkamisikä, epilepsialääkkeiden määrä leikkauksen jälkeen, epilepsian kesto ja koulutus olivat yksittäin tarkasteltuna tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä työtilanteeseen (Taulukko 8). Monimuuttujamallissa epilepsian alkamisikä, kesto ja koulutus eivät olleet enää tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä työtilanteeseen ja työtilanne ennen leikkausta ainoastaan lähestyi tilastollista merkitsevyyttä (Taulukko 8). Vain epilepsialääkitys oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä työtilanteeseen monimuuttujamallissa. Mitä enemmän tutkittavalla oli käytössä eri epilepsialääkkeitä, sitä todennäköisemmin hän ei työskennellyt tai opiskellut. Monimuuttujamalli oli kokonaisuutena tilastollisesti merkitsevä ( $\chi^2(5) = 23.226, p < 0.001$ ) ja sen selitysosuutta kuvaava Nagelkerken  $R^2$  oli 0.581. Malli luokitteli oikein 91.2 % työssä olevista ja opiskelijoista ja 58.3 % työelämän ulkopuolella olevista, yhteensä 82.6 % mallin luokittelemista tapauksista oli oikein.

**Taulukko 8.** Taustatekijöiden yksittäisten logististen regressioanalyysien tulokset ja tilastollisesti merkitsevistä taustatekijöistä muodostetun logistisen monimuuttujaregressioanalyysin tulokset. Monimuuttujamalli oli tilastollisesti merkitsevä ( $\chi^2(5) = 23.226, p < 0.001$ ) ja sen Nagelkerken  $R^2$  oli 0.581. Työelämän ulkopuolella olevista potilaista kellään ei ollut etiologisenä tekijänä aivotyrä, minkä vuoksi tälle etiologialle ei voitu analyysissä laskea arvoja. OR = vedonlyöntisuhde, engl. odds ratio.

Taustatekijä	Yksittäiset analyysit				Monimuuttuja-analyysi		
	B	p	OR	Nagelkerken $R^2$	B	p	OR
Ei töissä tai opiskelija ennen leikkausta	-1.877	0.011	0.153	0.201	-1.906	0.083	0.149
Epilepsialääkitys leikkauksen jälkeen	-1.448	0.003	0.235	0.348	-1.513	0.016	0.220
Ikä leikkaushetkellä	0.002	0.934	1.002	<0.001			
Koulutusvuodet	0.352	0.038	1.421	0.171	-0.135	0.602	1.144
Epilepsiaan sairastumisikä	0.109	0.018	1.115	0.211	0.084	0.181	1.088
Epilepsian kesto	-0.064	0.045	0.938	0.133	-0.014	0.767	0.986
Sukupuoli - mies	0.100	0.883	1.105	0.001			
Ei oppimisvaikeutta	0.442	0.583	1.556	0.009			
Ei psykiatrasta häiriötä	1.237	0.169	3.444	0.057			
Etiologia				0.196			
Aivokuoren kehityshäiriö	-0.965	0.318	0.381				
Aivokasvaimet	0.357	0.749	1.429				
Hippokampuskovettuma	-0.847	0.489	0.429				
Leikkauksessa poistetun alueen puoli - vasen	0.270	0.695	1.310	0.005			
Leikkauksessa poistetun alueen sijainti - temporaalinen	-0.223	0.771	0.800	0.003			
Ei komplikaatiota leikkauksen aikana	0.148	0.871	1.160	0.001			
Ei komplikaatiota 6–12 kk seurannassa	1.887	0.139	6.600	0.073			

## 4 Pohdinta

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin muutosta kohtauksien määrässä, työtilanteessa ja tiedonkäsittelytoiminnoissa epilepsialeikkauksen läpikäyneillä potilailla. Lisäksi tutkittiin, mitkä tekijät selittävät työtilannetta kaksi vuotta leikkauksen jälkeen. Tutkittavista 83 % oli täysin kohtauksettomia kaksi vuotta leikkauksen jälkeen, epilepsialääkkeiden määrää oli voitu vähentää ja myös työtilanne oli parantunut tilastollisesti merkitsevästi. Tiedonkäsittelytoiminnoissa ei ryhmätasolla pääasiassa havaittu merkitseviä muutoksia puoli vuotta leikkauksen jälkeen verrattuna leikkausta edeltäneeseen tilanteeseen, vaikka yksilötasolla tiedonkäsittelytoiminnoissa tapahtuikin sekä vahvistumista että heikentymistä. Kohtauksettomuus ei ollut yhteydessä työtilanteeseen ja leikkauksen jälkeen arvioitujen tiedonkäsittelytoimintojen yhteys työtilanteeseen oli heikko tai yhteyttä ei löytynyt. Työtilannetta leikkauksen jälkeen selittivät vahvimmin epilepsialääkkeiden määrä ja työtilanne ennen leikkausta, mutta myös koulutusvuodet, epilepsiaan sairastumisikä ja epilepsian kesto olivat yhteydessä työtilanteeseen kaksi vuotta leikkauksen jälkeen.

### 4.1 Muutokset kohtauksien määrässä, työtilanteessa ja tiedonkäsittelytoiminnoissa leikkauksen jälkeen

Leikkauksen jälkeen kohtauksettomia oli 83 % tutkittavista, mikä oli yllättävän hyvä tulos moneen aikaisempaan tutkimukseen verrattuna (ks. Téllez-Zenteno ym., 2005), vaikka vastaavia tuloksia on raportoitu aikaisemminkin (Dulay ym., 2009). Tässä tutkimuksessa havaittua hyvää kohtaustilannetta voi osaltaan selittää se, että 72 % tutkittavista oli ohimolohkoleikkauspotilaita ja kohtausten kannalta paras hoitotulos epilepsialeikkauksessa on tavallisesti raportoitu ohimolohkoleikkauksen yhteydessä (Téllez-Zenteno ym., 2005). Lisäksi kohtausten määrän on havaittu kasvavan noin viiden vuoden ajan leikkauksesta (Malmgren & Edelvik, 2017), joten tämän tutkimuksen suhteellisen lyhyenä kahden vuoden seuranta-aikana kohtausten määrä ei ole välttämättä vielä ehtinyt kasvaa yhtä paljon kuin pidemmissä seurannoissa. Tyypillisesti myös tämän tutkimuksen kaltaisissa retrospektiivisissä tutkimuksissa kohtauksettomien osuus on havaittu suuremmaksi kuin prospektiivisissä tutkimuksissa (Malmgren & Edelvik, 2017). Ennen leikkausta tehty soveltuvuusarviointi on voinut myös vaikuttaa tutkimukseen valikoituneiden joukkoon ja siten hyvin onnistuessaan lisätä kohtauksettomien määrää leikkauksen jälkeen. Näiden monien hyvää kohtaustulosta selittävien tekijöiden lisäksi myös epilepsialääkkeiden käyttö voi osaltaan vaikuttaa kohtauksettomien suureen määrään.

Epilepsialääkkeiden määrä vähentyi tässä tutkimuksessa leikkauksen jälkeen, sopien aikaisempien tutkimusten tuloksiin (Jobst & Cascino, 2015; Malmgren & Edelvik 2017; Téllez-Zenteno ym.,

2007). Myös kohtauksettomuus oli yhteydessä pienempään määrään eri epilepsialääkkeitä, kuten aikaisemminkin on havaittu (Malmgren & Edelvik 2017). Kuitenkin vain yksi tämän tutkimuksen tutkittavista oli kohtaukseton ja lääkkeetön, kun taas kohtauksettomien ja lääkkeettömien osuuden on eräässä katsauksessa arvioitu olevan 25-28 % leikkauksen läpikäyneistä (Jobst & Cascino, 2015). Lääkkeiden käyttö on siis tässä tutkimuksessa melko runsasta suhteessa kohtauksettomien määrään, mitä voi osaltaan selittää lyhyt seuranta-aika, sillä lääkityksen purkamisen loppuun saattaminen tapahtuu usein vasta joitakin vuosia leikkauksen jälkeen (Malmgren & Edelvik, 2017). Myös käytännöt lääkkeiden purkamisen suositelussa vaihtelevat paljon, mikä vaikuttaa potilaan päätökseen kokeilla luopumista epilepsialääkkeistä, eivätkä kaikki potilaat ylipäänsä halua luopua lääkkeistään esimerkiksi kohtausten lisääntymisen tai palautetun ajo-oikeuden menettämisen pelossa (Malmgren & Edelvik, 2017). Useissa tutkimuksissa lääkkeiden käyttöä on myös tutkittu dikotomisesti tai kolmiportaisella muuttujalla (Malmgren & Edelvik, 2017; Téllez-Zenteno ym., 2007), kun taas tässä lääkkeiden lukumäärä oli muuttujana jatkuva, mikä vaikeuttaa tutkimustulosten vertailua. Tässä tutkimuksessa epilepsialääkkeiden käyttö leikkauksen jälkeen oli siis melko runsasta aiempiin tutkimuksiin verrattuna, mikä voi toisaalta osittain olla myös hyvän kohtaustilanteen taustalla.

Työtilanne parani tutkittavilla leikkauksen jälkeen: useampi oli töissä tai opiskeli päätoimisesti kuin ennen leikkausta ja harvempi oli työelämän ulkopuolella. Tämä havainto on yhtenevä aiemman tutkimuksen kanssa, jossa epilepsialeikkauksen vaikutus työtilanteeseen on ollut useammin suotuisa kuin haitallinen (Chin ym., 2007; Edelvik ym., 2015; Zarroli ym., 2011). Toisaalta moni oli töissä tai opiskeli jo ennen leikkausta, kuten myös muualla on esitetty epilepsiapotilaiden tapauksessa usein olevan (Chin ym., 2007). Ennen leikkausta ilman työtä tai opiskelupaikkaa olevista kuusi (13 %) oli aloittanut kokoaikaisen työn tai opiskelun leikkauksen jälkeen. Vastaavanlaisia tuloksia on saatu myös ruotsalaisesta tutkimuksesta, jossa tutkittavia seurattiin 15 vuoden ajan leikkauksen jälkeen (Edelvik ym., 2015). Vaikka kokoaikaisessa työssä olevien määrä kasvoi leikkauksen jälkeen (ennen leikkausta 35 %, leikkauksen jälkeen 46 %), olivat epilepsialeikkauspotilaat silti keskimäärin heikommin työllistettyjä kuin työikäiset suomalaisessa väestössä keskimäärin. Samansuuntaisia tuloksia on saatu myös aiemmin: kaksi vuotta leikkauksen jälkeen kokoaikaisessa työssä olevien määrä vaihteli eri tutkimuksissa 43–79 %:n välillä, jääden silti yleensä hieman väestön keskimääräistä kokoaikaisessa työssä olevien osuutta matalammaksi (Chin ym., 2007; Dulay ym., 2006; Edelvik ym., 2015; Zarroli ym., 2011). Kaiken kaikkiaan tämän tutkimuksen työtilanteen paranemisesta saadut tulokset tukevat kuitenkin aiempien tutkimuksien havaintoja epilepsialeikkauksen hyödyllisyydestä työtilanteen ja opiskelun edistämisen suhteen.

Tiedonkäsittelytoiminnoissa tapahtuneet muutokset olivat keskimäärin pieniä, kuten aiemmassakin tutkimuksessa on havaittu (mm. Baxendale, 2008). Kielellisen päättelyn osa-alueella vahvistuminen oli tilastollisesti merkitsevää leikkauksen jälkeen, mutta tätä saattaa selittää harjoitusvaikutus, sillä kielellistä päättelyä mittaavasta Samankaltaisuudet-tehtävästä ei ollut käytössä rinnakkaisversiota. Myös aikaisemmissa tutkimuksissa parantuneiden toimintojen on arveltu selittyvän harjoitusvaikutuksella, kun samoja neuropsykologisia testejä on esitetty sekä ennen että jälkeen leikkauksen (Baxendale, 2008). Harjoitusvaikutuksen löytyminen voi toisaalta osoittaa, että tutkittavat pystyivät hyötymään kertauksesta ja oppimaan aiemmin esitettyjä tehtäväsisältöjä ja siten parantamaan suoriutumistaan kielellistä päättelyä vaativassa tehtävässä. Tässä tutkimuksessa havaittua hyvää leikkauksenjälkeistä suoriutumista kielellisessä päättelyssä ja myös muissa tiedonkäsittelytoimintoja mittaavissa tehtävissä voivat selittää aiemman tutkimuksen perusteella (Elger ym., 2004, Äikiä, 2019) tutkittavien keskimäärin nuori ikä (ka: 34) ja melko myöhäinen epilepsian puhkeaminen (ka: 18). Lisäksi aikaisemmassa tutkimuksessa kohtauksettomuus on liitetty paremmin säilyneisiin tai parantuneisiin tiedonkäsittelytoimintoihin (Elger ym., 2004; Ives-Deliperi & Butler, 2012) ja tässä tutkimuksessa kohtauksettomia oli poikkeuksellisen paljon, mikä voi myös osaltaan selittää tiedonkäsittelytoimintojen hyvää keskimääräistä tasoa leikkauksen jälkeen. Kielellisessä päättelyssä havaittu vahvistuminen on siis todennäköisesti seurausta harjoitusvaikutuksesta, mutta se kertoo silti hyvin säilyneestä oppimiskyvystä, jota voivat osaltaan selittää tutkimuspopulaation ominaisuudet.

Toisaalta tilastollista merkitsevyyttä lähestyivät myös heikentynyt suoritus kielellisen muistin oppimista mittaavissa tehtävissä ja kielellisissä perustoiminnoissa. Riski kielellisen muistin heikentymiseen leikkauksen jälkeen on hyvin dokumentoitu etenkin ohimolohkoleikkauspotilailla, joista tämäkin tutkimusaineisto enimmäkseen koostui, joten lievään kielellisen muistin heikkenemiseen viittaavat tulokset ovat yhdenmukaisia aikaisemman tutkimuksen kanssa (mm. Baxendale, 2008; Jobst & Cascino, 2015; Sherman ym., 2011). Lisäksi Ives-Deliperi ja kollegat (2012) esittivät epilepsialeikkauspotilailla ilmenevän kielellisten perustoimintojen vaikeutta leikkauksen jälkeen ja BNT:ssä aleneman olevan keskimäärin 5.8 pistettä, mutta tässä tutkimuksessa alenema oli huomattavasti maltillisempi 1.3 pistettä, eikä saavuttanut tilastollista merkitsevyyttä. Tässä tutkimuksessa havaittujen kieleen liittyvien tiedonkäsittelytoimintojen keskimääräiset heikentymät näyttäisivät siis olevan osin samansuuntaisia, mutta lievempiä kuin joissakin aikaisemmissa tutkimuksissa, eivätkä ne saavuttaneet tilastollista merkitsevyyttä.

Tämä tutkimus tukee aiemmin tehtyjä havaintoja tiedonkäsittelytoimintojen muutoksien yksilöllisestä vaihtelusta ja vaihtelun suunnista, kun otetaan huomioon harjoitusvaikutus, joka muun

muassa Shermanin ja kollegoiden (2011) meta-analyysissä oli kontrolloitu toisin kuin tässä tutkimuksessa. Meta-analyysissään Sherman kollegoineen (2011) laski epilepsialeikkauspotilaiden lähtötasoon suhteutetut harjoitusvaikutuksen huomioivat muutosindeksit, joiden perusteella heikentyminen havaittiin kielellisessä muistissa 20–44 %:lla, nimeämisessä 34 %:lla ja toiminnanohjauksesta mittaavassa sanasujuvuudessa 10–21 %:lla epilepsialeikkauksen läpikäyneistä potilaista. Tässä tutkimuksessa havaitut prosenttiosuudet vastaavat jotakuinkin kielellisessä muistissa (44 %) ja nimeämisessä (43 %) meta-analyysin tuloksia. Ainoastaan toiminnanohjauksessa useammalla tutkittavalla (46 %) havaittiin heikentymistä kuin aiemmin on esitetty (Sherman ym., 2011). Tutkimustulosten vertailtavuutta kuitenkin heikentää se, että tässä tutkimuksessa toiminnanohjauksen arviointi perustui useaan osatehtävään (TMT B, Stroop B ja Sanasujuvuus) kun taas Shermanin ja kollegoiden (2011) meta-analyysi käsitteli vain sanasujuvuutta. Kokonaiskuvaa tarkastellessa tiedonkäsittelytoimintojen muutokset olivat tässä tutkimuksessa kuitenkin pieniä ja näin ollen tässä aineistossa voidaan katsoa saavutetuksi Käypä hoito -suositusten mukainen tavoite, jossa tiedonkäsittelytoimintojen ei tulisi heiketä leikkaushoidon myötä.

#### 4.2 Työtilannetta selittävät tekijät kaksi vuotta leikkauksen jälkeen

Kohtauksettomuus ei ollut aiemmista tutkimuksista poiketen yhteydessä työtilanteeseen, mutta se kuitenkin lähestyi tilastollista merkitsevyyttä. Vaikka aikaisemmassa tutkimuksessa ei ole aina löydetty yhteyttä kohtauksettomuuden ja työtilanteen välille, on yhteys kuitenkin useimmissa tutkimuksissa pystytty osoittamaan (Hamiwka ym., 2011; Malmgren & Edelvik, 2017). Tässä tutkimuksessa enemmistö tutkittavista oli kohtauksettomia ja vain kahdeksalla tutkittavista ilmeni joitakin kohtauksia leikkauksen jälkeen, minkä vuoksi vaihtelu leikkauksen jälkeisessä kohtaustilanteessa on ollut pientä ylipäänsä ja voi siten vaikuttaa tutkimustuloksiin. Kuitenkin niistä kahdeksasta, joilla joitakin kohtauksia vielä oli, puolet oli työelämässä, mikä viittaisi ainakin osalla tutkittavista mahdollisuuteen työskennellä tai opiskella leikkauksen jälkeen esiintyvistä kohtauksista huolimatta. Tämän havainnon kanssa on myös linjassa tulos tutkittavien suhteellisen hyvästä työtilanteesta ennen leikkausta, jolloin yhdenkään tutkittavan kohtaukset eivät olleet vielä hallinnassa. Samankaltaisia havaintoja tutkittavien suhteellisen hyvästä työtilanteesta jo ennen leikkausta on tehty aiemminkin (Chin ym., 2002). Kohtausten määrä siis luultavasti selittää jossain määrin työtilannetta, mutta se ei yksinään riitä selitykseksi työtilanteelle.

Puoli vuotta leikkauksen jälkeen arvioiduista tiedonkäsittelytoiminnoista kielellinen päättely Samankaltaisuudet-muuttujalla mitattuna ja toiminnanohjauksesta mittaava Sanasujuvuus-muuttuja

selittivät tilastollisesti merkitsevästi työtilannetta kaksi vuotta leikkauksen jälkeen. Mitä korkeammat pisteet tutkittava näistä tehtävistä sai, sitä todennäköisemmin hän oli töissä tai opiskeli. Näiden osatehtävien keskinäinen korrelaatio oli tilastollisesti merkitsevä ja kohtalainen ( $r = 0.371$ ), mikä heijastelee mahdollisesti molemmissa osatehtävissä tarvittavien taitojen, kuten kielellisen materiaalin mieleenpalauttamisen ja sujuvan käsiteverkostossa liikkumisen merkitystä työtilanteelle. Toisaalta muut kielelliseen muistiin liittyvät osatehtävät jäivät kauas tilastollisen merkitsevyyden rajasta, mikä ei tue tulkintaa paremman kielellisen materiaalin mieleen palautuksen positiivisesta yhteydestä työtilanteeseen. On myös mahdollista, että yhteys työtilanteeseen on vain semanttisella kielellisellä muistilla, jota Samankaltaisuudet- ja Sanasujuvuus-muuttujat osittain myös mittaavat, mutta yhteyttä ei löydy episodiseen muistiin liittyvissä tehtävissä, kuten Tarinoissa ja Sanalistoissa. Toiminnanohjauksen osa-alueella Sanasujuvuuden lisäksi myös TMT B aika -muuttuja lähestyi tilastollista merkitsevyyttä, mikä voisi viitata toiminnanohjauksellisen osa-alueen tai prosessointinopeuden merkitykseen työtilannetta ennustettaessa. Monimuuttujamallia tarkasteltaessa kuitenkin ainoastaan kielellinen päättely näyttäisi nousevan esiin tilastollisesti merkitsevästä työtilanteen ennustajana, mikä voi olla seurausta muuttujien keskinäisestä tai muuttujien ja iän välisestä korrelaatiosta. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella kielellinen päättely vaikuttaisi siis olevan voimakkaimmin työtilannetta leikkauksen jälkeen selittävä tiedonkäsittelyn osa-alue.

Vaikka kielellinen päättely ja sanasujuvuus ennustivatkin työtilannetta, oli työelämässä tai opiskelemissa ja työelämän ulkopuolella olevien välinen keskimääräinen ero tiedonkäsittelytoimintoja mittaavien osatehtävien pisteissä pieni (Samankaltaisuudet 3.9 ja Sanasujuvuus 2.1 raakapistettä) ja keskiarvojen erojen keskivirheet melko suuret (Samankaltaisuudet 1.3 ja Sanasujuvuus 1.7), mikä asettaa kyseenalaiseksi tiedonkäsittelytoimintojen käytännön merkityksen työtilanteen ennustajina tilastollisesta merkitsevyydestä huolimatta. Tätä puoltaisi myös havainto siitä, että tiedonkäsittelytoimintojen monimuuttujamallin selitysosuutta kuvaava suure oli lähes puolet pienempi kuin taustatekijöiden vastaava. Lisäksi erotus tiedonkäsittelytoimintoja mittaavien testien pisteissä ennen ja jälkeen mittauksen ei millään osa-alueella ollut tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä työtilanteeseen, jolloin epilepsialeikkaus ei ainakaan tiedonkäsittelytoimintojen välityksellä näyttäisi vaikuttavan työtilanteeseen. Tämän tutkimuksen tulokset viittaisivat siis siihen, että muut tekijät vaikuttavat tiedonkäsittelytoimintoja enemmän työtilanteeseen epilepsianleikkauksen läpikäyneillä potilailla.

Epilepsialeikkauspotilaiden kokemuksia kartoittaneet tutkimukset eivät myöskään tue tiedonkäsittelytoimintojen keskeisyyttä työtilannetta ennustettaessa (Jobst & Cascino, 2015).

Epilepsialeikkauspotilaat saattavat kokea muistinsa leikkauksen jälkeen subjektiivisesti paremmaksi kuin se on objektiivisesti mitattuna (Jobst & Cascino, 2015), mikä voi viitata siihen, että tutkittavat eivät ole erityisen taitavia arvioimaan omaa suoriutumisen tasoaan tai että objektiivisesti mitatuilla muutoksilla tiedonkäsittelytoiminnoissa ei ole epilepsialeikkauspotilaiden kohdalla merkittävää vaikutusta toimintakykyyn. Tiedonkäsittelytoimintojen objektiivisina mittareina käytettyjen neuropsykologisten testien yhteys toimintakykyyn on yleensä arvioitu kohtalaiseksi, mutta yhteyteen voivat vaikuttaa muun muassa tutkittu populaatio ja tiedonkäsittelytoimintojen heikentymiseen vaikuttavan sairauden vakavuus (katsaus: Chaytor & Schmitter-Edgecombe, 2003). Tämän tutkimuksen perusteella epilepsialeikkauspotilaiden populaatiossa yhteys tiedonkäsittelytoimintojen ja työtilanteen välillä oli heikko, mikä olisi lähempänä potilaiden omaa kokemusta tiedonkäsittelytoimintojen merkityksestä toimintakyvylleen kuin Chaytorin ja Schmitter-Edgecomben (2003) arvioita.

Kuitenkin aiemmassa tutkimuksessa älykkyysosamäärän ja työtilanteen välillä on havaittu yhteys, vaikka yhteyden merkitys korostui vasta tutkittavilla, joilla älykkyysosamäärä oli melko matala (Dulay ym., 2006). Tämän tutkimuksen tutkittavien keskimääräinen suoriutuminen tiedonkäsittelytoiminnoissa oli hyvää, mikä voi osaltaan selittää, ettei voimakasta yhteyttä tiedonkäsittelytoimintojen ja työtilanteen välillä löytynyt, kuten älykkyysosamäärään keskittyneen tutkimuksen perusteella olisi voinut odottaa. On myös otettava huomioon, etteivät aiemmat älykkyysosamäärää tarkastelleet tutkimukset ole suoraan vertailtavissa tähän tutkimukseen, sillä tässä tutkimuksessa tarkasteltiin kokonaisälykkyysosamäärään sijaan tiedonkäsittelytoimintojen eri osa-alueita, jotka antavat yleensä tarkemman ja yksityiskohtaisemman kuvan tutkittavan toimintakyvystä ja lisäksi tässä tutkimuksessa käytetty testipatteristo poikkesi aikaisempien tutkimusten kokonaisälykkyysosamäärän arvioissa käytetyistä WAIS-R ja WAIS-III -testistöistä. Tiedonkäsittelytoimintojen yhteys työtilanteeseen on myös todettu aiemmin muilla potilasryhmillä (esim. aivoinfarktiksi ks. Edwards ym., 2013; mielenterveyden häiriöt ks. McGurk & Mueser, 2003), mutta näiden tutkimusten potilaisiin verrattuna heikentymät ovat epilepsialeikkauspotilailla suhteellisen lieviä tai niitä ei ole, minkä vuoksi tiedonkäsittelytoimintojen yhteys työtilanteeseen ei kenties ilmene yhtä selvästi tässä tutkimuksessa. Vaikuttaisi siis siltä, että tämän tutkimuksen tiedonkäsittelytoimintojen ja työtilanteen heikko yhteys voisi ainakin osin selittyä epilepsialeikkauspotilaiden hyvin säilyneillä tiedonkäsittelytoiminnoilla.

Taustatekijät selittivät suuremman osan työtilanteen vaihtelusta kuin tiedonkäsittelytoiminnot tai kohtausten määrä. Mikäli tutkittava oli ollut töissä tai opiskellut ennen leikkausta, oli korkeammin koulutettu, käytti leikkauksen jälkeen vähemmän epilepsialääkkeitä, oli sairastanut vähemmän aikaa



epilepsiaa ennen leikkausta tai sairastunut epilepsiaan vanhempana oli todennäköisempää, että hän oli töissä tai opiskeli myös leikkauksen jälkeen. Monimuuttujamallissa, jossa yhdysvaikutukset huomioitiin, koulutus, epilepsian alkamisikä ja kesto eivät olleet enää tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä työtilanteeseen. Tätä havaintoa voi selittää koulutusvuosien tilastollisesti merkitsevä korrelaatio sairastumisiän ja epilepsian keston kanssa, jolloin mikään näistä yksittäisistä tekijöistä ei enää yhdessä tarkasteltuna saavuttanut tilastollista merkitsevyyttä. Useimmiten vanhemmat tutkittavat ovat ikänsä puolesta sekä ehtineet sairastaa epilepsiaa kauemmin että kouluttautua pidemmälle ja myöhemmin sairastuneilla on takanaan useampia koulutusvuosia kuin nuorempina sairastuneilla, sillä heillä epilepsia ei ole haitannut koulunkäyntiä. Oppimisvaikeuksista kärsivät tutkittavat olivatkin sairastuneet epilepsiaan tilastollisesti merkitsevästi aikaisemmin kuin muut. Näin ollen epilepsian kesto, sairastumisiän ja koulutus muodostavat tiiviisti toisiinsa vaikuttavan kokonaisuuden leikkauksen jälkeistä työtilannetta ennustettaessa.

Aikaisemmasta tutkimuksesta poiketen tutkittavien ikä ei ollut yhteydessä työtilanteeseen. Ikä on liitetty työtilanteen selittäjänä paitsi parempaan toipumiseen leikkauksesta myös työmarkkinoiden vinoumaan, jossa nuorempien henkilöiden on helpompi saada töitä kuin iäkkäämpien (Malmgren & Edelvik, 2017; Zarroli ym., 2011). Tässä tutkimuksessa töissä tai työelämän ulkopuolella olevat eivät kuitenkaan eronneet iältään toisistaan. Syinä tälle voi olla työelämän ulkopuolella olleiden pieni määrä, jolloin ikäjakaumaan vaikuttaa enemmän sattuma kuin laajemman aineiston tutkimuksissa. Vaikka iän vaihteluväli oli laaja (21–67 vuotta), suurin osa tutkittavista oli melko nuoria aikuisia (35-vuotiaita tai nuorempia oli 59 % tutkittavista), jolloin iäkkäämmät olivat aliedustettuina tässä aineistossa. Toisaalta nuorempi ikä ei aina takaa parempaa työtilannetta: oppimisvaikeudet sekä aikaisemmin alkanut epilepsia voivat heikentää työtilannetta nuoremmilla epilepsialeikkauspotilailla, jonka vuoksi nuoremmat potilaat eivät ole lopulta töissä sen useammin kuin iäkkäät. Iän vaikutus työtilanteeseen ei siis välttämättä ole pelkästään suoraan ikääntymiseen liittyvä, vaan vaikutus voi välittyä myös muiden tekijöiden kautta ja siten vaikutukset voivat olla moninaiset.

Monimuuttujamallin perusteella kaikkein tärkeimpiä työtilanteen selittäjiä leikkauksen jälkeen olivat työtilanne ennen leikkausta, kuten monissa aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu (Malmgren & Edelvik, 2017; Thorbecke ym., 2014), ja hieman yllättäen myös epilepsialääkkeiden määrä. Epilepsialääkkeiden vähentäminen on yksi leikkauksen päätavoitteista ja myös potilaat itse toivovat usein, että epilepsialeikkaus johtaisi kohtauksettomuuteen, lääkkeettömyyteen ja siten parempaan työkykyyn (Malmgren & Edelvik, 2017). Onnistunut lääkkeiden vähentäminen on aiemmin yhdistetty ainakin parempaan elämänlaatuun (Elsharkawy, May, Thorbecke, & Ebner,

2009), johon myös työssäolo kiinteästi liittyy. Lääkkeiden määrän vähentäminen voi mahdollisesti johtaa tiedonkäsittelytoimintoihin ja mielialaan liittyvien sivuvaikutusten vähenemiseen ja siten parantaa työtilannetta leikkauksen jälkeen (Elsharkawy ym., 2009). Nämä havainnot tukisivat lääkkeiden purkamisen kokeilua leikkauksen jälkeen ja myös työelämässä tai opinnoissa edes osittain pysymisen tukemista epilepsiasta huolimatta jo ennen leikkausta.

### 4.3 Tutkimuksen rajoitukset ja vahvuudet

Tämän tutkimuksen otoskoko oli pieni moneen aiempaan tutkimukseen verrattuna ja erityisesti työttömiä oli aineistossa vähän. Tämä rajoitti työttömien työllistymisen tarkastelemista laajemmin ja siihen liittyvien tekijöiden kartoittamista. Vastaavasti myös valtaosa tutkittavista oli leikkauksen jälkeen kohtauksettomia, mikä rajoitti kohtauksien yhteyden tarkastelua työtilanteeseen. Toisaalta työttömien vähäinen määrä ennen ja jälkeen leikkauksen on itsessään kiinnostava ja rohkaiseva havainto ja leikkauksen jälkeen suuri kohtauksettomien määrä kertoo onnistuneesta leikkauksesta ja soveltuvuusarviosta leikkaukseen.

Tutkimuksen tuloksiin voi vaikuttaa myös se, että epilepsialeikkauspotilaat ovat tarkasti valikoitu joukko. Leikkaukseen valikoituvat vain sellaiset potilaat, joiden epileptiset kohtaukset häiritsevät elämää merkittävästi, mutta jotka toisaalta kykenevät sitoutumaan leikkaukseen ja useisiin tutkimuskäynteihin osallistumiseen. Voisi siis olla, että toimintakyvyltään heikommat potilaat ovat rajautuneet leikkaushoidon ulkopuolelle ja tutkimusjoukko edustaa verrattain hyvin pärjääviä vaikeahoitoista paikallisalkuista epilepsiaa sairastavia potilaita. Lisäksi tutkittavat olivat leikkauksen sijainnin suhteen epäyhtenäinen joukko, mikä hankaloittaa tutkimuksen vertailua aiempaan (yleensä ohimoleikkauspotilaisiin keskittyvään) tutkimukseen. Toisaalta tämä vaihtelu laajentaa tutkimustulosten yleistettävyyttä suurempaan potilasjoukkoon, sillä leikkauksen sijainnin suhteen ryhmät eivät eronneet toisistaan tiedonkäsittelytoiminnoissa, työtilanteessa tai kohtauksien määrässä.

Tutkimuksessa ei ollut lääkähoidolla leikkauksen sijaan jatkanutta kontrolliryhmää, minkä vuoksi tiedonkäsittelytoimintojen muutokselle ei voitu laskea luotettavia muutosindeksejä (*engl.* reliable change index, RCI, ks. Hermann ym., 1996), joissa olisi huomioitu testien toistamisesta aiheutunut mahdollinen harjoitusvaikutus. Tästä syystä tämän tutkimuksen tuloksiin tiedonkäsittelytoimintojen vahvistumisesta on suhtauduttava varauksella ja pidettävä mahdollisena, että kyse on vain testien oppimisesta, ei aidosta tiedonkäsittelykyvyn kohentumisesta. Joissakin tiedonkäsittelytoimintoja mittaavissa osatehtävissä harjoitusvaikutus on kuitenkin vähäisempää kuin toisissa, sillä

leikkauksen jälkeen tehdyssä neuropsykologin tutkimuksessa on käytetty osatehtävistä eri rinnakkaisversioita.

Rinnakkaisversioiden käyttö on johtanut toisaalta siihen, että analyyseissa käytettiin raakapisteitä standardipisteiden ja indeksien sijaan, sillä eri testiversioiden suomalaiset normiaineistot poikkesivat toisistaan tai niitä ei aina ollut. Raakapisteiden vastaavuus arvioitiin vain osatehtävien kokonaispistemäärän perusteella, eikä tässä tutkimuksessa otettu huomioon muita mahdollisia eroja testiversioiden vastaavuudessa. Raakapisteitä verrattiin suoraan toisiinsa ilman muunnoksia tai summaamista ylemmän tason indekseiksi. Raakapisteiden käytön vuoksi tulokset eivät ole kontrolloituja iän suhteen tai verrattavissa suomalaisen väestön keskimääräiseen suoriutumiseen, vaikka tätä pyrittiinkin ottamaan monimuuttuja-analyyseissa huomioon. Toisaalta vaihtoehdoisen tavan käyttö tiedonkäsittelytoimintoja mittaavien muuttujien muodostamisessa tuskin muuttaisi oleellisesti tutkimuksen tuloksia, sillä analyyseiden perusteella tiedonkäsittelyn vaikutus työtilanteeseen oli pieni, eikä tiedonkäsittelymuuttujissa pääasiassa tapahtunut muutosta leikkauksen jälkeen verrattuna leikkausta edeltäneeseen tilanteeseen.

Laadulliset havainnot on jätetty tämän tutkimuksen ulkopuolelle, mikä saattaa osaltaan vaikuttaa tässä tutkimuksessa havaittuun tiedonkäsittelytoimintojen ja työtilanteen heikkoon yhteyteen. Laadulliset havainnot voisivat sitoa tiedonkäsittelytoiminnot kiinteämmin yhteen toimintakyvyn ja työtilanteen kanssa ja parantaa tiedonkäsittelytoimintojen kykyä ennustaa työtilannetta, sillä kliinisessä laadullisessa tutkimuksessa voidaan ottaa paremmin huomioon yksilölliset vaikeudet ja voimavarat. On siis mahdollista, että pelkkiä testipisteitä tarkastelemalla ei tavoiteta kaikkia tiedonkäsittelyn ulottuvuuksia, jotka tavallisesti otettaisiin huomioon kliinisessä laadullisissa havaintoja sisältävässä neuropsykologisessa tutkimuksessa. Sisällyttämällä laadulliset havainnot tiedonkäsittelytoimintojen tason arvioon, saattaisi tiedonkäsittelytoimintojen mittaus ennustaa voimakkaammin työtilannetta leikkauksen jälkeen ja olla yhtenevämpi potilaiden subjektiivisen kokemuksen kanssa.

Tutkimuksen seuranta-aika oli suhteellisen lyhyt ja tutkimuksessa tarkasteltiin vain työtilannetta työkyvyn ja työssäjaksamisen sijaan. Aikaisemmassa tutkimuksessa on arvioitu leikkauksen jälkeen työn löytämiseen kuluvan usein yli kaksi vuotta (Edelvik ym., 2015) ja siksi työtilanteen muutokset leikkauksen jälkeen voivat ilmetä vasta useamman vuoden jälkeen. Myös työtilanteen heikkeneminen, jonka on arveltu mahdollisesti liittyvän tiedonkäsittelytoimintoihin, on havaittu vasta pidemmän ajan kulutta leikkauksen jälkeen tutkittavien ikääntyessä (Edelvik ym., 2015). Voi siis olla, että tässä tutkimuksessa havaittu tiedonkäsittelytoimintojen heikko yhteys työtilanteeseen on osittain selitettävissä lyhyellä seuranta-ajalla. Myös työssä uupuminen ja muut vaikeudet työssä

jaksamisessa voivat tulla esiin vasta pidemmällä aikavälillä työtilanteessa voimavarojen ehtyessä, jolloin lyhyessä seurannassa kuormittuneetkin ja tiedonkäsittelytoimintojen vaikeuksista kärsivät saattavat kuitenkin olla vielä kokoaikaisessa työssä. Aineisto ei sisältänyt tietoa tutkittavien ammasteista, työn vaativuudesta tai työssä pärjäämisestä, joten työssä jaksamisesta ei voi tämän tutkimuksen perusteella tehdä päätelmiä. Työssäjaksamisen tarkastelu antaisi monipuolisemman ja tarkemman kuvan tutkittavien työkyvystä ja siihen vaikuttavista tekijöistä kuin tässä tutkimuksessa tutkittu työtilanne.

#### 4.4 Lopuksi

Tämän tutkimuksen valossa näyttäisi siltä, että taustatekijöistä työtilanne ennen leikkausta ja epilepsialääkitys ovat epilepsian keston, sairastumisiän ja koulutuksen ohella tärkeimpiä tekijöitä leikkauksen jälkeistä työtilannetta ennustettaessa kohtauksettomuuden ja tiedonkäsittelytoimintojen jäädessä sivuosaan. Nämä tulokset tukisivat epilepsialääkkeiden määrän vähentämisen kokeilua leikkauksen jälkeen ja työelämässä tai opinnoissa pysymisen tukemista jo ennen leikkausta epilepsiasta huolimatta. Vaikka tiedonkäsittelytoiminnoista vain kielellinen päättely ja sanasujuvuus selittivät työtilannetta kaksi vuotta leikkauksen jälkeen, voi tiedonkäsittelytoimintojen painoarvo kasvaa pidemmässä seurannassa tutkittavien ikääntyessä. Lievät tiedonkäsittelytoimintojen vaikeudet voivat vaikuttaa myös työssäjaksamiseen, jolloin vaikutukset työtilanteeseen, kuten alan vaihtaminen, sairausloma tai siirtyminen varhaiseläkkeelle, voivat ilmetä vasta viiveellä voimavarojen ehtyessä vähitellen. Jatkossa olisikin kiinnostavaa selvittää, kuinka tiedonkäsittelytoiminnot ovat yhteydessä työssäjaksamiseen ja työtehtävien vaativuuteen epilepsialeikkauspotilailla ja millaisia muutoksia havaitaan tiedonkäsittelytoiminnoissa pitkässä seurannassa. Tunnistamalla työtilanteeseen vaikuttavat tekijät epilepsialeikkauspotilailla, voidaan tulevaisuudessa suunnata ja suunnitella tuki- ja kuntoutustoimet mahdollisimman hyvin työllistymistä ja työkykyä tukeviksi niin lyhyellä kuin pitkälläkin aikavälillä.

# Lähteet

- Alessio, A., Damasceno, B. P., Camargo, C. H. P., Kobayashi, E., Guerreiro, C. A. M. & Cendes, F. (2004). Differences in memory performance and other clinical characteristics in patients with mesial temporal lobe epilepsy with and without hippocampal atrophy. *Epilepsy and Behavior*, 5, 22–27.
- Baxendale, S. (2008). The impact of epilepsy surgery on cognition and behavior. *Epilepsy and Behavior*, 12, 592–599.
- Chaytor, N. & Schmitter-Edgecombe, M. (2003). The ecological validity of neuropsychological tests: A review of the literature on everyday cognitive skills. *Neuropsychology Review*, 13, 181–197.
- Chin, P. S., Berg, A. T., Spencer, S. S., Sperling, M. R., Haut, S. R., Langfitt, J. T., ... Vickrey, B. G. (2007). Employment outcomes following resective epilepsy surgery. *Epilepsia*, 48, 2253–2257.
- Christensen, A. L. (1975). Luria's neuropsychological investigation: Manual. New York: Spectrum
- Cleary, R. A., Baxendale, S. A., Thompson, P. J. & Foong, J. (2013). Predicting and preventing psychopathology following temporal lobe epilepsy surgery. *Epilepsy and Behavior*, 26, 663–672.
- Dulay, M. F., Levin, H. S., York, M. K., Li, X., Mizrahi, E. M., Goldsmith, I., ... Yoshor, D. (2009). Changes in individual and group spatial and verbal learning characteristics after anterior temporal lobectomy. *Epilepsia*, 50, 1385–1395.
- Dulay, M. F., York, M. K., Soety, E. M., Hamilton, W. J., Mizrahi, E. M., Goldsmith, I. L., ... Levin, H. S. (2006). Memory, emotional and vocational impairments before and after anterior temporal lobectomy for complex partial seizures. *Epilepsia*, 47, 1922–1930.
- Edelvik, A., Flink, R. & Malmgren, K. (2015). Prospective and longitudinal long-term employment outcomes after resective epilepsy surgery. *Neurology*, 85, 1482–1490.
- Edwards, J. D., Kapoor, A., Linkewich, E. & Swartz, R. H. (2018). Return to work after young stroke: A systematic review. *International Journal of Stroke*, 13, 243–256.
- Elger, C. E., Helmstaedter, C. & Kurthen, M. (2004). Chronic epilepsy and cognition. *Lancet Neurology*, 3, 663–672.
- Elsharkawy, A. E., May, T., Thorbecke, R. & Ebner, A. (2009). Predictors of quality of life after resective extratemporal epilepsy surgery in adults in long-term follow-up. *Seizure*, 18, 498–503.
- Engel, J., McDermott, M. P., Wiebe, S., Langfitt, J. T., Stern, J. M., Dewar, S., ... Kieburtz, K. (2012). Early surgical therapy for drug-resistant temporal lobe epilepsy: A randomized trial. *Journal of the American Medical Association*, 307, 922–930.
- Engel, J., Van Ness, P.C., Rasmussen, T.B., Ojemann, L.M. (1993). Outcome with respect to epileptic seizures. Teoksessa: Engel J. (toim). Surgical treatment of the epilepsies (s. 609–21). New York: Raven Press Ltd.
- Epilepsiat. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2020 (viitattu 29.04.2020). Saatavilla internetissä: [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi).

- Hamiwka, L., Macrodimitris, S., Tellez-Zenteno, J. F., Metcalfe, A., Wiebe, S., Kwon, C.-S. & Jetté, N. (2011). Social outcomes after temporal or extratemporal epilepsy surgery: A systematic review. *Epilepsia*, 52, 870–879.
- Hermann, B. P., Seidenberg, M., Schoenfeld, J., Peterson, J., Leveroni, C., & Wyler, A. R. (1996). Empirical techniques for determining the reliability, magnitude, and pattern of neuropsychological change after epilepsy surgery. *Epilepsia*, 37, 942–950.
- Immonen, A., Kälviäinen, R., Gaily, E. & Blomstedt, G. (2008). Kuka hyötty epilepsiakirurgiasta? *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*, 124, 2383-2391.
- Ives-Deliperi, V. L. & Butler, J. T. (2012). Naming outcomes of anterior temporal lobectomy in epilepsy patients: A systematic review of the literature. *Epilepsy and Behavior*, 24, 194–198.
- Jacoby, A. (1995). Impact of epilepsy on employment status: Findings from a UK study of people with well-controlled epilepsy. *Epilepsy Research*, 21, 125–132.
- Jobst, B. C. & Cascino, G. D. (2015). Resective epilepsy surgery for drug-resistant focal epilepsy: A review. *Journal of the American Medical Association*, 313, 285–293.
- Jokeit, H. & Schacher, M. (2004). Neuropsychological aspects of type of epilepsy and etiological factors in adults. *Epilepsy and Behavior*, 5, 14–20.
- Kaplan, E. F., Goodglass, H. & Weintraub, S. (1978). The Boston Naming Test: Experimental edition (1978). Boston: Kaplan & Goodglass.
- Kauranen, T., Turunen, K., Laari, S., Mustanoja, S., Baumann, P. & Poutiainen, E. (2013). The severity of cognitive deficits predicts return to work after a first-ever ischaemic stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 84, 316–321.
- Lee, T. M. C., Yip, J. T. H. & Jones-Gotman, M. (2002). Memory deficits after resection from left or right anterior temporal lobe in humans: A meta-analytic review. *Epilepsia*, 43, 283–291.
- Malmgren, K. & Edelvik, A. (2017). Long-term outcomes of surgical treatment for epilepsy in adults with regard to seizures, antiepileptic drug treatment and employment. *Seizure*, 44, 217–224.
- McGurk, S. R. & Mueser, K. T. (2003). Cognitive functioning and employment in severe mental illness. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 191, 789–798.
- Miyake, A., Emerson, M. J. & Friedman, N. P. (2000). Assessment of executive functions in clinical settings: Problems and recommendations. *Seminars in Speech and Language*, 21, 169–183.
- Ortinski, P. & Meador, K. J. (2004). Cognitive side effects of antiepileptic drugs. *Epilepsy & Behavior*, 5, 60–65.
- Pulliainen, V., Kuikka, P. & Jokelainen, M. (2000). Motor and cognitive functions in newly diagnosed adult seizure patients before antiepileptic medication. *Acta Neurologica Scandinavica*, 101, 73–78.
- Reitan, R. M., & Wolfson, D. (1985). The Halstead–Reitan Neuropsychological Test Battery: Therapy and clinical interpretation. Tucson, Arizona, USA: Neuropsychological Press.
- Rey, A. (1941). Psychological examination of traumatic encephalopathy. *Clinical Neuropsychology*, 7, 4–9.
- Ryvlin, P., Cross, J. H. & Rheims, S. (2014). Epilepsy surgery in children and adults. *The Lancet Neurology*, 13, 1114–1126.

- Sherman, E. M. S., Wiebe, S., Fay-McClymont, T. B., Tellez-Zenteno, J., Metcalfe, A., Hernandez-Ronquillo, L., ... Jetté, N. (2011). Neuropsychological outcomes after epilepsy surgery: Systematic review and pooled estimates. *Epilepsia*, 52, 857–869.
- Sillanpää, M. & Schmidt, D. (2010). Long-term employment of adults with childhood-onset epilepsy: A prospective population-based study. *Epilepsia*, 51, 1053–1060.
- Smeets, V. M. J., van Lierop, B. A. G., Vanhoutvin, J. P. G., Aldenkamp, A. P. & Nijhuis, F. J. N. (2007). Epilepsy and employment: Literature review. *Epilepsy and Behavior*, 10, 354–362.
- Stroop, J. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643–662.
- Télliez-Zenteno, J. F., Dhar, R., Hernandez-Ronquillo, L. & Wiebe, S. (2007). Long-term outcomes in epilepsy surgery: Antiepileptic drugs, mortality, cognitive and psychosocial aspects. *Brain*, 130, 334–345.
- Télliez-Zenteno, J. F., Dhar, R. & Wiebe, S. (2005). Long-term seizure outcomes following epilepsy surgery: a systematic review and meta-analysis. *Brain*, 128, 1188–1198.
- Thorbecke, R., May, T. W., Koch-Stoecker, S., Ebner, A., Bien, C. G. & Specht, U. (2014). Effects of an inpatient rehabilitation program after temporal lobe epilepsy surgery and other factors on employment 2 years after epilepsy surgery. *Epilepsia*, 55, 725–733.
- Tilastokeskus (2019). *Työllisyys ja työttömyys vuonna 2018*. [https://www.stat.fi/til/tyti/2018/13/tyti\\_2018\\_13\\_2019-04-11\\_kat\\_002\\_fi.html](https://www.stat.fi/til/tyti/2018/13/tyti_2018_13_2019-04-11_kat_002_fi.html). Luettu 20.3.2020.
- Wechsler, D. (2008). Wechsler adult intelligence scale–Fourth Edition (WAIS-IV). San Antonio, Texas, USA: The Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1997). Wechsler Memory Scale–Third Edition (WMS-III). San Antonio, Texas, USA: The Psychological Corporation.
- Wiebe, S., Blume, W. T., Girvin, J. P. & Eliasziw, M. (2001). A Randomized, Controlled Trial of Surgery for Temporal-Lobe Epilepsy. *New England Journal of Medicine*, 345, 311–318.
- Wilson, S. J., Bladin, P. F., Saling, M. M. & Pattison, P. E. (2005). Characterizing psychosocial outcome trajectories following seizure surgery. *Epilepsy & Behavior*, 6, 570–580.
- Zarroli, K., Tracy, J. I., Nei, M., Sharan, A. & Sperling, M. R. (2011). Employment after anterior temporal lobectomy. *Epilepsia*, 52, 925–931.
- Äikiä M. (2019). Epilepsia. Teoksessa Jehkonen, M., Saunamäki, T. & Hokkanen, L. (toim.) *Kliininen neuropsykologia* (s. 291–301). Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.