

Opinnäytetyö (AMK)
Bioanalytiikka
Kliininen neurofysiologia
2015

Jenny Suikkanen

TRANSKRANIAALINEN MAGNEETTISTIMULAATIO

– Opas uudelle työntekijälle



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Bioanalytiikka | Kliininen neurofysiologia

Joulukuu 2015 | 25

Seija Kirkko-Jaakkola ja Tuula Jokela

Jenny Suikkanen

TRANSKRANIAALINEN MAGNEETTISTIMULAATIO – OPAS UUDELLE TYÖNTEKIJÄLLE

Transkraniaalinen magneettistimulaatio on menetelmä, jossa ihmiselle annetaan kallon läpi voimakas magneettipulssi. Magneettipulssilla aktivoidaan aivokuoren hermosoluja paikallisesti. Transkraniaalisen magneettistimulaation avulla voidaan esimerkiksi stimuloida aivokuoren liikehermosoluja, jolloin saadaan aikaan aktiopotentiaali. Aktiopotentiaali kulkeutuu ääreishermostoa pitkin lihakseen, josta sen aiheuttama lihasvaste voidaan mitata.

Perehdytyksen tarkoituksena on tutustuttaa uusi työntekijä työhön ja uuden työpaikan työkuultuuriin. Perehdytyksen aikana uusi työntekijä oppii myös työpaikalla käytettävät ammattitermit, työpaikalla käytössä olevien työvälineiden käytön ja työhönsä liittyvät odotukset.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa TYKS-SAPA -liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian yksikölle perehdytysopas transkraniaalisiin magneettistimulaatiohoitoihin ja preoperatiiviseen TMS-kartoitukseen. Opinnäytetyön tavoitteena oli helpottaa uusien työntekijöiden perehdyttämistä TMS-työpisteelle ja lisätä työpisteellä tehtävien tutkimusten ja annettavien hoitojen laatua.

Tämä opinnäytetyö on toiminallinen opinnäytetyö, jonka tuotoksena syntyi perehdytysopas. Opinnäytetyössä raportoidaan oppaan teosta ja kerrotaan teoriataustaa transkraniaalisesta magneettistimulaatiosta, kliinisestä neurofysiologiasta ja perehdyttämisestä.

ASIASANAT:

Transkraniaalinen magneettistimulaatio, preoperatiivinen TMS-kartoitus, perehdytys, kliininen neurofysiologia

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Biomedical Laboratory Science | Clinical Neurophysiology

December 2015 | 25

Seija Kirkko-Jaakkola and Tuula Jokela

Jenny Suikkanen

TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION - FAMILIARIZATION GUIDE FOR NEW EMPLOYEE

Transcranial magnetic stimulation is an application where brain cells on the cortex are activated locally by strong magnetic pulse. For example, motor cortex can be stimulated by transcranial magnetic stimulation and motor evoked potentials can then be measured from muscles.

During the familiarization new employee gets to know his/her new job and new work culture. During the familiarization employee learns professional terms, used equipment and expectations on new work environment.

The purpose of this thesis was to produce a familiarization guide for transcranial magnetic stimulation treatment and preoperative brain mapping for TYKS-SAPA -public utility clinical neurophysiology department. The objective of this thesis was to help familiarization of the new employees in the TMS-workstation and to improve the quality of the treatments and the studies performed in the workstation.

This thesis is a functional thesis, which functional part was the familiarization guide. The thesis reports of the making of the familiarization guide and gives theoretic background for transcranial magnetic stimulation, clinical neurophysiology and familiarization.

KEYWORDS:

Transcranial magnetic stimulation, preoperative brain mapping, familiarization, clinical neurophysiology

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	5
2 PEREHDYTTÄMINEN TRANSKRANIAALISIIN MAGNEETTISTIMULAATIOHOITOIHIN JA PREOPERATIIVISEEN KARTOITUKSEEN	6
2.1 Perehdyttäminen	6
2.2 Kliininen neurofysiologia	7
2.3 Transkraniaalinen magneettistimulaatio	7
2.3.1 Esimerkkejä transkraniaalisesta magneettistimulaatiosta tutkimuksen apuna	8
2.3.2 Esimerkkejä transkraniaalisesta magneettistimulaatiosta hoitomuotona	9
2.4 Preoperatiivinen TMS-kartoitus	10
2.5 Transkraniaalisen magneettistimulaation vasta-aiheet ja turvallisuus	11
3 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS	13
4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	14
4.1 Opinnäytetyön käytännön toteutus	14
4.2 Opinnäytetyön metodologiset lähtökohdat	14
4.3 Opinnäytetyön eettiset lähtökohdat	15
5 OPINNÄYTETYÖN TUOTOS JA SEN TARKASTELU	17
6 POHDINTA	20
LÄHTEET	23

LIITTEET

- Liite 1. Tutkimuslupa.
- Liite 2. Kirje asiakkaalle.
- Liite 3. Kirje hoitajalle.
- Liite 4. Perehdytysopas.

1 JOHDANTO

Kliinisen neurofysiologian erikoisala tutkii keskus- ja ääreishermoston sekä lihas- ja lihasten sähköistä toimintaa. Kliinisen neurofysiologian tutkimuksiin kuuluvat muun muassa elektroenkefalografia (EEG), elektroneuromyografia (ENMG) ja herätepotentiaalitutkimukset. Kliinisellä neurofysiologialla on itsenäinen tulosityksikkö Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin TYKS-SAPA -liikelaitoksessa. Yksikkö on erikoisalan ensimmäinen akkreditoitu laboratorio Suomessa. FINAS:n akkreditoima laadunhallintajärjestelmä on ollut käytössä yksikössä vuodesta 2003 lähtien. (Salmi 2013, Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri 2015.)

Transkraniaalinen magneettistimulaatio (TMS) on yksi kliinisen neurofysiologian menetelmistä. Transkraniaalinen magneettistimulaatio on sekä diagnostisessa että hoidollisessa käytössä. Transkraniaalisella magneettistimulaatiolla voidaan tutkia muun muassa ihmisen liikeradaston toimintaa. Hoitomuotona sitä käytetään esimerkiksi masennuksen ja kivun hoidossa. Transkraniaalisia magneettistimulaatiohoitoja annetaan myös TYKS:n kliinisen neurofysiologian osastolla. TYKS:ssä hoitoja annetaan kipu-, tinnitus- ja masennuspotilaille. (Mervaala, Julkunen, Määttä & Könönen 2009, KNF-esite 2013, Kliininen neurofysiologia 2015.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa TYKS-SAPA -liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian yksikön (os. 936) hoitajille opas transkraniaalisiin magneettistimulaatiohoitoihin (TMS-hoidot) ja preoperatiiviseen TMS-kartoitukseen. Opinnäytetyön tavoitteena on helpottaa uusien työntekijöiden perehdyttämistä TMS-työpisteeseen ja lisätä työpisteessä tehtävien tutkimusten ja annettavien hoitojen laatua.

Perehdyttämisen avulla tutustutetaan uusi työntekijä uuteen työhön ja työyhteisöön. Tämä on tärkeää, jotta uusi työntekijä tutustuisi työssä käytettäviin ammattitermeihin ja työvälineisiin. Perehdytyksen aikana työntekijä saa myös tärkeää tietoa työturvallisuudesta ja työhyvinvoinnista. (Työterveyslaitos 2014.)

2 PEREHDYTTÄMINEN TRANSKRANIAALISIIN MAGNEETTISTIMULAATIOHOITOIHIN JA PREOPERATIIVISEEN KARTOITUKSEEN

2.1 Perehdyttäminen

”Perehdyttämisellä tarkoitetaan kaikkia niitä toimenpiteitä, joiden avulla uusi työntekijä oppii tuntemaan työpaikkansa, sen tavat, ihmiset ja työhönsä liittyvät odotukset (TTK 2015).” Työturvallisuuslaki (738/2002) velvoittaa työnantajaa perehdyttämään työntekijänsä. Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä (559/1994) taas velvoittaa työntekijää kehittämään ja ylläpitämään ammattitaitoaan.

Perehdytyksen tarkoituksena on tutustuttaa uusi työntekijä työhön ja uuden työpaikan työkuultuuriin. Perehdytyksen aikana uusi työntekijä oppii myös työpaikalla käytettävät ammattitermit ja työpaikalla käytössä olevien työvälineiden käytön. Perehdytyksen hoitaa usein toinen työntekijä, vaikka päävastuu onkin työnantajalla. Perehdyttäminen ei koske pelkästään uusia työntekijöitä, vaan perehdyttäminen voi olla paikallaan myös silloin, kun työtehtävät muuttuvat tai työntekijä on ollut pitkään poissa työstä. Perehdyttäminen loppuu vasta, kun sekä perehdyttäjä että työntekijä kokevat, että vaadittu osaamistaso on saavutettu. (Työterveyslaitos 2014, Työterveyslaitos 2015.)

Työnantajalla on usein perehdytyksen apuna käytössään erilaisia ohjeita ja op-paita. Perehdyttämisessä voidaan henkilökohtaisten keskustelujen ja ohjauksen lisäksi käyttää esimerkiksi kirjallisia tai sähköisiä perehdytysoppaita. Hyvä perehdytysopas on lyhyt graafinen esitys tehtävästä. Se auttaa muodostamaan kokonais kuvan tehtävästä ja toimii myös perehdyttäjän apuvälineenä. (Hyvä perehdytys -opas 2007, Surakka 2009, TTK 2015.)

2.2 Kliininen neurofysiologia

Kliininen neurofysiologia on yksi bioanalytiikan erikoistumisaloista. Kliinisen neurofysiologian laboratoriossa työskentelevän laboratorio- tai sairaanhoitajan työ on itsenäistä ja haastavaa. Hoitajat suorittavat valtaosan tutkimuksista itsenäisesti (lääkäri lausuu tutkimukset) ja analysoivat rekisteröintituloksia alustavasti. Kliinisen neurofysiologian osastolla hoitaja pääsee osallistumaan myös tutkimus- ja menetelmäkehitystoimintaan. Kliinisen neurofysiologian erikoisala tutkii esimerkiksi erilaisia tajunnanhäiriöitä ja hermovaurioita. Kliinisen neurofysiologian tutkimuksia ovat muun muassa EEG, ENMG sekä uni- ja vireystilatutkimukset. Lisäksi kliinisellä neurofysiologialla annetaan transkraniaalisia magneettistimulaatiohoitoja. (Kliininen neurofysiologia 2015, Suomen Bioanalyttikoliitto ry 2015.)

2.3 Transkraniaalinen magneettistimulaatio

Transkraniaalinen magneettistimulaatio on kliinisen neurofysiologian menetelmä, jossa ihmiselle annetaan kallon läpi voimakas magneettipulssi. Magneetikenttä saadaan aikaan johtamalla sähkövirta stimulointikelaan. Magneetikentän synnyttämä sähkökenttä aktivoi aivokuoren hermosoluja paikallisesti. Transkraniaalisen magneettistimulaation avulla voidaan esimerkiksi stimuloida aivokuoren liikehermosoluja, jolloin saadaan aikaan aktiopotentiaali. Aktiopotentiaali kulkeutuu ääreishermostoa pitkin lihakseen, josta sen aiheuttama lihasvaste voidaan mitata. Transkraniaalisella magneettistimulaatiolla on vain hyvin vähän sivuvaikutuksia. (Mervaala ym. 2009, Peterchev ym. 2012, Isometsä & Leinonen 2015.)

Transkraniaalinen magneettistimulaatio esiteltiin ensimmäistä kertaa Lontoossa vuonna 1985 kliinisen neurofysiologian kongressissa. Alkuvaiheessa magneettistimulaatiota tehtiin vain yksittäisillä pulsseilla. Tutkijat tajusivat kuitenkin pian, että antamalla useampia stimuluksia ja stimulusten taajuusväliä muuttamalla voitiin tutkia aivokuoren eksitatorisia (kiihdyttäviä) ja inhibitorisia (estäviä) me-

kanismeja. Menetelmää kutsutaan sarja-TMS:ksi (rTMS, repetitive TMS). Sarja-TMS:ää käytetään myös hoitomuotona. Stimulaatioiden taajuus valitaan sen mukaan, halutaanko rauhoittaa (taajuus alle 1 Hz) vai kiihdyttää (taajuus yli 1 Hz) stimuloitavan aivoalueen toimintaa. (Partanen 2006, Mervaala ym. 2009, Peterchev ym. 2012.)

Aikaisemmin magneettistimulaatio jouduttiin kohdentamaan kallon ulkoisia anatomisia piirteitä apuna käyttäen. Tämä oli kuitenkin epätarkka tekniikka yksilöllisten anatomisten erojen vuoksi. Nykyään käytössä oleva navigoitu transkraniaalinen magneettistimulaatio (nTMS) hyödyntää magneettikuvia, jotta stimulaatio saataisiin kohdennettua tarkemmin halutulle alueelle. Tätä tekniikkaa voidaan hyödyntää myös preoperatiivisissa kartoituksissa. Aivokuorta stimuloidaan leikattavan alueen ympäristöstä, jolloin saadaan selville toiminnan kannalta tärkeät kohdat ja voidaan välttyä näiden vahingoittamiselta neurokirurgisen leikkauksen aikana. (Partanen 2006, Määttä, Vaalto, Könönen & Säisänen 2012.)

2.3.1 Esimerkkejä transkraniaalisesta magneettistimulaatiosta tutkimuksen apuna

Ahlgrén-Rimpiläinen (2014) tutki väitöskirjassaan skitsofrenian (n = 22) ja levottomien jalkojen oireyhtymän (RLS) (n = 6) aiheuttamia liikehäiriöitä transkraniaalisella magneettistimulaatiolla ja huojuntalevyllä. Skitsofreniaa tai levottomien jalkojen oireyhtymää sairastavien koehenkilöiden lisäksi kummallakin tutkimusryhmällä oli terveistä koehenkilöistä koostuva verrokkiryhmä (skitsofreniatutkimus n = 14, RLS-tutkimus n = 6). Tutkimuksessa tutkittiin sekä keskushermoston laskevien liikeratojen että liikehermoimpulssien etenemistä estävien (inhibitoristen) hermoratojen toimintaa. Tutkimuksessa stimuloitiin liikeaivokuorta yksittäisellä magneettipulssilla, jonka jälkeen aktivaatiovasteet, johtumisajat ja lihastoiminnan estymisajat mitattiin Abductor digiti minimi- ja Tibialis anterior -lihaksista. Huojuntalevyn avulla tutkittiin silmät auki ja silmät kiinni seisovan koehenkilön voimakeskipeen liikkumista ja huojuntanopeutta. Skitsofreniaa tai levottomien jalkojen oireyhtymää sairastavien koehenkilöiden tuloksia verrattiin

terveen verrokkiryhmän tuloksiin. Tulokseksi saatiin, että näitä kahta sairautta sairastavien koehenkilöiden keskushermoston laskevien motoristen hermoratojen toiminnassa ei ollut mitään poikkeavaa, mutta inhibiovasteet olivat sen sijaan poikkeavat.

Kähkönen ym. (2001) tutkivat, miten alkoholin käyttö vaikuttaa liikeaivokuoren kykyyn reagoida magneettistimulaatioon. Tutkimuksessa terveet miespuoliset koehenkilöt (n = 10) nauttivat alkoholia 0,8 g/kg puolen tunnin aikana. Tutkittavien vasenta liikeaivokuorta stimuloitiin yksittäisillä magneettipulsseilla ennen ja jälkeen alkoholin nauttimisen. Magneettistimulaation aiheuttama sähköinen vaste rekisteröitiin EEG-laitteella. Tutkimuksessa selvisi, että alkoholi vaikutti liikeaivokuoren ja oikean etuotsalohkon välisiin toiminnallisiin yhteyksiin.

2.3.2 Esimerkkejä transkraniaalisesta magneettistimulaatiosta hoitomuotona

Fricová ym. (2013) tutkivat sarja-TMS -hoitojen (rTMS-hoidot) vaikutusta kasvojen alueen kroonisissa kiputiloissa. Tutkijat jakoivat koehenkilöt kahteen ryhmään, joista toisille annettiin rTMS-hoitoa taajuudella 10 Hz (n = 36) ja toisille taajuudella 20 Hz (n = 23). Osalle koehenkilöistä annettiin lumehoitoa. Hoidot suoritettiin viitenä hoitokertana. Jokaisen hoitokerran jälkeen arvioitiin hoidon vaikutusta visuaalianalogiasteikon (VAS) ja kvantitatiivisen tuntokynnysmittauksen (QST) avulla. VAS tarjosi koehenkilön subjektiivisen käsityksen kivun lieventymisestä, kun taas QST kertoi objektiivisesti hoidon vaikutuksista. Tutkimuksen tulos oli, että taajuudella 20 Hz annettu hoito tehoi paremmin kasvojen alueen kroonisiin kiputiloihin kuin taajuudella 10 Hz annettu hoito. Kummallakin taajuudella annetut hoidot olivat tehokkaampia kuin lumehoidot.

Dell'Osso ym. (2009) tutkivat navigoidun sarja-TMS:n vaikutusta lääkeresistentin bipolaarisen masennuksen hoidossa. Koehenkilöiksi valittiin oikeakätisiä 18 – 70-vuotiaita potilaita, joilla oli joko I- tai II-tyypin bipolaarinen mielialahäiriö. Koehenkilöille (n = 11) annettiin 1 Hz taajuudella hoitoja oikeanpuoleiseen DLPFC-alueeseen kolmen viikon ajan. Tuloksia seurattiin viikoittain käyttäen apuna HAM-D- (Hamilton Depression Rating Scale), MADRS- (Montgomery-

Åsberg Depression Rating Scale) ja CGI-S (Clinical Global Impression-Severity) -arviointiasteikkoja. Lisäksi hoitajakson aikana seurattiin potilaiden maanisuuksia/hypomaanisuuksia YMRS (Young Mania Rating Scale) -arviointiasteikon avulla. Tutkimuksen tulos oli, että yhdeksän koehenkilöä yhdestätoista hyötyi stimulaatiohoidoista. Kolmella koehenkilöllä ilmeni sivuvaikutuksia, mutta ne olivat lieviä ja ilmenivät ainoastaan ensimmäisen hoitoviikon aikana. Yhdelläkään koehenkilöstä ei ollut kolmen hoitoviikon aikana maanisia/hypomaanisia oireita. Todettakoon kuitenkin, että tutkimustulokset olisivat olleet luotettavampia, jos koehenkilöitä olisi ollut enemmän ja osalle olisi annettu lumehoitoja.

Lefaucheur ym. (2012) tutkivat navigoidun sarja-TMS:n käyttöä tinnituksen hoidossa. Koehenkilöille (n = 6) annettiin 1 Hz taajuudella hoitoja sekundaariselle kuuloalueelle oirealueeseen nähden vastakkaiselle puolelle päätä viidellä eri hoitokerralla ja tulokset mitattiin kliinisillä arviointiasteikoilla, fMRI:llä (functional Magnetic Resonance Imaging) ja AEP:llä (Auditory Evoked Potentials). Koehenkilöiksi (2 miestä ja 4 naista) valittiin oikeakätisiä 28 – 68-vuotiaita potilaita, jotka kärsivät kroonisesta toispuoleisesta tinnituksesta, joka oli ollut resistentti muille hoitomuodoille. Tulokseksi saatiin, että kolmella potilaalla hoitovaste oli hyvä (25 % - 50 % lievemmät oireet), kohtalainen kahdella potilaalla (15 % lievemmät oireet) ja yhdellä potilaalla, jolla oli ollut ennen hoitojen aloitusta vakavimmat tinnitusoireet, rTMS-hoito ei auttanut ollenkaan. Tulokset näyttivät olevan riippuvaisia taudin vakavuudesta ja potilaan aivojen muovautumiskyvystä.

2.4 Preoperatiivinen TMS-kartoitus

Preoperatiivisella TMS-kartoituksella tarkoitetaan aivokirurgista leikkausta edeltävää aivojen motorisen alueen kartoitusta. Kartoituksella pyritään suojelemaan tärkeitä liikeaivokuoren alueita leikkauksen aikana. Käytännössä tämä tapahtuu siten, että transkraniaalisella magneettistimulaatiolla aktivoidaan liikeaivokuorta kasvaimen ympäriltä ja syntyneitä motorisia herätepotentiaaleja (MEP) mitataan kohdelihasten päälle asetetuilla elektrodeilla. Lihassupistus tapahtuu vastakkai-

sella puolella kehoa stimulointipuoleen nähden. Jotta magneettistimulaatio saadaan kohdennettua oikeille alueille, käytetään apuna magneettikuvaa potilaan aivoista. Magneettikuvaan merkitään myös kartoitetut alueet. (Partanen 2006, Krieg, Shiban, Buchmann, Meyer & Ringel 2013, Kallioniemi, Pitkänen, Säisänen & Julkunen 2015.)

Aikaisemmin leikkausalueita on kartoitettu suoralla sähköstimulaatiolla, joka on invasiivinen ja kivulias operaatio. Transkraniaalinen magneettistimulaatio taas on noninvasiivinen ja kivuton menetelmä. Transkraniaalinen magneettistimulaatio on lisäksi todettu vähintäänkin yhtä tarkaksi menetelmäksi kuin suora sähköstimulaatio. Aiemmin on epäilty, että transkraniaalista magneettistimulaatiota voisi käyttää ainoastaan tuoreiden kasvainlöydösten yhteydessä, koska arpikudoksen ja sädehoidon on epäilty haittaavan transkraniaalista magneettistimulaatiota uusiutuvien syöpien kohdalla. Nykyisin on kuitenkin tiedossa, että transkraniaalinen magneettistimulaatio on tarkka myös uusiutuvien syöpien yhteydessä. (Krieg ym. 2013, Opitz, Zafar, Bockermann, Rohde & Paulus 2014.)

2.5 Transkraniaalisen magneettistimulaation vasta-aiheet ja turvallisuus

Transkraniaalisen magneettistimulaation vasta-aiheet ovat melkein samat kuin magneettikuvauksessa. Potilaan pään alueella ei saa olla magnetisoivaa metallia, kallopuutoksia tai merkkejä kohonneesta kallonsisäisestä paineesta. Myös sydämentahdistin ja muut sähköiset laitteet ovat este magneettistimulaatiolle. Epilepsia voi olla este magneettistimulaatiolle alentuneen kouristuskyvyn vuoksi. Alkuraskauden aikana magneettistimulaatiota tulisi välttää. Magneettistimuloinnin aikana potilaalla ei saa olla metalliesineitä, koruja, kelloja, kuulolaitetta, pankki- ja luottokortteja mukanaan, koska ne saattavat aiheuttaa vaaraa tai vahingoittua magneettistimulaation aikana. Stimuloinnin aikana tulee käyttää kuulosuojaimia. (Partanen 2006, Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri 2007, HUS 2015.)

Transkraniaalinen magneettistimulaatio on verrattain turvallinen menetelmä. Kunhan menetelmää käytetään turvallisuusohjeita noudattaen, sivuvaikutuksia

ei juuri ole. Jos sivuvaikutuksia ilmenee, ne ovat yleensä lieviä. Potilaalla saattaa esiintyä esimerkiksi lievää päänsärkyä tai kipua/epämiellyttävää tunnetta stimulointialueella. Näiden oireiden on arveltu johtuvan siitä, että magneettistimulaatio aktivoi myös stimulointialueen läheisyydessä olevia lihaksia ja hermoja. Tämä saattaa aiheuttaa myös nykyään kasvolihaksissa. Muita raportoituja sivuvaikutuksia ovat olleet muun muassa väsymys, niskajäykkyys, niskakivut ja kuulon ohimenevä alentuma (ilman kuulosuojaimia). Vakavimpia raportoituja sivuvaikutuksia ovat olleet epileptiset kohtaukset ja hypomania. Suurin osa sivuvaikutuksista voidaan välttää, kun annetaan magneettistimulaatiota säädettyjen turvallisuusohjeiden ja protokollien mukaisesti. Epilepsiapotilaiden ja potilaiden, jotka käyttävät kouristuskyynnystä alentavia lääkkeitä kohdalla täytyy magneettistimulaation antamista harkita todella tarkkaan. (D'Agati, Bloch, Levkovitz & Reti 2010, Krishnan, Santos, Peterson & Ehinger 2015.)

3 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on laatia opas TYKS-SAPA -liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian osaston uusille työntekijöille TMS-työpisteeseen. Opas on tarkoitettu sekä työpisteelle tuleville uusille työntekijöille että vanhoille työntekijöille, jotka tulevat työpisteelle pitkän tauon jälkeen. rTMS-hoitojen lisäksi opas sisältää tietoa työpisteellä tehtävästä preoperatiivisesta TMS-kartoituksesta.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on helpottaa TMS-työpisteen hoitajien työtä ja parantaa työpisteellä tehtävien tutkimusten ja annettavien hoitojen laatua. Oppaan tehtävänä on tarjota tukea TMS-työpisteellä tehtävien tutkimusten ja annettavien hoitojen käytännön toteutukseen. Oppaan tarkoituksena on täydentää menetelmäkuvauksen, laitemanuaalin ja muiden ohjeiden antamaa tietoa rTMS-hoidoista ja preoperatiivisesta kartoituksesta. Oppaan tavoitteena on olla mahdollisimman helppolukuinen, jotta uusi hoitaja löytäisi helposti etsimänsä.

4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

4.1 Opinnäytetyön käytännön toteutus

Tämän opinnäytetyön aihe saatiin TYKS-SAPA -liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian osastolta alkukevästä 2015. Ennen tämän opinnäytetyön tekemisen aloittamista haettiin vaadittava tutkimuslupa Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin hoitotyön asiantuntijaryhmältä toukokuussa 2015. Tutkimuslupa (Liite 1) saatiin heinäkuussa 2015. Opinnäytetyö ja sen tuotoksena syntyvä opas tehtiin vuoden 2015 aikana. Valmis opinnäytetyö esitettiin opinnäytetyöseminaarissa marraskuussa 2015. Opinnäytetyö ja opas julkaistiin joulukuussa 2015 ja luovutettiin toimeksiantajalle.

4.2 Opinnäytetyön metodologiset lähtökohdat

Toiminnalliselle opinnäytetyölle on ominaista, että sen seurauksena syntyy jokin tuotos. Tämä tuotos voi olla esimerkiksi jokin opas tai esite. Toiminnallisella opinnäytetyöllä on toimeksiantaja, jolle tuotos tehdään. Toiminnallista opinnäytetyötä tehtäessä opiskelija on tiiviissä yhteistyössä eri toimijoiden kanssa ja tämä vuorovaikutussuhde jatkuu läpi koko opinnäytetyön tekoprosessin. Opinnäytetyöstä syntyvää tuotosta muokataan koko tekoprosessin ajan yhteistyössä eri toimijoiden kanssa. Toiminnallinen opinnäytetyö tähtää yleensä käytännön toiminnan kehittämiseen. Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu kahdesta osasta: tuotoksesta ja opinnäytetyöraportista. Opiskelija laatii toimeksiantajalle tuotoksen ja raportoi tästä prosessista opinnäytetyössään. Opinnäytetyö sisältää myös tuotoksen tekoon vaadittavan teoriataustan. (Salonen 2013, Virtuaaliammattikorkeakoulu 2015.)

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö, koska sen tarkoituksena oli tuottaa kliinisen neurofysiologian osastolle perehdytysopas. Lisäksi opinnäytetyöstä syntyvää opasta tehtiin tiiviissä yhteistyössä osaston henkilökunnan kanssa, heidän toiveitaan kuunnellen. Opinnäytetyön tekemiseen kuului myös

osallistuvaa tarkkailua työpisteellä. Tämä opinnäytetyö tähtäsi käytännön toiminnan kehittämiseen TYKS-SAPA -liikelaitoksen klinisen neurofysiologian osaston rTMS-hoidoissa ja preoperatiivisissa kartoituksissa.

Tuotoksena syntyvän oppaan teosta raportoitiin opinnäytetyöhön. Opinnäytetyöhön sisällytettiin lisäksi oppaan tekoon tarvittava teoriatausta ja pohdintaa opinnäytetyöprosessin onnistumisesta.

4.3 Opinnäytetyön eettiset lähtökohdat

Tieteellinen tutkimus on tehtävä hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti, jotta se olisi eettisesti hyväksyttävää. Tutkimusta tehtäessä tulee noudattaa huolellisuutta, tarkkuutta ja rehellisyyttä. Tiedonhankintakeinojen tulee olla eettisesti kestäviä. Toisten tutkijoiden tekemää työtä tulee kunnioittaa, eikä heidän tutkimustuloksiaan saa plagioida. Plagioinnilla tarkoitetaan esimerkiksi toisen ihmisen ideoiden tai tutkimustulosten esittämistä ominaan. Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu myös tutkimustulosten oikeanlainen raportointi ja säilyttäminen. Ennen tutkimuksen teon aloittamista tulee hankkia vaadittavat tutkimusluvut. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2015, Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009.)

Tutkimusta tehtäessä on otettava huomioon myös tietosuoja-asiat (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2015). Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä (559/1994) velvoittaa terveydenhuollon ammattilaiset salassapitovelvollisuuksiin. Salassapitovelvollisuus säilyy myös sen jälkeen, kun ammatinharjoittaminen on päättynyt. Myös Laki potilaan asemasta ja oikeuksista (785/1994) mainitsee terveydenhuollonalalla työskentelevien henkilöiden salassapitovelvollisuudesta koskien potilasasiakirjoja. Terveydenhuollon ammattilainen ei saa luovuttaa ilman potilaan kirjallista lupaa mitään potilasasiakirjoihin liittyviä tietoja ulkopuolisille henkilöille.

Tätä opinnäytetyötä tehtäessä ei plagioitu toisten kirjoittajien tekstejä ja merkittiin lähdemerkinnät huolella. Tätä opinnäytetyötä tehtäessä noudatettiin hyvää tieteellistä käytäntöä sekä huolellisuutta, rehellisyyttä ja tarkkuutta. Ennen tämän opinnäytetyön tekemisen aloittamista haettiin tutkimuslupa Varsinais-

Suomen sairaanhoitopiirin hoitotyön asiantuntijaryhmältä. Tästä opinnäytetyöstä syntynyt raportti ja perehdytysopas säilytetään asianmukaisella tavalla.

Tätä opinnäytetyötä tehtäessä ei kerätty potilaisiin liittyvää tietoa, joten potilaiden anonymiteetti oli taattu. Kaikille potilaille ja hoitajille kerrottiin ennen hoitoja/tutkimusta opinnäytetyöntekijän havainnoinnista työpisteellä ja heiltä kysyttiin havainnointiin lupa. Potilaat ja hoitajat saivat opinnäytetyöntekijän allekirjoittaman esittelykirjeen, jossa kerrottiin opinnäytetyöstä ja opinnäytetyöntekijän salassapitovelvollisuudesta (Liite 2 ja Liite 3). Opinnäytetyön tuotoksena syntyneessä oppaassa ei käsitelty yksittäisiä potilastapauksia ja oppaan kuvissa esiintyvät henkilöt olivat vapaaehtoisia henkilöitä, joiden nimiä ei mainittu.

5 OPINNÄYTETYÖN TUOTOS JA SEN TARKASTELU

Aihe tähän opinnäytetyöhön saatiin TYKS-SAPA -liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian osastolta alkukevästä 2015. Tämän opinnäytetyön tekeminen aloitettiin heti, kun oli saatu vaadittava tutkimuslupa Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin hoitotyön asiantuntijaryhmältä heinäkuussa 2015. Ennen tutkimusluvan saantia alkoi aiheeseen tutustuminen ja opinnäytetyön tuotoksena syntyvän oppaan alustavan sisällön pohdinta yhdessä TYKS-SAPA -liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian osaston kanssa.

Lähdemateriaalien keräys ja aiheeseen tutustuminen alkoi keväällä 2015. Lähdemateriaalina käytettiin aikaisempia tutkimuksia, tieteellisiä artikkeleita, kliinisen neurofysiologian osaston TMS-työpisteen menetelmäkuvausta ja muita ohjeita sekä muuta aiheeseen liittyvää kirjallisuutta. Lähdemateriaalina pyrittiin käyttämään mahdollisimman luotettavia ja tuoreita lähteitä.

Opinnäytetyön viitekehys saatiin valmiiksi syksyn 2015 aikana ja tämän jälkeen alettiin tehdä opinnäytetyön tuotoksena syntyvää opasta. Opinnäytetyöntekijä kävi vuoden 2015 syys-, loka- ja marraskuun aikana havainnoimassa transkraniaalisten magneettistimulaatiohoitojen ja preoperatiivisen TMS-kartoituksen suorittamista TYKS-SAPA -liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian osastolla. Opinnäytetyöntekijä kävi seuraamassa yhteensä yhtä hoidon aloitusta (masennus), neljää kipuhoidoa, kahta tinnitushoitoa ja yhtä preoperatiivista kartoitusta. Opinnäytetyöntekijä seurasi kahden eri hoitajan työskentelyä TMS-työpisteellä.

Perehdytysopas tehtiin Microsoft Word -tekstinkäsittelyohjelmalla. TYKS-SAPA -liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian osaston pyynnöstä perehdytysoppaan tyyli mukaili osastolle aiemmin tehdyn *EEG-perehdytysohjeen* (Räisänen 2011) tyyliä. Perehdytysoppaan fonttityyliksi valittiin Arial, tekstin fonttikooksi 12, pääotsikoiden 16 (lihavoinnilla), alaotsikoiden 14 (lihavoinnilla) ja kuvatekstien fonttikooksi 10. Marginaaleiksi laitettiin vasempaan sivuun 4 cm, oikeaan 2 cm, ylös 2 cm ja alas 3 cm. Pääotsikot numeroitiin roomalaisilla numeroilla ja niissä käytettiin keltaista taustaväriä. Alaotsikoihin laitettiin harmaa taustaväri.

Oppaan rakenne laadittiin sen kaltaiseksi, että oppaan sisältämät asiat tulisivat kronologisessa järjestyksessä eli siinä järjestyksessä kuin ne oikeassa hoito/tutkimustilanteessa tulisivat. Motorisen kynnyksen määrittäminen/ensimmäinen rTMS-hoitokerta, seuraavat rTMS-hoitokerrat ja preoperatiivinen TMS-kartoitus erotettiin selvyuden vuoksi omien otsakkeiden alle. Alaotsikot olivat näissä kaikissa osioissa samat: Välineet, Potilaan tultua ja Hoidon/kartoituksen aikana.

Lähetteen saapuessa -otsikon alta löytyy selostus osastonsihteerin töistä, kun rTMS-lähette saapuu. Tätä osiota toivottiin oppaaseen siltä varalta, että TMS-työpisteen hoitajat joutuisivat opastamaan osastonsihteerin sijaista osastonsihteerin poissa ollessa.

Valmistautuminen ennen hoitoja/kartoitusta -otsikon alta löytyy yleistä, sekä preoperatiivisia kartoituksia että kaikkia rTMS-hoitoja koskevaa tietoa. Osio sisältää tietoa siitä, mihin kannattaa tutustua ennen jokaista hoitoa/kartoitusta ja mitä toimenpiteitä täytyy suorittaa.

Motorisen kynnyksen määrittäminen -otsikon alta löytyy ohjeet siitä, mitä hoitajan tehtäviin kuuluu rTMS-hoidonaloituksissa. Osiossa on kuvattuina kaikki vaadittavat välineet. Lisäksi osiossa on kerrottu, mitä hoitajan tulee tehdä potilaan saavuttua ja mitä hänen tehtäviinsä kuuluu motorisen kynnyksen määrittämisajan aikana.

rTMS-hoidot -otsikon alta löytyvät ohjeet ensimmäisen hoitokerran jälkeisiin rTMS-hoitoihin. Osiossa on luettelo vaadittavista välineistä ja kuvaus hoitajan tehtävistä potilaan saavuttua sekä hoidon aikana.

Preoperatiivinen TMS-kartoitus -otsikon alta löytyy ohjeet siitä, mitä hoitajan tehtäviin kuuluu preoperatiivisen kartoituksen yhteydessä. Osiossa on luettelo vaadittavista välineistä. Lisäksi osiossa on selkeät kuvat EMG-elektrodien paikoista.

Hygienia-otsikon alta löytyvät ohjeet työpisteen ja välineiden siivoukseen. Lisäksi osiossa kerrotaan välineiden huollosta ja kehoitetaan tutustumaan osaston hygienia-kansioon.

Päivän päätteeksi ja Muuta -otsikoiden alta löytyvät ohjeet siihen, mitä toimenpiteitä työpisteellä täytyy suorittaa jokaisen työpäivän päätteeksi ja miten stimuloitikelan pulssien määrää seurataan.

Lomakkeet/kyselyt -otsikon alle on koottu kaikki potilaille annettavat kyselyt ja lomakkeet. Nämä mainitaan myös rTMS-hoitoja ja preoperatiivista kartoitusta koskevissa osioissa, mutta selvyuden vuoksi ne on vielä luetteloitu tässä erillisessä osiossa.

Sanasto-otsikon alta löytyy sanasto työpisteellä käytettävistä termeistä. Sanasto sisältää muun muassa preoperatiivisessa kartoituksessa käytettävien lihasten nimet latinaksi ja suomeksi sekä työpisteellä käytössä olevien välineiden viralliset ja epäviralliset nimet.

Perehdytysoppaasta oli tarkoitus tehdä mahdollisimman helppolukuinen ja selkeä, jotta uusi työntekijä löytäisi helposti ja nopeasti etsimänsä asiat. Selkeyttä lisäämään oppaan alkuun liitettiin sisällysluettelo ja oppaan otsikointi pyrittiin pitämään selkeänä ja informatiivisena. Perehdytysopasta tehtäessä pyrittiin siihen, että oppaassa olisi mahdollisimman paljon selkeitä kuvia, eikä niinkään valtavaa määrää tekstiä.

6 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tuotoksena syntyi perehdytysopas TYKS-SAPA -liikelaitoksen klinisen neurofysiologian osastolle rTMS-hoitoihin ja preoperatiiviseen kartoitukseen. Opas saatiin toteutettua suunnitellusti.

Tämän opinnäytetyön aiheen valintaan vaikutti opinnäytetyöntekijän oma kiinnostus aiheeseen. Opinnäytetyöntekijä lähestyi TYKS-SAPA -liikelaitoksen klinisen neurofysiologian syventävien opiskelijoiden harjoittelusta vastaavaa laboratoriohoitajaa alkukevästä 2015 ja tiedusteli mahdollisuudesta tehdä opinnäytetyö transkraniaaliseen magneettistimulaatioon liittyen. Koska klinisen neurofysiologian osastolla oli tarvetta perehdytysoppaalle, päätettiin tehdä toiminnallinen opinnäytetyö transkraniaalisista magneettistimulaatioista.

Opinnäytetyön viitekehysten rakentaminen ja lähteiden etsiminen alkoi oikeastaan jo tutkimussuunnitelmaa tehtäessä keväällä 2015. Lähteinä pyrittiin käyttämään, ammattikorkeakoulun ohjeistuksen mukaan, alle kymmenen vuotta vanhoja lähteitä. Transkraniaalisten magneettistimulaatioiden kohdalla tämä oli siinä mielessä helppoa, että vaikka ensimmäiset maininnat menetelmästä ovatkin 80-luvun loppupuolelta, suurin osa menetelmää koskevasta kirjallisuudesta on kuitenkin 2000-luvun puolelta. Lähteiden etsimisessä oli tästä huolimatta omat haasteensa. Vaikka transkraniaalisesta magneettistimulaatiosta sinällään löytyi runsaasti mainintoja, juuri tähän opinnäytetyöhön sopivia lähteitä ei ollut helppo löytää. Lisäksi opinnäytetyöntekijällä meni hetki opetellessa lähteiden etsimisen perusteita ja tietokantojen käyttöä. Oikeiden hakusanojen keksiminen oli välillä haastavaa.

Erityiseksi ongelmaksi opinnäytetyöprosessin aikana tuntui muodostuvan opinnäytetyöntekijän vähäinen ennakkotieto opinnäytetyöaiheesta. Tämä seikka saattaa vaikuttaa opinnäytetyön luotettavuuteen. Etenkin viitekehystä laadittaessa opinnäytetyöntekijän vähäinen tieto aiheesta oli ongelmallista. Tietokantojen käyttö ja lähteiden etsiminen on todella haastavaa, jos ei tunne aiheeseen liittyviä termejä ja termien rinnakkaismuotoja. Lähteiden etsiminen helpottui

huomattavasti sen jälkeen, kun opinnäytetyöntekijä pääsi syksyllä 2015 seuraamaan rTMS-hoitoja ja preoperatiivista kartoitusta.

Opinnäytetyöntekijä kävi syksyn aikana seuraamassa TYKS-SAPA -liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian osaston hoitajien (n = 2) työskentelyä rTMS-hoitajien (n = 6) ja preoperatiivisen kartoituksen (n = 1) parissa. Havainnointi työpisteellä sujui hyvin ja opinnäytetyöntekijä oppi valtavasti uutta opinnäytetyöaiheestaan. Potilaat suhtautuivat havainnointiin positiivisesti. Havainnointikertoja olisi voinut olla useampi ja opinnäytetyöntekijä olisi voinut seurata useamman kuin kahden hoitajan työskentelyä. Tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista näissä aikapuitteissa.

Opinnäytetyön eettiset tavoitteet toteutuivat hyvin. Opinnäytetyöntekijä noudatti opinnäytetyötä tehdessään huolellisuutta, rehellisyyttä ja tarkkuutta. Toisten kirjoittamaa tekstiä ei plagioitu ja potilaiden anonymiteettiä suojeltiin.

Opinnäytetyön metodologiset lähtökohdat näkyivät hyvin koko opinnäytetyöprosessin aikana. Opinnäytetyöntekijä koki aluksi toiminnallisen opinnäytetyön ongelmallisena, koska käsite oli opinnäytetyöntekijälle ennestään tuntematon. Opinnäytetyöntekijä oli tottunut niin sanottuun perinteiseen tutkimukseen ja toiminnallinen opinnäytetyö ei varsinaisesti tutki mitään. Opinnäytetyöntekijä oppi kuitenkin matkan varrella, että toiminnallinenkin opinnäytetyö voi tuoda alalle jotain uutta, vaikka kyse ei olisikaan uudesta tutkimustiedosta.

Opinnäytetyön tuotoksena syntynyt perehdytysopas onnistui kaiken kaikkiaan hyvin. Oppaasta tuli selkeä ja helppolukuinen. Oppaan kuvat onnistuivat hyvin ja lisäsivät oppaan informatiivisuutta. Olisi ollut hienoa, jos oppaaseen olisi saatu enemmän niin sanottua hiljaista tietoa, jota työpisteen konkarihoitajilla mahdollisesti on, mutta joka ei välttämättä välity perehdytyksessä uusille työntekijöille. Tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista näin lyhyessä ajassa. Se olisi vaatinut pidempiaikaista tarkkailua työpisteellä. Opinnäytetyöprosessi oli opinnäytetyöntekijälle todella opettavainen kokemus. Opinnäytetyöntekijän kiinnostus transkraniaalista magneettistimulaatiota kohtaan kasvoi opinnäytetyötä tehtäessä

entisestään ja opinnäytetyöntekijän tietämys aiheesta lisääntyi valtavasti. Opinnäytetyöntekijä tulee varmasti työskentelemään aiheen parissa jatkossakin.

Jatkotutkimuksena tälle opinnäytetyölle voisi tehdä kyselytutkimuksen tämän opinnäytetyön tuotoksena syntyneen perehdytysoppaan toimivuudesta TMS-työpisteellä. Jatkotutkimusaiheena voisi tehdä myös laajemman kartoituksen työpisteellä olevien erilaisten ohjeiden toimivuudesta.

LÄHTEET

Ahlgrén-Rimpiläinen, A. 2014. Changes of Motor Control in Central Nervous System in Schizophrenia and Restless Legs Syndrome. Väitöskirja. Psykiatrian laitos. Helsingin yliopisto.

D'Agati, D.; Bloch, Y.; Levkovitz, Y. & Reti, I. 2010. rTMS for adolescents: Safety and efficacy considerations. *Psychiatry Research* vol 177, 280–285.

Dell'Osso, B.; Mundo, E.; D'Urso, N.; Pozzoli, S.; Buoli, M.; Ciabatti, M.; Rosanova, M.; Massimini, M.; Bellina, V.; Mariotti, M. & Altamura, A. C. 2009. Augmentative repetitive navigated transcranial magnetic stimulation (rTMS) in drug-resistant bipolar depression. *Bipolar Disorders* vol 11, 76–81.

Fricová, J.; Klírová, M.; Masopust, V.; Novák, T.; Vérebová, K. & Rokyta, R. 2013. Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in the Treatment of Chronic Orofacial Pain. *Physiological Research* vol 62, 125–134.

Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

HUS 2015. Magneettikuvaus. Viitattu 7.11.2015. <http://www.hus.fi/sairaanhoito/kuvantaminen-ja-fysiologia/tietoa-tutkimuksista/Magneettikuvaus/Sivut/default.aspx>

Hyvä perehdytys -opas 2007. Lahden ammattikorkeakoulun julkaisu. Sarja B oppimateriaalia. Viitattu 5.5.2015. <http://www.lpt.fi/lamk/julkaisu/perehdyttamisopas.pdf>

Isometsä, E. & Leinonen, E. 2015. Aivojen sähköhoito ja magneettistimulaatio masennuksen hoidossa. Julkaistu 16.4.2015. Viitattu 5.11.2015. http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/pit/koti?p_artikkeli=mas00266&p_haku=transkraniaalinen

Kallioniemi, E.; Pitkänen, M.; Säisänen, L. & Julkunen, P. 2015. Onset Latency of Motor Evoked Potentials in Motor Cortical Mapping with Neuronavigated Transcranial Magnetic Stimulation. *The Open Neurology Journal* vol 9, 62–69.

Kliininen neurofysiologia 2015. Viitattu 27.9.2015. <http://www.vsshp.fi/fi/toimipaikat/tyks-sapa/kliininen-neurofysiologia/Documents/Oppimisymp%C3%A4rist%C3%B6%20knf%20.pdf>

KNF-esite 2013. Viitattu 27.9.2015. <http://www.utu.fi/fi/yksikot/med/yksikot/kliininen-neurofysiologia/Documents/KNF-esite%202013.pdf>

Krieg, S.M.; Shiban, E.; Buchmann, N.; Meyer, B. & Ringel, F. 2013. Presurgical navigated transcranial magnetic brain stimulation for recurrent gliomas in motor eloquent area. *Clinical Neurophysiology* vol 124, 522–527.

Krishnan, C.; Santos, L.; Peterson, M. D. & Ehinger, M. 2015. Safety of Noninvasive Brain Stimulation in Children and Adolescents. *Brain Stimulation* vol 8, 76–87.

Kähkönen, S.; Kesäniemi, M.; Nikouline, V. V.; Karhu, J.; Ollikainen, M.; Holli, M. & Ilmoniemi, R. J. 2001. Ethanol Modulates Cortical Activity: Direct Evidence with Combined TMS and EEG. *NeuroImage* vol 14, 322–328.

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1994.

Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä 559/1994.

Lefaucheur, J.-P.; Brugières, P.; Guimont, F.; Iglesias, S.; Franco-Rodrigues, A.; Liégeois-Chauvel, C. & Londero, A. 2012. Navigated rTMS for the treatment of tinnitus: a pilot study with assessment by fMRI and AEPs. *Clinical Neurophysiology* vol 42, 95–109.

Mervaala, E.; Julkunen, P.; Määttä, S. & Könönen, M. 2009. Transkraniaalinen magneettistimulaatio. *Suomen Lääkärilehti* vol 64, 1979–1984.

Määttä, S.; Vaalto, S.; Könönen, M. & Säisänen, L. 2012. Navigoitu magneettistimulaatio – uusi apu moneen sairauteen. *Suomen Lääkärilehti* vol 67, 2919–2922.

Opitz, A.; Zafar, N.; Bockermann, V.; Rohde, V. & Paulus, W. 2014. Validating computationally predicted TMS stimulation areas using direct electrical stimulation in patients with brain tumors near precentral regions. *NeuroImage: Clinical* vol 4, 500–507.

Partanen, J. 2006. Keskushermoston magneettistimulaatio, MEP-tutkimus. Teoksessa J. Partanen, B. Falck, J. Hasan, V. Jäntti, T. Salmi & U. Tolonen (toim.) *Kliininen neurofysiologia*. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim: 319–329.

Peterchev, A.V.; Wagner, T.A.; Miranda, P.C.; Nitsche, M.A.; Paulus, W.; Lisanby, S.H.; Pascual-Leone, A. & Bikson, M. 2012. Fundamentals of transcranial electric and magnetic stimulation dose: Definition, selection, and reporting practices. *Brain Stimulation* vol 5, 435–453.

Räisänen, A.-M. 2011. EEG-rekisteröinnin perehdytysohje. Opinnäytetyö. Bioanalytiikan koulutusohjelma. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.

Salmi, T. 2013. Kliinisen neurofysiologian tutkimukset diagnostiikassa. Päivitetty 18.8.2013. Viitattu 13.4.2015. http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=ykt00877&p_haku=kliininen%20neurofysiologia

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.

Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2015. Kliininen neurofysiologia. Viitattu 19.4.2015. http://www.bioanalytikkoliitto.fi/bioanalytikon_ammatti/erikoisalajat/kliininen_neurofysiologia/

Surakka, T. 2009. Hyvä työpaikka hoitoalalla – näin haetaan ja sitoutetaan osaajia. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

TTK 2015. Perehdyttäminen ja työnopastus. Viitattu 14.4.2015. http://www.tyoturva.fi/tyosuojelu/perehdyttaminen_ja_tyonopastus

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2015. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa 2012. Viitattu 13.4.2015. http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

Työterveyslaitos 2014. Työhön perehdyttäminen. Päivitetty 26.8.2014. Viitattu 1.11.2015. http://www.ttl.fi/fi/muuttuva_tyolama/toissa_suomessa/tyossa_aloittaminen/perehdytys/sivut/default.aspx

Työterveyslaitos 2015. Perehdyttäminen. Päivitetty 17.3.2015. Viitattu 14.4.2015. http://www.ttl.fi/fi/tyoyhteiso_ja_esimiestyo/johtaminen_ja_esimiestyo/perehdyttaminen/sivut/default.aspx

Työturvallisuuslaki 738/2002.

Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri 2007. Yleisohje magneettitutkimukseen. Päivitetty 4.9.2007. Viitattu 7.11.2015. <http://ohjepankki.vsshp.fi/fi/4569/7609/>

Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri 2015. Kliininen neurofysiologia. Päivitetty 26.8.2015. Viitattu 27.11.2015. <http://www.vsshp.fi/fi/toimipaikat/tyks-sapa/kliininen-neurofysiologia/Sivut/kliininen-neurofysiologia.aspx#horisontaali3>

Virtuaaliammattikorkeakoulu 2015. Monimuotoinen / toiminnallinen opinnäytetyö. Viitattu 1.11.2015.
<http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/030906/1113558655385/1154602577913/1154670359399/1154756862024.html>

Liite 1 Tutkimuslupa



Tyks-Sapa-liikelaitos, KNF

4.6.2015

Päätös T104/1/2015

TUTKIMUSLUPA (Toimintasääntö § 15)

Tutkimuksen numero:	T104/1/2015
Tutkimuksen nimi:	<i>Transkraniaalinen magneettistimulaatio - opas uudelle työntekijälle</i>
Tutkimuksen ajoitus:	2015
Vastuullinen tutkija:	Seija Kirkko-Jaakkola (Turun amk)
Tutkittavien lukumäärä:	2 hoitajaa, 7 potilasta

Myönnän luvan yllä mainittuun tutkimukseen. Edellytän, ettei tutkimuksesta aiheudu haittaa yksikön normaalille toiminnalle eikä muita kustannuksia sairaalalle.


Hanna Mäkäpäinen
toimitusjohtaja

JAKELU Tutkimuksen ja opetuksen vastuuhenkilö
Vastuullinen tutkija
Opinnäytetyön tekijät
Hoitotyön toimisto

Päätösno:
STJ/M15138

Liite 2 Kirje asiakkaalle

Arvoisa TYKS:n kliinisen neurofysiologian asiakas

Nimeni on Jenny Suikkanen ja opiskelen bioanalytiikan koulutusohjelmassa Turun ammattikorkeakoulussa. Teen opinnäytetyötä vuonna 2015 TYKS-SAPA -liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian osastolla. Opinnäytetyöni tarkoituksena on laatia perehdytysopas transkraniaalisiin magneettistimulaatiohoitoihin ja leikkausta edeltäviin kartoituksiin. Tarkoitukseni on havainnoida kliinisen neurofysiologian osaston työntekijöiden työskentelyä hoitojen ja tutkimusten aikana. Havainnointini keskittyy vain tutkimuksen/hoidon suorittamiseen. En missään vaiheessa kerää potilaisiin tai henkilökuntaan liittyviä henkilökohtaisia tietoja. Minua koskee salassapitovelvollisuus ja noudatan myös muita tutkijaa koskevia eettisiä sääntöjä.

Opiskelijan allekirjoitus



Liite 3 Kirje hoitajalle

Arvoisa TYKS:n kliinisen neurofysiologian hoitaja

Nimeni on Jenny Suikkanen ja opiskelen bioanalytiikan koulutusohjelmassa Turun ammattikorkeakoulussa. Teen opinnäytetyötä vuonna 2015 TYKS-SAPA -liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian osastolla. Opinnäytetyöni tarkoituksena on laatia perehdytysopas transkraniaalisiin magneettistimulaatiohoitoihin ja leikkausta edeltäviin kartoituksiin. Tarkoitukseni on havainnoida kliinisen neurofysiologian osaston työntekijöiden työskentelyä hoitojen ja tutkimusten aikana. Havainnointini keskittyy vain tutkimuksen/hoidon suorittamiseen. En missään vaiheessa kerää potilaisiin tai henkilökuntaan liittyviä henkilökohtaisia tietoja. Minua koskee salassapitovelvollisuus ja noudatan myös muita tutkijaa koskevia eettisiä sääntöjä.

Opiskelijan allekirjoitus



Liite 4 Perehdytysopas

Perehdytysopas motorisen kynnyksen määrittämiseen rTMS-hoitoihin ja preoperatiiviseen TMS-kartoitukseen



Jenny Suikkanen

Turun ammattikorkeakoulu

Bioanalytiikan koulutusohjelma

Opinnäytetyö

Joulukuu 2015

Sisällys

<u>I LÄHETTEEN SAAPUESSA</u>	3
<u>Kipu- ja tinnituspotilaat</u>	3
<u>Masennuspotilaat</u>	3
<u>Preoperatiiviseen kartoitukseen tulevat potilaat</u>	4
<u>II VALMISTAUTUMINEN ENNEN HOITOJA/KARTOITUSTA</u>	4
<u>Potilaan tultua</u>	6
<u>III MOTORISEN KYNNYKSEN MÄÄRITYS</u>	7
<u>Välineet</u>	7
<u>Potilaan tultua</u>	7
<u>Motorisen kynnyksen määrittämisen aikana</u>	7
<u>IV rTMS-HOIDOT</u>	9
<u>Välineet</u>	9
<u>Potilaan tultua</u>	9
<u>Hoidon aikana</u>	9
<u>Viimeisen hoitokerran jälkeen</u>	9
<u>V PREOPERATIIVINEN TMS-KARTOITUS</u>	10
<u>Välineet</u>	10
<u>Head tracker –lasien säätö</u>	11
<u>Potilaan tultua</u>	11
<u>Bluesensor-elektrodien oikeat paikat</u>	13
<u>Kartoituksen aikana</u>	16
<u>VI HYGIENIA</u>	16
<u>VII PÄIVÄN PÄÄTTEEKSI</u>	16
<u>VIII MUUTA</u>	16
<u>IX LOMAKKEET/KYSELYT</u>	17
<u>Kipu- ja tinnituspotilaat</u>	17
<u>Masennuspotilaat</u>	17
<u>X SANASTO</u>	18

Oppaan kuvat: Jenny Suikkanen

I LÄHETTEEN SAAPUESSA

Alla luetellut työt tekee yleensä osastonsihteeri, mutta hänen poissa ollessaan hoitajien pitää pystyä ohjeistamaan sijaistavaa sihteeriä, jotta kaikki vaadittava tulisi varmasti tehtyä.

Kipu- ja tinnituspotilaat

1. Kun hoitava yksikkö tekee rTMS-lähetteen, KNF:n osastonsihteeri tekee **MRI-lähetteen** (linkki ohjeeseen tulee tähän). RTG-osasto lähettää potilaalle tiedon ajanvarauksesta.
2. Sovitaan rTMS-lääkärin kanssa päivä, milloin hän pääsee tekemään **motorisen kynnyksen määrittämisen**. Kun päivä on sovittu, ajat laitetaan **Oberoniin ja TMS-ajanvaraus -exceeliin** (10 aikaa heti alkuun). Motorisen kynnyksen määrittämiseen ja ensimmäiseen hoitoon varataan aikaa 2 tuntia. Seuraavat hoidot kestävät 1-1,5 tuntia hoitopaikkojen määrästä riippuen.
3. **Ajanvarauskirje** lähetetään potilaalle potilasohjeen kera. Kirjeen mukana lähetetään **oirepäiväkirja**. On syytä varmistaa potilaalta etukäteen, että hoitojakso sopii hänelle. Hoidot varataan osasto 936:n varauspohjasta.
4. **rTMS-lähete** laitetaan motorisen kynnyksen määrittämisen tekevän lääkärin lokeroon ja lähetetään sähköpostilla osaston lääkäreille ja fyysikoille päivämäärä, milloin määrittäminen on. Myös rTMS-hoitajille ja fyysikoille annetaan lähete tulevasta potilaasta.
5. Jos hoidot alkavat **nopealla aikataululla**, niin potilaalle soitetaan aika. Myös tilaavalle osastolle soitetaan.
6. Osastonsihteeri luo jokaiselle potilaalle oman kansion K-asehalle (Tulevat potilaat) ja laittaa sinne **hoidonseuranta-excelin**.
7. rTMS-hoitajat sopivat potilaan kanssa **jatkoajat** ja laittavat ne ajanvaraus-exceeliin. Osastonsihteeri vie ajat Oberoniin.

Masennuspotilaat

1. Kun rTMS-lähete tulee **PT715-potilaasta** (masennuspotilaat), niin hoitava osasto on tehnyt jo valmiiksi MRI-lähetteen. KNF antaa vain **ajan motorisen kynnyksen määrittämiseen** ja määrittäminen tehdään heidän koneellaan! Psykiatrian hoitaja **Jonna Sorri** ilmoitetaan PT715-potilaille varatut ajat.
2. **Ajanvarauskirje** lähetetään potilaalle potilasohjeen kera.
3. **rTMS-lähete** laitetaan motorisen kynnyksen määrittämisen tekevän lääkärin lokeroon ja lähetetään sähköpostilla osaston lääkäreille ja fyysikoille päivämäärä, milloin määrittäminen on. Myös rTMS-hoitajille ja fyysikoille annetaan lähete tulevasta potilaasta.

Preoperatiiviseen kartoitukseen tulevat potilaat

1. Tilaava yksikkö tekee TMS-Etl -lähetteen, minkä jälkeen osastonsihteeri tekee **päivystyslähetteen MRI:hin**. Kartoitukseen tulevat potilaat käyvät ensin myös **uni-EEG:ssä**, johon osastonsihteeri varaa ajan (tietyissä ongelmatapauksissa uni-EEG voidaan jättää tekemättä).
2. Sovitaan lääkärin kanssa päivä, milloin hän pääsee tekemään **preoperatiivisen kartoituksen**. Aika laitetaan **Oberoniin ja TMS-ajanvaraus -exceeliin**.
3. **Ajanvarauskirje** lähetetään potilaalle potilasohjeen kera.
4. **TMS-Etl -lähete** laitetaan preoperatiivisen kartoituksen tekevän lääkärin lokeroon ja lähetetään sähköpostilla osaston lääkäreille ja fyysikoille päivämäärä, milloin kartoitus on. Myös rTMS-hoitajille ja fyysikoille annetaan lähete tulevasta potilaasta.
5. Jos preoperatiivinen kartoitus tehdään **nopealla aikataululla**, niin potilaalle soitetaan aika. Myös tilaavalle osastolle soitetaan.

II VALMISTAUTUMINEN ENNEN HOITOJA/KARTOITUSTA

- Tutustu menetelmäkuvaukseen ja työpisteen muihin ohjeisiin. Ohjeet löytyvät paperiversiona työpisteeltä ja sähköisenä versiona H-asemalta.



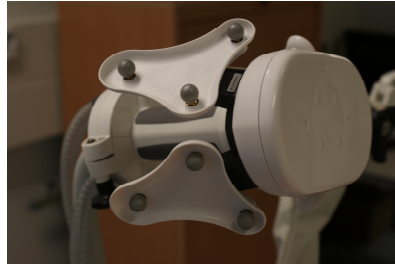
EMG-virtayksikkö ja tietokone

- Käynnistä aamun aluksi (vähintään 20 min ennen potilaan saapumista) EMG-virtayksikkö (1), tietokone (2) ja jäähdytysyksikkö (3).



Jäähdytysyksikkö

- Siirrä MRI-kuvat suunnittelutyöasemalta hoitolaitteeseen (ohje hoitolaitteen päällä). Linkki ohjeeseen tulee tähän
- Ota tarvittavat välineet esille.



Jäähdytysletkullinen kela
(hoidot)

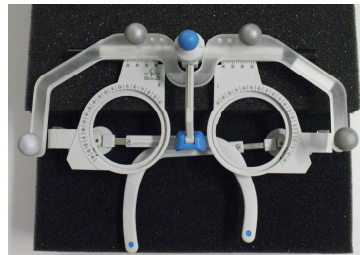


Korvatulpat (moni- ja
kertakäyttöiset)

Jäähdytysletkuton kela
(motorisen kynnyksen määrittäminen/
preoperatiivinen kartoitus)



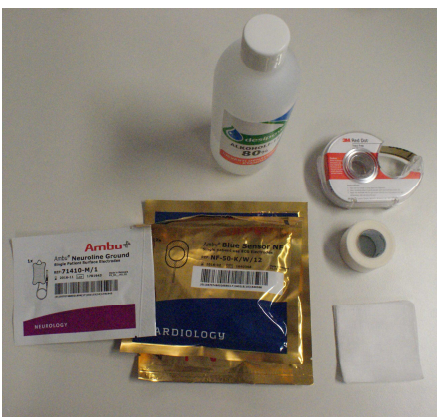
Head tracker -panta



Head tracker -lasit



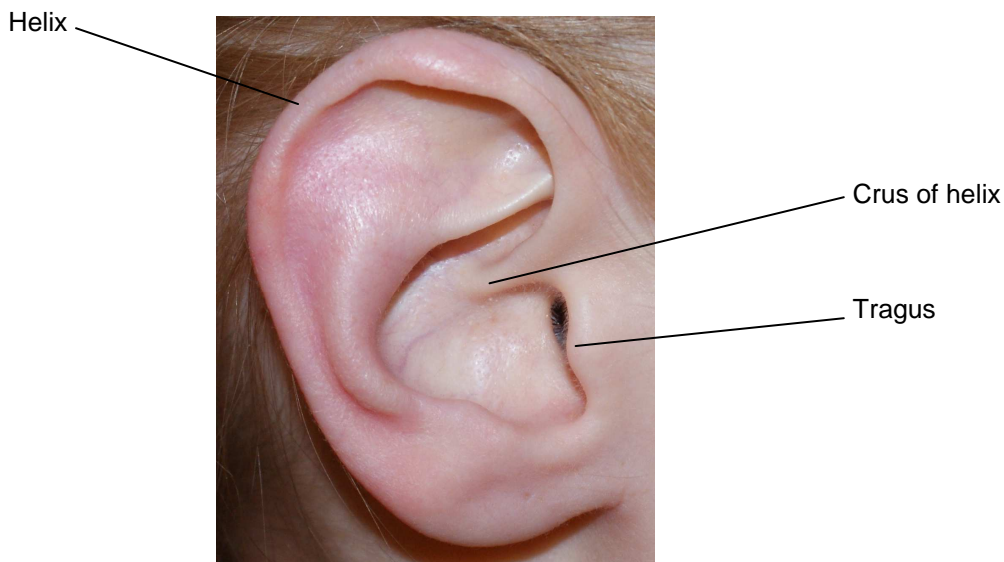
Digitointikynä



Motorisen kynnyksen määrittämisessä ja preoperatiivisessa kartoituksessa tarvittavia välineitä

Potilaan tultua

1. Tarkista henkilöllisyys kysymällä koko nimi ja henkilötunnus.
2. Selvitä mahdolliset kontraindikaatiot. TMS:n kontraindikaatiot löytyvät menetelmäkuvauksesta ja erilliseltä lomakkeelta.
3. Kysy lääkitys. Bupropionit, kuten Zyban ja Voxra alentavat kouristuskyynyistä.
4. Pyydä etukäteen täytetty oirepäiväkirja ja pyydä täyttämään vaaditut lomakkeet: BDI-lomake, kipupotilailla kipu- ja oirekartta, masennuspotilailla MÅDRS-lomake (kts. kohta Lomakkeet/kyselyt).
5. Pyydä sulkemaan kännykkä ja poistamaan metalliset tai magnetisoivat esineet kuten avaimet, korut, silmälasit, kuulolaite ja pankkikortti.
6. Varmista, että potilaalla on mahdollisimman mukava asento hoitotuolissa (tarvittaessa ylimääräisiä tyynyjä käsien alle/niskan taakse). Valmistaja suosittelee puolimakaavaa asentoa (pää pysyy paikoillaan) hoitojen aikana, mutta osa lääkäreistä haluaa motorisen kynnyksen määrittämisen aikana hieman pystymmän asennon, jotta pääsevät paremmin käsiksi alueeseen, jolla liikeaivokuori sijaitsee. Säädä niskatuki oikealle korkeudelle. Ota tuolin virtajohto irti pistorasiasta.
7. Aseta potilaalle head tracker -otsapanta tai -lasit.
8. Ilmaise stimulointilaitteelle vaadittavat maamerkit digitointikynän avulla. Yleensä maamerkkeinä käytetään nasionia ja crus helix:iä, mutta jos maamerkkien merkkauksessa ilmenee ongelmia, voidaan käyttää myös tragusta (laita tästä tieto potilaan hoidon seurantaan!). (Kts. Motorisen kynnyksen määrittämisen työohje)



9. Anna potilaalle korvatulpat (muista myös itse käyttää korvatulppia!)

III MOTORISEN KYNNYKSEN MÄÄRITYS

- Tulosta lääkärille MRI-lausunto ja potilaalle aiemmin tehdyt KNF-tutkimukset.
- Ensimmäinen rTMS-hoito annetaan usein samalla kertaa motorisen kynnyksen määrittämisen kanssa.

Välineet

- Jäähdytysletkuton kela motorisen kynnyksen määrittämiseen
- Digitointikynä
- Head tracker ja otsapanta
- Korvatulpat
- Bluesensor-elektrodit ja EMG-elektrodijohdot
- Maadoituselektrodi
- Harsotaitokset
- 80 % alkoholi
- Hiekkapaperi
- Silkkiteippi

Potilaan tultua

- **Hankaa hiekkapaperilla** kohdista, joihin tulee **bluesensor-elektrodit** ja **pyyhi iho alkoholilla**.
 - **Aktiivinen** elektrodi tulee m. opponens pollicisin päälle ja **referenssi** peukalon ip. nivelen kohdalle (kts. kuvat kohdasta Preoperatiivinen TMS-kartoitus). Kiinnitä kertakäyttöiset bluesensor-elektrodit **EMG-elektrodijohdoihin**. **Aktiivinen** elektrodijohto on punainen ja **referenssi** musta. Kiinnitä elektrodijohto EMG-vahvistimen kanavaan 1.
 - **Maadoitustarra** tulee käsivarteen samalle puolelle bluesensor-elektrodien kanssa.

Motorisen kynnyksen määrittämisen aikana

- Tarkista **potilaan vointi**.
- Pyri poistamaan mahdolliset **artefaktat** (lihasjännitys, vaihtovirta).

- Kirjaa **lääkärin antamat ohjeet** potilaan hoidonseurantakaavakkeeseen: mm. kuorintasyvyys, motorinen kynnys, hoitopaikat ja protokollat.
- Ota **kuvakaappaus** hoitoalueesta ja nuolen suunnasta. Siirrä kuva potilaan kansioon muistitikun avulla (kts. Motorisen kynnyksen määrittämisen työohje).
- Vaihda **stimulointikela** jäähdytysletkulliseen kelaan ennen hoitoa. Älä koskaan vaihda kelaa, jos punainen merkkivalo palaa!

IV rTMS-HOIDOT

Välineet

- Jäähdytysletkullinen kela
- Digitointikynä
- Head tracker ja otsapanta
- Korvatulpat

Potilaan tultua

- Pyydä ennen ja jälkeen hoidon potilasta arvioimaan oireiden voimakkuus ja haitta **VAS-mittarin** avulla.
- Kirjaa huomiot potilaan **hoidonseurantakaavakkeeseen** (kts. kohta Lomakkeet/kyselyt).
- Varoita potilasta **sivuvaikutuksista** (päänsärky, kasvojen liike, kipu/epämiellyttävä tunne stimulointialueella). **Jos potilas tuntee kipua, vähennä intensiteettiä!**

Hoidon aikana

- Tarkista potilaan vointi.
- Tarkkaile **E-field**-lukemaa näytöllä. Lukema kertoo kelan ja hotspotin (hoitopiste) välisen sähkökentän voimakkuuden. Jos lukema vaihtelee paljon, kela on luultavasti siirtynyt pois paikoiltaan ja sen asentoa pitää korjata. Seuraa kelan paikoillaan pysymistä myös tarkkailemalla näytöllä näkyvää nuolta.
- Kirjaa hoidon jälkeen kaikki huomiot potilaan hoidonseurantakaavakkeelle.
- Varmista potilaan kanssa ylläpitohoitojen ajankohdat.

Viimeisen hoitokerran jälkeen

- Toimita lääkärille potilaan lomakkeet yms. (Kts. Menetelmäkuvauksesta kohta *Lausunto*)
- Kerro potilaalle mitä jatkossa tapahtuu.
- Siirrä MRI-kuvat hoitolaitteelta suunnittelutyöasemalle (ohje hoitolaitteen päällä). Linkki ohjeeseen tulee tähän

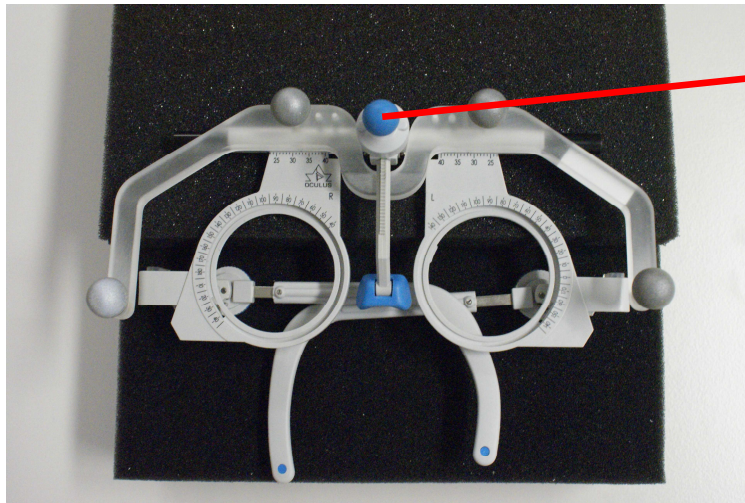
V PREOPERATIIVINEN TMS-KARTOITUS

- Varmista, että fyysikko tietää tutkimuksen ajankohdan ja leikkauspäivän. Fyysikko siirtää tiedoston leikkaussalin koneelle.
- Tulosta lääkärille MRI- ja EEG-lausunto. On hyvä varmistaa jo edellisenä päivänä, että uni-EEG on lausuttu!
- Pyri selvittämään etukäteen potilaan kunto (käveleekö, onko kanyyilia jne.)
- Avaa potilaskertomus valmiiksi.
- Varaa kohtauslääke valmiiksi.

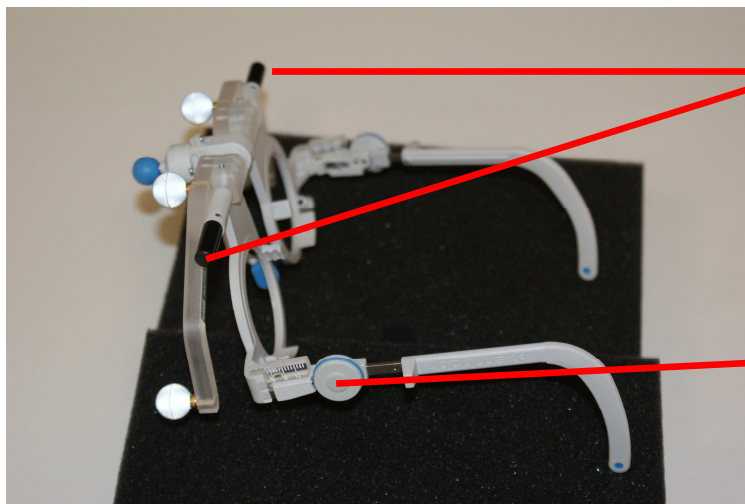
Välineet

- Jäähdytysletkuton kela
- Digitointikynä
- Head tracker -lasit
- Korvatulpat
- Bluesensor-elektrodit ja EMG-elektrodijohdot
- Maadoituselektrodi
- Harsotaitokset
- 80 % alkoholi
- Hiekkapaperi
- Silkkiteippi

Head tracker –lasien säätö



Nenätuen korkeuden säätö



Näistä säädät linssien etäisyyttä toisistaan

Sangan kaltevuuden säätö

Potilaan tultua

- Kysy onko ollut epileptisiä kohtauksia ja varaudu kohtauslääkkeisiin.
- **Hankaa hiekkapaperilla** kohdista, joihin tulee **bluesensor-elektrodit** (kts. kohta *Bluesensor-elektrodien oikeat paikat*) ja **pyyhi iho alkoholilla**.
- Kiinnitä kertakäyttöiset bluesensor-elektrodit **EMG-elektrodijohtoihin**. **Aktiivinen** elektrodijohto on punainen ja **referenssi** musta. Kiinnitä elektrodijohdot EMG-vahvistimeen. Vahvistimessa EMG-kanavien järjestys on seuraava:

1. M. nasalis – m. mentalis
2. M. opponens pollicis
3. M. abductor digiti minimi manus
4. M. biceps brachii
5. M. trapezius
6. M. abductor hallucis



EMG-vahvistin



EMG-vahvistin ja EMG-elektrodijohdot

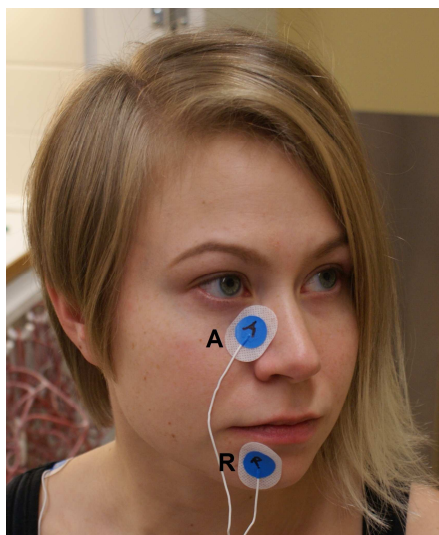
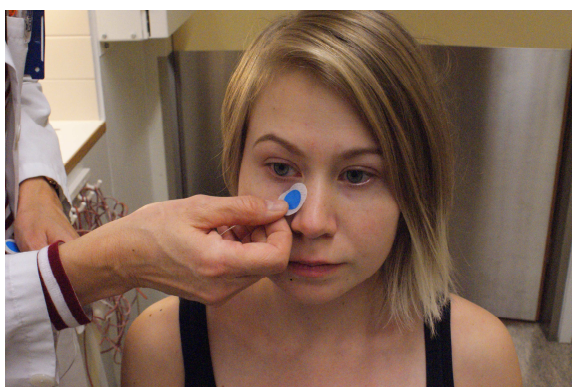
- **Maadoitustarra** tulee käsivarteen samalle puolelle bluesensor-elektrodien kanssa.
- Aluksi tehdään **motorisen kynnyksen määrittäminen** aivojen terveeltä puolelta. Tätä varten laitetaan elektrodit vastakkaisen käden **m. opponens pollicis**in päälle (aktiivinen) ja **peukalon ip. nivelen** kohdalle (referenssi).

Bluesensor-elektrodien oikeat paikat



M. nasalis – m. mentalis

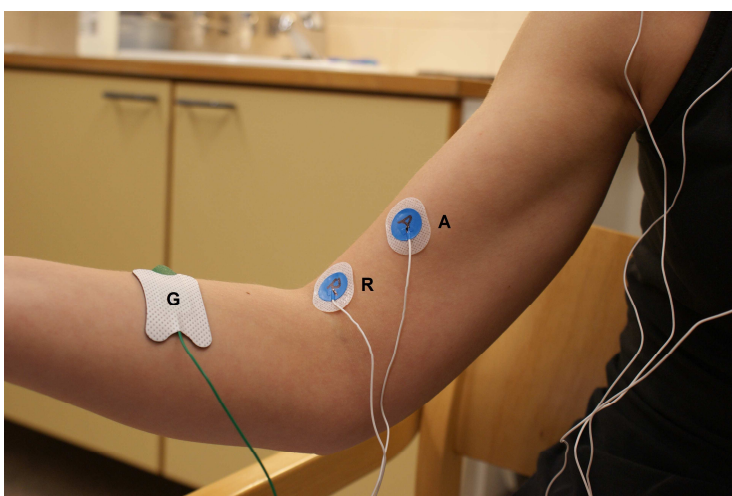
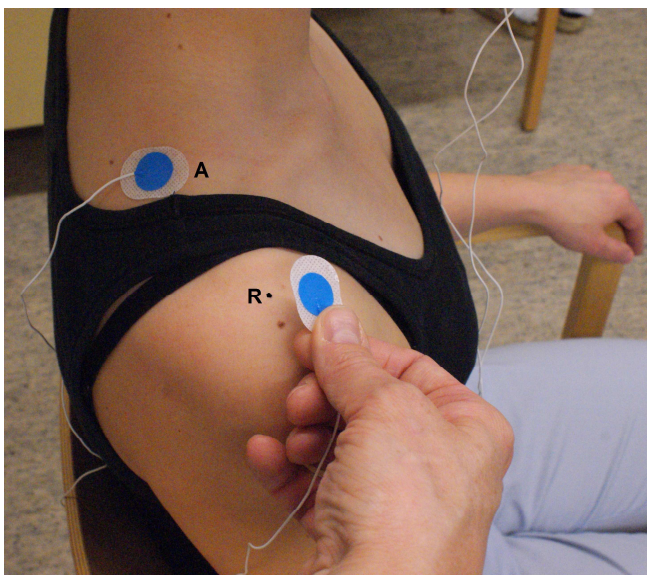
- M. nasalis on aktiivinen ja m. mentalis referenssi.
- Kumpikin elektrodi tulee lihaksen päälle.





M. trapezius

- Aktiivisen elektrodin oikea paikka on puolessa välissä olkaluun ja niskan ja olkapään liitoskohtaa.
- Aktiivinen elektrodi tulee m. trapeziuksen päälle ja referenssi olkaluun päälle.



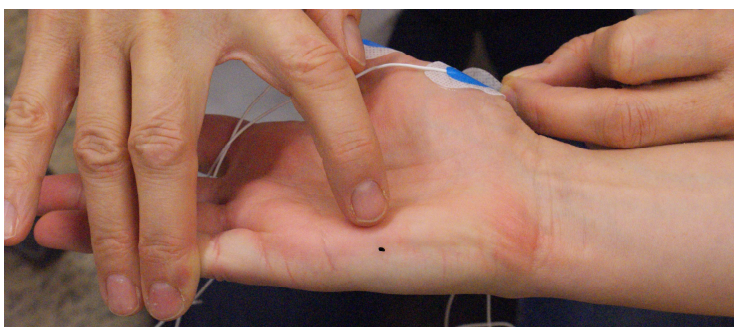
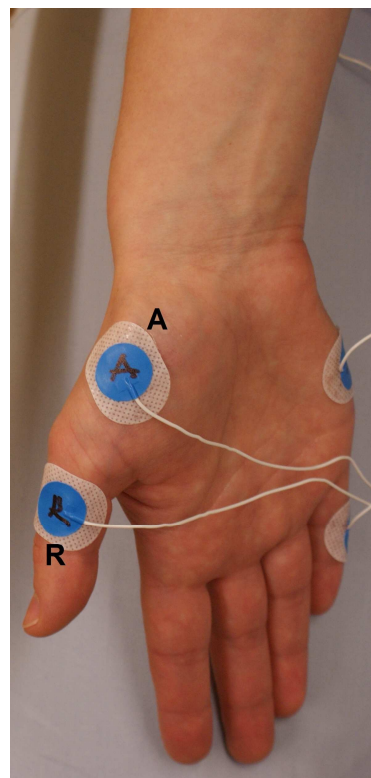
M. biceps brachii

- Aktiivinen tulee hauiksen korkeimman kohdan päälle ja referenssi kyynärtaipeeseen janteen päälle.
- Maadoitustarra käsivarteen.



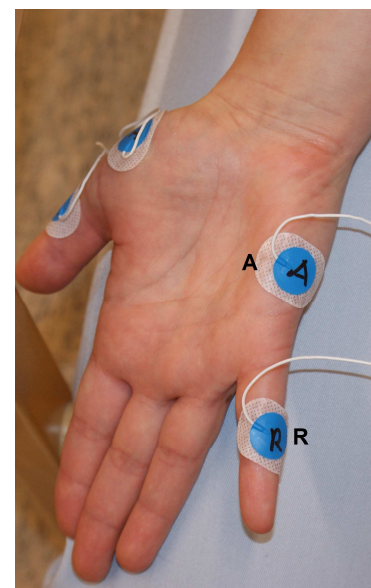
M. opponens pollicis

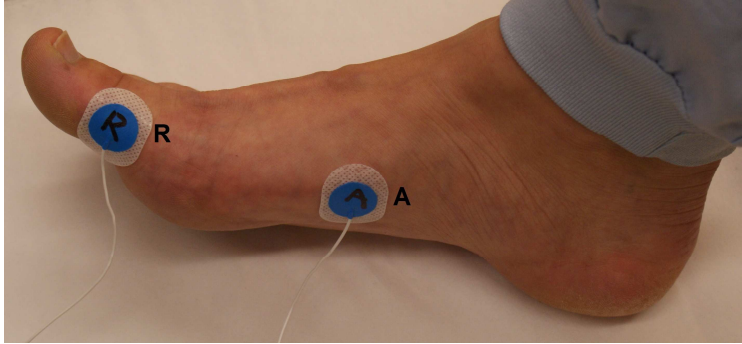
- Aktiivinen lihaksen päälle ja referenssi peukalon ip-nivelen kohdalle.



M. abductor digiti minimi manus

- Aktiivinen lihaksen päälle ja referenssi nivelen kohdalle.





M. abductor hallucis

- Aktiivinen lihaksen päälle ja referessi nivelen kohdalle.

Kartoituksen aikana

- Tarkista potilaan vointi.
- Pyri poistamaan mahdolliset **artefaktat** (lihasjännitys, vaihtovirta).

VI HYGIENIA

- Tutustu osaston hygieniakansioon
- Kaikki välineet ja hoitotuoli puhdistetaan ApoWipe:lla jokaisen potilaan jälkeen. Varo koskemasta hopeapalloihin. Vaurioituneet tai sameat hopeapallot vaihdetaan uusiin.

VII PÄIVÄN PÄÄTTEEKSI

- Tarkista, että huoneessa on riittävästi välineitä
- Sulje laitteet

VIII MUUTA

- Tarkista kerran viikossa kelan pulssien määrä ja kirjaa K-aseamalla sijaitsevaan Pulssimäärät-exceliin TMS Model - ja Coil Model -lukemat. Ilmoita fyysikolle, kun Coil Model -lukema on 1 900 000 tai alle. Fyysikko asentaa uuden kelan ja valmistaja noutaa vanhan kelan pois.

IX LOMAKKEET/KYSELYT

- Tietoa lomakkeista ja kyselyistä löytyy myös menetelmä kuvauksesta.

Kipu- ja tinnituspotilaat

- Potilas on pitänyt viikon verran ennen hoitoja **oirepäiväkirjaa**, jota hän täyttää myös hoitojen aikana kerran viikossa. Oirepäiväkirjaan merkitään myös viikon alin ja ylin oiretuntemus.
- Jokaisen hoidon alussa ja lopussa kysytään potilaan oireiden voimakkuus ja haitta **VAS**-asteikkoa apuna käyttäen.
- **GIC**-kyselyyn vastataan 2-3 hoitokerran jälkeen, kerran viikossa hoitojen aikana ja muutaman päivän päästä aina kun hoitoalue vaihtuu.
- **BDI**-lomake täytetään hoidon alussa ja kerran viikossa hoidon aikana.
- Kipupotilaat täyttävät lisäksi **kipu- ja oirekartan** ensimmäisellä ja viimeisellä hoitokerralla.
- Jokaisella hoitokerralla täytetään **hoidonseurantakaavaketta**, johon merkitään kaikki hoitoon liittyvät tiedot (esim. hoitoalue ja VAS-asteikosta saadut tulokset). Kaavake tallennetaan jokaisen potilaan omaan kansioon K-asehalle.

Masennuspotilaat

- **BDI**-lomake täytetään hoidon alussa ja kerran viikossa hoidon aikana.
- **MÅDRS**-lomake täytetään masennushoidon alussa ja kerran kuukaudessa hoitojen aikana. Psykiatrian hoitaja haastattelee potilasta ja täyttää lomakkeen.

X SANASTO

peeling = kuorinta

RMT = resting motor threshold = morinen kynnyks

E-field (v/m) = sähkökentän voimakkuus

digitointikynä = kohdistustikku

headtracker = otsapanta, jonka avulla stimulointilaite paikantaa potilaan

nasion = nenän ja otsan yhtymäkohta

crus of helix = yksi korvan rustoista

tragus = yksi korvan rustoista

gyrus = aivopoimu

sulcus = poimujen välissä oleva uurre

dexter = dx = oikea

sinister = sin = vasen

STG = The superior temporal gyrus = aivojen ohimolohkossa sijaitseva poimu, jossa kuuloalueet sijaitsevat = tinnituksen hoitoalue

M1 = motor cortex = liikeaivokuori = kivun primaarinen hoitoalue

S2 = somatosensory cortex = tuntoaivokuori = kivun sekundaarinen hoitoalue

DLPF = dorsolateral prefrontal cortex = etuaivolohkon yläosassa sijaitseva alue = masennuksen hoitoalue

m. opponens pollicis = peukalon vastaanasettjalihäs

thenar = lihasryhmä, jossa m.opponens pollicis sijaitsee

m. nasalis = nenälihas

m. mentalis = leukalihas

m. abductor digiti minimi manus = ADM = pikkusormen loitontajalihas

m. biceps brachii = haislihas

m. trapezius = epäkäslihas on suuri yläselässä sijaitseva lihas

m. abductor hallucis = isovarpaan loitontajalihas