



**TERVETULOA
NEUROFYSIOLOGIAN YKSIKKÖÖN**

Ohje lapsen EEG-tutkimukseen

Kaisa Kiventöyry
Roosa-Maaria Sjösten

Opinnäytetyö
Lokakuu 2013
Bioanalytiikan koulutusohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Bioanalytiikan koulutusohjelma
10SBIO

KIVENTÖYRY, KAISA & SJÖSTEN, ROOSA-MAARIA:

Tervetuloa neurofysiologian yksikköön
Ohje lapsen EEG-tutkimukseen

Opinnäytetyö 56 sivua, joista liitteitä 14 sivua
Lokakuu 2013

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä Kanta-Hämeen keskussairaalan neurofysiologian yksikölle valmistautumisohje elektroenkefalografia (EEG) tutkimukseen tulevalle leikki-ikäiselle (1–6-vuotiaalle) lapselle. Tavoitteena oli valmistautumisohjeen avulla lisätä lapsen sekä huoltajan tietoa tulevasta tutkimuksesta. Hyvällä valmistautumisella voidaan helpottaa sekä nopeuttaa hoitajan työtä ja minimoida mahdolliset tutkimukseen vaikuttavat virhelähteet. Tällöin tutkimuksen luotettavuus sekä laadukkuus paranevat.

Elektroenkefalografialla mitataan aivojen sähkökemiallisia impulsseja, jotka rekisteröidään solun ulkoisessa tilassa elektrodien välisinä jännitemuutoksina. Lapsille tehtävillä EEG-tutkimuksilla pyritään saamaan tietoa aivojen mahdollisista toimintahäiriöistä, häiriöiden paikasta, laajuudesta sekä tyypistä. Yleisimmät indikaatiot lapselle tehtävään EEG-tutkimukseen ovat kohtaukselliset oireet, kehitysviivehäiriöt sekä epäily keskushermostoinfektiosta.

Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu raporttiosuudesta sekä tuotoksesta. Raporttiosuuteen sisältyivät kappaleet leikki-ikäisen lapsen kehityksestä, aivojen toiminnasta, elektroenkefalografiasta sekä valmistautumisohjeen laatimisesta. Tuotoksena syntyi valmistautumisohje, joka oli tehty raporttiosuuden pohjalta. Siinä esiteltiin kuvien sekä tekstin avulla EEG-tutkimuksen kulku. Valmistautumisohjetta tullaan jakamaan tutkimukseen tuleville ja osastoilla oleville lapsille sekä heidän huoltajilleen.

Jatkotutkimusaiheeksi ehdotettiin, että tuotoksena syntyneestä valmistautumisohjeesta tehtäisiin vastaavanlaiset ruotsiksi ja englanniksi.

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Biomedical laboratory science

KIVENTÖYRY, KAISA & SJÖSTEN, ROOSA-MAARIA:
Welcome to the Neurophysiology Unit
Information Leaflet for Children Undergoing EEG Examination

Bachelor's thesis 56 pages, appendices 14 pages
October 2013

The object of the study was to make an information leaflet for preschool age children undergoing an electroencephalography examination. The information leaflet was made for the Unit of Neurophysiology in Kanta-Häme Central Hospital. The aim of the study was to increase the knowledge of the EEG examination. With that gained knowledge children can be more prepared for the forthcoming examination. It is easier for the nurse to guide well-prepared children and as an outcome the quality and the reliability of the results can be improved.

The electrical activity of the human brain is measured noninvasively in EEG examination. The most common indications for children's EEG examination are epileptic seizures, developmental delay disorders and suspected central nervous system infections. The aim of EEG examination is to gain more information about the type, the location and the extent of the brain dysfunction.

The functional study consists of two different sections: theoretical part and output. The theoretical part included chapters about the development of preschool age children, the function of the brain, electroencephalography and the compilation of the information leaflet. The output was the information leaflet and it was made based on the theoretical part. The information leaflet presented the progress of the EEG examination with images and text.

For the further study topic it was presented that similar kind of information leaflet could be compiled in Swedish and English.

Key words: Electroencephalography, information leaflet, preschool age children

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE.....	9
3	TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ	10
4	LEIKKI-IKÄISEN LAPSEN KEHITYS	11
	4.1 Motorinen kehitys	11
	4.2 Henkinen ja sosiaalinen kehitys.....	12
	4.3 Leikki-ikäisen lapsen valmistaminen tutkimukseen	13
5	AIVOJEN TOIMINTA	15
	5.1 Aivojen rakenne	15
	5.2 Isoivokuori	17
	5.3 Sähköinen toiminta	18
	5.4 Uni	20
6	ELEKTROENKEFALOGRAFIA	22
	6.1 Indikaatiot	22
	6.2 Lapsen EEG:n erityispiirteet.....	23
	6.3 EEG:n rekisteröinti lapselta	25
	6.3.1 Aktivaatiot.....	27
	6.3.2 Virhelähteet	28
	6.4 Hoitajan rooli tutkimuksessa	29
7	VALMISTAUTUMISOHJEEN LAATIMINEN.....	31
8	OPINNÄYTETYÖPROSESSI.....	33
9	TUOTOKSEN KUVAUS	35
10	POHDINTA.....	36
	LÄHTEET.....	39
	LIITTEET	43

LYHENTEET JA TERMIT

aivokurkiainen	poikittaisten hermoratojen muodostama aivojen osa, joka yhdistää vasemman ja oikean isoaivopuoliskon
aksoni	hermosolun viejähaarake
aktiopotentiaali	hermosolun toimintajännite
amplitudi	värähdysliikkeen laajuus, aallonkorkeuden maksimiarvo
artefakti	virhelähde
assosiaatioosyy	viejähaarakekimppu
dendriitti	hermosolun tuojahaarake
EEG	elektroenkefalografia, aivosähkökäyrä
Electrocap	kiinteä myssy, jossa elektrodit ovat valmiina paikoillaan (10–20-järjestelmän mukaisesti)
ESD-suojattu	suojattu staattisen sähköön purkauksilta
gliasolu	hermotukisolu
hypotalamus	väliaivojen alaosa
hypsarytmia	molempien aivopuoliskojen alueella todettu aivosähkötoiminnan häiriö
Hz	hertsi, taajuuden yksikkö
impedanssi	virtapiirin aiheuttama vastus
inion	kallon takaosa
ionivirta	sähkövirta
K-kompleksi	aaltomuoto, jota esiintyy S2-univaiheen aikana
kognitiivinen	tiedollinen
kommissuraalisuus	aivopuoliskojen välillä kulkeva poikittainen hermorata
motorinen	fyysinen, liikkeellinen
nasion	kallon etuosa
neuroni	hermosolu
noninvasiivinen	pinnallinen
NREM-uni	torke- ja hidasaaltounta, jaetaan univaiheisiin S1–S4
patologinen	tautia aiheuttava
perifeerinen hermosto	ääreishermosto
pikkuaivomato	yhdistää pikkuaivojen oikean ja vasemman puoliskon
pintaelektrodi	ihon pinnalle asetettava mittauselektrodi

pyramidisolu	isoaivokuoren hermosolutyyppi
REM-uni	vilkeunta, jonka aikana kehon lihasjännitys on pienimmillään, mutta silmien liike silmäluomien alla vilkasta
sensorinen	aistillinen
sooma	hermosolun keskus
talamus	suuri tumake, jonka läpi aistiradat kulkevat (hajuaistimuksia lukuun ottamatta)
torkevaihe	valveen ja unen rajavaihe
tumake	aivoissa tai selkäytimessä sijaitseva hermosolukertymä
unisukkula	unispindeli, synkronoituja aaltokomplekseja EEG-käyrässä S2-univaiheen aikana

1 JOHDANTO

Elektroenkefalografialla (EEG) mitataan aivojen neuronijoukkojen samanaikaisia kalvo-jännitteen muutoksia eli sähkökemiallisia impulsseja. Nämä impulssit rekisteröidään solunulkoisessa tilassa elektrodien välisinä jännitemuutoksina. Rekisteröinti tapahtuu noninvasiivisesti, kallon pinnalta, myssyyn kiinnitettävien pintaelektrodien avulla. Yleisimmät indikaatiot lapselle tehtävään EEG-tutkimukseen ovat kohtaukselliset oireet, kehitysviivehäiriöt sekä epäily keskushermostoinfektiosta.

Opinnäytetyömme aiheena on EEG-tutkimukseen tulevan lapsen ohjaaminen ja ohjaukseen liittyvän valmistautumisohjeen tekeminen. Työn tilaaja on Kanta-Hämeen keskussairaalan neurofysiologian yksikkö. Yksikölle on aiemmin tehty EEG-tutkimukseen tulevan aikuispotilaan ohjaukseen liittyvä opinnäytetyö, joten nyt tilaaja toivoo valmistautumisohjetta tutkimukseen tulevalle lapselle. Lapselle tehtävä valmistautumisohje on tilaajalle tarpeellinen, sillä EEG-tutkimuksiin tulevien lasten määrä on viime vuosien aikana lisääntynyt huomattavasti.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä valmistautumisohje, jota voidaan ennakoon jakaa tutkimukseen tuleville tai osastoilla oleville lapsille. Lisäksi tuotos voidaan sijoittaa neurofysiologian yksikön odotustilaan. Tavoitteena on, että lapsi voi aikuisen kanssa tutustua tutkimuksen kulkuun etukäteen, ja samalla sekä lapsen että aikuisen tieto tulevasta tutkimuksesta lisääntyy. Tutkimukseen ennalta perehtynyttä lasta on helpompi ohjeistaa tutkimuksen edetessä.

Valmistautumisohje suunnataan leikki-ikäiselle eli 1–6-vuotiaalle lapselle, joka on tulossa EEG-tutkimukseen. Lapselle suunniteltu valmistautumisohje tulee eroamaan ulkoasultaan ja sisällöltään aikuispotilaan ohjeesta. Lapselle tehtävässä tuotoksessa tulee yhdistää luovasti tekstiä, kuvia ja värejä. Kuvien sekä värien avulla pyrimme herättämään lapsen mielenkiinnon tulevaa tutkimusta kohtaan ja havainnollistamaan tutkimuksen kulun.

Kanta-Hämeen sairaanhoitopiirin alueeseen kuuluu kolme seutukuntaa: Hämeenlinna, Forssa ja Riihimäki. Se on jäsenkuntiansa ylläpitämä itsenäinen erikoissairaanhoidon palvelujen tuottaja, jonka tehtävänä on tuottaa korkealaatuista, ympärivuorokautista ja

turvallista erikoissairaanhoidoa jäsenkuntiensa väestölle sekä muille asiakkaille. Toimintayksiköt sijaitsevat Hämeenlinnassa ja Riihimäellä. Yksiköissä erikoissairaanhoidon palvelut tuotetaan omana toimintana. Sairaanhoidopiirin tehtävänä on myös huolehtia terveydenhuoltoalan tutkimus, kehittämis- ja koulutustoiminnasta Kanta-Hämeen alueella. (Taskutietoa 2011.)

Neurofysiologian yksikkö sijaitsee Kanta-Hämeen keskussairaalassa, Hämeenlinnan toimintayksikössä. Yksikön henkilökuntaan kuuluvat ylilääkäri, apulaisylilääkäri, ylityysikko, osastonhoitaja, kolme sairaanhoitajaa ja osastonsihteeri. Yleisimmät tutkimukset neurofysiologian yksikössä ovat elektroenkefalografia, elektroneuromyografia eli hermorata- ja lihassähkötutkimus sekä suppea yöpolygrafia eli unenaikaisten hengityshäiriöiden seulonta ja diagnosointi tutkimus. Neurofysiologian yksikössä tehdään arkipäivisin ajanvaraustutkimuksia sekä päivystystutkimuksia. (Erikoisalat ja palveluyksiköt, apuvälinekeskus 2012; Terminologian tietokannat 2012.) Vuonna 2012 Hämeenlinnan neurofysiologian yksikössä tehtiin yhteensä 616 EEG-tutkimusta, joista 188 tehtiin lapsille. Suurin osa lapsille tehtävistä EEG-tutkimuksista sisältää myös unenaikaista rekisteröintiä. (Kallava 2013.)

Valitsimme opinnäytetyöaiheen, koska neurofysiologia on tieteenalana mielenkiintoinen ja erityisesti ihmisen aivot sekä aivojen sähköinen toiminta kiinnostavat meitä. Halusimme tehdä opinnäytetyön lapsiin liittyen, sillä mielestämme lapset ovat haastavin asiakasryhmä. Lasta ohjattaessa on otettava huomioon ohjattavan ikä sekä kehitystaso ja ohjaukseen on varattava riittävästi aikaa.

2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa 1–6-vuotiaalle lapselle valmistautumisohje EEG-tutkimukseen. Valmistautumisohje tehdään, jotta lapsi voi huoltajansa kanssa ennalta tutustua EEG-tutkimuksen kulkuun.

Opinnäytetyön tavoitteena on valmistautumisohjeen avulla lisätä sekä lapsen että huoltajan tietoa tulevasta tutkimuksesta ja lievittää lapsen mahdollista jännitystä tulevaa tutkimusta kohtaan. Tutkimuksen kulkuun perehtyneen huoltajan on helpompi valmistella lapsi tutkimusta varten. Hyvällä valmistautumisella voidaan helpottaa sekä nopeuttaa hoitajan työtä ja minimoida mahdolliset tutkimukseen vaikuttavat virhelähteet, jolloin EEG-tutkimuksen luotettavuus sekä laadukkuus paranevat.

Omana oppimistavoitteenamme on saada lisätietoa lasten kanssa työskentelystä ja EEG-tutkimuksesta sekä siihen liittyvistä tekijöistä. Lisäksi haluamme kehittää vuorovaikutus- ja yhteistyötaitojamme hoitaja–potilas-tilanteissa.

Opinnäytetyössä on tarkoitus selvittää:

- Miten EEG-tutkimus suoritetaan lapselle
- Asiat, jotka tulee ottaa huomioon ohjeistettaessa lasta EEG-tutkimukseen
- Hyvän valmistautumisohjeen tunnusmerkit

3 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

Toiminnallisella opinnäytetyöllä tarkoitetaan työelämän kehittämistyötä, jolla tavoitellaan käytännön toiminnan kehittämistä, järjestämistä, järjeistämistä ja ohjeistamista. Yleensä jokin organisaatio tilaa toiminnallisen opinnäytetyön ja tällöin työllä on tilaaja. Tuloksena syntyy kaksiosainen kokonaisuus, joka sisältää tuotoksen eli toiminnallisen osuuden sekä opinnäytetyöraportin eli teoreettisen osuuden. Tuotoksen tulee aina olla tehty raporttiosuuden pohjalta. Tuotos voi olla esimerkiksi ohje, kirja tai video. (Lumme ym. 2006.)

Toiminnallisen opinnäytetyön tekijän tulee tarkastella työtä tutkivalta ja kehittäväältä kannalta. Kirjoittajan on lisäksi osattava arvioida omaa tuotostaan pohtivalta ja kriittiseltä kannalta. (Lumme ym. 2006.) Tuotoksen ja raporttiosuuden kirjalliset ominaisuudet ovat vaatimuksiltaan erilaiset. Tuotos toteutetaan valitun kohderyhmän mukaisesti niin, että tuotoksen kokonaisilmeestä voidaan visuaalisin ja sanallisin keinoin tunnistaa tavoitellut päämäärät. Toiminnallisen opinnäytetyön raporttiosuudesta selviää, miten, miksi ja mitä on tehty. Raporttiosuus kuvailee opinnäytetyöprosessia, sekä millaisiin tuloksiin ja johtopäätöksiin on päästy. Teorian perusteella lukija voi arvioida opinnäytetyön tekijän oppimista. (Vilka & Airaksinen 2003, 65.)

Opinnäytetyömme täyttää toiminnallisen opinnäytetyön kriteerit. Työssämme on raporttiosuus ja tuloksena syntyy tuotos eli valmistautumisohje. Työllämme on selkeä tilaaja: Kanta-Hämeen keskussairaalan neurofysiologian yksikkö, joka haluaa että tuotamme sille valmistautumisohjeen lapselle tehtävän EEG-tutkimuksen ohjaukseen liittyen. Valmistautumisohjeen tekemiseen käytämme teoreettista pohjaa. Tuotoksemme on lapselle suunnattu valmistautumisohje, jossa käymme läpi EEG-tutkimuksen kulun valo- ja piirroskuvien sekä tekstin avulla. Tuotosta tullaan jakamaan tutkimukseen ajan saaneille lapsille sekä kotiin että eri sairaalaosastoille ja niitä sijoitetaan myös neurofysiologian yksikön odotusaulaan.

4 LEIKKI-IKÄISEN LAPSEN KEHITYS

Katajamäki (2004) määrittelee lapsen leikki-ikänsä olevan 1–6 ikävuotta. Lapsen leikki-ikä voidaan jakaa varhaisempaan ja myöhäisempään tai taapero ja pallero vaiheeseen (Katajamäki 2004, 66). Leikki-ikässä lapsen ruumiinhallinta lisääntyy ja lapsi pelkää uusia sekä erilaisia asioita. Tämän ikäkauden keskeinen kehitystavoite on minäkehityksen alkuvaiheen työstäminen. (Kantero, Levo & Österlund 2000, 40.)

4.1 Motorinen kehitys

Ensimmäisinä ikävuosina lapsen fyysinen kasvu on nopeaa. Lapsi nousee pystyasentoon ja oppii kävelemään. Tämä luo lapselle mahdollisuuden uuteen tapaan tutkia ympäristöä. Toiseen ikävuoteen mennessä lapsi oppii yleensä myös istumaan ilman tukea, juoksemaan ja nousemaan portaita. Lapsi pystyy poimimaan pieniä tavaroita ja hän harjoittelee jo itsenäisesti syömistä sekä juomista. (Kantero ym. 2000, 41; Katajamäki 2004, 66–67.)

Kolmanteen ikävuoteen mennessä lapsi oppii uusia motorisia taitoja. Lapsi juoksee jo ketterästi sekä kiipeää portaissa ylös ja alas. Pukeminen tuottaa lapselle riisumista enemmän haasteita, mutta lapsen sisäinen halu oppia ja tehdä itse on voimakas. Näinä ikävuosina vanhempien tulee olla kärsivällisiä ja antaa lapsen yrittää itse. (Kantero ym. 2000, 41–42.)

Nelivuotiaalle on jo kehittynyt hyvä silmän ja käden koordinaatiokyky. Hän osaa piirtää mallista helppoja ja yksikertaisia kuvia sekä käsitellä saksia. Viisivuotiaana lapsi solmii itse kengännauhojaan, mutta rusetin tekeminen ei vielä välttämättä onnistu. Lapsi kiinnostuu numeroista sekä kirjaimista ja hänellä on suuri halu oppia kirjoittamaan. Liikunnallisella puolella lapsi oppii käyttämään erilaisia välineitä, esimerkiksi pyöräily, luistelu ja hiihto alkavat sujua. (Karling ym. 2008, 128–131.)

Esikouluikäisenä, kuusivuotiaana, lapsi harjoittelee mielellään oppimiaan taitoja. Hän piirtää, kirjoittaa ja värittää sekä opettelee uusia tapoja tehdä asioita. Syöminen sujuu

haarukkaa sekä veistä käyttäen ja lapsi pukee jo itsenäisesti. Lapsi tarvitsee näitä taitoja, koulunkäyntiä varten. (Katajamäki 2004, 66–67.)

Motorisessa kehityksessä lasten yksilölliset erot tulee ottaa huomioon ja hyväksyä. Lapsen motivoimiseksi on tärkeää kannustaa häntä yrittämään uudelleen, moittimisen sijaan. Leikki-ikänsä aikana lapsen tulisi oppia hyväksymään lyhyitä erotilanteita. Eettiset arvot sekä käsitteellinen ymmärtäminen kehittyvät ja lapsi alkaa hallita erilaisia tunteita, kuten vihaa sekä häpeää. Lapsi hahmottaa eri sukupuolet toisistaan sekä ystäväystyy ikäistensä lasten kanssa. Liikunnallisesti lapsen taidot kehittyvät kokoajan enemmän. (Kantero ym. 2000, 42; Karling ym. 2008, 129.)

4.2 Henkinen ja sosiaalinen kehitys

Lapsen opittua puhumaan yksittäisiä sanoja, alkaa hänen sanavarastonsa kehittyä nopeasti. Ensimmäisinä vuosina puhe muuttuu selkeämmäksi ja kolmanteen ikävuoteen mennessä lapsi puhuu 3–4 sanan lauseita ja hahmottaa ajan määreitä. Erokokemukset ovat lapselle helpompia ajantajun kehityttyä. Kolmevuotias kyselee, mikä jokin asia tai esine on, kun taas viisivuotiaana lapsi ihmettelee, miksi jotakin tapahtuu. (Katajamäki 2004, 67.)

Kolmevuotiaana lapsi osaa leikkiä muiden lasten kanssa ja lainata omia tavaroitaan muille ymmärtäen, että toinen ei ota sitä omakseen. Pimeä ja nukkumaan meno saattavat aiheuttaa lapselle pelkotilanteita, sillä hän alkaa olla tietoinen ympäristöönsä liittyvistä vaaratekijöistä. Lapsi ei esimerkiksi ymmärrä, mitä unen aikana tapahtuu tai mitä pimeä kätkee sisälleen. (Kantero ym. 2000, 41; Katajamäki 2004, 67.)

Nelivuotiaan käytöksessä on ”minä itse”-vaihe vahvana. Nelivuotias lapsi on hyvin itsenäinen ja riippumaton muista. Uhmaiän merkit näkyvät lapsen käytöksessä, jolloin hän on usein aggressiivinen niin verbaalisesti kuin fyysisestikin. Uhmaikä on lapselle normaali ensimmäinen itsenäistymisen vaihe. (Katajamäki 2004, 67.)

Viisivuotias lapsi haluaa tehdä asiat oikein ja hän ymmärtää sääntöjen merkityksen. Vanhempien mielipiteet ja käsitykset ovat hänelle tärkeitä. Kuusivuotiaana lapsi on tomera ja hän pyrkii löytämään omat tapansa tehdä asioita. Lapsi näyttää mielellään taito-

jaan muille. Kaverit ja sisarukset ovat jo tässä vaiheessa tärkeä osa lapsen elämää, vaikkakin kateus on melko tavallista kuusivuotiaalle. (Katajamäki 2004, 68.)

Leikki-ikäisenä lapsi oppii sosiaalisia taitoja. Tärkeimpiä ovat minäkäsityksen kehittyminen, perheenjäsenten tärkeys sekä tunteminen, kulttuurille ominaisten toimintatapojen omaksuminen, sääntöjen ymmärtäminen ja halu auttaa. Leikki-ikäisen loppuvaiheessa luovuus, uteliaisuus ja kerskailu lisääntyvät. Lapsen sanavarasto laajenee ja kehittyy ja lapsi tulee tietoisiksi sanojen merkityksestä. Mielikuvituksen kehityksen myötä leikki-ikäinen lapsi keksii paljon tarinoita ja kuuntelee mielellään satuja sekä loruja. Tässä vaiheessa on normaalia, että lapsella saattaa olla mielikuvitusystävä. (Kantero ym. 2000, 41.)

4.3 Leikki-ikäisen lapsen valmistaminen tutkimukseen

Tutkimukseen valmistamisella tarkoitetaan tietojen antamista ja tulevista tapahtumista etukäteen kertomista. Valmistamisen tavoitteena on ehkäistä tutkimuksen aiheuttamia pelkoja sekä lieventää jälkireaktioita. Lapsen valmistamisessa on tärkeää ottaa huomioon lapsen ikä sekä kehitystaso, jotta osataan käyttää oikeanlaisia havainnollistamiskeinoja. Havainnollistamiskeinoina voidaan käyttää kuvia, leluja sekä tutkimusvälineitä. Jokaisen lapsen ymmärryskyky on erilainen ja vielä aikuiseen verrattuna puutteellinen. Tästä johtuen lapselle puhuttaessa on käytettävä yksinkertaisia sanoja ja lauseiden tulee olla lyhyitä sekä hyvin muotoiltuja. Valmistamisessa on tärkeää selvittää lapselle tutkimuksen kulku: mitä tutkimuksen aikana tehdään, sattuuko tutkimuksen teko ja kuinka kauan se kestää. Valmistaminen tulee aloittaa hyvissä ajoin, lapsesta riippuen vähintään päivää ennen tutkimusta, jotta hänellä on aikaa miettiä tulevia tapahtumia. (Minkkinen, Jokinen, Muurinen & Surakka 1997, 107–110; Jokinen, Kuusela & Lautamatti 1999, 35.)

Kun lapsi tulee laboratorioon tutkimukseen, sinne ei tule pelkästään yksi potilas, vaan koko perhe. Jos vanhemman on mahdollista olla mukana tutkimuksessa, voi tämä auttaa säilyttämään eheyden tunteen perheessä. Vanhemmat ovat usein huolissaan lapsesta ja häneltä mahdollisesti löytyvästä sairaudesta. Vanhempien on kuitenkin huomioitava, että mitä paremmin he pystyvät hallitsemaan itsensä sitä paremmin he osaavat auttaa lastaan. On tärkeää, että he voivat keskustella hoitohenkilökunnan kanssa lapsen sairau-

desta tai sairaalaan joutumisen aiheuttamasta ahdistuksesta. Hoitajan tulee muistaa, että epäily lapsen sairaudesta tai lapsen sairastuminen on usein uusi tilanne lapsen vanhemmille ja tämä voi aiheuttaa pelon ja huolen tunnetta vanhemmissa. Hoitajat kykenevät osoittamaan heille myötätuntoa, ymmärrystä ja arvontoa. (Kantero ym. 2000, 92; Ruuskanen 2004, 122.)

Lapsen tullessa sairaalaan tai tutkimukseen, ei voida tutkia vain hänen sairauttaan, vaan on otettava huomioon koko lapsi yksilönä. Lasta tulee kutsua etunimellä ja hänen kanssaan on hyvä keskustella kontaktin luomiseksi pieni hetki. (Lindén 2004, 32). Lapsen mielipide tulee ottaa hoitotoimenpiteissä tai tutkimuksissa huomioon, silloin kun se on hänen ikänsä ja kehitystasonsa huomioiden mahdollista. Jos lapsi ei ole kykenevä päättämään omasta hoidostaan, hoidetaan häntä huoltajan tai muun laillisen edustajan kanssa yhteisymmärryksessä. (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 1992.) Lapsen kieltäytyessä tekemästä yhteistyötä hoitajan kanssa, tulee selvittää syy tähän. Toisinaan määrätietoisempi toiminta on tarpeen, mutta usein rauhallinen käytös sekä tyyni ääni toimivat paremmin. Leikki on valttia lapsen kanssa, joten leikin avulla ja antamalla lapsen osallistua päätöksiin, esimerkiksi päätökseen valmistelujen suorittamispaikasta, lapsen saa usein tekemään yhteistyötä paremmin. (Jokinen ym. 1999, 35.)

5 AIVOJEN TOIMINTA

Ihmisen aivot ovat toiminnaltaan monimutkainen sekä ainutlaatuinen elin ja niiden tehtävänä on vastata ihmisen psyykkisestä sekä älyllisestä toiminnasta. Aivot alkavat jo sikiön kehityksen varhaisessa vaiheessa muodostua putkimaisesta hermosolurakennelmasta. Tämän putkimaisen hermosolurakennelman ympärille aivojen eri osat lopulta rakentuvat. (Huang 2010, 135–136.) Aivojen tiedetään muuttuvan paljon, niin rakenteellisesti kuin sähköiseltä toiminnaltaan, läpi ihmisen elämän ja aivojen kehitykseen vaikuttavat herkästi monet eri tekijät, kuten ravinto (Dobbing & Sands 1973, 757). Aivojen kehitykseen liittyvät tutkimukset auttavat ymmärtämään paremmin tämän monimutkaisen elimen toimintaa. Lisäksi näiden tutkimusten avulla voidaan tutkia ja havaita niin geneettisiä kuin ympäristötekijöiden seurauksena syntyneitä poikkeavuuksia aivojen toiminnassa. (Huang 2010, 135–138.)

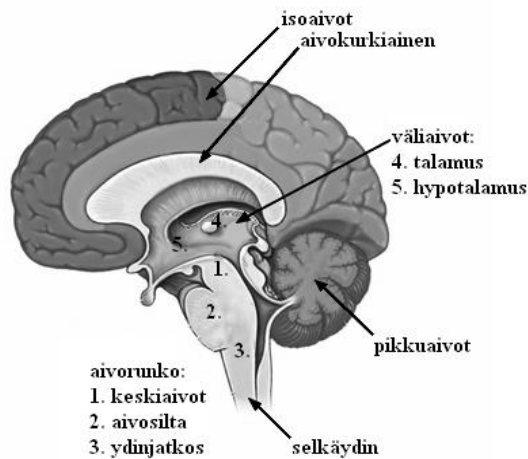
Aivot tuottavat, ottavat vastaan, käsittelevät sekä varastoivat informaatiota. Ihmisen aivot voidaan jakaa anatomiansa puolesta seuraaviin osiin: isoaivot, pikkuaivot, väliaivot ja aivorunko. (Huang 2010, 135–138.) Aivot sijaitsevat pääkallon sisällä aivo-kuopassa ja ne kelluvat aivo-selkäydinnesteessä eli likvorissa. Aivoja ja aivo-selkäydinnestettä ympäröi kolme päällekkäistä aivo- ja selkäydinkalvoa. Aivo- ja selkäydinkalvot sekä aivo-selkäydinneste suojaavat hermokudosta tärähdyksien aiheuttamilta vaurioilta ja lisäksi aivo-selkäydinneste toimii aivojen kemiallisena puskurina. (Leppäluoto ym. 2012, 399–402.)

5.1 Aivojen rakenne

Aivot muodostavat yhdessä selkäytimen kanssa keskushermoston. Keskushermosto saa aisti-informaatiota perifeerisestä eli ääreishermostosta. Aivojen välittämät hermoimpulssit siirtyvät keskushermostosta ääreishermostoa pitkin esimerkiksi raajojen lihaksistoon. (Ilmoniemi 2001.)

Aivokurkiainen jakaa isoaivot kahteen aivopuoliskoon, oikeaan sekä vasempaan. Kumpikin aivopuolisko on vielä jaettu viiteen aivolohkoon: otsa-, ohimo-, päälaki-, takaraivo- ja tunneaivolohkoon. Aivopuoliskot säätelevät kehon toimintoja sijaintiinsa näh-

den päinvastaisesti: vasen aivopuolisko säätelee kehon oikean puolen toimintoja ja päinvastoin. Isoaivojen pinnalla on voimakkaasti poimuttunut isoivokuori. Isoivokuorelta on pystytty havaitsemaan monia ihmisen toiminnallisia alueita, esimerkiksi näkö- ja kuuloalueet. Isoaivojen alapuolella, kallon takaosassa, sijaitsevat pikkuaivot. Pikkuaivot muodostuvat oikeasta sekä vasemmasta pikkuaivopuoliskosta. Nämä puoliskot yhdistää pikkuaivomato. Väliaivojen tärkeimmät osat ovat kehon hormonitoimintaa yhdessä aivolisäkkeen kanssa ohjaava hypotalamus sekä aivokuorikerrokselle aistien signaalit, hajuaistimuksia lukuun ottamatta, välittävä talamus. Aivorunko yhdistää aivot selkäyttimeen ja isoaivot, väliaivot, pikkuaivot sekä keskiaivot toisiinsa. Aivorunkoon kuuluvat keskiaivot, aivosilta ja ydinjatkos. (Ilmoniemi 2001; Leppäluoto ym. 2012, 393–398.) Aivojen anatomia on havainnollistettu kuvassa 1.



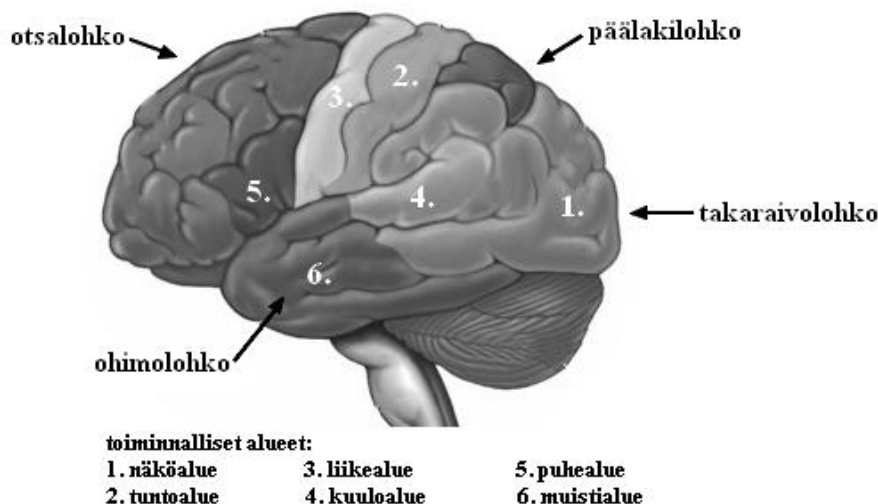
KUVA 1. Aivojen anatomia (Cern Foundation, muokattu)

Ihmisen tahdosta riippuvaa toimintaa sekä tietoisuutta säätelevät alueet sijaitsevat isoivoissa. Aivojen muut osat toimivat tahdosta riippumatta tai isoaivojen säätelemänä. Pikkuaivojen keskeisin tehtävä on lihasliikkeiden säätely ja opittujen liikesarjojen muistaminen. Aivorunko sisältää sensorisia ja motorisia hermoratoja sekä yhteyksiä aivojen eri osien välillä. (Ilmoniemi 2001; Leppäluoto ym. 2012, 394–397.) Kokonaisuudessaan ihmisaivot koostuvat noin 100 miljardista hermosolusta eli neuronista, jotka muodostavat hermosolurykelmiä eli tumakkeita. Neuronin tyyppi vaihtelee sen mukaan, millä alueella aivoja se sijaitsee, esimerkiksi aivokuorella on pyramidisoluja ja hajukäämissä on purjesoluja. Neuronien lisäksi aivoissa on gliasoluja, jotka toimivat tukisoluna muodostaen useita apurakenteita, kuten kalvostoja, nestetiloja sekä verisuonia. (Sporns, Tononi & Kötter 2005, 245–247.)

5.2 Isoaivokuori

Isoaivokuori eli korteksi on aivojen harmaata ainetta ja rakenteeltaan se on mutkikas sekä poimuttunut noin 2–3 mm paksuinen alue isoaivojen pinnalla (Ilmoniemi 2001). Poimuttumisen vuoksi isoaivokuoren kokonaispinta-ala saattaa olla jopa satoja neliömetrejä. Isoaivokuoren kehitys alkaa sikiökauden loppuvaiheessa ja se jatkuu vielä syntymän jälkeen. Isoaivokuoren kehityksessä aivojen pyramidisolut alkavat muodostaa isoaivojen pinnalle isoaivokuorta. (Shipp 2007.)

Isoaivokuori jaetaan isoaivojen tapaan viiteen aivolohkoon: otsa-, ohimo-, päälaki-, takaraivo- ja tunneaivolohkoon. Toiminnallisten erojen, rakenteeltaan erilaisten aivosolujen, solukerroksien rakenteen ja solujen metabolian perusteella kukin aivokuoren lohko on jaettu eri toiminnallisiin alueisiin, esimerkiksi liike-, näkö-, tunto-, kuulo-, puhe- sekä muistialueeseen. Eri alueet yhdistyvät toisiinsa aivojen valkean aineen aksonekimppujen eli assosiaatioiden välityksellä. Aivopuoliskojen välillä kulkevia poikkittaisia hermoratoja kutsutaan kommissuraalisiksi. Kommissuraalisien monet aksonit muodostavat aivopuoliskojen välille aivokurkiaisien, joka yhdistää aivopuoliskot ja mahdollistaa tiedon kulun molemmilta puolilta kehoa molemmille puolille aivoja. (Ilmoniemi 2001; Shipp 2007.) Isoaivokuoren lohkot sekä toiminnalliset alueet on esitelty kuvassa 2.



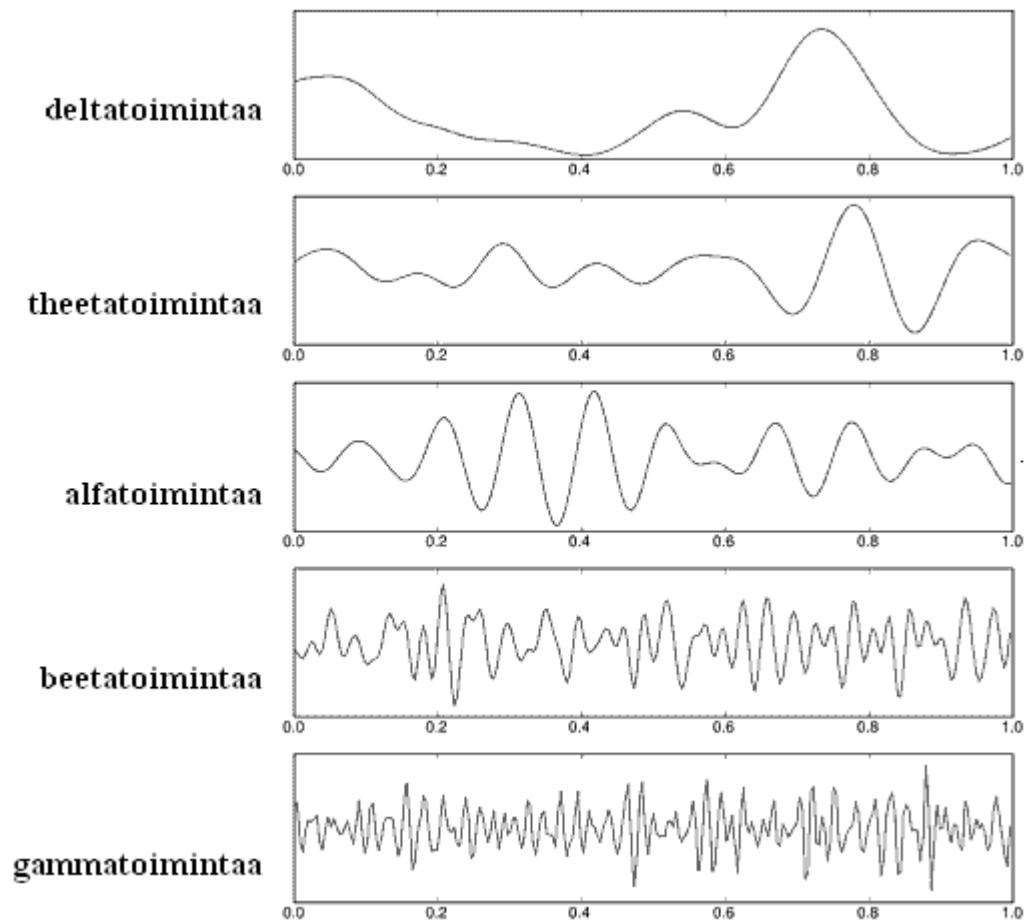
KUVA 2. Isoaivokuoren lohkot ja toiminnalliset alueet. Tunneaivolohko ei näy kuvassa, sillä se sijaitsee otsa- sekä päälakilohkon sisäpuolella (Cern Foundation, muokattu)

Isoaivokuori on se alue aivoista, joka on vastuussa ihmisen kognitiivisesta eli tiedollisesta toiminnasta sekä aistihavainnoista ja niiden tulkinnasta (Dahlem & Tusch 2012, 1-2). Se on myös välttämätön, jotta useimmat suurta tarkkuutta vaativat hermotoiminnot, kuten kaikki tahdonalaiset liikkeet, saadaan syntymään (Leppäluoto ym. 2012, 395). Isoaivokuorella on kahden tyyppisiä hermosoluja: paikallisia ja ulompia neuroneja. Paikalliset neuronit välittävät hermoimpulsseja paikallisesti aivokuorella ja ne ovat tyypiltään joko motorisia tai sensorisia. Ulompien neuronien aksonit ulottuvat aivojen sisäosiin ja niiden välityksellä hermoimpulssit kulkevat isoaivokuorelta aivojen muihin osiin sekä selkäyttimeen. (Shipp 2007.)

5.3 Sähköinen toiminta

Aivoissa tapahtuva noninvasiivisesti eli pinnallisesti mitattavissa oleva sähköinen toiminta syntyy pääasiassa isoaivokuorella ja se koostuu eri taajuisista jänniteheilahduksista (Partanen 1994, 23; Huttunen, Tolonen & Partanen 2006, 50). Aivojen hermosoluverkoston toiminta perustuu hermosolujen kalvoissa tapahtuviin sähköisiin jännitemuutoksiin. Yksittäisen hermosolun sisällä tapahtuvaa jännitemuutosta kutsutaan toimintajännitteeksi eli aktiopotentiaaliksi. Hermosolussa syntynyt etenevä aktiopotentiaali eli hermoimpulssi etenee hermosolun viejähaaraketta eli aksonia pitkin aksonin päässä olevaan synapsiin. Synapsista hermoimpulssi välittyy kemiallisesti viereisen hermosolun tuojahaaraketta eli dendriittiä pitkin hermosolun keskukseen eli soomaan. (Leppäluoto ym. 2012, 413–421.) Hermosolujen sähköisten jännitemuutosten vuoksi aivojen sähköistä toimintaa voidaan mitata solujen ulkopuolelta, kallon pinnalta (Ilmoniemi 2001).

Eri taajuisia jänniteheilahduksia kutsutaan aaltomuodoiksi. EEG:ssä näkyvät erilaiset aaltomuodot jaetaan taajuuskaistoihin: delta, theeta, alfa ja beeta. Edellä mainittujen aaltomuotojen lisäksi EEG-rekisteröinnissä saatetaan joskus havaita huomattavasti nopeampaa gammatoimintaa. Eri taajuuksilla esiintyvät aaltomuodot muodostuvat ainakin osittain eri aivoalueilla. (Krause 2006, 11–12; Huttunen ym. 2006, 50; Partanen 1994, 23.) Isoaivokuoren eri taajuiset jänniteheilahdukset on esitelty kuvassa 3.



KUVA 3. Isoaivokuorella syntyviä eri taajuisia jänniteheilahduksia yhden sekunnin aikana (Dr. Gautham 2012, muokattu)

Delta-aallot ovat taajuudeltaan hitaita, aikuisella vain unessa esiintyviä, alle 4 Hz aaltoja (Huttunen ym. 2006, 57). Nuoruuden delta on hidasta toimintaa, joka näkyy usein alfa-aaltojen seassa yksittäisinä löydöksinä. 1–6-vuotiailla lapsilla esiintyy normaalisti nuoruuden delta-aaltoja. Deltatoimintaa esiintyy pääasiassa aivojen etuosassa, otsalohkossa. (Sainio 1994, 59.)

EEG:ssä yleisenä ilmiönä esiintyy 4–8 Hz:n taajuudella theetatoimintaa. Se on yleinen ilmiö lasten nukahtamisvaiheessa ja sitä esiintyy aivojen etuosien alueella. Aivojen taka-alueiden theetatoimintaa esiintyy lapsilla harvemmin ja lapsen kasvaessa se kehittyy normaaliksi alfatoiminnaksi. Terveillä aikuisilla saatetaan joskus havaita rytmistä theetatoimintaa. (Partanen 1994, 28; Huttunen ym. 2006, 56.)

Alfatoiminnalla tarkoitetaan aivojen takaosissa tasaisesti molemmilla puolilla esiintyvää noin 10 Hz:n taajuista värähtelyä. Se on normaalia tausta rytmiä ja se tulee parhaiten esiin tutkittavan ollessa valvetilassa, rentoutuneena ja silmät kiinni. Silmät avattaessa alfatoiminta normaalisti vaimenee. Lapsilla saattaa esiintyä hetkittäin nopeaa ja säännöllistä alfa-toimintaa myös silmien ollessa auki. (Sainio 1994, 59; Tolonen, Lehtinen 1994, 63; Huttunen ym. 2006 51–52; Dr. Gautham 2012.)

Noin 18–25 Hz:n värähtelyä kutsutaan beetatoiminnaksi. Sitä voi esiintyä aivojen aktivoituessa sekä keveässä unessa. Beetatoiminnan esiintyvyyteen voi vaikuttaa ikä. Sitä esiintyy keski-ikäisillä naisilla muita enemmän. Psykelaakkeet, kuten barbituraatit ja bentsodiatsepiinit, saattavat lisätä beeta-toimintaa. Lapsilla esiintyy etenkin torkevaiheessa selkeää beeta-aktivaatiota EEG:ssä. Beetatoimintaa esiintyy normaalisti aivojen takaosien alueilla, mutta korkeampi taajuusena sitä saattaa esiintyä myös aivojen etuosissa. (Partanen 1994, 29; Tolonen ym. 1994, 67.)

Huomattavasti nopeampia 40 Hz aaltomuotoja kutsutaan kantoaalloiksi eli gammatoiminnaksi. Gammatoimintaa esiintyy aivojen useilla eri alueilla, pääasiassa kuitenkin aivojen etuosissa. Nopea taajuisia aaltomuotoja on aiemmin ollut vaikea rekisteröidä pään pinnalta, jonka vuoksi niitä ei ole pystytty vielä tarkasti tutkimaan. Niiden uskotaan kuitenkin vaikuttavan esimerkiksi oppimiskykyyn. (Partanen 1994, 23; Dr. Gautham 2012.)

5.4 Uni

EEG-käyrässä nähdään erilaisia sekä lyhytkestoisia että pidempään jatkuvia ilmiöitä siirryttäessä valveesta uneen ja unen aikana. EEG-rekisteröinnin aikana univaiheet luokitellaan silmänliikkeitä, hengitystä ja lihasjännityksiä hyväksikäyttäen. Unesta on erotettavissa kaksi eri unityyppiä: non-REM-uni (non-rapid eye movement sleep) eli NREM-uni ja REM-uni (rapid eye movement sleep). Nämä unityypit vaihtelevat 4–5 kertaa syklisesti yön aikana. (Tolonen & Lehtinen 2006, 122–123; Shvarts & Chung 2013, 1–2.)

NREM-uni painottuu iltayöhön ja se jaetaan neljään vaiheeseen: S1, S2, S3 ja S4. S1-univaiheessa vireyden vaihteluun liittyvät ilmiöt ovat havaittavissa lähes jokaisessa

EEG-rekisteröinnissä. Siirryttäessä valveesta torkkeeseen alfarytmissä tapahtuu muutoksia. Erityisesti lapsilla nähdään tässä unen vaiheessa torkepurskeita eli EEG-käyrässä näkyviä kapeita, mutta teräviä aaltomuotoja. Torkepurskeita esiintyy kahta eri muotoa: toistuvaa sekä jatkuvaa. Vireystilan laskiessa aivojen etu- ja keskiosissa alkaa esiintyä torkepurskeiden jatkuvaa muotoa thetatoimintajaksoina. Toistuvaa muotoa esiintyy yleistyvinä hidasaaltopurskeina, joissa on toisinaan mukana vaimeita piikkejä EEG-käyrässä. Tärkeintä on erottaa torkepurske, epileptinen toiminta ja yleishäiriö toisistaan. Normaali torkepurske esiintyy 1–6-vuotiailla ja vain S1-vaiheessa. S2-univaiheessa vallitsevana on matala-amplitudinen 0,75–4 Hz:n toiminta. S3-univaiheessa deltatoiminnan osuus on 20–50 prosenttia ja S4-univaiheessa vallitsee hidas deltatoiminta. (Sainio 2006, 138–142; Tolonen & Lehtinen 2006, 122–127.)

REM-uni on vaimeaa, sekarytmistä ja S1-univaihetta muistuttavaa. Tämän univaiheen aikana silmien liike on vilkasta silmäluomien alla, vaikka kehon tooninen jännitys eli lihasjännitys on pienimmillään. REM-unta esiintyy lapsilla aikuisia enemmän ja sen aikana ihminen näkee normaalisti unet, jotka hän muistaa herättyään. Pidempikestoisen REM-unen on tutkittu vaikuttavan positiivisesti tietoiseen oppimiseen. (Tolonen & Lehtinen 2006, 127; Shvarts & Chung 2013, 1–2.)

6 ELEKTROENKEFALOGRAFIA

Suomessa havaittiin 1940-luvun lopulla tarve elektrofysiologisille tutkimusmenetelmille. Aivovaurioiden toteamiseen ja hoitoon tarvittiin noninvasiivinen tutkimusmenetelmä, eikä Suomessa tällöin ollut yhtään EEG-laitetta. Ensimmäinen lapsen EEG-käyrä rekisteröitiin Suomessa 1954. Tämän jälkeen maassamme tehtiin laajalti lasten neurologiaan sekä -psykiatriaan luokiteltavaa kliinistä työtä. Lääketieteen suppeaksi erikoisalaksi lasten neurologia hyväksyttiin vuonna 1966 ja varsinaiseksi erikoisalaksi vuonna 1978. (Lang 2007, 23–26, 39–40.)

Elektroenkefalografialla tarkoitetaan aivohermosolukkojen synkronisia eli samanaikaisia kalvojännitteen muutoksia, jotka solunulkoisessa tilassa rekisteröidään elektrodien välisinä jännite-muutoksina. Neuroneja ympäröivä muu aivokudos kerää syntyvät impulssit yhteen ja johduttaa ne aivojen pinnalle sekä kallon luun läpi iholle. Tästä syystä rekisteröinti tapahtuu useimmiten noninvasiivisesti, kallon pinnalta, myssyyn kiinnitettävien pintaelektrodien avulla. Suurten neuronijoukkojen toimiessa samanaikaisesti, näkyy tämä EEG:ssa isona säännönmukaisesti toistuvana aaltotoimintana. Jos EEG:ssa näkyy vaimeaa epäsäännöllistä värähtelyä, toimivat yksittäiset solut epätahdissa toisiinsa nähden. (Larsen & Sainio 2004, 599–600; Huttunen ym. 2006, 50.)

6.1 Indikaatiot

Melkein vuosisadan ajan EEG on ollut korvaamaton ja tärkeä menetelmä kliinisissä neurologian ja neurofysiologian tutkimuksissa. EEG:n eri sovelluksia voidaan käyttää muun muassa kehityshäiriöiden erotusdiagnostiikassa, unitutkimuksissa ja epilepsian diagnosoinnissa. (Lodder & van Putten 2012, 228–229.) Vaikka nykypäivänä EEG-monitorointi tapahtuu digitaalisesti tietokoneen välityksellä, on visuaalinen tarkastelu edelleen tärkein tulkintakeino EEG-käyrää analysoitaessa. Siinä näkyvät monet erilaiset, niin fyysisistä kuin psyykkisistä tiloista johtuvat, muutokset ovat esteenä EEG-käyrien analysoinnin automatisoinnille. Visuaalisella tarkastelulla pystytään havaitsemaan tarkimmin artefaktit ja nopeasti ohimenevät purkaukset. (Halford 2009, 1909–1914.)

Lapselle tehtävällä EEG-tutkimuksella pyritään saamaan tietoa aivojen mahdollisesta toimintahäiriöstä, häiriön paikasta, laajuudesta sekä tyypistä. Tavallisimpia tutkimusindikaatioita ovat kohtaukselliset oireet, hypsarytmiaepäily eli molempien aivopuolisko-
jen alueella todettu hidasaaltotoiminnan ja hajallisten piikkien muodostama aivosähkö-
toiminnan häiriö, tajunnantason aleneminen, kehitysviiveen selvittely sekä epäily kes-
kushermostoinfektioista. (Sainio 1994, 229; Kanta-Hämeen keskussairaala 2013b.)
EEG-tutkimuksen tekemistä lapselle puoltaa sen tekemisen helppous sekä kivuttomuus
(Tolonen & Partanen 2006, 144–145).

Kohtauksellisten aivo-oireiden selvittelyssä tai epilepsiaa epäiltäessä tehdään lapselle
EEG-tutkimus. Tutkimuksella pyritään saamaan vastaus, mistä epilepsiatyypistä on ky-
se, onko epilepsiaan viittaavaa löydöstä todettavissa sekä onko kohtaus paikallisalkui-
nen vai suoraan yleistyvä. EEG-löydöksellä voidaan myös paikantaa mahdollinen vau-
rio aivoissa, joka saattaa olla kohtausten lähteenä. (Tolonen & Partanen 2006, 145.)

Hypsarytmiaa ja poissaoloepilepsiaa potevien potilaiden kohdalla EEG-tutkimuksella
voidaan seurata hoidon tehoa. Rutiinikontrolleja ei tarvitse tehdä epilepsiapotilaille ellei
heidän hoitotasapainonsa huonone merkittävästi. Epäiltäessä uutta, aikaisemmin diag-
nosoimatonta epilepsian muotoa, on uuden EEG-tutkimuksen tekeminen aiheellista.
(Tolonen & Partanen 2006, 145.)

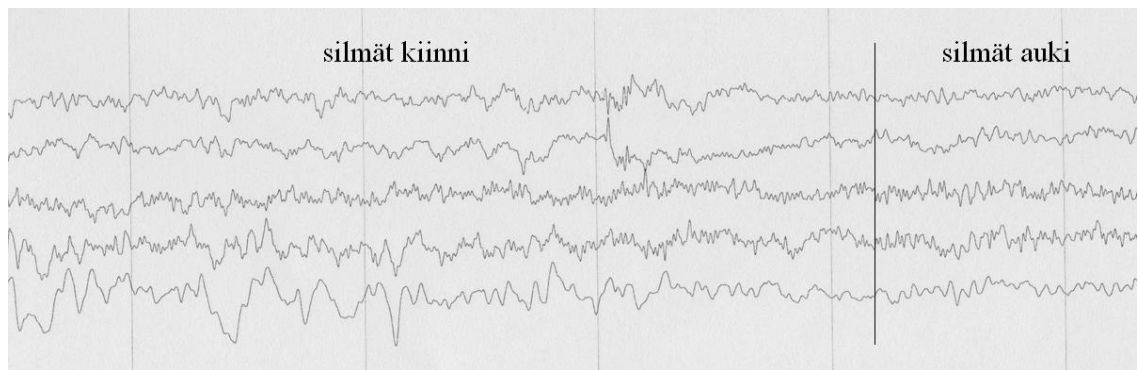
EEG-tutkimusta käytetään diagnosoinnin apuna lasten kehityshäiriöiden tutkimisessa.
Lievissä aivotoiminnan häiriöissä, esimerkiksi Minimal Brain Dysfunction-
oireyhtymässä (MBD-oireyhtymässä), esiintyy EEG-käyrässä muutoksia useammin
kuin normaalisti terveillä lapsilla. Tällöin EEG:aa voidaan käyttää apuna taustalla ole-
van elimellisen häiriön osoittamiseen. MBD-oireyhtymällä tunnusomaisia piirteitä ovat
lapsen rauhattomuus, hienomotoriikan kömpelyys ja oppimisen häiriöt. (Viitapohja
2005; Tolonen & Partanen 2006, 147.)

6.2 Lapsen EEG:n erityispiirteet

Lapsen aivosähkökäyrä kehittyy ja muuttuu kasvun tahdissa noin kuuteen ikävuoteen
saakka, jonka jälkeen se ei enää oleellisesti poikkea aikuisen EEG:sta. Lapsilla esiintyy
eri ikäkausina heille luonteenomaisia EEG-piirteitä, esimerkiksi vastasyntyneen ja vii-

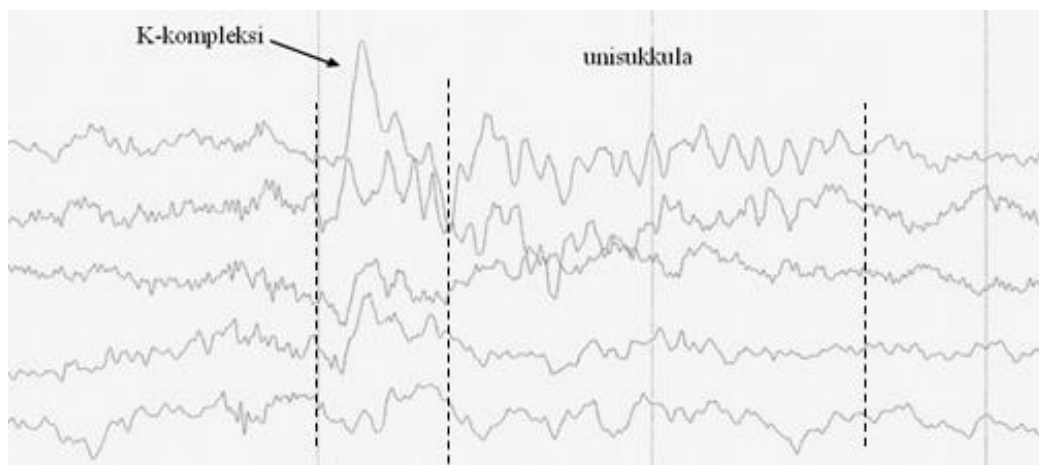
den vuoden ikäisen lapsen normaalit EEG-käyrät eivät voi olla samannäköiset. (Sainio 2006, 136–138; Tan, Appleton, Tedman 2007, 366.)

Leikki-ikäisellä lapsella aivojen takaosien toimintataajuus eli taustatoiminta nopeutuu noin 9–10 Hz. Lapsille on tyypillistä theetataajuisen toiminnan runsas esiintyminen, mutta hetkittäin lapsen EEG-käyrässä voi esiintyä myös nopeampaa ja säännöllistä alfa-toimintaa (kuva 4). Leikki-ikäisellä lapsella esiintyy usein nuoruuden 3–4 Hz delta-aaltoja, jotka ovat taustaa suuri amplitudisempia aaltoja. Nämä voivat olla myös asymmetrisia, joita silmien sulkeminen voi aktivoida. Tyypillisiä tämän ikäisen lapsen unelle ovat torkepurskeet, joita voi olla vaikea erottaa patologisesta purkauksesta. (Sainio 1994, 59–60.) Torkepurskeet esiintyvät 1–6-vuotiailla S1-vaiheen unessa eli NREM-univaiheessa tai niitä voi ilmaantua aktivaation vaikutuksesta muiden univaiheiden jälkeen (Lang ym.1994, 671).



KUVA 4. Lapsilla aivojen takaosien (alimmat kytkenät) alfatoiminta vaimenee avattaessa silmät (Kuva: Jan Sirén 2013)

Vireystilan laskiessa aivojen takaosien alfatoiminta muuttuu ensin hitaammaksi ja se leviää laaja-alaisemmaksi. Nukahtamisvaiheessa alfatoiminta vaimenee edelleen ja hitaampi theetatoiminta lisääntyy. Unessa erityisesti lapsilla alkaa esiintyä unisukkuloita (unispindeleitä) ja K-komplekseja (kuva 5). Nämä ilmiöt esiintyvät NREM-unen aikana. (Sirén 2013.)



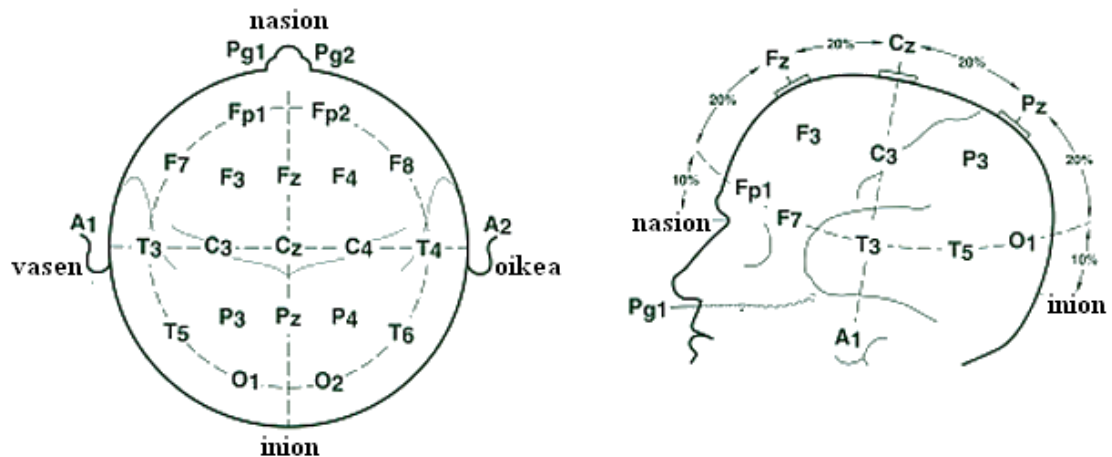
KUVA 5. Kuvassa merkittynä NREM-unen aikainen K-kompleksi ja unisukkula (Kuva: Jan Sirén 2013)

6.3 EEG:n rekisteröinti lapselta

Lapsen valmistamisessa EEG-tutkimukseen on huoltaja suuressa roolissa. Huoltaja on vastuussa, että potilasohjeessa mainittuja asioita noudatetaan: esimerkiksi lapsen hiukset on pestävä tutkimusta edeltävänä iltana, eikä niihin saa laittaa hoitoainetta, hiuslakkaa tai geeliä. Ennen tutkimuksen suorituksen aloittamista, tulee hoitajan varmistua, että potilasohjeessa (liite 1; liite 2) mainittuja asioita on noudatettu. (Kanta-Hämeen keskussairaala 2013a.) Lisäksi hoitaja varmistaa, että EEG-rekisteröintiin tarvittava laitteisto on käyttökunnossa. EEG-rekisteröintilaitteistoon kuuluvat elektrodit, johtimet, kytkentä-paneeli, vahvistimet, suotimet, tietokonejärjestelmä ja videointilaitteisto. (Koivu, Eskola & Tolonen 2006, 65.)

Tutkimuksen suoritus aloitetaan mittaamalla lapsen pään ympäryys. Mittaustuloksen perusteella lapselle valitaan sopivan kokoinen Electrocap-myssy, jossa pintaelektrodit ovat valmiiksi kiinnitettyinä. (Kanta-Hämeen keskussairaala 2013b.) Pintaelektrodit sijoitetaan päähän symmetrisesti kansainvälisen 10–20-järjestelmän mukaan (kuva 6), jonka jälkeen mittausjohtimet kiinnitetään pintaelektrodeihin (Tuhkanen, Eskola, Tolonen 1994, 89). Tutkimuksessa käytettävät pintaelektrodit ovat sähköä johtavia ja ne muuntavat ihon ionivirran mittausjohtimissa kulkevaksi elektronivirraksi. Ennen pintaelektrodien kiinnittämistä on tärkeää käsitellä lapsen iho hyvin. Ihon käsittely on tärkeää, jotta ihon ja pintaelektrodin välinen impedanssi saadaan mahdollisimman matalaksi.

Elektrodipastaa käytetään ihon ja pintaelektrodin välissä, jotta niiden kosketus pysyy vakaana ja lisäksi se parantaa ionien kulkua kudoksesta pintaelektrodiin, jolloin mittaus-signaali vahvistuu. Elektrocap-myssyssä valmiina olevien pintaelektrodien lisäksi potilaan iholle asetetaan moni- tai kertakäyttöisiä lisäelektrodeja mittaamaan, silmien liikkeitä (EOG-elektrodit), lihasjännitystä (EMG-elektrodit) sekä sydämen rytmiä (EKG-elektrodit). Lisäksi potilaalle kiinnitetään pallean päälle erillinen hengitysvyö, jolla mitataan hengitysvaihteluita. (Koivu ym. 2006, 65–66.)



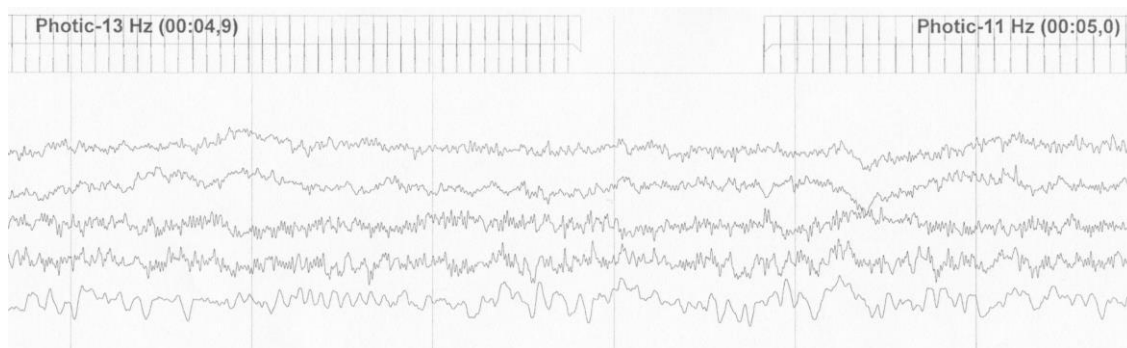
KUVA 6. Pintaelektrodien kiinnitys 10–20-järjestelmän mukaan. (Tan ym. 2007, muokattu)

EEG-käyrää rekisteröitäessä rekisteröintielektrodin potentiaali siirtyy mittausjohtimia pitkin mittausvahvistimeen. Ulkopuolisten häiriötekijöiden pienentämiseksi mittausjohtimet pidetään mahdollisimman lyhyinä. Mittausjohtimet kiinnitetään kytkentäpaneeliin, joka toimii esivahvistimena mittausvahvistimelle. Mittausvahvistinta tarvitaan vahvistamaan kehosta kulkeutuvia jännitevaihteluita, jotta niitä voidaan esittää kuvaruudulla. Suotimien tehtävänä on vaimentaa liian korkeiden ja matala taajuuksien virheellisten, yleensä ympäristöstä aiheutuvien, signaalien amplitudeja. (Koivu ym. 2006, 67–68.)

6.3.1 Aktivaatiot

EEG-tutkimuksen aikana lapselle suoritetaan aktivaatioita lähetetietojen mukaisesti ja potilaan kliininen tila huomioon ottaen. Aktivaatioiden suorittamisjärjestys riippuu aina lapsen vireystilasta. Erilaisia potilaille tehtäviä aktivaatioita ovat: silmien avaaminen ja sulkeminen, vilkkuvalo, hyperventilaatio sekä uni. Rutiiniaktivaationa käytetään silmät auki–silmät kiinni-ohjeistusta, mikäli lapsi pystyy noudattamaan annettuja ohjeita. (Hyvärinen 1994, 110.)

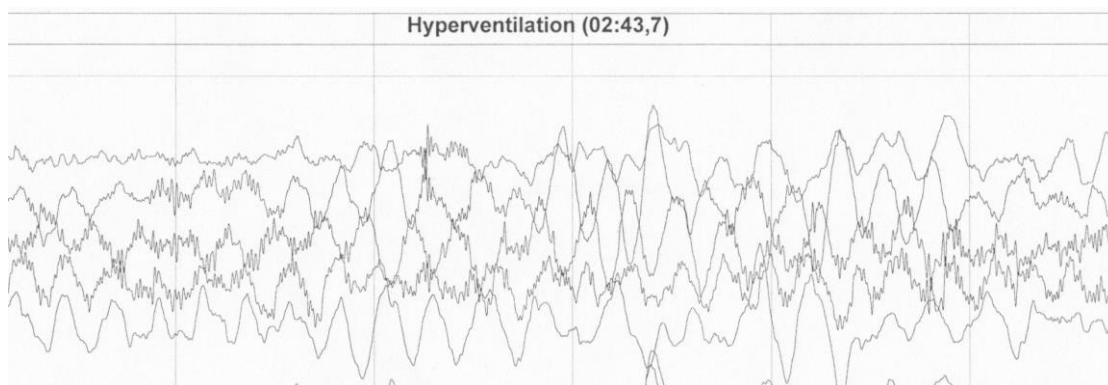
Vilkkuväloaktivaatiossa käytetään voimakasta valostimulaatiota, joka vaihtelee 0–60 Hz taajuuksilla. Aktivaatio suositellaan suoritettavan himmeässä valaistuksessa. Valostimulaation aikana lasta pyydetään avaamaan ja sulkemaan silmänsä. Kyseistä aktivaatiota käytetään ensisijaisesti epilepsiaan viittaavien löydöksiin esiin saamiseksi. Epileptisen purkauksen herkimmin laukaiseva taajuusalue on noin 15–20 Hz. (Koivu ym. 2006, 81.) Kuvassa 7 näkyy, miten lapsen aivojen sähköinen toiminta muuttuu vilkkuväloaktivaation aikana.



KUVA 7. Aivojen sähköinen toiminta rytmittyy vilkkuväloaktivaation aikana vilkkuvälon taajuuden mukaisesti (Kuva: Jan Sirén 2013)

Hyperventilaatiotestin aikana lasta pyydetään hengittämään syvään 3–5 minuutin ajan. Aktivaation suorittamisen apuna voidaan käyttää puhallettavaa hyrrää, mikäli lapsi ei muuten kykene aktivaatiota suorittamaan. Hyperventilaation seurauksena veren hiilidioksidipitoisuus (CO_2 -pitoisuus) laskee ja happi- (O_2 -) sekä pH-pitoisuudet nousevat. Veren hiilidioksidipitoisuus on tärkeä aivoverenkierron säätelijä. Liian matalaksi pääs-

syt hiilidioksidipitoisuus voi aivoverisuonia supistamalla johtaa jopa aivojen happikaaton eli anoksiaan. Lisäksi tehokas hyperventilaatio voi johtaa aivotoiminnan hidastumiseen (kuva 8). Erityisesti lapsilla tämä ilmiö voi olla voimakas. (Koivu ym. 2006, 81–82.)



KUVA 8. Hyperventilaatiotestissä aivojen sähköinen toiminta hidastuu, kun veren CO₂-pitoisuus laskee (Kuva: Jan Sirén 2013)

Uniaktivaation sisältyessä lapsen EEG-tutkimukseen tulee lasta valvottaa annettujen ohjeiden mukaisesti (liite 1; liite 2) ennen tutkimusta. Tämä voi helpottaa tutkimuksen aikaista nukahtamista. (Kanta-Hämeen keskussairaala 2013b.) Unideprivaation eli unen puutteen tarkoituksena on tuoda esiin epilepsian kaltaisia oireita ja helpottaa lapsen nukahtamista tutkimuksen aikana. (Koivu ym. 2006, 82.)

6.3.2 Virhelähteet

Rekisteröinnin virhelähteitä EEG-tutkimuksen aikana ovat potilaasta johtuvat ja potilaasta riippumattomat tekijät. Yleisimmät potilasperäiset virhelähteet ovat jännitevaihtelut, jotka saavat alkunsa muualta kuin potilaan aivoista. Nämä jännitevaihtelut voivat aiheutua potilaan ylimääräisistä silmänliikkeistä ja liikehdinnöistä, hikoilusta, lihasjännityksestä, nielemisestä, yskimisestä, vireystilan vaihtelusta, suun liikkeistä tai sydämen toiminnasta. Esimerkiksi silmänliikkeitä voidaan vaimentaa asettamalla silmien päälle kevyet silmäpainot. (Hakalax, Sainio & Tolonen 2006, 98–105.)

Tekninen eli potilaasta riippumaton virhelähde voi johtua verkkohäiriöstä. Verkkohäiriö eli 50 Hz:n vaihtovirta voi syntyä ympärillä olevista sähkölaitteista, jotka aiheuttavat mittauspiiriin kytkeytyvän magneetti- tai sähkökentän. Verkkohäiriön tunnistaa tasaisesta 50 Hz:n taajuudesta, jonka amplitudi voi vaihdella. Tämän virhelähteen voi yrittää poistaa maadoituksella, mahdollisimman pienellä elektrodi-impedanssilla sekä poistamalla kaikki turhat sähkölaitteet tutkimushuoneesta. Lisäksi työtilojen lattioiden tulisi olla sähkövarausta poistavaa, esimerkiksi ESD-suojattua, materiaalia. ESD-materiaali suojaa staattisen sähköön purkauksilta. (Hakalax ym. 2006, 98–105; Kanta-Hämeen keskussairaala 2013a.)

Elektrodien huono kunto tai huolimaton kiinnitys aiheuttavat impedanssin vaihtelua. Tämä näkyy piikin näköisenä ilmiönä EEG-käyrässä. Impedanssivaihtelua havaittaessa tulee aina tarkistaa elektrodien kunto sekä kiinnitys. Liiallisesta elektrodipastan käytöstä, varsinkin lapsilla, joilla elektrodien välimatkat ovat lyhyitä, saattaa aiheutua nestesilta elektrodien välille. Tämä näkyy EEG:n vaimenemisena kyseisillä kanavilla. (Hakalax ym. 2006, 98–105; Kanta-Hämeen keskussairaala 2013a.)

Lapsesta aiheutuvien virhelähteiden poistaminen ja pienentäminen vaatii sekä aikaa, halua että taitoa. Lapsille ovat tyypillisiä vireystilan muutokset sekä toisinaan yhteistyöhaluttomuus. Nämä näkyvät helposti virhelähteinä EEG-käyrässä. Lapsien kanssa on tärkeää ottaa huomioon, että tutkimus viedään läpi siinä järjestyksessä kuin se lapselle sopii. Jos lapsi on väsynyt tullessaan tutkimukseen, rekisteröidään ensin unen aikaista EEG-käyrää ja lapsen herätessä suoritetaan aktivaatiot sekä rekisteröidään taustatoiminnan arvioimiseksi valveen aikaista EEG:ta. (Sainio & Hyvärinen 1994, 126; Sainio 2006, 136.)

6.4 Hoitajan rooli tutkimuksessa

Kliinisellä neurofysiologialla saattaa työskennellä monia eri koulutuksen saaneita hoitajia, esimerkiksi bioanalytikoita, sairaanhoitajia tai röntgenhoitajia. Ammattinimikkeestä huolimatta tuleva työntekijä perehdytetään aina työpaikkakohtaisesti, jotta hän osaa suorittaa tarvittavien tutkimusten tekniset osuudet laaduntarkkailusta huolehtien. (Hyvärinen 1994, 103; Kallava 2013.)

Lapsen tullessa EEG-tutkimukseen hoitaja tervehtii sekä lasta että huoltajaa. Hoitajan tulee heti tavatessa selvittää, ketkä tutkimuksessa ovat mukana, esimerkiksi jääkö huoltaja seuraamaan tutkimuksen kulkua. Tärkeää on, että alusta alkaen puhe ja kysymykset esitetään myös lapselle. (Minkkinen ym. 1997, 93.) Huoltajan ohjaaminen on vähintään yhtä tärkeää, kuin lapsen ohjaaminen. Huoltaja tuntee lapsen ennalta ja osaa rauhoittaa sekä motivoida häntä oikealla tavalla. (Kallava 2013.)

Ennen valmistelujen ja tutkimuksen aloittamista lapselle esitellään tutkimusvälineistö ja kerrotaan, mitä tulee tapahtumaan. Tärkeää on korostaa tutkimuksen kivuttomuutta mahdollisen pelon lievittämiseksi. Mikäli lapsella on laboratorioon tullessaan mukana oma nalle tai muu pehmoeläin, voidaan tälle yhdessä kokeilla tutkimusvälineistöä. (Saarinen 1994, 116; Minkkinen ym. 1997, 107–108.) Hoitajan tehtävä on luoda tutkimustilanteesta sellainen, että lapsi ja huoltaja kokevat tilanteen luontevaksi sekä turvalliseksi. Tämä hälventää jännitystä ja rauhoittaa lasta. Tärkeää on myös saada lapsi pysymään paikoillaan esivalmistelujen sekä tutkimuksen ajan. Yleensä lapsen motivointi tutkimuksen aikana onnistuu puhumalla, houkuttelemalla ja kehumalla. Toisinaan tarvitaan kuitenkin huoltajaa lapsen vierelle, jotta hän rauhoittuu. (Kallava 2013.)

7 VALMISTAUTUMISOHJEEN LAATIMINEN

Tutkimukseen tulevat potilaat ovat entistä kiinnostuneempia heille tehtävistä tutkimuksista. Potilaat haluavat saada yhä enemmän ja täsmällisempää tietoa itseään koskevista asioista. Vanhemman tuodessa lastaan tutkimukseen on hän halukas tietämään, mitä hänen lapselleen tullaan tekemään. Suullinen potilasohjaus ei yksinään riitä, vaan sen tueksi on hyvä antaa kirjallinen, kotiin mukaan otettava valmistautumisohje. Valmistautumisohjeen avulla potilas voi etukäteen tutustua tulevaan tutkimukseen. (Torkkola, Heikkinen & Tiainen 2002, 24–25.)

Hyvässä valmistautumisohjeessa on selkeä ja looginen juonirakenne, jossa kerrottavat asiat liittyvät luontevasti toisiinsa. Valmistautumisohjeen alussa tulee selvittää, kenelle se on tarkoitettu ja missä tutkimus tullaan tekemään. Asiat tulee kertoa tärkeysjärjestyksessä ja tutkimukseen tulevan potilaan näkökulmasta. Lauserakenteiden tulee olla helposti ymmärrettäviä ja hahmottuvia. Ohjeet ja neuvot tulee perustella hyvin, jotta lapsen vanhempi ymmärtää mitä hyötyä niiden noudattamisesta lapselle on. (Hyvärinen 2005, 1769–1770.)

Tehtäessä valmistautumisohjetta leikki-ikäiselle lapselle, on otettava huomioon, ettei lapsi oletettavasti pysty vielä itse lukemaan materiaalia. Valmistautumisohje tulee kuitenkin suunnata sekä kirjoittaa lapselle, vaikka aikuinen sen hänelle lukeekin. Materiaalissa on käytettävä sellaisia sanoja, joita lapsen on helppo ymmärtää. Leikki-ikäisen lapsen havainnollistamiskyky on usein vielä aikuiseen verrattuna puutteellinen. Tästä johtuen materiaalissa tulee käyttää apuna lapselle tuttuja havainnollistamiskeinoja, esimerkiksi piirrettyjä kuvia sekä valokuvia. (Minkkinen ym. 1997, 107–110; Torkkola ym. 2002, 34–35.)

Asioiden esittämisjärjestyksellä on suuri vaikutus ymmärrettävyyteen. Tekstissä tulee olla tietoisesti rakennettu juoni, jota lukijan on helppo seurata. Valmistautumisohje tulee kirjoittaa aikajärjestyksessä, tutkimuksen kulkua seuraten. Asiat on myös hyvä esittää tekstissä tärkeysjärjestyksessä, tärkeimmästä aloittaen. Ohjeet tulee aina perustella, jotta potilas tietää, miksi niitä on tärkeä noudattaa ja mitä hyötyä siitä hänelle on. (Torkkola ym. 2002, 39; Hyvärinen 2005, 1769–1770.)

Toimivan valmistautumisohjeen pohjana on hyvin suunniteltu asettelumalli. Otsikot, tekstit, marginaalit ja kuvat asetellaan saman asettelumallin mukaisesti koko ohjausmateriaalissa. Ohjetta selkeyttää siisti ja helposti luettava kirjasintyyppi eli fontti. Kirjainten koko valitaan niin että kirjaimet erottuvat selkeästi toisistaan. Ohje pyritään rakentamaan siten, että sitä on helppo lukea ja ymmärtää. (Torkkola ym. 2002, 55–59.)

Valmistautumisohjeen ulkoasuun tulee kiinnittää huomiota. Otsikoilla ja väliotsikoilla voidaan usein selkeyttää ohjetta. Ne jakavat tekstin kappaleisiin ja helpottavat tekstin ymmärrettävyyttä. (Hyvärinen 2005, 1770.) Tekstin määrää tulee kontrolloida, liiallinen ohjeistus saattaa muuttua helposti sekavaksi eikä potilas enää ymmärrä, mitä ohjeella tarkoitetaan. Kuvat ja teksti tulee sijoitella selkeästi, ilmava taitto voi lisätä tekstin ymmärrettävyyttä. (Torkkola ym. 2002, 53.) Kuvien avulla voidaan usein ylläpitää lapsen mielenkiintoa, selkeyttää tutkimuksen kulkua ja saada lapsi suhtautumaan myönteisemmin tuleviin tapahtumiin (Karvinen 2011, 6–8).

Tuottamamme valmistautumisohjeen tarkoituksena on selventää tutkimuksen kulku kuvien sekä tekstin avulla lapselle. Valmistautumisohje on suunnattu lapselle, mutta tarkoituksena on lisätä sekä lapsen että huoltajan tietoa tulevasta tutkimuksesta. Tämän valmistautumisohjeen lisäksi potilaalle toimitetaan potilasohje (liite 1; liite 2), joka sisältää tarkat esivalmisteluohjeet tutkimusta varten. Tuottamaamme valmistautumisohjetta on tarkoitus käyttää yhdessä potilasohjeen (liite 1; liite 2) kanssa, sillä valmistautumisohjeestamme ei käy ilmi tarkat esivalmistelutoimet, jotka tulee suorittaa ennen tutkimukseen saapumista.

8 OPINNÄYTETYÖPROSESSI

Aiheen opinnäytetyöllemme saimme syksyllä 2012. Aiheen tilaajana toimi Kanta-Hämeen keskussairaalan neurofysiologian yksikkö. Tilaajalla oli tarvetta lapsen EEG-tutkimuksen valmistautumisohjeelle, sillä heille oli aiemmin tehty valmistautumisohje aikuisen EEG-tutkimukseen. Valmistautumisohjeesta oli tarkoitus tehdä lapselle suunnattu ja siitä tuli selvittää tutkimuksen kulku. Tekemämme tuotoksen lisäksi tutkimukseen tuleville lapsille annetaan erillinen potilasohje (liite 1; liite 2), jossa kerrotaan esivalmistelut tutkimusta varten.

Syksyllä 2012 teimme opinnäytetyösuunnitelman ja esitimme sen. Tapasimme 5.10.2012 työelämäyhteys henkilöä Kanta-Hämeen keskussairaalan neurofysiologian yksikössä. Tapaamisen tarkoituksena oli saada tietoa siitä, mitä tilaaja toivoo tuotokselta eli valmistautumisohjeelta. Tilaajan toiveena oli saada tuotos, joka herättäisi lapsen mielenkiinnon värien sekä kuvien avulla ja kertoisi tutkimuksen kulun. Saimme visualisoida tuotoksen ulkoasun mieleemme mukaan. Lupa opinnäytetyön tekemiselle saatiin marraskuussa 2012.

Opinnäytetyön raporttiosuutta aloimme kirjoittaa joulukuussa 2012. Ennen tätä olimme keränneet lähdemateriaalia EEG-tutkimukseen sekä lapsen kehitykseen liittyen. Joulukuussa 2012 myös tarkentui sekä muotoutui sisällysluettelo. Tämän jälkeen teimme sovittuja osioita itsenäisesti. Helmikuussa 2013 kokosimme yhteen tekemämme osuudet ja raporttiosuuden kirjoittamista jatkettiin.

Maaliskuussa 2013 toinen tekijöistä lähti Maltalle vaihto-opiskelijaksi. Tämä hankaloitti omalta osaltaan opinnäytetyön tekemistä. Kesäkuussa 2013 kokosimme yhteen kevään 2013 aikana kirjoittamamme tekstit ja jatkoimme raporttiosuuden kirjoittamista yhdessä. Olimme myös pohtineet ja luonnostelleet tuotoksen ulkoasua sekä toteutusta kirjoitusprosessin aikana.

Elokuussa 2013 teimme valmistautumisohjeen kuvaussuunnitelman ja hahmottelimme ensimmäisen version. Valmistautumisohjeen tekemiseen käytimme Microsoft Publisher 2010-ohjelmaa. Kävimme valokuvaamassa siihen tarvittavat kuvat neurofysiologian yksikössä Hämeenlinnassa 19.8.2013. Mallina meillä toimi 6-vuotias Emilia Koivisto ja

ammattivalokuvaajana Manu Kivelä. Valokuvat otettiin Canon EOS 450D kameralla, jossa oli objektina Sigma 30mm f1.4 ja valokuvat muokattiin Photo Filtre-ohjelmalla. Valokuvien ottaminen sujui kuvaussuunnitelman (liite 3) mukaisesti ja saimme tarvitsemamme kuvat otettua. Kuvia otettiin yhteensä 32 kappaletta, joista valitsimme yhdeksän käytettäväksi valmistautumisohjeessa. Jokaisesta kuvaustilanteesta otimme sekä pysty- että vaakakuvan. Kuvien valintaan vaikuttivat mallin ilmeet sekä asennot ja kuvien rajaus. Yritimme valita valmistautumisohjeeseen kuvia, joissa malli olisi ollut mahdollisimman iloisen ja rennon näköinen. Positiivisten kuvien avulla yritimme tuoda esille tutkimuksen kivuttomuutta ja korostaa sitä, ettei tutkimukseen tulemista tarvitse pelätä.

Valmistautumisohjeessa oleva teksti on kirjoitettu raporttiosuuden pohjalta. Tekstin kirjasintyypiksi valitsimme Calibri:n ja kirjasinkooksi 14. Kirjasintyyppin valintaan vaikutti kirjainten selkeys sekä helppolukuisuus ja se, että kirjasintyyppi on yleisesti käytettävissä. Väriteemaksi valitsimme sinisen ja punaisen. Punainen väri tulee Kanta-Hämeen sairaanhoitopiirin kuntayhtymän logosta. Lisäksi punainen on energian väri ja se viestii iloisuudesta. Sininen väri taas on järjen väri ja se viestii luottamusta sekä rauhaa. (Hintsanen.) Lähetimme 22.8.2013 valmistautumisohjeen ensimmäisen version työelämän edustajien arvioitavaksi.

Teimme ehdotettuja korjauksia ja viimeistelimme opinnäytetyömme raporttiosuuden sekä valmistautumisohjeen syyskuussa 2013. Lähetimme opinnäytetyön korjauksineen sekä muutoksineen arviointiin ohjaaville opettajille 17.9.2013. Työelämän edustajille lähetimme valmistautumisohjeen toisen version, joka sisälsi heidän ehdottamansa sisällölliset muutokset. Työelämän edustajat antoivat hyväksyntänsä tuotokselle 24.9.2013 ja palautimme opinnäytetyön lopulliseen arviointiin 26.9.2013.

9 TUOTOKSEN KUVAUS

Tuotoksena teimme valmistautumisohjeen lapsen EEG-tutkimukseen. Valmistautumisohje koostuu neljästä A4-kokoisesta sivusta. Se sisältää yhdeksän valokuvaa sekä kaksi piirroskuvaa. Valmistautumisohjetta tulostetaan kaksipuolisena ja taitetaan niin, että siitä tulee A5-kokoinen lehti, jossa on kahdeksan sivua. Valmistautumisohje toimitetaan tilaajalle sekä paperisessa että sähköisessä muodossa. Paperista versiota he voivat monistaa omien tarpeidensa mukaan. Sähköisessä muodossa olevaa versiota on helppo tarvittaessa päivittää. Valmistautumisohjeen tekijänoikeudet pidämme itsellämme.

Valmistautumisohjeen teksti kirjoitettiin opinnäytetyön raporttiosuuden pohjalta. Tekstissä on käytetty helposti ymmärrettäviä sanoja ja lauserakenteet ovat yksinkertaisia. Se on lisäksi kirjoitettu lapselle suunnaten, vaikka huoltaja sen hänelle lukeekin. Ohjeet on kirjoitettu valmistautumisohjeeseen aikajärjestyksessä ja tekstissä on perusteltu, miksi niitä tulisi noudattaa. Valmistautumisohjeessa ei ole käytetty väliotsikoita tai otsikoita, sillä tekstin määrä on vähäinen ja pyrimme kuvien avulla jakamaan tekstin eri osuuksiin tutkimuksen kulun mukaan.

Valmistautumisohje on tarkoitettu jaettavaksi EEG-tutkimukseen tuleville ja osastoilla oleville lapsille sekä heidän huoltajilleen. Se voidaan sijoittaa myös neurofysiologian odotusaulaan. Valmistautumisohjeen avulla lapsi sekä hänen huoltajansa voivat ennalta tutustua EEG-tutkimuksen kulkuun. Valmistautumisohjetta on tarkoitus käyttää yhdessä potilasohjeen (liite 1; liite 2) kanssa, sillä valmistautumisohjeestamme ei käy ilmi tarkat esivalmistelutoimet, jotka tulee toteuttaa ennen tutkimukseen saapumista.

10 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa valmistautumisohje lapsen EEG-tutkimukseen Kanta-Hämeen keskussairaalan neurofysiologian yksikölle. Tavoitteenamme oli luoda valmistautumisohje, jonka avulla voidaan lisätä sekä lapsen että huoltajan tietoa tulevasta tutkimuksesta. Tutkimuksen kulkuun perehtyneen huoltajan on helpompi valmistella lapsi tulevaan tutkimukseen ja lievittää tämän mahdollista jännitystä tutkimusta kohtaan.

Asetimme opinnäytetyöllemme tehtäviksi selvittää, mitä asioita tulee ottaa huomioon ohjeistettaessa lasta EEG-tutkimukseen, miten EEG-tutkimus suoritetaan lapselle ja millaiset ovat hyvän valmistautumisohjeen tunnusmerkit. Onnistuimme löytämään vastaukset asetettuihin tehtäviin. Raporttiosuudestamme selviää, mitä tulee ottaa huomioon suoritettaessa sekä ohjeistettaessa lasta EEG-tutkimukseen. Käymme myös läpi asiat, joiden pohjalta on helppo tuottaa selkeä ja looginen valmistautumisohje.

Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu kahdesta osuudesta, kirjallisesta raporttiosuudesta sekä tuotoksesta. Opinnäytetyömme tuloksena syntyi tuotos eli valmistautumisohje. Kyseinen valmistautumisohje on suunnattu leikki-ikäiselle lapselle. Siinä EEG-tutkimuksen kulku käydään läpi valokuvien sekä tekstin avulla. Valokuvissa käytettiin mallina leikki-ikäistä lasta. Valokuvat otettiin neurofysiologian yksikössä, Hämeenlinnassa, jotta saatiin luotua todenmukainen tutkimustilanne. Valmistautumisohjeessamme valokuvat ovat pääosassa ja tämän vuoksi ammattivalokuvaaja otti kuvat, jotta niiden laatu olisi paras mahdollinen.

Kun käytetään leikki-ikäistä lasta mallina valokuvissa, asettaa tämä omat haasteensa kuvaamistilanteeseen. Aikuista ohjatessa hänelle on helppo kertoa, mitä halutaan ja miten missäkin tilanteessa tulee toimia, mutta lapsen kanssa on aina toimittava hänen ehtoillaan. Lapsi ei esimerkiksi aina suostu hymyilemään pyydettyä tai hänen kehonkielensä viestintä ei ole tunnetilan mukaista. Mallimme, Emilia Koivisto, suostui tekemään kanssamme yhteistyötä hyvin. Olimme kertoneet hänelle ennen valokuvaustilannetta, mitä siinä tulee tapahtumaan ja mitä hänen pitää tehdä. Kävimme hänen kanssaan ennalta läpi esille tulleita kysymyksiä ja harjoittelimme esimerkiksi myssyn käyttöä. Itse kuvaustilanteessa Emiliaa hieman jännitti, mutta kannustuksemme ja

kehumme rohkaisivat häntä. Aluksi kuvista saattoi huomata, että Emilia ei kokenut tilannetta mukavaksi ja hän näytti ensimmäisissä kuvissa hieman jännittyneeltä, mutta kuvaustilanteen edetessä mallimme rentoutui. Emilia osasi noudattaa hyvin annettuja ohjeita ja hän teki lopulta kaikki pyytämämme asiat iloisesti.

Valokuvien tukena valmistautumisohjeessamme on tekstiä. Pyrimme pitämään tekstin määrän vähäisenä, mutta informatiivisena, ja kielen selkeänä. Haasteeksi muodostui tutkimukseen liittyvän erikoissanaston kääntäminen selkeämmäksi, niin että lapsen on sitä helppo ymmärtää. Emme myöskään käyttäneet valmistautumisohjeessa otsikoita tai väliotsikoita. Päädyimme tähän ratkaisuun, sillä tekstiä oli jo muutenkin määrällisesti paljon ja pyrimme kuvien avulla jakamaan tekstin aihealueisiin. Mielestämme lopputulos on kuitenkin ymmärrettävä sekä toimiva ja se on tehty muut raporttiosuudessa käytyt asiat huomioon ottaen.

Opinnäytetyömme on tehty eettiset periaatteet huomioiden. Valokuvauksessa mallina olleen lapsen vanhemmilta pyydettiin ennen kuvaustilannetta kirjallinen lupa kuvien ottamiseen sekä käyttämiseen valmistautumisohjeessa (liite 4). Lisäksi teimme valokuvaajamme Manu Kivelän kanssa erillisen sopimuksen kuvien käyttöoikeuksien luovuttamisesta meille (liite 5). Valmistautumisohjeessa käytettävissä valokuvissa ei ole näkyvillä laitevalmistajien logoja tai muita merkkejä.

Valmistautumisohjeen käytettävyyttä ja ymmärrettävyyttä testasimme kolmella eri perheellä, joilla ei ollut aiempaa tietoa tai kokemusta EEG-tutkimuksesta. Testiperheissä oli kaikissa leikki-ikäinen lapsi ja pyynnöstämme vanhempi kävi valmistautumisohjeen lapsen kanssa läpi. Saimme positiivista palautetta valmistautumisohjeesta. Vanhemmat kokivat sekä tekstin että kuvat selkeiksi. Lapset kiinnittivät huomiota erityisesti siihen seikkaan, että valokuvissa esiintyvällä mallilla oli oma pehmoeläin mukana. Lisäksi kuvissa esiintyvät tutkimusvälineet herättivät lapsien mielenkiinnon, eivätkä he kokee neitä pelottaviksi.

Pyrimme käyttämään opinnäytetyöprosessissa monipuolisesti eri lähteitä. Etsimme työhön mahdollisimman ajantasaisia sekä tuoreita lähdemateriaaleja. Työstämme löytyy kuitenkin muutama vanhempi lähde. Kyseiset lähteet ovat alkuperäislähteitä tai niissä oleva tieto ei ole vanhentunutta ja niitä on edelleen käytetty muissa viimeaikaisissa julkaisuissa. Työssämme on käytetty myös kansainvälisiä lähteitä ja tieteellisiä artikkeleita.

ta. Eri lähteitä käytettäessä arvioimme aina niiden luotettavuutta ja soveltuvuutta. Lähdemateriaaleja etsittäessä koimme ongelmaksi lapsen valmistamiseen liittyvien lähteiden puuttumisen. Emme löytäneet kyseiseen aiheeseen liittyen lähdemateriaalia ja tästä syystä aihetta oli hankala käsitellä opinnäytetyössä.

Opinnäytetyön tekijöiden välinen yhteistyö toimi hyvin, vaikka tekijät olivat lähes koko prosessin ajan eri paikkakunnilla tai eri maissa. Olimme aiemmin tehneet useita kirjallisia töitä yhdessä, joten tunsimme toistemme työtavat. Työllämme oli selkeä aikataulu, jota noudatimme. Pyrimme kirjoittamaan raporttiosuudesta mahdollisimman paljon yhdessä. Itsenäisesti teimme lähinnä vain taustatyötä, esimerkiksi etsimme lähdemateriaaleja. Opinnäytetyöaiheen koimme mielenkiintoiseksi ja prosessin avulla saimme lisätietoa lapsien kanssa työskentelystä sekä EEG-tutkimuksesta. Näin oma oppimistavoittemme täyttyi.

Kun olimme saaneet opinnäytetyöllemme aiheen, otimme yhteyttä työelämän edustajiin ja kävimme tapaamassa heitä. Pyrimme prosessin eri vaiheissa kysymään työelämän edustajien mielipiteitä ja ottamaan huomioon heidän toiveensa. Tuotoksen kirjallisen osuuden sekä visuaalisen ulkoasuun saimme suunnitella itse. Neurofysiologian yksikön henkilökunta oli tyytyväinen tekemämme valmistautumisohjeen ensimmäisen version ulkoasuun. Teimme siihen ainoastaan muutamia sisältöä selventäviä muutoksia. Työelämän edustajien kanssa yhteistyö sujui hyvin ja saimme heiltä hyviä neuvoja sekä tietoa pyydettyä.

Opinnäytetyömme tilaajalle oli aiemmin tehty aikuisen EEG-tutkimuksen valmistautumisohje ja nyt teimme heille valmistautumisohjeen lapsen EEG-tutkimukseen. Jatkotutkimusaiheena ehdotamme, että kyseisistä valmistautumisohjeista voitaisiin tehdä vastaavanlaiset ruotsin ja englannin kielillä. Kyseinen opinnäytetyöaihe olisi mielestämme hyödyllinen monikansallistumisen johdosta.

LÄHTEET

Cern Foundation. Brain Anatomy. Luettu 21.8.2013. <https://cern-foundation.org>

Dahlem, M. & Tusch, J. 2012. Predicted Selective Increase of Cortical Magnification Due to Cortical Folding. 1–26.

Dobbing, J. & Sands, J. 1973. Quantitative growth and development of human brain. *Archives of Disease in Childhood*, 757–767.

Dr. Gautham's Neuro Centre. 2012. Brain Waves. Luettu 18.12.2012. <http://www.docgautham.com/>

Erikoisalajat ja palveluyksiköt, apuvälinekeskus. 2012. Kliininen neurofysiologia. Kanta-Hämeen sairaanhoitopiirin kuntayhtymä. Luettu 18.4.2013. <http://www.khshp.fi>

Hakalax, N., Sainio, K., & Tolonen, U. 2006. EEG:n artefaktit ja valvonta. Teoksessa: Partanen, J., Falck, B., Hasan, J., Jäntti, V., Salmi, T. & Tolonen, U. (toim.) *Kliininen neurofysiologia*. Helsinki: Duodecim, 98–108.

Halford, J. 2009. Computerized epileptiform transient detection in the scalp electroencephalogram: Obstacles to progress and the example of computerized ECG interpretation. *Clinical Neurophysiology* 120 (11), 1909–1915.

Hiitola, B. 2004. Toimenpiteisiin valmistamisen haasteet. Teoksessa: Koistinen, P., Ruuskanen, S., Surakka, T. *Lasten ja nuorten hoitotyön käsikirja*. Jyväskylä: Tammi.

Hintsanen, P. Väriterapia Ja Värien Parantava Voima. Luettu 21.8.2013. <http://www.coloria.net>

Huang, H. 2010. Delineating Neural Structures of Developmental Human Brains with Diffusion Tensor Imaging. *The Scientific World Journal* 10, 135–144.

Huttunen, J., Tolonen, U. & Partanen, J. 2006. EEG:n fysiologiaa ja patofysiologiaa. Teoksessa: Partanen, J., Falck, B., Hasan, J., Jäntti, V., Salmi, T. & Tolonen, U. *Kliininen neurofysiologia*. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 50–64.

Hyvärinen, R. 2005. Millainen on toimiva potilasohje? Hyvä kieliasu varmistaa sanoman perillemenon. *Duodecim*. 1769–1773. Luettu 4.10.2012. <http://www.terveysportti.fi/>

Hyvärinen, T. 1994. EEG:n rekisteröinti hoitajan työnä Teoksessa: Lang, H., Häkkinen, V., Andreo Larsen, T., Partanen, J. & Tolonen, U. *Sähköiset aivomme*. Turku: Painokiila Ky, 103–114.

Ilmoniemi, R. 2001. Aivojen rakenne ja toiminta. Luettu 9.5.2013. <http://www.biomagus.fi/>

Jokinen, S., Kuusela, A-L. & Lautamatti, V. 1999. ”Sattuuko se?” Lasten kliiniset tutkimukset. Tampere: Tammerpaino Oy.

- Jääskeläinen, S. 2009. Kliininen neurofysiologia ja kvantitatiiviset tuntokynnysmittaukset kipupotilaan tutkimuksessa. Luettu 3.10.2012. <http://www.terveysportti.fi>
- Kallava, A. Sairaanhoitaja. Haastattelu 19.8.2013. Haastattelijat Kiventöyry, K. & Sjösten R-M. Hämeenlinna.
- Kanta-Hämeen keskussairaala, Kliininen neurofysiologia. 2011. Potilasohje. Lapsen EEG-tutkimus. Luettu 4.10.2012. <http://www.khshp.fi>
- Kanta-Hämeen keskussairaala, Kliininen neurofysiologia. 2012. EEG, elektroenkefalografia eli aivosähkötutkimus. Luettu 3.10.2012. <http://www.khshp.fi>
- Kanta-Hämeen keskussairaala, Kliininen neurofysiologia. 2012. Kliininen neurofysiologian yksikkö Hämeenlinnassa. Luettu 4.10.2012. <http://www.khshp.fi>
- Kanta-Hämeen keskussairaala. 2013a. EEG, elektroenkefalografia. Tutkimusmenetelmä. Neurofysiologian yksikkö. Tulostettu 14.8.2013.
- Kanta-Hämeen keskussairaala. 2013b. EEG, lapsi, tavallinen ja uni. Ohjekirja. Neurofysiologian yksikkö. Tulostettu 14.8.2013.
- Kantero, R-L., Levo, H. & Österlund, K. 2000. Lasten sairaanhoito. 2.-3. painos. Porvoo: WS Bookwell Oy,
- Karling, M., Ojanen, T., Sivén, T., Vihunen, R. & Vilén, M. 2008. Lapsen aika. 11. painos. Porvoo: WSOY oppimateriaalit Oy.
- Karvinen, M. 2011. Kuvakommunikaatio helpottaa lapsen tutkimista. Sairaanhoitaja 3(2011), 6-8.
- Katajamäki, E. 2004. Terveen lapsen ja nuoren kehitys, hoito ja ohjaus. Teoksessa: Koistinen, P., Ruuskanen, S., Surakka, T. Lasten ja nuorten hoitotyön käsikirja. Jyväskylä: Tammi, 51–72.
- Koivu, M. Eskola, H. & Tolonen, U. 2006. EEG:n rekisteröinti, aktivaatiot ja lausunto. Teoksessa: Partanen, J., Falck, B., Hasan, J., Jäntti, V., Salmi, T. & Tolonen, U. (toim.) Kliininen neurofysiologia. Helsinki: Duodecim, 65–83.
- Krause, C. 2006. Aivojen sähköinen taustatoiminta ja kognitiiviset prosessit. Tieteessä tapahtuu 2, 10–15.
- Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8.1992/785.
- Lang, H. 2007. Elämän virtoja, Kliinisen neurofysiologian vaiheet Suomessa. Priimus Paino Oy: Suomen kliinisen neurofysiologian yhdistys ry.
- Lang, H., Häkkinen, V., Andreo Larsen, T., Partanen, J. & Tolonen, U. 1994. EEG-, herätevaste- ja unitutkimussanastoa. Teoksessa: Lang, H., Häkkinen, V., Andreo Larsen, T., Partanen, J. & Tolonen, U. Sähköiset aivomme. Turku: Paino-kiila Ky, 655–674.

- Larsen, A. & Sainio, K. 2004. Kliinisneurofysiologiset tutkimukset lasten neurologiasa. Teoksessa: Sillanpää, M., Herrgård E., Iivanainen, M., Koivikko, M. & Rantala, H. (toim.) Lastenneurologia. 2. painos. Helsinki: Duodecim, 599–600.
- Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2012. Anatomia ja Fysiologia. 1. – 2. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Linden, L. 2004. Lasten Sairaalahoido. Teoksessa: Koistinen, P., Ruuskanen, S. & Surakka, T. Lasten ja nuorten hoitotyön käsikirja. Jyväskylä: Tammi.
- Lodder, S. & van Putten, M. 2012. Quantification of the adult EEG background pattern. *Clinical Neurophysiology* 124 (2013), 228–237.
- Lumme, R., Leinonen, R., Leino, M., Falenius, M. & Sundqvist, L. 2006. Monimuotoisen/toiminnallisen opinnäytetyö. Luettu 4.10.2012. <http://www2.amk.fi/digma.fi>
- Minkkinen, L., Jokinen, S., Muurinen, E. & Surakka, T. 1997. Lasten Hoitotyö. 4. painos. Tampere: Tammerpaino Oy.
- Partanen, J. 1994. Aivosähkötoiminnan fysiologiaa. Teoksessa: Lang, H., Häkkinen, V., Andreo Larsen, T., Partanen, J. & Tolonen, U. Sähköiset aivomme. Turku: Paino-kiila Ky, 23–34.
- Ruuskanen, S. & Airola, K. 2004. Lasten, nuorten ja perheen hoitotyö. Teoksessa: Koistinen, P., Ruuskanen, S., Surakka, T. Lasten ja nuorten hoitotyön käsikirja. Jyväskylä: Tammi, 120–122.
- Saarinen, M. 1994. Lapsi EEG-tutkimuksessa. Teoksessa: Lang, H., Häkkinen, V., Andreo Larsen, T., Partanen, J. & Tolonen, U. Sähköiset aivomme. Turku: Paino-kiila Ky, 115–118.
- Sainio, K. 1994. Vastasyntyneen ja lapsen normaali EEG. Teoksessa: Lang, H., Häkkinen, V., Andreo Larsen, T., Partanen, J. & Tolonen, U. Sähköiset aivomme. Turku: Paino-kiila Ky, 53–62.
- Sainio, K. 1994. Vastasyntyneiden ja lasten epilepsiat. Teoksessa: Lang, H., Häkkinen, V., Andreo Larsen, T., Partanen, J. & Tolonen, U. Sähköiset aivomme. Turku: Paino-kiila Ky, 223–236.
- Sainio, K. 2006. Lapsen normaali EEG. Teoksessa: Partanen, J., Falck, B., Hasan, J., Jäntti, V., Salmi, T. & Tolonen, U. Kliininen neurofysiologia. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 136–144.
- Sainio, K. & Hyvärinen, T. 1994. EEG:n rekisteröintiin liittyvät artefaktat. Teoksessa: Lang, H., Häkkinen, V., Andreo Larsen, T., Partanen, J. & Tolonen, U. Sähköiset aivomme. Turku: Paino-kiila Ky, 119–128.
- Salmi, T. Kliinisen neurofysiologian tutkimukset diagnostiikassa. 2009. Luettu 3.10.2012. <http://www.terveysportti.fi>
- Shvarts, V. & Chung, S. 2013. Epilepsy, Antiseizure Therapy, and Sleep Cycle Parameters. *Epilepsy Research and Treatment* 2013, 1-8.

Shipp, S. 2007. Structure and function of the cerebral cortex. *Current Biology* 17 (12), 443–449.

Sirén, J. neurofysiologian erikoislääkäri. Haastattelu 28.8.2013. Haastattelija Sjösten R-M. Porin klinisen neurofysiologian yksikkö.

Sporns, O., Tononi, G. & Kötter, R. 2005. The Human Connectome: A Structural Description of the Human Brain. *PLoS Computational Biology* 1 (4), 245–251.

Tan, M., Appleton, R. & Tedman, B. 2007. Paediatric EEGs: what NICE didn't say. *Archives of Disease in Childhood* 93, 366-368.

Taskutietoa. 2011–12. Kanta-Hämeen sairaanhoitopiirin kuntayhtymä. Luettu 18.4.2013. <http://www.khshp.fi>

Terminologian tietokannat. 2012. Lääketieteen termit. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 14.8.2013. <http://www.terveysportti.fi>

Tolonen, U. & Lehtinen, I. 1994. Aikuisen ja vanhuksen normaali EEG. Teoksessa: Lang, H., Häkkinen, V., Andreo Larsen, T., Partanen, J. & Tolonen, U. Sähköiset aivomme. Turku: Paino-kiila Ky, 63–88.

Tolonen, U. & Lehtinen, I. 2006. Aikuisen normaali EEG. Teoksessa: Partanen, J., Falck, B., Hasan, J., Jäntti, V., Salmi, T. & Tolonen, U. Kliininen neurofysiologia. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 109–128.

Tolonen, U. & Partanen, J. 2006. EEG-tutkimuksen kliininen käyttö: aiheet ja EEG-häiriön löydöstyytit. Teoksessa: Partanen, J., Falck, B., Hasan, J., Jäntti, V., Salmi, T. & Tolonen, U. Kliininen neurofysiologia. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 144–154.

Torkkola, S., Heikkinen, H. & Tiainen S. 2002. Potilasohjeet ymmärrettäväiksi: opas potilasohjeiden tekijöille. Helsinki: Tammi.

Tuhkanen, M., Eskola, H. & Tolonen, U. 1994. EEG:n rekisteröintitekniikka ja EEG-standardit. Teoksessa: Lang, H., Häkkinen, V., Andreo Larsen, T., Partanen, J. & Tolonen, U. Sähköiset aivomme. Turku: Painokiila Ky, 89–102.

Viitapohja, K. 2005. MBD-oireyhtymä. Rinnekoti-Säätiö. Kehitys-vammahuollon tietopankki. Luettu 14.8.2013. <http://www.kvhtietopankki.fi/>

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. 1.-2. painos. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä. Gummerus.

LIITTEET

Liite 1. Potilasohje: Lapsen EEG-tutkimus

 <p>KANTA-HÄMEEN SAIRAANHOITOPPIIRIN KUNTAYHTYMÄ Kanta-Hämeen keskussairaala HML/Neurofysiologian yksikkö/KNF</p>	<p>Potilasohje</p>
---	---------------------------

Lapsen EEG-tutkimus

Lapsellenne on varattu aika ____ / ____ 20 ____ klo ____ EEG-tutkimukseen keskussairaalan neurofysiologian yksikköön, 1.krs (kartta). Ilmoittautukaa tullessanne yksikön toimistoon.

Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksessa rekisteröidään aivojen sähköistä toimintaa ja sitä käytetään tavallisesti erilaisten kohtauksellisten oireiden selvittelyyn.

Tutkimuksen kulku

Tutkimusta varten lapsen päähän asetetaan myssy, jossa on aivojen toimintaa mittaavat pintaelektrodit. Ihon ja elektrodin väliin laitetaan pisara elektrodipastaa kontaktia parantamaan. Rekisteröinnin ajan lapsi lepää sängyllä mahdollisimman rentona. Rekisteröinnin aikana tutkitaan aivosähkötoiminnan muuttumista vilkkuvan valon ja syvään hengityksen aikana. Tutkimus on kivuton ja vaaraton ja kestää tunnin.

Valmistautuminen tutkimukseen

Tutkimusta edeltävänä iltana hiukset pitää pestä huolellisesti eikä niihin saa laittaa hoitoainetta, geeliä tai lakkaa. Tutkimus onnistuu parhaiten, kun lapsi on rauhallinen ja rentoutunut. Lapsi ei saa olla nälkäinen tutkimukseen tullessaan. Vastasyntyneen ja imeväisen ateriasta ei saa olla kulunut yli kahta tuntia. WC:ssä kannattaa käydä ennen tutkimuksen alkua. Lapsipotilas tarvitsee aina mukaansa saattajan, mieluummin jonkun tutun ihmisen. Lisäksi mukaan kannattaa ottaa oma lelu, uniriepu, musiikkikasetti tms. Imeväiselle tai leikki-ikäiselle kannattaa ottaa mukaan mehu- tai maitopullo ja tutti.

Lääkkeet

Lääkärin määräämät lääkkeet annetaan lapselle normaalisti.

Ilmoittakaa esteestä

Mikäli joudutte perumaan tutkimuksen, ilmoittakaa siitä viipymättä yksikköömme toimistoon puh.(03) 629 2153.

K-HKS	28.01.2013
-------	------------



**KANTA-HÄMEEN
SAIRAANHOITOPUIRIN KUNTAYHTYMÄ**
Kanta-Hämeen keskussairaala
HML/Neurofysiologian yksikkö/KNF

Potilasohje

Lapsen uni-EEG-tutkimus

Lapsellenne on varattu aika ____/____/20____ klo ____ EEG-tutkimukseen keskussairaalan neurofysiologian yksikköön, 1.krs (kartta). Ilmoittautukaa tullessanne yksikön toimistoon.

Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksessa rekisteröidään aivojen sähköistä toimintaa, ja sitä käytetään tavallisesti erilaisten kohtauksellisten oireiden selvittelyyn.

Tutkimuksen kulku

Tutkimusta varten lapsen päähän asetetaan myssy, jossa on aivojen toimintaa mittaavat pintaelektrodit. Ihon ja elektrodin väliin laitetaan pisara elektrodipastaa kontaktia parantamaan. Rekisteröinnin ajan lapsi lepää sängyllä mahdollisimman rentona ja mielellään myös nukahtaa hetkeksi. Rekisteröinnin aikana tutkitaan aivosähkötoiminnan muuttumista vilkkuvan valon ja syvään hengityksen aikana. Tutkimus on kivuton ja vaaraton ja kestää n.1½ tuntia.

Valmistautuminen tutkimukseen

Tutkimusta edeltävänä iltana hiukset pitää pestä huolellisesti eikä niihin saa laittaa hoitoainetta, geeliä tai lakkaa. Tutkimus onnistuu parhaiten, kun lapsi on rauhallinen ja rentoutunut. Lapsi ei saa olla nälkäinen tutkimukseen tullessaan. Vastasyntyneen ja imeväisen ateriasta ei saa olla kulunut yli kahta tuntia.

Unen tulon helpottamiseksi:

alle 2 v	lapsi yritetään pitää hereillä ennen tutkimusta 1-2 tuntia, tutkimusaika pyritään varaamaan päiväunien aikaan
2 v ja sitä vanhempi	lapsi/nuori saa nukkua klo 23–4, ei torkkuja ennen tutkimusta ja tutkimusaika aamuksi

Huom! Huonokuntoista lasta ei pidetä valveilla tutkimusta varten.

WC:ssä kannattaa käydä ennen tutkimuksen alkua.

Lapsipotilas tarvitsee aina mukaansa saattajan, mieluummin jonkun tutun ihmisen. Lisäksi mukaan kannattaa ottaa oma lelu, uniriepu, musiikkikasetti tms. Imeväiselle tai leikki-ikäiselle kannattaa ottaa mukaan mehu- tai maitopullo ja tutti.



**KANTA-HÄMEEN
SAIRAANHOITOPiIRIN KUNTAYHTYMÄ**
Kanta-Hämeen keskussairaala
HML/Neurofysiologian yksikkö/KNF

Potilasohje

Lääkkeet

Lääkärin määräämät lääkkeet annetaan lapselle normaalisti.

Ilmoittakaa esteestä

Mikäli joudutte perumaan tutkimuksen, ilmoittakaa siitä viipymättä yksikköemme toimistoon puh.(03) 629 2153.

Liite 3. Lupapaperi: Emilia Koiviston valokuvaus ja kuvien käyttö

KUVAUSLUPA

Tällä kuvausluvalla myönnän luvan valokuvata tytärtäni Emilia Koivistoa opinnäytetyötä varten. Samalla annan luvan käyttää kuvia opinnäytetyön teoriaosuuden pohjalta tehtävässä tuotoksessa, lapsen valmistautumisohjeessa EEG-tutkimukseen.

Opinnäytetyön, Tervetuloa neurofysiologian yksikköön - Ohje lapsen EEG-tutkimukseen, tekijöinä toimivat Tampereen ammattikorkeakoulun bioanalytiikan opiskelijat Kaisa Kiventöyry ja Roosa-Maaria Sjösten. Opinnäytetyön tilaaja on Kanta-Hämeen keskussairaalan neurofysiologian yksikkö. Valmistautumisohjetta tullaan jakamaan EEG-tutkimukseen tuleville sekä osastoilla oleville lapsille ja se voidaan myös sijoittaa neurofysiologian yksikön odotustilaan.

Porissa ____/____/2013.

Johanna Koivisto

Juha Koivisto

Liite 4. Lupapaperi: Manu Kivelän ottamien kuvien käyttöoikeudet

KUVIEN KÄYTTÖOIKEUDET

Tämän paperin myötä luovutan 19.8.2013 Kanta-Hämeen keskussairaalan neurofysiologian yksikössä ottamieni kuvien käyttöoikeuden ja samalla annan luvan muokata niitä. Kuvia tullaan käyttämään opinnäytetyössä ja sen teoriaosuuden pohjalta syntyvässä tuotoksessa, lapsen valmistautumisohjeessa EEG-tutkimukseen.

Opinnäytetyön, Tervetuloa neurofysiologian yksikköön - Ohje lapsen EEG-tutkimukseen, tekijöinä toimivat Tampereen ammattikorkeakoulun bioanalytiikan opiskelijat Kaisa Kiventöyry ja Roosa-Maaria Sjösten. Opinnäytetyön tilaaja on Kanta-Hämeen keskussairaalan neurofysiologian yksikkö. Valmistautumisohjetta tullaan jakamaan EEG-tutkimukseen tuleville sekä osastoilla oleville lapsille ja se voidaan myös sijoittaa neurofysiologian yksikön odotustilaan.

Porissa ____/____/2013.

Manu Kivelä

Liite 5. Kuvaussuunnitelma

Kuvaussuunnitelma valmistautumisohjeen kuvitukseen

1. Kuva: Kävely (vaakakuva)
 - Emilia ja Roosa kävelevät sairaalaan
 - yksikön nimikyltti näkyy kuvassa

2. Kuva: Odotusaula (vaakakuva)
 - Emilia ja Roosa istuvat odotusaulassa, iloinen kuva

3. Kuva: Päänympäryksen mittaaminen (pystykuva)
 - Emilia istuu tutkimushuoneen tuolissa
 - hoitaja mittaa päänympärystä mittanauhalla

4. Kuva: Myssy päässä (pystykuva)
 - Emilia istuu tutkimushuoneen tuolissa, myssy päässä

5. Kuva: Kaikki valmista (vaakakuva)
 - Emilia makaa sängyllä
 - myssy päässä, johdot kasvoilla, hengitysvyö kiinni ja lamppu yläpuolella

6. Kuva: Hyrrään puhaltaminen (vaakakuva)
 - Emilia makaa sängyllä, hoitaja pitää hyrrää kasvojen yläpuolella

7. Kuva: Nukkuminen (vaakakuva)
 - Emilia makaa sängyllä, silmät kiinni, ”uniasento”

8. Kuva: Reippauspalkinnon valitseminen (pystykuva)
 - Emilia istuu sängyllä, valitsee palkinnoksi tarraa

9. Kuva: Näkemiin (pystykuva)
 - Emilia heiluttaa ovelta iloisesti



KANTA-HÄMEEN
SAIRAANHOITOPIIRIN KUNTAYHTYMÄ

Tervetuloa neurofysiologian yksikköön

Ohje lapsen EEG-tutkimukseen



Hei!

Sinulle on varattu aika EEG-tutkimukseen, jolla tarkastellaan aivojesi sähköistä toimintaa. Elektroenkefalografia eli EEG-tutkimus on kivuton. Sen aikana sinua pyydetään suorittamaan erilaisia tehtäviä. Tämän ohjeen avulla voit tutustua tulevan tutkimuksen kulkuun etukäteen.

Olet lisäksi saanut erillisen potilasohjeen, jossa kerrotaan kuinka sinun tulee ennalta valmistautua. Tutkimuksen onnistumisen kannalta on tärkeää, että noudatat huolellisesti valmistautumisohteja. Muista, että matkalla sairaalaan sinä et saa nukkua!



Saavu paikalle ajoissa ja ilmoittaudu toimistoon.

Hoitaja kutsuu sinua tutkimukseen nimeltä. Voit ottaa sinne mukaan vanhempasi sekä kotoa tuodun unikaverin.



Aluksi hoitaja mittaa
pään ympäryksesi
mittanauhalla, jotta
sinulle osataan valita
oikean kokoinen myssy.



Myssyssä oleviin reikiin laitetaan "taikageeliä", jonka jälkeen se asetetaan päähäsi pipon tavoin. Tämän jälkeen hoitaja kutittelee päätäsi siinä olevista rei'istä.



Myssyn lisäksi silmiesi lähelle ja rintaasi kiinnitetään tarroilla pieniä johtoja. Näillä mitataan silmiesi liikettä ja sydämesi sykettä.



Valmistelujen jälkeen pääset sängylle lepäämään. Sängyllä sinulle kiinnitetään vyö, joka mittaa hengitystäsi.



Lepäämistä varten saat ottaa sängyllä mukavan asennon, laittaa silmät kiinni ja nukahtaa. Sinun ei tarvitse pelätä nukahtamista, sillä hoitaja on kanssasi huoneessa koko ajan.

Tutkimukseen kuuluu myös tehtävien tekemistä. Tehtävien aikana hoitaja pyytää sinua avaamaan sekä sulkemaan silmiäsi. Lisäksi saat katsella vilkkuvaa valoa ja puhalttaa värikästä hyrrää.



Nukkumisen ja tehtävien jälkeen saat vielä hetken makoilla sängyllä. Sitten myssy sekä pienet johdot irrotetaan ja voit nousta ylös.



Ennen kotiin lähtöä
saat valita reippaus-
palkinnon.

Koko tutkimuksen ajan
hoitaja kertoo sinulle
mitä seuraavaksi teh-
dään, etkä missään vai-
heessa joudu olemaan
yksin.

Nyt tiedät mitä EEG-
tutkimuksessa tulee
tapahtumaan.



**Yhteystiedot laboratorioon:**

Neurofysiologian yksikkö

Kanta-Hämeen keskussairaala/ Hämeenlinnan yksikkö

Puh. 03 629 2153

Tekijät:

Kaisa Kiventöyry & Roosa-Maaria Sjösten

Tampereen ammattikorkeakoulu, 2013

Valokuvat:

Manu Kivelä