



LASTEN ELEKTROENKEFALOGRAFIA- TUTKIMUS

Ohjelehti Seinäjoen keskussairaalan neurofysiologian
tutkimusyksikköön tuleville lapsipotilaille ja heidän
vanhemmilleen

Pia Pensaari

Opinnäytetyö
Maaliskuu 2013
Bioanalytiikan
koulutusohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Bioanalytiikan koulutusohjelma

PENSAARI PIA:

Lasten elektroencefalografia-tutkimus

Ohjelehti Seinäjoen keskussairaalan neurofysiologian tutkimusyksikköön tuleville lapsipotilaille ja heidän vanhemmilleen

Opinnäytetyö 47 sivua, joista liitteitä 8 sivua
Maaliskuu 2013

Elektroencefalografia-tutkimuksella, eli EEG-tutkimuksella tutkitaan aivojen sähköistä toimintaa. Tutkimusta kutsutaan myös aivosähkökäyrä-tutkimukseksi. Tutkimuksessa mitataan aivojen sähköistä toimintaa elimistön ulkopuolelta, ihon pinnalta. Tutkimus sopii hyvin lapsipotilaiden tutkimiseen, koska se on potilaalle täysin kivuton ja vaaraton, eikä sillä ole jälkivaikutuksia. Tutkimukseen valmistautuminen ja tutkimuksen aikainen yhteistyö potilaan kanssa ovat tärkeitä tutkimuksen onnistumisen kannalta. Hyvin valmistautunut lapsipotilas ei pelkää tutkimusta ja vanhemmat tietävät paremmin tutkimuksen kulun. Lapsipotilaana tässä työssä käsitellään alle 10-vuotiasta.

Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Seinäjoen keskussairaalan neurofysiologian tutkimusyksikön kanssa. Opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö, joka koostuu raporttiosuudesta ja tuotoksesta. Raporttiosuudessa käsitellään elektroencefalografia-tutkimusta, aivojen anatomiaa, aivojen sähköistä toimintaa, lapsen erityispiirteitä potilaana ja potilasohjeen tekemistä. Lisäksi toiminnallisen opinnäytetyön ja tuotoksen tekemistä käsitellään omassa luvussaan.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa ohjelehti lasten EEG-tutkimuksesta. Ohjelehti tulee Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiriin käyttöön ja sitä voidaan jakaa lapsipotilaille ja heidän vanhemmilleen ennen lapsen EEG-tutkimukseen saapumista. Ohjelehti tulee saataville neurofysiologian tutkimusyksikön kotisivuille, sekä odotusaulaan. Ohjelehden tavoitteena on valmistella lasta tutkimukseen. Ohjelehdessä kerrotaan tutkimukseen valmistautumisesta ja tutkimuksen kulusta. Tarkoituksena on, että lapset voivat tutustua ohjelehteen yhdessä vanhempiensa kanssa. Ohjelehteä on kuvitettu lasten mielenkiinto ja ohjeen informatiivisuus huomioiden.

Jatkotyönä ehdotan ohjeen kääntämistä ruotsin- ja englanninkielelle.

Asiasanat: lasten EEG-rekisteröinti, lasten aivosähkökäyrä, lapsi potilaana, ohjelehti, potilasohje

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Biomedical laboratory Sciences

PIA PENSAARI:

Electroencephalography-registration of children
Information Leaflet for Children Patients and Their Parents of the Neurophysiology Examination Unit of the Central Hospital of Seinäjoki

Bachelor's thesis 47 pages, appendices 8 pages
March 2013

This thesis is made in cooperation with the neurophysiology examination unit of the central hospital of Seinäjoki. The purpose of this thesis is to produce information leaflet for children patients and their parents about electroencephalography (EEG) registration.

The objective is to increase knowledge among patients and their parents about preparations for EEG examination and the examination itself. Children can be afraid of new situations and their parents don't necessarily know anything about EEG. Good preparation before and cooperation during the registration are very important. It improves the cooperation with children during the registration if they are told beforehand what is going to happen when they arrive to the hospital. The target group of the leaflet is children under 10 years old and their parents.

Key words: EEG, EEG registration for children, child patient, leaflet for patients

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TEHTÄVÄ.....	6
3	AIVOT.....	7
	3.1 Aivojen anatomia	8
	3.2 Aivojen sähköinen toiminta	10
	3.2.1 Aivosähkökäyrässä esiintyviä aaltomuotoja	10
4	LAPSI POTILAANA	13
	4.1 Valmistautuminen lapsen tutkimukseen	13
	4.2 Lapsen pelot	14
	4.3 Lapsen oikeudet	15
5	ELEKTROENKEFALOGRAFIA	16
	5.1 Tutkimuksen periaatteet ja tarkoitus	16
	5.2 Tutkimuksen indikaatiot	17
	5.3 Elektrodit, johtimet ja suotimet	18
	5.4 Aktivaatiot	20
	5.5 Lasten EEG-rekisteröinnin erityispiirteitä	22
	5.5.1 Elektroenkefalografiassa tapahtuvat muutokset lapsen iän lisääntyessä	23
	5.6 Potilaan valmistautuminen.....	24
	5.7 Hoitajan tehtävät	25
6	OPASLEHDEN TEKEMINEN	27
	6.1 Hyvä potilasohje	27
	6.2 Potilasohjeen ulkonäkö ja asettelu	28
7	TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ	29
	7.1 Tuotoksen kuvaus	29
8	OPINNÄYTETYÖPROSESSI.....	32
9	POHDINTA.....	34
10	LÄHTEET	37
	LIITTEET	40
	Liite 1. Suostumus kuvauksiin	40
	Liite 2. Tuotos	41

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aihe saatiin Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Seinäjoen keskussairaalan neurofysiologian tutkimusyksiköstä. Seinäjoen keskussairaalan neurofysiologian tutkimusyksikkö tekee lapsille vuosittain yli 700 elektroenkefalografia-, eli EEG-tutkimusta. Heillä on ollut aiemmin käytössään ohjekirjanen, jossa lasta ja hänen vanhempiaan ohjeistetaan EEG-tutkimukseen valmistautumisessa. Vanha ohjelehtinen on todettu hyödylliseksi, mutta siihen on kaivattu selkeyttä ja kuvia neurofysiologian tutkimusyksikön uusista tiloista. Uutta ohjelehteä tullaan jakamaan neurofysiologian tutkimusyksikön internet-sivujen kautta. Internet-sivujen kautta ohjelehden jakaminen on havaittu parhaaksi tavaksi vanhan ohjelehden kohdalla. Ohjelehti on tarkoitettu alle 10-vuotiaiden lasten tutkimukseen valmistautumiseen. Seinäjoen keskussairaalan neurofysiologian tutkimusyksikössä lasten EEG-tutkimuksia suorittavat hoitajat kokevat ohjelehden tarpeelliseksi vähentämään lasten, sekä heidän vanhempiensa pelkoja tai ennakkoluuloja EEG-tutkimusta kohtaan. Lapset, jotka ovat kokeneet kipua sairaalassa tai yleensä terveydenhuollossa, voivat olla todella pelokkaita. Tällaiset lapset eivät välttämättä luota hoitohenkilökuntaan ja pelkäävät tutkimuksen tuottavat kipua. Pelon taustalla voi olla myös vanhempien suhtautuminen tutkimukseen. Vanhempien pelon syy voi olla tutkimuksen antama diagnoosi tai omat kokemukset ja ennakkoluulot. Ohjelehti on yksi keino lievittää pelkoa ja epä tietoisuutta tutkimusta kohtaan. Lisäksi ohjeiden avulla vanhemmille selviää tutkimuksen kulku ja mitä heiltä odotetaan. Ohjelehden tavoite on auttaa hyvään yhteistyöhön ja tutkimuksen hyvää onnistumiseen.

Perehdyn opinnäytetyössäni EEG-tutkimukseen; Sen tarkoitukseen, siihen valmistautumiseen ja sen rekisteröintiin, bioanalyytikon näkökulmasta. Tarkastelen tutkimusta tarkemmin lasten osalta ja selvitän lapsipotilaiden erityispiirteitä tutkimuksen kohteena. Lisäksi käsittelen hyvän potilasohjeen ja toiminnallisen opinnäytetyön tekemistä.

Elektroenkefalografia-tutkimusta käytetään aivojen sähköisen toiminnan tutkimiseen. Kallonpinnalta rekisteröitävä EEG on potilaalle täysin kivuton ja vaaraton tutkimus, eikä sillä ole jälkivaikutuksia. Kivuttomana tutkimuksena EEG-tutkimus soveltuu lapsille hyvin. Hyvin suoritettu tutkimus kertoo potilaan sen hetkisestä tilasta. Hyvän EEG-tutkimuksen suorittamiseen tarvitaan potilaan oikeanlainen valmistautuminen ja hyvä yhteistyö potilaan ja tutkimusta suorittavan henkilön välillä.

2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TEHTÄVÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa kuvitettu ohjelehti elektroenkefalografia-tutkimukseen tulevalle lapsipotilaalle ja hänen vanhemmilleen. Ohjelehti tulee Seinäjoen keskussairaalan neurofysiologian tutkimusyksikön internet-sivuille. Potilaat ja heidän vanhempansa ohjeistetaan tutustumaan ohjeeseen ennen tutkimukseen saapumistaan. Ohjelehden kohderyhmänä ovat alle 10-vuotiaat. Lapsi voi tutustua opaslehteen itsenäisesti tai vanhempiensa kanssa.

Opinnäytetyön tavoite on helpottaa valmistautumista tutkimukseen, koska se antaa selkeitä ohjeita ja kertoo mitä tutkimuksen aikana tulee tapahtumaan. Omana tavoitteenani on syventää tietämystäni neurofysiologiasta, erityisesti elektroenkefalografiatutkimuksesta, tutkimukseen valmistautumisesta ja tutkimuksen tuloksiin vaikuttavista tekijöistä. Samalla syvennän tietämystäni lasten ohjaamisesta potilaina ja opaslehden tekemisestä.

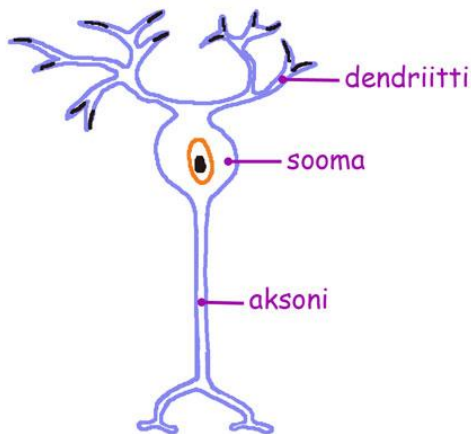
Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää ja syventää opiskelijan valmiuksia käytännön työelämässä tarvittavista tiedoista ja taidoista. Tällaisia valmiuksia ovat esimerkiksi suullinen ja kirjallinen viestintätaito, kyky huomioida eettisiä kysymyksiä ja hankitun tiedon ymmärtäminen (Niemi, Nietosvuori & Virikko 2006, 215). Opinnäytetyöprosessi perehdyttää opiskelijaa itsenäiseen tiedonhankintaan, lähdemateriaalin käyttöön ja kriittiseen analysointiin, ongelmaratkaisu-, päättely- ja argumentaatiotaitoihin, työkäytäntöjen analysointiin ja kehittämiseen, sekä selkeään kirjalliseen ja suulliseen viestintään. Opinnäytetyö on parhaimmillaan työelämälähtöinen ja käytännönläheinen. (Vilka & Airaksinen 2003, 9-10.)

Opinnäytetyön tehtävinä ovat:

1. Millainen on elektroenkefalografiatutkimus?
2. Miten ohjataan lasta tutkimuksessa?
3. Millainen on hyvä potilasohje?

3 AIVOT

Ihmisen elimistössä tiedonsiirto tapahtuu kahden säätelyjärjestelmän välityksellä; sisäeritysjärjestelmän ja hermoston. Aivojen hermosoluliitosten pääpiirteet muodostuvat 2-3 ensimmäisen elinvuoden aikana. Hermostollisen säätelyjärjestelmän perusyksikkö on hermosolu eli neuroni. Kuvassa 1 on esitetty neuronin perusmuoto. Yhdessä tukisolujensa kanssa neuronit muodostavat hermokudoksen.



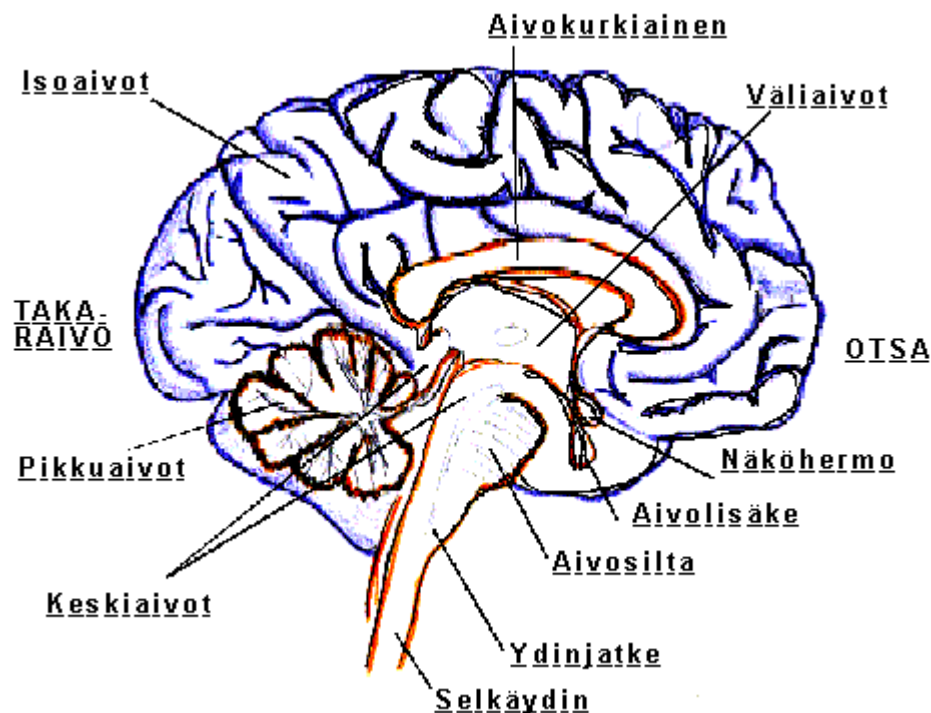
Kuva 1. Hermosolu eli neuroni. (Solunetti 2006.)

Kudoksessa tiedonsiirto tapahtuu sähköisinä synapseina. Hermosolujen väliset synapsit aivoissa vaikuttavat ratkaisevalla tavalla aivojen toimintaan. Aivojen osat voivat vaikuttaa hermoratojen sähköiseen aktiivisuuteen synapseissa. Hermosolujen soomat ja dendriitit, joihin synapsit ovat keskittyneet sijaitsevat tarkkarajaisissa tumakkeissa. Isoaivoissa ja pikkuaivoissa soomia ja synapseja on erityisen tiheästi pinnalla olevassa ohuessa kerroksessa, jota kutsutaan aivokuoreksi. Aivojen harmaa aine koostuu runsaasti soluja sisältävistä tumakkeista ja kuorialueesta. Muu osa on valkeaa ainetta, jossa on runsaasti myeliinitupellisia aksoneja. Aksonit liittävät harmaan aineen eri alueet toisiinsa. Isoaivokuori vastaa älyllisistä toiminnoistamme; siellä syntyvät tietoiset elämykset ja aistimukset, sekä tapahtuu tahdonalainen säätely. (Bjälle ym. 2009, 75. ja Soinila 2001, 12.)

3.1 Aivojen anatomiaa

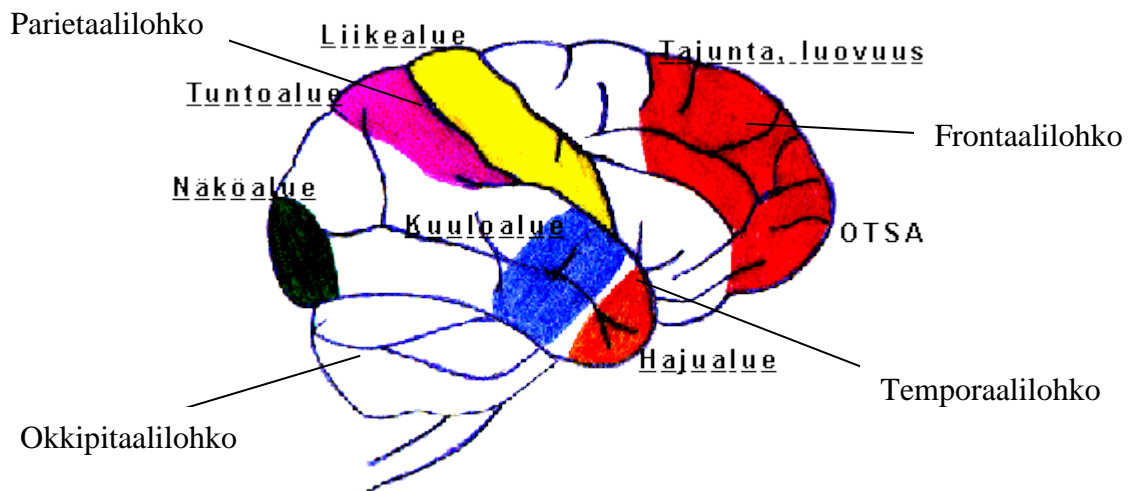
Aivorunkoon kuuluvat ydinjatke, aivosilta ja keskiaivot. Aivorunko yhdistää selkäytimen aivoihin ja aivosilta liittää pikkuaivot etu- ja keskiaivoihin. Aivorungossa on myös runsaasti tumakkeita, jotka ohjaavat toimintoja. Ydinjatkeen tumakkeet säätelevät sydäntä ja verenkiertoa. Ydinjatkeen ja aivosillan tumakkeet ohjaavat myös hengitysliikkeitä ja ruuansulatustoimintoja. Silmien ja pään liikkeitä ohjaavat hermosolut sijaitsevat keskiaivoissa ja ydinjatkeessa. Koko aivorungon läpi ulottuva aivoverkosto ottaa vastaan viestejä sensorisista radoista ja lähettää viestejä isoaivuoreen. (Bjälle ym. 2009, 75)

Isoaivojen osuus ihmisen aivojen painosta on lähes 90%. Inhimilliset erityispiirteet sijaitsevat isoaivoissa. Suurin osa isoaivojen hermosoluista soomista sijaitsee 2-3mm paksuisessa harmaan aineen muodostamassa aivojen pintakerroksessa, josta käytetään nimitystä aivokuori. Isoaivot muodostuvat kahdesta aivopuoliskosta, joita yhdistävät poikittaiset hermoradat. Näistä hermoradoista suurin osa sijaitsee aivokurkiaisessa. Tämä mahdollistaa aivopuoliskojen välisen yhteistyön. (Bjälle ym. 2009, 77). Aivojen anatomiaa on havainnollistettu kuvassa 2.



Kuva 2. Aivojen anatomia. (Salo 1997.)

Isoaivojen pinnalla on harmaan aineen muodostama aivokuori, eli cortex. Cortex on paksuudeltaan 2-7mm, paksuus vaihtelee aivojen eri osissa. Aivokuori kasvaa sikiökaudella voimakkaasti ja tästä johtuu sen voimakas poimuttuminen. Uurteet muodostuvat poimujen väliin ja niiden sisään jää jopa 60% aivokuoren pinta-alasta. Aivot jaetaan uurteiden perusteella neljään parilliseen (vasen ja oikea puoli) lohkokoon; Otsa- eli frontaalilohko, ohimo- eli temporaalilohko, takaraivo- eli okkipitaalilohko ja päälaki- eli parietaalilohko. Lohkot ovat kuvassa 3, merkitty viivoin. Aivokuori jakaantuu myös eri toiminnoista vastaaviin alueisiin, nämä ovat kuvassa 3 esitetty erivärisinä alueina. Tästä jaosta johtuen esimerkiksi keskiuurteen etupuolen poimuun kohdistuneet vauriot näkyvät henkilön motoriikan ongelmina. (Sainio, 2001, 13-15.)



Kuva 3. Aivokuori. (Mukaiillen Salo 1997.)

Kallo-ontelon takakuopassa sijaitsevat pikkuaivot, jotka kiinnittyvät aivorunkoon. Aivorungon ja pikkuaivojen välillä kulkevat hermoradat, jotka yhdistävät pikkuaivot aivokuoreen, aivorunkoon sekä selkäyttimeen. Pikkuaivoissa on harmaata ainetta sekä kuori-kerroksessa, että tumakkeissa. Pikkuaivojen toiminta liittyy tasapainoon ja liikkeiden hienosäätöön. Pikkuaivojen yksi tärkeimmistä tehtävistä on pitää aiottujen ja toteutuneiden liikkeiden väli mahdollisimman pienenä. Kun isoaivokuori lähettää luustolihasiin signaaleja, aiotusta liikkeestä lähtee samanaikaisesti tieto pikkuaivoihin. Myös korvan tasapainoelimestä tulee jatkuvasti viestejä pikkuaivoihin. (Bjälle ym. 2009, 75; Sainio, 2001, 31.)

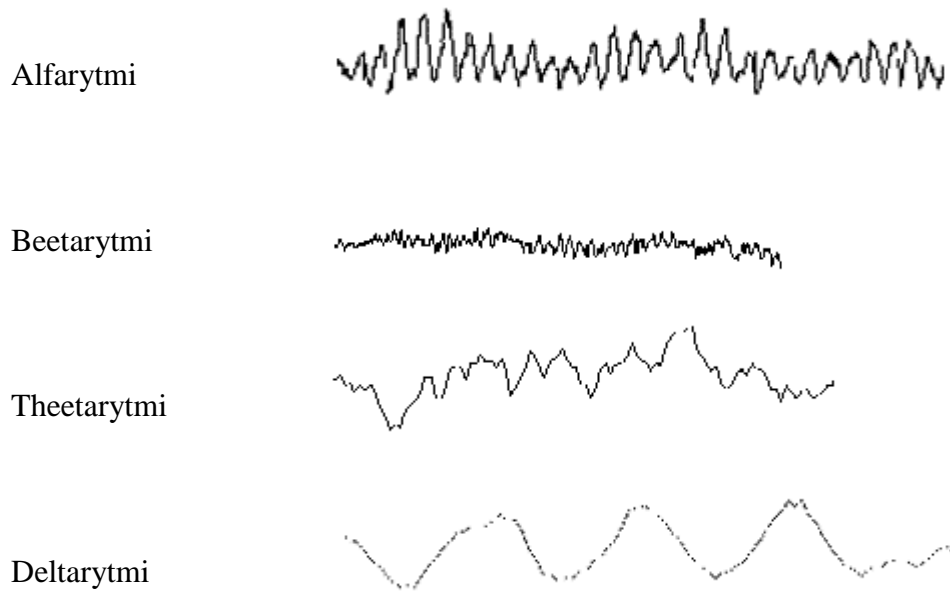
Väliaivojen paksuista sivuseinämistä käytetään nimitystä talamus ja pohjaa kutsutaan hypotalamukseksi. Väliaivojen katossa sijaitse käpylisäke, joka on umpirauhanen. Hypotalamuksen alla on aivolisäke, joka on korkein autonomisen hermoston ja endokriinijärjestelmän keskus. Munanmuotoinen talamus on parillinen tumakeryhmä. Talamuksesta on nimetty yli sata erillistä tumaketta, joiden yhteyksiä ei vielä täysin tunneta. Talamus on aivokuoreen tulevan sensorisen tiedon tärkeä väliasema. Lähes kaikki aivokuorelle tulevat sensoriset hermoradat kulkevat sen kautta. Kullakin kehonpisteellä on vastinpiste talamuksessa ja aivokuorella. (Bjälje ym., 2009, 76; Sainio, 2001, 22-24.)

3.2 Aivojen sähköinen toiminta

Kehossa on sähköisiä lähteitä. Tärkein niistä on solukalvo. Lepotilassa olevan hermosolun sisäpuolella on erilainen pitoisuus kalium-, kloridi- ja natriumioneja. Ioneilla on sähköinen varaus ja lepotilassa solukalvon ulkopuolinen tila on 70-90mV sisäpuolta korkeammassa potentiaalissa. Kullakin ionilla on oma tasapainopotentiaalinsa, jonka ylittyessä ioni kulkeutuu solukalvon läpi. Kalvojännite voidaan laskea matemaattisesti, kun tiedetään ionilaji ja vallitseva lämpötila. Hermostossa etenevä aktiopotentiaali muuttaa kalvon läpäisevyyttä, jolloin ioneja kulkee solukalvon läpi ja potentiaali pyrkii tasoittumaan. Hermostoa ympäröivä myeliinituppi nopeuttaa aktivaation kulkua. (Huttunen, J. Tolonen, U. & Partanen, J. 2006, 51.)

3.2.1 Aivosähkökäyrässä esiintyviä aaltomuotoja

Aivosähkökäyrässä esiintyviä aaltomuotoja kutsutaan rytmeiksi. Rytmit erotellaan niiden taajuuden perusteella. Kuvassa 4 aaltomuodot ovat havainnollistettuna piirroksina. EEG-käyrässä rytmit voivat esiintyä myös toistensa yhdistelminä. (Huttunen, ym. 2006, 51.)



Kuva 4. EEG:ssä esiintyviä aaltomuotoja. (Mukaiillen Sainio & Huttunen 2006)

Alfarytmi tarkoittaa 8-13 Hz:n taajuista värähtelyrytmiä. Alfarytmiä esiintyy tutkittavan ollessa rentoutuneessa tilassa silmät suljettuina. Esiintyminen näkyy voimakkaimpana aivojen takaosissa. Silmät aukaistaessa alfarytmi vaimenee. Alfarytmillä on useita erillisiä lähdealueita eri näköaivokuorilla, mutta myös muut sensoriset aivokuorialueet värähtelevät lepotilanteessa samalla taajuudella. Alfajaksoiset rytmit vaimenevat aistiinformaation virratessa aivokuorelle. Ne voivat vaimentua myös hankalan mentaalisen tehtävän aikana tai kuviteltaessa näköhavaintoja. Alfarytmin värähtelyn tahdistuminen on epäselvää. Ilmeisesti talamuksella on tärkeä tehtävä tahdistuksessa. Eräät natriumionikanavien toimintaan vaikuttavat lääkkeet voivat hidastaa alfatoimintaa, esimerkiksi karbametsepiini. (Huttunen, ym. 2006, 51-55.)

Taajuudeltaan 15-25 Hz:n suuruinen beetatoiminta on erityisen runsasta lepotilassa olevalla liikeaivokuorella, sitä esiintyy myös primaarilla tuntoaivokuorella. Beetatoiminnan synkronisuuteen johtuvista tekijöistä on toistaiseksi rajoitetusti tietoa. Sentraalinen beetatoiminta vaimenee kättä liikutettaessa tai tuntoaivokuoren seurauksena. (Huttunen, ym. 2006, 56). Beetatoiminta korostuu kognitiivista tehtävää suoritettaessa, kevyessä unessa ja REM-unessa. Myös monet psykelääkkeet lisäävät beetatoimintaa. Beetatoiminnan paikallinen vaimentuma voi aiheutua useista patologisista tiloista. (Tolonen, U. & Lehtinen, I. 2006, 113.)

Theetatoiminta on 4-8Hz rytmistä toimintaa. Tämän rytmisen toiminta on yleinen EEG-ilmio. Erityisesti lasten nukahtamisvaiheessa sitä esiintyy laajalla alueella. Aivojen taka-alueiden rytmisen theetatoiminta on kuitenkin eri ilmiö, ja se nopeutuu lapsen taustarytmin kehittyessä normaaliksi alfatoiminnaksi. Theetatoiminnan syntymekanismeja solutasolla ei täysin tunneta. (Huttunen, ym. 2006, 56.)

Terveellä aikuisella deltatoimintaa esiintyy ainoastaan unessa. Valveilla esiintyvää deltatoimintaa pidetään aikuisilla merkinä aivokuoren toiminnallisesta muutoksesta tai poikkeavuudesta. Se voi olla fysiologinen tai patologinen ilmiö. Havahtumisen yhteydessä deltatoiminta vaimenee nopeasti. (Huttunen, ym. 2006, 57.)

4 LAPSI POTILAANA

Lapsi voi joutua sairaalaan tai laboratorioon yllättäen tai kutsuttuna jonopotilaana. Elektroenkefalografia-tutkimusta tehdään lapsille molemmissa tilanteissa. Mikäli mahdollista, lasta on aina hyvä valmistaa tutkimukseen etukäteen. Jos valmistautumiselle ei jää akuutin sairauden takia voidaan tilannetta ja tapahtumien kulkua käsitellä jälkikäteen piirtäen, leikkien tai keskustellen. Tämä helpottaa seuraavaa tutkimukseen tai sairaalaan tulemistä. EEG-tutkimuksessa tarvitaan hyvää yhteistyötä lapsen kanssa. Hyvässä yhteistyössä tehty tutkimus antaa oikean kuvan lapsen sen hetkisestä tilasta. (Ivanoff, ym. 2007, 104; Jokinen, Kuusela & Lautamatti 1999, 36-37.) Lapsen kohtaamista käsitellään tarkemmin EEG-rekisteröinnin yhteydessä.

4.1 Valmistautuminen lapsen tutkimukseen

Valmistautumisen tarkoituksena on pelkojen ja epävarmuuden vähentäminen, sekä yhteistyökyvyn lisääminen. Valmistautumiseen kuuluu, että lapselle kerrotaan rehellisesti ja hänen ikänsä huomioiden, miksi tutkimus tehdään, mitä sen aikana tapahtuu ja miten lapsen odotetaan toimivan. Hyvällä valmistautumisella pyritään kasvattamaan myös vanhempien luottamusta sairaalaympäristöön ja siellä tehtäviin tutkimuksiin. Varsinkin ensimmäiset tutkimustilanteet saattavat olla pelottavia niin lapselle kuin hänen vanhemmilleen. (Ivanoff, ym. 2007, 104; Jokinen, ym. 1999, 35; Almqvist & Iivanainen 2001, 271.)

Lapsen valmistautumisessa tutkimukseen on otettava huomioon lapsen ikä, persoonallisuus ja kehitystaso. Tutkimustilanteessa imeväisikäisille luodaan turvallisuudentunnetta äidin tai isän läheisyydellä, sekä rauhallisella ja turvallisella käsittelyllä. Imeväis- ja leikki-ikäiset valmistautuvat tutkimukseen yhdessä vanhempiensa kanssa, joten myös vanhemmat valmistetaan tutkimukseen. Hyvin valmistellut vanhemmat ovat rauhallisempia ja heidän olemuksensa rauhoittaa lasta. (Ivanoff, ym. 2007, 104.)

Lapsen tutkimukseen tuloa helpottaa, jos hänelle on annettu positiivinen kuva sairaalasta, laboratoriosta, hoitajista ja lääkäreistä. Lapsen kanssa voi etukäteen keskustella ja piirtää aiheesta. Vanhemmat voivat lukea lapsille sairaalaympäristössä tapahtuvia kirjoja tai leikkiä tulevaa tutkimustilannetta, tämä tosin edellyttää vanhempien hyvää perehtymistä tutkimukseen ennalta. (Ivanoff, ym. 2007, 105.)

Leikki-ikäiselle ei tutkimuksesta kannata kertoa liian aikaisin, ettei lapsi huolestu. Pari vuorokautta aikaisemmin riittää. Kouluikäiselle lapselle sen sijaan voidaan kertoa jo hyvissä ajoin, jotta heille jää aikaa sopeutua ajatukseen ja järjestää kouluasiansa. Parhaiten lapsen reagointitavan uusiin tilanteisiin tietävät hänen vanhemmat, siksi he osaavat parhaiten arvioida lapsensa valmistautumiseen tarvitseman ajan. Leikki-ikäistä vanhemmat lapset haluavat tietää syyn heille tehtäviin tutkimuksiin. Konkreettiset ja ymmärrettävät vastaukset kysymyksiin luovat turvallisuuden tunnetta ja luottamusta tutkimustilanteeseen. (Ivanoff, ym. 2007, 104-106.)

4.2 Lapsen pelot

Pelko määritellään emotionaaliseksi reaktioksi, joka johtuu todellisesta tai kuvitteellisesta vaarasta. Lasten pelot jaetaan synnynnäisiin, traumaattisiin ja tiettyyn ikäkauteen kuuluviksi. Synnynnäisiä pelkoja ovat esimerkiksi voimakkaiden ja uusien äänien tai valon pelko. Ikäkauteen kuuluva pelko on esimerkiksi erityisen voimakkaasti ensimmäisen ikävuoden loppupuoleen kuuluva vieraiden ihmisten pelko. Pelokas lapsi voi kokea EEG-tutkimuksen voimakkaasti ja se voi muodostua hänelle traumaattiseksi kokemukseksi, siksi lapsen olisi annettava tutustua pelottavaan asiaan rauhassa. Hoitohenkilökunnan ja vanhempien on hyvä huomioida, että lapsi pelkää eri asioita kuin vanhemmat. Peloista puhuminen helpottaa ja vähentää pelkojen uhkaavuutta. Lapsi kannattaa ottaa mukaan toimenpiteeseen aktiivisena osallistujana, koska se antaa hänelle mahdollisuuden vaikuttaa tilanteeseen ja antaa lapselle mahdollisuuden pelottavan tilanteen säätelyyn. Elektroenkefalografia-tutkimuksessa lapsen voi esimerkiksi pyytää pitämään rekisteröintilaitteen osaa kädessään elektrodien asettelun aikana. (Ivanoff, ym. 2007, 108; Heino 2012.)

Sairaalassa ja laboratoriossa lapset pelkäävät erilaisia asioita kehitystasonsa mukaan. Kontrollin menetyksen pelko tulee lapselle kun hänen päivittäiset rutiinit muuttuvat tai poistuvat. Näin käy kun lapsi on sairaalahoidossa pidempään. Tällainen lapsi saattaa

käyttäytyä aggressiivisesti tai olla hyvinkin passiivinen, hän saattaa kieltäytyä kaikesta yhteistyöstä. Lapsipotilaille on yleensä sairaalajaksoilla omahoitaja, joka tuntee lapsen. Omahoitajan tuntemusta ja tietämystä kannattaa hyödyntää. Omahoitajan läsnäolo EEG-tutkimuksen aikana on suotavaa, hän yleensä myös muistaa edellisen tutkimuskerran mahdolliset ongelmat ja niiden ratkaisut. Alle yksivuotias pelkää yleensä kovia ääniä, vieraita ihmisiä, outoja paikkoja ja putoamista. Leikki-ikäiselle saattaa pelkoa aiheuttaa edellä mainittujen lisäksi pimeys, omaan ruumiiseen kohdistuvat tutkimukset ja sairaus, koska he saattavat kokea sen rangaistuksena. Alle 15-vuotiaat saattavat pelätä myös tulevaa; mitä heille tullaan tekemään, he saattavat kokea syyllisyyttä sairaudestaan ja ajatella tutkimuksen olevan rangaistus. (Jokinen, Kuusela & Lautamatti 1999, 15-17.)

4.3 Lapsen oikeudet

Lain potilaan asemasta ja oikeuksista (1992) mukaan ”alaikäisen potilaan mielipide hoitotoimenpiteeseen on selvitettävä silloin, kun se on hänen ikänsä ja kehitystasoonsa nähden mahdollista. Jos alaikäinen ikänsä ja kehitystasonsa perusteella kykenee päättämään hoidostaan, häntä on hoidettava yhteisymmärryksessä hänen kanssaan. Jos alaikäinen ei kykene päättämään hoidostaan, häntä on hoidettava yhteisymmärryksessä hänen huoltajansa tai muun laillisen edustajansa kanssa.” Laki määrittää kuitenkin myös että mikäli alaikäisen mielipiteen toteuttamisesta on hänelle terveydellistä haittaa, voidaan mielipide sivuuttaa.

5 ELEKTROENKEFALOGRAFIA

Elektroenkefalo-tutkimuksella, eli EEG-tutkimuksella selvitetään aivojen biosähköisiä ilmiöitä. Tutkimuksella saadaan diagnostista tietoa aivojen sähköisestä toiminnasta. EEG:llä mitataan neuronijoukkojen toiminnan synnyttämiä sähkökemiallisia impulsseja, jotka syntyvät kalvojännitteen muutoksista. EEG rekisteröidään useimmiten noninvasiivisesti, elimistön ulkopuolelta eli päänahan pinnalta. (Jokinen, Kuusela & Lautamatti 1999, 60; Huttunen, Tolonen & Partanen 2006, 50; Koivu, Eskola & Tolonen 2006, 65; Larsen & Sainio, 2001, 599.) EEG-tutkimus voidaan suorittaa yksittäisenä tutkimuksena, pitkäaikaisrekisteröintinä tai video-EEG:nä, johon on EEG-rekisteröinnin lisäksi yhdistetty kuva ja ääni. Rutiini-EEG:n rekisteröinnissä käytetään aktivaatioita, joilla aiheutetaan sähkötoiminnan muutoksia aivoissa. Seinäjoen keskussairaalan neurofysiologian tutkimusyksikössä tehtävään EEG-rekisteröintiin yhdistetään aina kuva ja ääni. (Larsen & Sainio 2011, 599-600; Nikko 2012.)

5.1 Tutkimuksen periaatteet ja tarkoitus

Isoaivokuorella syntyy valtaosa EEG:ssä näkyvästä spontaanitoiminnasta. Elektroenkefalo-aallot heijastavat etupäässä synkronisia postsynaptisia potentiaaleja, jotka ovat kestoltaan kymmeniä millisekunteja. Lyhytkestoiset aksoneissa etenevät aktiopotentialit eivät näy EEG:ssä. Aivojen ulkopuoliset kudokset, kuten aivo-selkäydinneste ja kallo muuttavat EEG-signaalia voimakkaasti erilaisen sähkönjohtavuutensa takia. Kallo ja sen alaiset kudokset vaimentavat EEG-signaalia. Hitaat delta-aallot tulevat läpi lähes vaimentumattomina, mutta nopeiden beta-aaltojen amplitudi voi pienentyä lähes olemattomaksi. Erittäin nopeiden aaltojen rekisteröinti on vaikeaa kudosten vaimentavan vaikutuksen vuoksi. Myös signaalin laajuus vaikuttaa vaimentumiseen; laajemman alueen signaali vaimenee vähemmän. Kallon vaikutuksesta signaalit EEG:ssä laajenevat, jolloin signaalin alkuperäisen paikan tarkka arviointi hankaloituu. (Huttunen, ym. 2006, 50.)

Vaurio aivoissa näkyy EEG:ssä yleisenä tai paikallisena hidastumana. Vaikeissa vaurioissa EEG:ssä nähdään vaimentumista, dynamiikan köyhtymistä ja unielementtien vaimenemista tai saattavat lopulta jopa hävitä täysin. Myös reaktiot ulkoisiin ärsykkeisiin voivat vaimeta ja lopulta hävitä. Kohtauksellinen häiriö näkyy EEG:ssä runsaana toimintana. (Huttunen ym. 2006, 61.)

5.2 Tutkimuksen indikaatiot

Erilaisten kuvantamismenetelmien kehittyminen ja yleistyminen ovat muuttaneet EEG:n käytönaiheita vuosien kuluessa. Toiminnallista aivohäiriötä etsittäessä EEG on kuitenkin edelleen merkittävin tutkimuskeino (Tolonen & Partanen 2006, 144). EEG on keskeinen tutkimus epilepsian erotusdiagnostiikassa ja kohtauksellisten tajunnanhäiriöiden selvittämisessä. Status epilepticuksen anestesiahoitossa anestesian sopivan syvyyden määrittämisessä EEG on korvaamaton. Potilaan äkillisen sekavuuden voi aiheuttaa epilepsia tai status epilepticus. Tämän vuoksi äkillisesti sekavaksi menneelle potilaalle EEG-tutkimus on aiheellinen. Akuuteissa tilanteissa EEG:llä on merkitys osana aivotulehduksen, metabolisten tai toksisten häiriöiden ja status epilepticuksen erotusdiagnostiikkaa. Enkefaliittia epäiltäessä ja potilaan toipuessa enkefaliittista EEG:stä voidaan etsiä hidasaaltolöydöksiä. Tajuttomalle potilaalle EEG:tä käytetään ennusteen arvioinnissa ja taustalla olevan epileptisperäisen häiriön osoittamiseksi. Myös aivotärähdys voi aiheuttaa muutoksen EEG:hen. Aivoruhjeen aiheuttama muutos korjaantuu yleensä vuorokauden kuluessa, mutta joissain tapauksissa aivoruhjeesta voi kehittyä epilepsia vuosienkin jälkeen. Creutzfeldt-Jakobin taudissa EEG-löydös voi olla spesifinen ja EEG-rekisteröintiä voidaan tehdä toistuvasti sairauden seurannassa. Myös muissa dementia-sairauksissa EEG voi täydentää diagnoosia kuvantamistutkimusten rinnalla. (Tolonen & Partanen 2006, 144-148.)

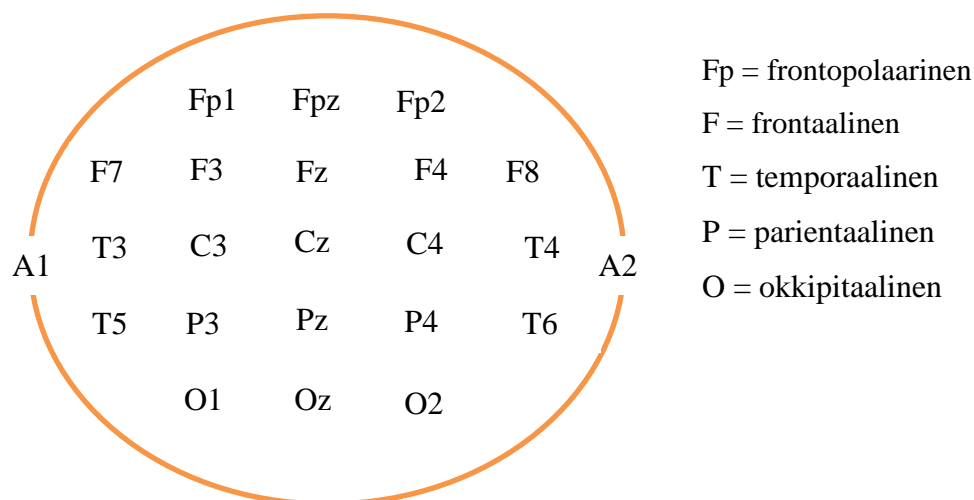
Koska EEG-tutkimus on vaaraton, kivuton, kehon ulkopuolinen ja melko vaivaton tutkimus, käytetään sitä herkästi epäiltäessä lapsen aivotoiminnan elimellistä häiriötä. Lasten neurologiassa EEG-tutkimuksen indikaationa voi olla epilepsia epäily tai epilepsiatyyppin selvittäminen, keskushermostoinfektio tai niiden epäily, progressiivisen aivosairauden seuranta tai aivotärähdyksen voimakkuuden arviointi. (Larsen & Sainio 2001, 605.) Myös lasten käytös-, kehitys-, oppimis- ja motoriikanhäiriöissä EEG:ssä esiintyy poikkeavuuksia. EEG:tä voidaan käyttää apuna taustalla olevan elimellisen häiriön

osoittamiseen. Vaikeammassa ja etenevässä lasten aivosairauksissa EEG:tä voidaan käyttää tilan seurannassa. (Tolonen & Partanen, 2006 146-148; Kliinisen neurofysiologian ohjekirja 2000.)

5.3 Elektrodit, johtimet ja suotimet

Elektrodit sijoitetaan pään ihon pinnalle kansainvälisen 10–20 järjestelmän mukaisesti, mutta erikoistapauksissa käytetään muita kiinnitys- ja sijoitustapoja. Suomessa kliinisessä rutiinikäytössä elektrodien sijoittamisessa on 10–20-järjestelmä, jossa sijoitetaan 21 elektrodia pään iholle, sekä yksi kumpaakin korvanipukkaan. Koivun ym. (2006) määritelmän mukaan siinä on mitattu välimatka otsalta kallon takareunaan, sekä korvakäytävän etureunasta toiseen. Näiden välimatkojen prosentuaaliset (10 % ja 20 %) välimatkat määräävät elektrodien paikat. Elektrodien paikat ja elektrodien nimeäminen on esitetty kuvassa 5. Kansainvälisesti ja tutkimuskäytössä on myös 10–10-järjestelmä. Lisäksi EEG:n ohessa rekisteröitäviä muita parametrejä, kuten elektrokardiografia ja hengitysliikkeitä, varten tarvitaan omat elektrodinsa. Elektrodin tarkoitus on muuntaa kudoksen ionivirta johtimissa kulkeväksi ionivirraksi. (Koivu, ym. 2006, 65; Jokinen, Kuusela & Lautamatti 1999 60; Kliinisen neurofysiologian ohjekirja 2000.)

Elektrodien nimeämisessä käytetään aivolohkojen nimistä ja elektrodien muista sijaintipaikoista tulevia kirjaintunnuksia. Vasemman puolen elektrodit merkitään parittomalla ja oikean puolen parillisella numerolla. Keskiviivaan sijoitettavien elektrodien tunnus on Z. (Hyvärinen & Sainio 1994, 122).



Kuva 5. Elektrodien sijoittaminen ja lyhenteet (Mukaiillen Hyvärinen & Sainio 1994, 122).

Tavallisesti käytetään kumiverkon avulla kiinnitettäviä pintaelektrodeja tai erityistä verkkomyssyä, jossa elektrodit on kiinnitetty valmiiksi. Myssyä suositetaan erityisesti lasten EEG-rekisteröinnissä, koska sen avulla elektrodit saadaan asetettua nopeasti paikalleen. Myssyjä on erikokoisia ja ne ovat yleensä valmistajasta riippuen värikoodattuja. Erikokoisia myssyjä ja myssyn elektrodit ovat esitettynä tarkemmin kuvassa 6. (Koi-vu, ym. 2006, 65; Jokinen, Kuusela & Lautamatti 1999, 60; Heino 2012.)



Kuva 6. Verkkomyssyjä, joihin elektrodit ovat kiinnitettyinä valmiiksi. (Pensaari 2013.)

Oikean kokoinen myssy valitaan käyttämällä mittanauhaa, jossa numeroiden sijaan on värialueet. Pään koon mittausta ja mittanauhan käyttö on esitetty kuvassa numero 7.



Kuva 7. Päänkoonmittaus myssyn valitsemiseksi. (Pensaari 2013.)

Ihon käsittely ennen elektrodin kiinnittämistä on tärkeää. EEG-elektrodin ja aivokuoren välillä on monta kudosterrosta, joilla jokaisella on omat sähköiset ominaisuutensa. Jokaisen kudosterroksen välissä on oma impedanssinsa eli sähköinen ominaisvastus. Ihon pinnalta rekisteröitäessä voidaan vaikuttaa ainoastaan ihon ja elektrodin väliseen rajapintaan. Kuolleen ihosolukon poistaminen orvaskeden vaurioittamista välttämällä vähentää ihoimpedanssia.

Elektrodipastaa käytetään elektrodin ja ihon välille parantamaan kontaktia. Elektrodipasta pienentää ihoimpedanssia ja auttaa pitämään elektrodin paikallaan paremmin. Vastus tulisi saada alle $5k\Omega$:n. Liiallista pastan käyttöä on vältettävä, ettei siitä synny elektrodien välille yhdistäviä elektrolyyttisilloja. Myös hiki voi muodostaa vastaavia siltoja. Tällaisella sillalla yhdistyneet elektrodit eivät mittaa kunnolla. Elektrodimyssyä käytettäessä ihoa ei käsitellä ennen myssyn laittamista päähän. Suolapastaa laitetaan myssyn sisäpuolelle elektrodeihin, kuten kuvassa 5. Myssyn ollessa potilaan päässä elektrodien impedanssia pienennetään pyörittämällä puutikkua elektrodin läpi. (Koivu, ym. 2006, 65-66; Heino 2012.)

Elektrodijohdinta pitkin pintaelektrodin potentiaali siirtyy mittausvahvistimeen. Mitattujen jännitevaihteluiden esittämiseksi kuvaruudulla ne on vahvistettava voltin suuruusluokkaan. Häiriöiden minimoimiseksi johtimet ovat mahdollisimman lyhyitä ja ne kytketään kytkentärasiaan, joka toimii esivahvistimena. Kytkentärasiaista lähtevään esivahvistettuun signaaliin eivät enää mittausympäristön aiheuttamat häiriöt pääse vaikuttamaan. Kaikille vahvistimille on ominaista, että tiettyä taajuutta korkeammat taajuudet vahvistuvat vaimentuneina. Tätä kutsutaan vahvistimen ylärajataajuudeksi. Vahvistimien alarajataajuus on taajuus, jota hitaammat taajuudet eivät näy ulostulossa. Ylä- ja alarajataajuuksien suotimet ovat tärkeässä osassa tulostuvan signaalin muokkauksessa. Suotimet vaimentavat liian suuri- ja matalataajuisien signaalien amplitudia. EEG-laitteessa voi olla myös verkkotaajuisen signaalin poistava kaistanestosuodin, joka vaimentaa sähköverkosta johtuvan häiriön. Suodattimien käytöllä on tarkoitus poistaa EEG-signaalista tutkimusympäristöstä ja – laitteista aiheutuneita virheellisiä amplitudeja. Liiallisella suodattimien käytöllä voidaan kuitenkin muuttaa tai poistaa signaalista myös potilaan tuottamia amplitudeja. Digitaalisissa EEG-laitteissa signaali taltioidaan suodattamattomana ja suodatus tehdään vasta lukuvaiheessa. (Koivu, ym. 2006, 67–69.)

5.4 Aktivaatiot

EEG-rekisteröinnin aikana tehtävät aktivaatiot määräytyvät klinisen kysymysasettelun ja pyynnön mukaan, mutta käytännössä pyydetään yleensä ainakin seuraavat aktivaatiot; silmät kiinni ja auki, vilkkuvalo, sekä hyperventilaatio, uniaktivaatio ja mahdollisesti myös ääni sekä kosketus. Lasten aktivaatioiden valintaan vaikuttaa myös lapsen ikä, yhteistyöhalukkuus ja onko lapsi tutkimuksen ajan sylissä vai makaako hän vuoteella yksin. Aktivaatioiden järjestys pyritään pitämään aina samana, mutta mikäli lapsi on kovin unelias, annetaan hänen ensin nukkua ja tehdään aktivaatiot lopuksi. Rutiiniakti-

vaationa käytetään aina potilaan ymmärtäessä kehotuksia silmät auki ja silmät kiinni reaktioita. Silmien avaamisen yhteydessä alfarytmi vaimenee. Silmien sulkemisen yhteydessä koko EEG yleensä hetkellisesti nopeutuu. Mikäli potilaan tilan tai yhteistyökyvyttömyyden takia esimerkiksi silmien sulkeminen ei onnistu, voidaan silmät peittää. Aktiivaatiot, kuten potilaan muukin toiminta rekisteröinnin aikana merkitään huolellisesti käyrään. (Larsen & Sainio 2004, 600; Koivu ym. 2006, 81; Heino 2012.)

Vilkkuvaloaktivaatiota varten tutkimushuone tulee olla hämärä, jotta riittävän tehokas stimulaatio on mahdollinen. Potilasta kehoitetaan myös vilkkuvalon aikana avaamaan ja sulkemaan silmänsä. Vilkkuvaloaktivaatiota käytetään ensisijaisesti epilepsiaan korreloivien muutosten aikaansaamiseksi. Aktivaation yhteydessä on oltava varovainen ja ärsytys on lopetettava heti purkausreaktion ilmentyessä käyrään, kohtauksen ehkäisemiseksi. Jos potilaalla on ollut epileptinen kohtaus samana päivänä, on valoaktivaatio perusteltua jättää pois. (Koivu ym. 2006, 81; Halme 2012.) Vilkkuvalo-ohjautuminen tulee esiin aikaisintaan 6 kuukauden ikäisellä ja on tavallinen yli vuoden ikäisellä. Esiintyen aluksi vain theetaataajuuksilla, mutta myöhemmin myös korkeammilla taajuuksilla. (Sainio 2006, 142.) Lasten mielestä vilkkuvalo on yleensä mielenkiintoinen ja he tuijottavat usein mielellään suoraan kohti valoa, kun taas aikuisille valo on usein niin kirkas että he haluaisivat mieluummin sulkea silmänsä tai katsoa muualle. (Heino 2012.)

Hyperventilaatio suoritetaan yleensä aina kun potilas siihen pystyy. Huonokuntoisille vuodepotilaille, rytmihäiriöstä kärsiville tai äskettäin sydän- tai aivoinfarktin sairastaneille sitä ei tehdä. Hyperventilaatiotestin aikana tutkittava hengittää syvään muutaman minuutin ajan. Tämä aiheuttaa veren hiilidioksidipitoisuuden laskun, joka säätelee aivoverenkiertoa ja aiheuttaa EEG:ssä normaalisti muutoksen. Muutoksen palautumista normaaliksi seurataan. Mikäli muutos ei palaudu muutamassa minuutissa, on seurattava potilaan hengitystä ja tarkkailtava jäikö tämä syvähengittämään eli hyperventiloimaan. Hyperventilaatiota käytetään erityisesti lasten poissaolokohtausten esille saamiseksi. (Koivu ym. 2006 82; Nikko 2012.) Hyperventilaation voi saada aikaan yhteistyöhaluiselle lapselle esimerkiksi hyrrää puhalluttamalla. Lasten hyperventilointivaste on usein voimakas ja näkyy EEG:ssä toiminnan hidastumisena delta-alueella taka-osissa. (Sainio 2006, 142.) Hyrrän puhaltamista on hyvä harjoitella kotona etukäteen. (Nikko 2012.)

Uniaktivaatiolla tarkoitetaan potilaan nukahtamista EEG-rekisteröinnin aikana. Unen aikaista EEG:tä tarkkaillaan, koska sillä on erilaiset tyypilliset piirteensä kuin valveillaolollakin. Mikäli unenaikainen aivosähkökäyrä ei eroa valvekäyrästä, tarvitaan lisätutkimuksia. Unideprivaatio tarkoittaa valvottamista ennen tutkimusta. Tarkoituksena on tuoda esille epileptiformisia poikkeavuuksia EEG:ssä. (Koivu ym. 2006 82.) Tutkimusta edeltävän yön unen vähentämisen ansiosta lapset nukahtavat EEG-tutkimuksen aikana helposti. Vauvat nukahtavat yleensä itsestään, varsinkin syöttämisen yhteydessä. Tarvittaessa nukahtamista voidaan edistää lääkkeellisesti, mutta sitä pyritään välttämään lääkityksen mahdollisesti aiheuttamien muutosten takia. Ääniärsyke yhdistetään usein herättämiseen tai uneen vaipumishetkeen. (Sainio 2006, 142.)

5.5 Lasten EEG-rekisteröinnin erityispiirteitä

Lasten EEG-tutkimusta varten on hyvä varata tavallista pidempi tutkimusaika. Tutkimusta suorittavan hoitajan tulee hallita tutkimuksen suorittaminen, käytössä oleva laitteisto ja tutkimustila hyvin, jotta hän voi keskittyä lapsen kanssa toimimiseen. Valmistautuminen lapselle tehtävään EEG-tutkimukseen eroaa hieman aikuisen EEG:stä. Lapselle puhuttaessa on valittava sanansa tarkemmin ja selitettävä mitä tapahtuu, ei niinkään miksi. Tärkeää on että puhutellaan lasta, eikä hänen kanssaan olevaa aikuista. Lasta puhutellaan etunimellä. On vältettävä puhekielen ilmaisuja, jotka liittyvät kipuun, kuten laittaa-sanan tilalla käytettävää pistää-sanaa. Lapselle ei kannata sanoa ettei se tunnu miltään, koska kaikki kosketus tuntuu. Tutkimuksen kivuttomuutta voidaan kuitenkin korostaa erityisesti lapselle jolle on lähiaikoina tehty kivuliaita toimenpiteitä, kuten korvien puhkaisu tai verikoe. Tutkimusta tehtäessä lapselle kerrotaan mitä tehdään ja mitä on tulossa seuraavaksi. Liian pitkälle eteenpäin kertomista kannattaa kuitenkin välttää. Mikäli lapselle on luvattu tutkimuksesta palkinto, on se myös annettava sellaisena kuin se on luvattu. Tarra ei ole sama kuin kiiltokuva. Elektrodiin kiinnittäminen saattaa lapsesta tuntua ikävältä, joten hänelle kannattaa antaa esimerkiksi jokin tehtävä tai kuva tutkittavaksi siksi aikaa. Tikku, jolla elektrodeja pyöritellään, on hyvä katkaista lyhyemmäksi, silloin se ei näytä vaaralliselta. Elektrodiin pyörittely kannattaa aloittaa pään takaosasta, jossa tuntoaisti ei ole yhtä herkkä kuin otsalla. (Heino 2012; Nikko 2012.)

Lapsille ovat tyypillisiä äkillisetkin vireyden vaihtelut ja yhteistyöhaluttomuudesta johtuvat häiriöt tuovat oman lisänsä lasten EEG:n rekisteröintiin ja tulkintaan. Ammattitaitoiset hoitajat osaavat käsitellä hankaliakin lapsipotilaita. Oleellista on saada tutkimus vietyä läpi lapselle sopivassa järjestyksessä. (Sainio 2006, 136.)

Sainion (2006) mukaan lapset eivät yleensä jännitä EEG-rekisteröinnin yhteydessä, vaan he joko tappelevat tutkimusta vastaan tai makaavat rentoina. Tämän vuoksi nopeat vireystilan muutokset voivat olla yllättäviä. Itkun yhteydessä spontaani hyperventilointikin on mahdollista. Lapsilla esiintyy unessa runsaasti purkauksen näköistä toimintaa, joka voi muistuttaa sähköistä purkautumista.

5.5.1 Elektroenkefalografiassa tapahtuvat muutokset lapsen iän lisääntyessä

Jo ensimmäisen elinvuoden aikana lapselle kehittyvät lähes kaikki aikuisilla esiintyvät EEG-ilmiöt. Tämän lisäksi lapsilla esiintyy iänmukaisia EEG-piirteitä (Sainio, K. 2006, 136). Aivojen epäkypsyyden ja ikään liittyvien muutosten vuoksi lasten EEG:n tulkinta on usein epävarmaa. Lapsen normaalin kehityksen myötä aivosähkötoiminnassa tapahtuu muutoksia, jotka heijastavat aivojen kypsymistä. Vanhempien lasten EEG:n eri taajuuskaistojen amplitudit ovat pienempiä kuin nuorempien. Iän lisääntyessä deltatoiminnan ja theetatoiminnan suhteellinen amplitudi pienenee, kun taas alfatoiminnan ja beeta-toiminnan suhteellinen amplitudi kasvaa. (Lang, ym. 1994).

Vastasyntyneen (alle 10 viikon ikäinen) toiminnasta ei ole erotettavissa rytmejä, vaan se on jatkuvaa toimintaa, joka on tasaisesti levinnyt yli koko EEG:n. 2-3 kuukauden ikäisellä ilmaantuu 4-5Hz:n rytmisen toiminta taka-alueille. Sen esille saamiseksi on rekisteröitävä pirteää valveilla oloa silmät peitettyinä. Myös vaimenemisvaste silmien avaamiselle ilmaantuu samassa iässä. Ensimmäisen vuoden aikana taka-alueen toiminta nopeutuu 6-7Hz:iin. Unenaikaiset unisukkulat ilmaantuvat kolmen kuukauden ikään tultaessa ja ne ovat yhtä nopeita kuin aikuisellakin, eli 13-14Hz ja esiintyvät useasti toispuoleisena, puolta vaihtaen. (Sainio 2006, 137.)

Takaosien rytmisen toiminta nopeutuu 9-10Hz:iin lapsen ollessa 1-6-vuotias. Tyypillistä tämän ikäiselle on hitaamman toiminnan runsaus, mutta nopeaa ja säännöllistä alfa-toimintaa voi olla hetkittäin. Yli 6-vuotiaan EEG ei enää poikkea oleellisesti aikuisen EEG:stä. (Sainio 2006, 137-138.)

5.6 Potilaan valmistautuminen

Elektroenkefalografia-tutkimuksessa pyritään saamaan mahdollisimman paljon informaatiota aivojen sähköisestä toiminnasta. Aivojen sähköinen toiminta vaihtelee erilaisen vireystilojen aikana, lisäksi veren sokeri- ja elektrolyyttipitoisuuden poikkeavuudet vaikuttavat suurestikin aivosähkökäyrään. (Jokinen, Kuusela & Lautamatti 1999, 60-61.)

Unideprivaatio ja –aktivaatio edellyttävät potilaan valvottamista ennen tutkimusta. Aikuispotilaan on valvottava tutkimusta edeltävä yö. Lapsi tulee herättää normaalia aiemmin: alle 2-vuotias kello 5.00, 2-7-vuotias kello 4.00 ja 8-16-vuotias kello 2. Huonokuntoista lasta ei herätetä. On tärkeää ettei potilas nukahda juuri ennen tutkimuksen alkua esimerkiksi automatkalla tai odotusaulassa. Mikäli tutkimus on iltapäivällä, ei tutkimuspäivänä saa ottaa päiväunia. Pirstavia juomia ei saa nauttia tutkimuspäivänä. Ennen tutkimusta kannattaa syödä hyvin kotona. WC:ssä kannattaa käydä juuri ennen tutkimusta. Pintaelektrodien kiinnittymiseksi potilasta pyydetään pesemään hiukset huolellisesti edeltävänä päivänä. Hiusten ja päänahan tulee olla puhtaat ja kuivat. Pesun jälkeen ei saa käyttää hiuksiin jätettävää hoitoainetta. (Kliinisen neurofysiologian ohjekirja 2000.)

Tilapäislääkkeitä, jotka eivät ole hoidon kannalta välttämättömiä tai oleellisia, ei tulisi käyttää 3-7 päivän aikana ennen rekisteröintiä. Sen sijaan jatkuvassa käytössä olevia lääkkeitä, kuten epilepsialääkkeitä, ei tule keskeyttää. (Kliinisen neurofysiologian ohjekirja 2000.)

Lapset pelkäävät EEG-tutkimuksessa eri asioita kuin aikuiset potilaat. EEG-tutkimus ei ole kivulias, mutta lasta saattaa pelottaa esimerkiksi elektrodien päähän kiinnittäminen tai makuulle meneminen. Lapselle tulee kertoa rehellisesti ja ymmärrettävästi, mitä tutkimuksessa tapahtuu nyt ja seuraavaksi. Lapset eivät yleensä pelkää laitteen antavan

sähköä, kuten esimerkiksi aikuiset saattavat pelätä. (Jokinen, Kuusela & Lautamatti 1999, 61; Leino 2012).

5.7 Hoitajan tehtävät

Tutkimushuone tulee valmistella mahdollisimman hyvin ennen potilaan saapumista; hoitaja tutustuu potilaan lähetteeseen ja tutkimuskysymykseen, varaa valmiiksi tarvittavat johtimet, elektrodit, mahdollisesti oikean kokoisen myssyn, huonetta pimennetään sulkemalla verhot ja vähentämällä valoa. Tutkimushuoneen on hyvä olla hämärä potilaan saapuessa. Tutkimuslähetettä tarvitaan aktivaatioiden valinnassa. Hoitaja kutsuu potilaan nimellä ja huoneessa potilaan nimi, sekä henkilötunnus tarkistetaan. Suositeltavaa on, että potilas kertoo nimensä ja henkilötunnuksensa itse. Lapsipotilaan syntymäaika ja henkilötunnus voidaan tarkistaa huoltajalta. Samalla potilaan valmistautumisesta tiedustellaan ja kirjataan ylös mahdollinen lääkitys, sekä kohtaushistoria. Hyvässä lähetteessä myös potilaalle annetut valmistautumisohjeet on kirjattuna. Ensi vaikutelma on tärkeä ja hoitajan tulee saada potilaan luottamus heti tutkimuksen alussa. Lapsipotilaan kanssa on tärkeää luoda keskustelua myös lapsen, ei ainoastaan hänen huoltajansa kanssa. (Kliinisen neurofysiologian ohjekirja 2000; Leino 2012.)

Hoitaja suorittaa rekisteröinnin yleensä itsenäisesti. Rekisteröinnin aikana hoitaja ohjaa potilasta tekemään aktivaatioita, sekä seuraa rekisteröintiä monitorista. On tärkeää, että hoitaja tunnistaa rekisteröitävästä aivosähkökäyrästä mahdollisten virhetekijöiden aiheuttamat häiriöt. Yleisimpiä artefaktien aiheuttajia ovat fysiologiset signaalit, jotka johtuvat potilaan liikkumisesta, sykkeestä, vapinasta tai hengityksestä. Sairaaloissa on suuria ulkopuolisia häiriökenttiä aiheuttavia rakenteita ja laitteita. Näitä häiriötä voidaan poistaa suojautumalla häiriötekijältä tai poistamalla se. Tämä tulisi ottaa huomioon jo laboratorion rakennusvaiheessa. Tärkeää on tunnistaa mahdollinen häiriö, ettei sitä tulkita aivoperäiseksi, koska EEG-rekisteröintiä tehdään myös laboratorion ulkopuolella. Vahvimmin EEG- rekisteröintiin vaikuttaa 50 Hz:n vaihtovirtahäiriö, se esiintyy kaikilla EEG-kanavilla ja on taajuudeltaan tasaisesti 50 Hz. Häiriön ehkäisemiseksi elektrodit tulee olla huolellisesti kiinnitettyinä. Myös hyvä maadoitus vähentää verkkovirtahäiriötä. (Hakalax, Sainio & Tolonen 2006, 98–100; Nikko 2012.)

Huonokuntoiset tai huonosti kiinnitetyt elektrodit aiheuttavat impedanssivaihteluja, jotka voivat saada aikaan lyhytkestoisia jännitevaihteluja. Ne näkyvät piikkeinä tai signaalien perustason hitaina aaltoina rekisteröinnissä. Tämän häiriön saa korjattua kiinnittämällä elektrodit paremmin tai vaihtamalla vioittunut elektrodi. Jos elektrodi tai sen kaapelin liitin koskettaa tyynyä, syntyy niin kutsuttu tyynyartefakti. Sen korjaamiseksi, on tarkistettava ettei oksipitaaliset elektrodit ole kiinnitettynä liian alas tai korjattava tyynyä. (Hakalax, Sainio & Tolonen 2006, 98–100.)

Liiallinen elektrodipastan käyttö tai potilaan hikoilu voi aiheuttaa nestesillan kahden elektrodin välille. Silloin EEG-signaali madaltuu nestesillalla yhdistyneissä elektrodeissa. Epäsymmetrisesti kiinnitetyt elektrodit aiheuttavat amplitudi muutoksia. Puolierojen arviointi on luotettavaa ainoastaan kun elektrodit ovat kiinnitettynä symmetrisesti. Elektrodien kytkeminen vahvistimeen oikein tärkeää, että mahdollinen EEG-häiriö voidaan paikallistaa. Potilaasta johtuvien lihasperäisten värinöiden aiheuttamien artefaktien minimoimiseksi tutkimushuoneen tulee olla mahdollisimman mukava. Potilas pitää saada rentoutumaan ja luottamaan hoitajaan. Potilaalle ei saa muodostua suorituspainetta aktivaatioista tai tutkimuksen onnistumisesta. Tarvittaessa potilasta kehoitetaan käymään WC:ssä ennen tutkimuksen aloittamista. Hoitajan tulee kirjata kaikki tapahtumat rekisteröinnin aikana; nielaisu, haukottelu, puhuminen, liikkuminen, imemisliikkeet ynnä muut, myös vireystilan muutokset. Liiallista huomioiden merkitsemistä ei kannata pelätä. (Koivu, ym. 2006, 66; Hakalax, Sainio & Tolonen 2006, 98–100.)

6 OPASLEHDEN TEKEMINEN

6.1 Hyvä potilasohje

Potilasohjeen lukija on tyypillisesti maallikko. Yleistajuinen teksti ei ole yhtä perusteellista kuin asiantuntijoiden käyttämät vierasperäiset termit ja yleiskäsitteet. Esimerkiksi ihminen ei sairasta sydän- ja verisuonitautia, vaan sepelvaltimotautia. Hän ei vuorovai- kuta, vaan keskustele, halua ja lähettää sähköpostia. Kaikille sanoille ei ole yhden sa- nan selkokielistä vastinetta vaan ne joudutaan selittämään usealla sanalla. Pääasia on että lukija ymmärtää sanoman. Jos lääketieteen termiä on pakko käyttää, tulee se selittää ensimmäisen kerran mainittaessa. Virkkeiden ja lauseiden tulee olla kertalukemalla ymmärrettäviä. Pitkät virkkeet aiheuttavat usein ongelmia, koska niihin mahtuu liian paljon yksityiskohtia. Kuitenkin on huomioitava myös, että pelkistä päälauseista koos- tuva teksti on raskasta luettavaa. . (Hyvärinen 2005 ja Mustajoki 2011.)

Potilasohjeissa on tärkeää selkeys ja yksinkertainen rakenne. Potilasohjeessa tulee olla juonirakenne, joka etenee loogisesti, mutta menee suoraan asiaan. Tekstin tulee olla helposti ymmärrettävää. Yleistajuinen teksti ei sisällä vierasperäisiä sanoja. Tärkeää on huomioida tekstin kohdeyleisö; teksti kirjoitetaan potilaalle. (Hyvärinen 2005 ja Musta- joki 2011.) Hyvärisen (2005) mukaan jokainen teksti on tarina, jossa on oltava juoni, jota lukija pystyy seuraamaan. Juoniratkaisuja on monia; asiat voidaan kertoa tärkeys- järjestyksessä, tapahtumajärjestyksessä tai aihepiirteittäin. Järjestystä valittaessa tulee huomioida milloin ja missä sitä on tarkoitus lukea; tutustuuko potilas ohjeeseen kotona vai odotusaulassa.

Ohjeiden tulee olla konkreettisia ja yksityiskohtaisia, että niiden mukaan on helppo toi- mia. On pyrittävä kirjoittamaan ohje niin, ettei sitä voi ymmärtää väärin. Ihmiset nou- dattavat ohjeita parhaiten, kun niiden noudattaminen ei haittaa tavallista elämää. Mitä enemmän potilaalta vaaditaan vaivaa ohjeiden noudattamiseen, sen paremmin ne tulisi perustella. Houkuttelevin perustelu on oma hyöty; mitä potilas hyötyy ohjeen noudatta- misesta. (Hyvärinen 2005 ja Mustajoki 2011.) Esimerkiksi hiukset tulee pestä ennen tutkimusta, ettei päänahkaa tarvitse käsitellä turhan voimakkaasti tutkimuksen yhtey- dessä. EEG-tutkimusta varten potilaan tulee nukkua mahdollisimman vähän edellisenä yönä. Vanhemmat voivat kokea tämän hyvinkin hankalana, koska he joutuvat tulemaan

tutkimukseen väsyneenä väsyneen lapsen kanssa. Heille tulee perustella hyvin, miksi lapsen valvottaminen on tärkeää. Selkeyttävien kuvien käyttäminen lapsille suunnatussa ohjeessa on perusteltua, koska kuvissa voidaan esittää asioita joita lapsi ei vielä puheesta ymmärtäisi.

Hyvärinen (2005) pohtii, kuinka pitkä potilasohjeen on oltava ja antaa yleisneuvoksi että lyhyt teksti ilahduttaa useimpia. Hyvärinen (2005) kehottaa huomioimaan myös missä teksti julkaistaan, koska selkeys tarkoittaa eri asioita näyttöruudusta tai A4:sta puhuttaessa. Internetissä julkaistavat ohjeet eivät saisi olla pelkästään paperisen version kopiota. Ruudulta lukeminen on hankalampaa, siksi virkkeiden ja kappaleiden lyhydestä on huolehdittava tarkemmin. Otsikoilla voidaan keventää ja selkeyttää ohjetta. Niiden avulla on helppo etsiä tekstistä haluamansa kokonaisuus. Luetteloilla voidaan ohjetta jaksottaa ja niiden avulla pitkistä lauseista saadaan lyhyempiä.

6.2 Potilasohjeen ulkonäkö ja asettelu

Potilasohjeen suunnittelu tulee aloittaa asettelumallista, jonka avulla ohjeen elementit, otsikot, tekstit ja kuvat, asetellaan paikoilleen. Asettelumallia käytetään ohjeen pohjana, joka ohjaa yksittäisen ohjeen kirjasintyyppin- ja koon, rivivälin, palstamäärien, marginaalien ja tekstin korostusten valintaa. (Torkkola, Heikkinen & Tiainen 2002,11.) Hyvärisen (2005) mukaan pelkkä sisältö ei tee potilasohjeesta hyvää, vaan myös esitystavan on oltava kunnossa. On huomioitava, julkaistaanko teksti paperilla tai internetissä. Hyvän ulkoasun tarkoitus on lisätä kirjoitetun tekstin ymmärrettävyyttä ja luettavuutta. Fonttikoolla ja rivivälillä tekstiin saadaan ilmavuutta, eikä se näytä liian raskaalta. Lihavoinnilla ja alleviivauksilla voidaan tuoda esille tärkeitä asioita, mutta niiden liiallinen käyttö tekee tekstistä sekavan ja hankalastiluettavan. Tekstin jaottelu kappaleisiin rytmittää lukemista ja helpottaa asioiden jakamista omiksi kohdiksi. Kappaleiden pituus voi vaihdella, mutta liian pitkiä kappaleita tulee välttää. Kuvia voidaan käyttää herättämään mielenkiintoa ja helpottamaan sisällön ymmärtämistä. Värien käytössä on pyrittävä hillittyyn ja asialliseen lopputulokseen. Värien käytöllä voi kuitenkin vangita lukijan huomion tiettyyn asiaan korostamalla sen esimerkiksi punaisella värillä. (Torkkola, ym. 2002,11.)

7 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

Toiminnallinen opinnäytetyö tavoittelee ammatillisesti käytännön toiminnan ohjeistamista ja opastamista. Toiminnallisen opinnäytetyön tuloksena syntyy raporttiosuuden lisäksi aina jokin konkreettinen tuote. Raportoinnissa käsitellään tuotoksen tekemistä. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9, 51.)

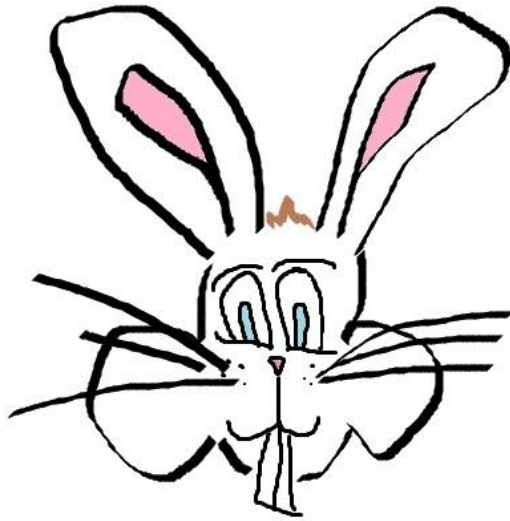
Toiminnallisessa opinnäytetyössä tutkimuskäytäntöjä käytetään väljemmin kuin tutkimuksellisessa opinnäytetyössä. Tiedon keräämiseen ja käsittelyyn käytettävät menetelmät ovat kuitenkin samat. Toiminnallisessa opinnäytetyössä ei ole aina välttämätöntä analysoida hankittua aineistoa yhtä tarkasti ja järjestelmällisesti kuin tutkimuksellisissa opinnäytetyöissä. Tietoa voidaan koota konsultaationa haastatellen alan asiantuntijoita. Haastattelemalla saatua aineistoa käytetään opinnäytetyössä päättelyn ja argumentaation perusteena. Kun toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa tuotos, joka tulee työelämän käyttöön, ovat konsultaatiohaastattelut hyödyllisiä. Haastattelujen avulla tuotoksesta saadaan parhaiten työelämän tarpeita vastaava. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9, 56-58.)

Tuotoksen ja raporttiosuuden kirjalliset ominaisuudet ovat vaatimuksiltaan erilaiset. Toiminnallisen opinnäytetyön raportti osuudesta selviää, mitä, miksi ja miten on tehty. Raporttiosuus kuvailee opinnäytetyöprosessia, sekä millaisiin johtopäätöksiin ja tuloksiin on päästy. Raportin perusteella lukija voi arvioida opinnäytetyön tekijän oppimista. Tuotoksen kirjoittamisessa on huomioitava kohderyhmä ja puhuteltava sitä. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 65.)

7.1 Tuotoksen kuvaus

Opinnäytetyön tuotos on ohjelehti lasten EEG-tutkimukseen tuleville lapsille ja heidän vanhemmilleen. Ohjelehti on tehty Seinäjoen keskussairaalan neurofysiologian tutkimusyksikön kotisivuille ja odotusaulaan. Potilaat ja heidän vanhempansa ohjeistetaan se lukemaan ennen tutkimukseen saapumista. Tuotoksessa kerrotaan EEG-tutkimuksen tarkoituksesta vähän. Suurimmaksi osaksi ohjelehdessä keskitytään tutkimukseen valmistautumiseen ja itse tutkimuksen kulkuun. Tarkoituksena on että vanhemmat voivat lukea ohjelehteä yhdessä lapsen kanssa. Ohjelehden etukannessa esittäytyy tarinan kertoja eli Pupu. Pupu on esitetty kuvassa 8. Pupu on itse piirtämäni hahmo, jonka tarkoitus

on esitellä EEG-tutkimusta lapselle. Pupu ei ole sairaalan hoitohenkilökuntaa, joten hän voi kertoa aiheesta yksinkertaistettuna ja kansanomaisesti. Pupun tarkoitus on herättää lapsen mielenkiinto ohjelehteä kohtaan.



Kuva 8. Ohjelehden hahmo Pupu. (Pensaari.)

Ohjelehden värit ovat vaaleansininen ja valkoinen. Ne mukailevat Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin värejä. Tehostevärinä olen käyttänyt punaista. Pupu-hahmon värityksessä olen minimoinut värien käytön, jotta ohjelehden selkeys säilyisi. Pupun silmissä, korvissa ja hiuksissa on väriä hahmon elävöittämiseksi.

Ohjelehdessä ei ole marginaaleja, koska näin saatiin ulkonäöstä ilmavampi. Marginaalien avulla lukijan huomio voidaan keskittää sivun keskelle. Ohjelehden tekstit ovatkin kirjoitettu puhekupliin, jolloin ne saavat rajauksensa puhekuplien reunoista. Puhekuplien täytevärinä toimii vaaleansininen. Värin ansiosta puhekuplat tulevat hyvin esille.

Fontti ohjelehdessä on Arial ja fonttikoko on 12. Etusivulla oleva ohjelehden nimi on tuotu paremmin esille suuremmalla fonttikoolle. Riviväli on yksi, tilan rajallisuuden takia. Pienen rivivälin vuoksi kiinnitin erityistä huomiota tekstin jakamiseen pieniin kappaleisiin, jotta tekstin ilmavuus säilyisi.

Ohjelehdessä on valokuvien kuvattuna aikajärjestyksessä EEG-tutkimuksen eri vaiheet. Pupu-hahmo kertoo tarkemmin, mitä kuvissa tapahtuu. Selostuksessa Pupu-hahmo korostaa tutkimuksen kivuttomuutta. Valokuvissa esiintyvälle lapselle on kerrottu mihin

kuvia tullaan käyttämään ja hänen vanhemmiltaan on pyydetty kirjallinen suostumus valokuvien käyttöön.

Ohjelehden viimeisellä sivulla on ohjetaulu, joka on suunnattu vanhemmille. Vanhemmille suunnatut ohjeet kertovat tutkimukseen valmistautumisesta ja kuinka vanhemmat voivat omalla käyttäytymisellään vaikuttaa lapsen käyttäytymiseen. Ohjelauseet on kirjoitettu yksinkertaisiksi, selkeiksi, omiksi kohdiksi. Ohjelehden jako tapahtuu pääosin internet-sivujen kautta ja siksi ohjeen pituus on rajattava tiukasti. Ohjelehti on tehty kuudelle A4-kokoiselle sivulle jotka tulostetaan internet-sivuille kaksi sivua yhdelle sivulle PDF-muotoon. Näin ohjelehden julkaistavaksi pituudeksi saatiin neljä sivua, joista viimeinen on pariton.

8 OPINNÄYTETYÖPROSESSI

Sain opinnäytetyön aiheen syksyllä 2011. Aiheen antoi Etelä-Pohjanmaan Sairaanhoidopiirin Seinäjoen keskussairaalan neurofysiologian tutkimusyksikkö. Tarkoitus oli tehdä kokonaan uusi ohjelehti lasten EEG-tutkimukseen tuleville lapsille ja heidän vanhemmilleen. Seinäjoen neurofysiologian tutkimusyksiköllä on ollut jo aiemmin käytössään vastaava ohjelehti. Vanhasta ohjelehdestä käytettiin hyväksi sen avulla hankittu kokemus ohjelehden jakamiskanavasta vanhemmille. Ohjelehti on saatu vanhemmille parhaiten neurofysiologian tutkimusyksikön internet-sivujen kautta.

Tuotoksen ideoinnin aloitin heti aiheen saatuani. Otin yhteyttä Seinäjoen neurofysiologian yksikköön selvittääkseni heidän toiveitaan ja ajatuksiaan työn suhteen. Opinnäytetyön lupahakemuksen tekeminen viivästyí saatuani kutsun ratapyöräilyn maajoukkueeseen. Luvan opinnäytetyölle sain marraskuussa 2012.

Tutustuin sähköiseen lähdemateriaaliin ja lapsille suunnattuihin potilasohjeisiin ollessani keväällä 2012 vaihdossa Belgiassa. Luin vastaavasta aiheesta tehtyjä opinnäytetöitä, keskittyen niiden raportin rakenteeseen ja käytettyihin lähteisiin, sekä tuotoksen ulkoasuun ja rakenteeseen. Aloitin raporttiosuuden kirjoittamisen sisällysluettelon hahmotamisesta. Raporttiosuuden kirjoitusprosessi aloitin elokuussa 2012. Raporttiosuuden kirjoittamista tauottivat maajoukkueen kisamatkat. Taukojen aikana pohdin ohjelehden tekemistä ja sen kuvittamista. Päätin kirjoittaa raporttiosuuden teoriapohjan lähes valmiiksi ennen kuin ryhdyin tuotosta tekemään, koska halusin perustelun jokaiselle ratkaisulleni tuotoksessa.

Tein opinnäytetyön Seinäjoen keskussairaalan neurofysiologian tutkimusyksikköön, jossa en ollut koskaan edes käynyt. Ennen kuin aloin tekemään tuotosta sovin opinnäytetyöni työelämän ohjaajan kanssa vierailusta. Pyysin nähdä ainakin yhden heidän lapselle tekemän EEG-tutkimuksen. Tuotoksen suunnittelemista varten tämä oli mielestäni erittäin hyödyllistä. Vierailun jälkeen sähköpostitse kommunikointi ja kyseleminen tuntuivat helpommalta, kun oli tavannut vastaajan. Lisäksi sain tarpeellista lisätietoa heidän toiveistaan ohjelehteä kohtaan. Aloin tekemään tuotosta 2012 joulukuun lopussa, raporttiosuuden ollessa lähes valmis.

Joulun 2012 jälkeen sovimme kuvauspäivän. Suunnittelin kuvattavat tilanteet ja esineet etukäteen. Omien ajatusteni lisäksi pyysin henkilökunnalta mielipidettä kuvattavista tilanteista. Kuvattavana lapsena toimi neurofysiologian tutkimusyksikön työntekijän lapsi. Kuvaukset tehtiin neurofysiologian tutkimusyksikön uusissa tiloissa. Otin kuvat itse Canonin Ixus 115 HS-kameralla. Harjoittelin kameran käyttöä ja tutustuin sen säätöihin etukäteen. Esitin etukäteen toiveeni että lapsen vaatteet olisivat yksiväriset, jotta kuvista saataisiin selkeämpiä. Korostin kuitenkin ettei kuvauksen takia tarvitse ostaa uusia vaatteita. Lapsimalli olikin sattumalta puettu Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin värimaailmaan sopivasti sinisiin vaatteisiin.

Kuvaukset sujuivat mukavasti ja reippaasti. Olin tarkasti etukäteen suunnitellut tarvitsemäni kuvat ja neurofysiologian tutkimusyksikössä oli varattu kuvauksiin riittävästi aikaa. Yhteistyö kuvattavan lapsen kanssa sujui hyvin. Mallina toimi 4-vuotias, reipas poika, jonka äiti työskentelee neurofysiologian tutkimusyksikössä. Hän oli valmistellut pojan hyvin kuvauksiin. Kuvausten jälkeen käsittelin kuvia. Rajasin kuvista pois ylimääräistä, jotta sain mahdollisimman pieniä kuvia, joissa olennainen asia on hyvin esillä. Tähän sain apua kuvien käsittelyyn erikoistuneelta ystävältä. Kuvien valmistuttua käsittelystä sijoitin tarvittavat kuvat tuotokseen. Kuvitetun työn lähetin Seinäjoen neurofysiologian tutkimusyksikköön tarkastettavaksi ja kommentoitavaksi. Saatuaani heidän palautteensa, tein tarvittavat muutokset ja esittelin työn opinnäytetyöni ohjaaville opettajille. Muokkasin ohjelehteä vielä opettajien esitysten ja omien näkemysteni mukaisesti ja lähetin työn Seinäjoelle. He keskustelivat työstä ja hyväksyivät sen.

Sain opinnäytetyöni valmiiksi 2013 helmikuun alussa. Opinnäytetyön esittelytilaisuus pidettiin Tampereen ammattikorkeakoulun tiloissa perjantaina 8.2.2013. Esittelin työni toisen vuoden bioanalyttikko opiskelijoille, heidän kliinisen neurofysiologian luennolla. Opinnäytetyöni tuotoksen tekijän oikeudet ovat minulla, koskien tässä tapauksessa valokuvia ja Pupu-hahmoa. Seinäjoen neurofysiologian tutkimusyksikölle annetaan ohjelehden päivitysoikeudet. Tuotos annetaan heille sähköisessä muodossa.

9 POHDINTA

Tein opinnäytetyön yksin. Alusta asti tiedostin, että työn rajaamisen kanssa täytyy olla tarkkana. Aiheeni oli muutenkin laaja, koska edellyttäisi tutkimukseen perehtymisen lisäksi ohjelehden tekoa ja siihen perehtymistä, sekä erityiseen kohderyhmään eli lapsipotilaisiin perehtymistä. Tutustuttuani vastaavasta aiheesta tehtiin opinnäytetöihin päätin rajata pois lapsen yleisen kehittymisen, käsitellä aivojen anatomiaa varsin suppeasti ja keskittyä EEG:n tärkeimpiin asioihin bioanalyytikon näkökulmasta. Bioanalyytikon näkökulmasta tärkeimpiä kohtia ovat rekisteröinnin tekeminen, oikeanlainen valmistautuminen ja miten lapsen EEG eroaa aikuisten EEG:stä.

Keskustelin työelämänohjaajani kanssa, miten tuotosta tultaisiin jakamaan potilaille ja heidän kokemuksensa perusteella tehokkaimmaksi kanavaksi on osoittautunut neurofysiologian tutkimusyksikön internet-sivu. Kuvauksia tehtäessä päätettiin että tuotoksesta tehdään myös kaksi tulostetta neurofysiologian tutkimusyksikön odotusaulaan. Odotusaulassa ei ole ennen ollut vastaavaa ohjelehteä. Jatkossa toimistohenkilökunta ohjeistetaan kysymään vanhemmilta heidän ilmoittautuessaan; ovatko he tutustuneet lasten EEG-ohjelehteen. Tarvittaessa vanhempia kehoitetaan siihen tutustumaan odottaessaan. Tämä opinnäytetyöprosessin loppuhetkillä tullut lisäys ei vaikuttanut suuresti tuotokseeni. Lopulta sovimme että he ratkaisevat itse, minkä kokoisena ohjelehti odotusaulaan tulostetaan.

Opinnäytetyötä tehdessäni luin paljon tietokoneen ruudulta ja huomasin itekin sen olevan hankalampaa kuin paperista tai kirjasta lukeminen. Ohjelehteä käsittelevän lähdemateriaalini käsittelee sekä tietokoneen ruudulta luettavan, että paperisen ohjelehden ulkoasua. Ruudulta luettavan ohjeen pituus on hyvin rajallinen. Tekemäni ohjelehti on 7 A4-sivua pitkä. Tarkoituksena on tulostaa se internet-sivulle A5 kokoon, jolloin lukija näkee kaksi sivua vierekkäin ja koko ohjelehti mahtuu neljälle A4 sivulle, mutta odotusaulaan se voidaan tulostaa A4-kokoisena.

Tuotoksena tekemäni ohjelehden on tarkoitus olla käytössä useita vuosia ja siitä on toivottavasti yhtä paljon hyötyä kuin aiemmin käytössä olleesta ohjelehtisestä. Saatuaani aiheen minulla oli selkeä visio millainen ohjelehti tulisi olemaan. Aluksi suunnittelin ohjelehden täysin ilman valokuvia, koska pelkään valokuvien vanhentuvan nopeasti.

Ainoastaan animaatiohahmoilla kuvatun EEG-tutkimuksen piirtämiseen olisin kuitenkin tarvinnut enemmän grafiikan opintoja. Valokuvien vanhenemista yritin ehkäistä pyytämällä lapsen vaatteiden värityksen olevan hillitty. Siniset vaatteet poikalapsella tuovat kuviin rauhallisuutta ja ajattomuutta. Lisäksi rajasin kuvista mahdollisimman paljon pois taustaa, jolloin kuvissa on näkyvissä mahdollisimman vähän aikaan viittaavia kohteita. Pyrin valitsemaan laadullisesti hyviä kuvia.

Ohjelehden rakenne oli hioutunut mielessäni jo pitkälle ennen kuin aloin sitä varsinaisesti tekemään. Alun perin olin suunnitellut ohjelehden sisältävän kaksi osiota, joista toinen on vanhemmille ja toinen lapsille. Tiiviimmän rakenteen aikaansaamiseksi pyrin aluksi ne yhdistämään, mutta päädyin lopuksi kirjoittamaan vanhemmille suunnatun osion erikseen. Kaikki ohjelehden teksti on helposti ymmärrettävää eikä ammattitermistä ole käytetty. Tekstiä on kirjoitettu kahdelle kohderyhmälle; lapsille ja vanhemmille. Lapsille kirjoitettu osio kertoo konkreettisesti mitä tapahtuu ja miltä se tuntuu. Puhekuplien tekstit ovat lyhyitä ja jaettu lyhyisiin kappaleisiin. Vanhemmille kirjoitetussa osiossa on lähinnä ohjeita. Vanhemmille kirjoitetun tekstin tyyli on erilainen, mutta helppolukuinen. Tulostetuani ohjelehden samaan kokoon kuin se tulee olemaan internet-sivuilla, huomasin Arialin olevan helpommin luettava kuin muut kokeilemani fontit.

Kun ensimmäisen kerran näytin ohjelehteä neurofysiologian tutkimusyksikön työntekijöille, olivat he erityisen kiitollisia ohjelehden selkeydestä ja hillitystä värimaailmasta. Valokuvien lisäämisen pelkäsin sotkevan tuota rauhallisuutta. Lisättyäni valokuvat muokkasin niiden reunat pyöreiksi, jolloin sain sivujen ilmavuuden säilymään. Lisäksi samasta syystä poistin sivujen reunoja rajanneet marginaalit. Lopuksi muokkasin kaikki reunaviivat mahdollisimman pyöreiksi ja pehmeiksi. Lopputuloksena työ on mielestäni helposti lähestyttävä ja asiasisältöinen.

Raportointiosuudet teoriataustaa varten tutkin useita vastaavasta aiheesta tehtyjä opinäytetöitä. Tarkastelin myös niiden lähdemateriaalia ja lähteiden käyttöä. Omassa työssäni englanninkielistä lähdemateriaalia ei ole käytetty. Olen työtä tehdessäni kuitenkin tutustunut myös englanninkieliseen lähdemateriaaliin, mutta en ole löytänyt siitä työni teoriapohjaa laajentavaa materiaalia. Ainoastaan kuvien ottaminen englanninkielisistä lähteistä tuntui mielestäni hieman keinotekoiselta. EEG on vanhahko tutkimus. Käyttämäni lähteet ovat suurimmaksi osaksi hieman suositusta vanhempia. Erityisesti englanninkieliset lähteet olivat usein yli 20 vuotta vanhoja. Luultavasti uusien kuvantamisme-

netelmien tuleminen ja kehittyminen ovat hidastaneet EEG-tutkimuksen kehittämistä ja osaltaan rajoittaneet uuden kirjallisuuden tuotantoa. Olen vertaillut monien lähteiden teoriaa ja kirjoittanut käyttäen lähdesynteesiä tehokkaasti käyttäen.

Opinnäytetyöni ei valmistunut alkuperäisen suunnitelman mukaisessa aikataulussa. Suunnittelin sisällysluettelon ensimmäisenä, jonka jälkeen pidin tauon työn tekemisestä. Tein kuitenkin passiivista ja aktiivista suunnittelua koko prosessin ajan ja koen siitä olleen hyötyä kun aloin työtä tekemään. Työn kirjoittaminen oli sujuvaa ja ainoastaan pieniä muutoksia rakenteeseen ja kappalejärjestykseen tarvittiin kirjoittamisen jälkeen. Jouduin aikataulujen takia kirjoittamaan tekstin osissa, mutta lopputulos on silti yhdenmukainen.

Kokonaisuutena olen erittäin tyytyväinen opinnäytetyöprosessiini, vaikka aikataulut venyivät alkuperäisestä suunnitelmasta. Yhteistyökumppanina Seinäjoen keskussairaalan neurofysiologian tutkimusyksikkö oli joustava ja kannustava. Yhteistyömme sujui hyvin. Jatkotyönä ehdotan ohjelehden toimivuuden testaamista, sekä ohjelehden kääntämistä ruotsin- ja englanninkielelle.

10 LÄHTEET

Almqvist, F. & Iivanainen, M. 2004. Neurologisen tutkimuksen ja hoidon psyykkiset ulottuvuudet. Teoksessa Sillanpää, M., Herrgård, E., Iivanainen, M., Koivikko, M. & Rantala, H. (toim.) 2004. Lasten neurologia. Helsinki: Duodecim, 270-281.

Bjälje, J., Haug, E., Sand, O., Sjaastad, O. & Toverud, K. 2009. 1.-6. painos. Ihminen fysiologia ja anatomia. Helsinki. WSOY.

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.) 2006. Kliininen neurofysiologia. Helsinki: Duodecim, 98-108.

Heino, H., sairaanhoitaja. Seinäjoen keskussairaalan kliinisen neurofysiologian yksikkö. Henkilökohtainen tiedonanto. 10.12.2012

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 1997. Tutki ja kehitä. Tampere. Kirjayhtymä Oy.

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. (toim.) 2006. Kliininen neurofysiologia. Helsinki: Duodecim, 50-64.

Hyvärinen, R. 2005. Millainen on toimiva potilasohje? Hyvä kieliasu varmistaa sanoman perillemenon. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. 121(16):1769-73

Hyvärinen, T. & Sainio, K. 1994. EEG:n rekisteröintiin liittyvät artefaktat. Teoksessa Sähköiset aivomme, keskushermoston neurofysiologiset tutkimukset. Suomen kliinisen neurofysiologian yhdistys. 103-113.

Ivanoff, P. Risku, A., Kitioja, H., Vuori, A. & Palo, R. 2007. 3.-4. painos. Hoidatko Minua? Lapsen, nuoren ja perheen hoitotyö. Helsinki. WSOY.

Jokinen, S. Kuusela, A-L. & Lautamatti, V. 1999. 1. painos. Hoidatko Minua? Lasten kliiniset tutkimukset. Tampere. Tammer-paino Oy.

Kliinisen fysiologian ohjekirja 2000. Heikkilä, H., Mäkelä, K., Sandell, S. & Lepistö, R. 2000. Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri.

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.) 2006. Kliininen neurofysiologia. Helsinki: Duodecim, 65-83.

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8.1992/785.

Lang, H., Juottonen, K., Könönen, M., Partanen, J., Hyvärinen, A. & Herrgård. 1994. Aivosähkötoiminnan kehitys kvantitatiivisen EEG:n valossa. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. 110(18):1687.

Larsen, A. & Sainio, K. 2004. Kliinisneurofysiologiset tutkimukset lastenneurologiassa. Teoksessa Sillanpää, M., Herrgård, E., Iivanainen, M., Koivikko, M. & Rantala, H. (toim.) 2004. Lasten neurologia. Helsinki: Duodecim, 599-610.

Mustajoki, P. 2011. Miten kirjoitan yleistajuisesti lääketieteestä?. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 127(16):1704-8.

Niemi, T., Nietosvuori, L. & Virikko, H. 2006. 1. painos. Hyvinvointialan viestintä. Helsinki. Edita.

Nikko, K., osastonhoitaja. Seinäjoen keskussairaalan kliinisen neurofysiologian yksikkö. Henkilökohtainen tiedonanto. 10.12.2012

Sainio, K. 2006. Lapsen normaali EEG. Teoksessa Partanen, J., Falck, B., Hasan, J., Jäntti, V., Salmi, T. & Tolonen, U. (toim.) 2006. Kliininen neurofysiologia. Helsinki: Duodecim, 136-143.

Salo, H. 1997. Oppimateriaalit. Internetix. Luettu 14.1.2013. www.internetix.fi.

Soinila, S. 2001. 1. painos. Kliininen neuroanatomia. Teoksessa Soinila, S., Kaste, M., Launes, J. & Somer, H. (toim.) 2001. Neurofysiologia. Helsinki: Duodecim, 12-62.

Solunetti. 2006. Luettu 28.1.2013. www.solunetti.fi

Tolonen, U. & Lehtinen, I. 2006. Aikuisen normaali EEG. Teoksessa Partanen, J., Falck, B., Hasan, J., Jäntti, V., Salmi, T. & Tolonen, U. (toim.) 2006. Kliininen neurofysiologia. Helsinki: Duodecim, 109-128.

Tolonen, U. & Partanen, J. 2006. EEG-tutkimuksen kliininen käyttö: aiheet ja EEG-häiriön löydöstyypit. Teoksessa Partanen, J., Falck, B., Hasan, J., Jäntti, V., Salmi, T. & Tolonen, U. (toim.) 2006. Kliininen neurofysiologia. Helsinki: Duodecim, 144-154.

Torkkola, S., Heikkinen, H. & Tiainen, S. 2002. Potilasohjeet ymmärrettäviksi. Opas potilasohjeiden tekijöille. Tampere: Tammi.

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

Vilka, H. 2005. Tutki ja kirjoita. Helsinki. Kustannusosakeyhtiö Tammi.

LIITTEET

Liite 1. Suostumus kuvauksiin

SUOSTUMUS

Allekirjoituksellani vahvistan suostumukseni minun / alaikäisen lapseni valokuvaukseen.

Valokuvia voidaan käyttää lasten elektroencefalografia-tutkimusta käsittelevässä opinnäytetyössä. Kuvia voidaan käyttää opinnäytetyön tuotoksessa, eli ohjelehdessä, sekä opinnäytetyön raporttiosuudessa.

Olen saanut opinnäytetyöstä suullista tietoa. Ymmärrän suostumuksen olevan vapaaehtoista.

Paikka ja aika

Kuvattavan/ huoltajan allekirjoitus

Opinnäytetyön tekijän allekirjoitus

Liite 2. Tuotos