

Opinnäytetyö (AMK)

Bioanalytikkokoulutus

2019

Meri Nikolakaros

# EEG-TUTKIMUKSEN TEKEMINEN

– Opetusvideo bioanalytikko-opiskelijoille

Meri Nikolakaros

## EEG-TUTKIMUKSEN TEKEMINEN

– Opetusvideo bioanalyttikko-opiskelijoille

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tehtävä oli tuottaa bioanalyttikko-opiskelijoille suunnattu opetusvideo EEG-tutkimuksen (elektroenkefalografian, aivosähkökäyrän) tekemisestä. Tehtävänä oli hyödyntää videon tekemisessä ajankohtaista tutkimustietoa ja tehdä videolla kuvattu mallirekisteröinti American Clinical Neurophysiology Societyn suositusten mukaan. Opinnäytetyön tavoite on edistää EEG-tutkimuksen tekemisen oppimista opinnäytetyöprojektin tuotoksena syntyvän videon avulla. Video on suunnattu kliinisen neurofysiologian opintojaksoa käyville bioanalyttikko-opiskelijoille.

EEG on kliinisen neurofysiologian alan tutkimus, jolla tutkitaan aivokuoren toimintaa (Huttunen ym. 2006). EEG on tärkeä tutkimus aivotoiminnan häiriöiden, erityisesti epilepsian, selvittelyssä (Tolonen & Partanen 2006).

Ibrahimin (2011) mukaan opetusvideo on virta yhtäaikaisesti esitettävää visuaalista ja auditiivista mediaa, jonka tavoite on edistää oppimista. Colvinin ja Mayerin (2016) mukaan on johdonmukaista tutkimusnäyttöä siitä, että erityyppisten medioiden yhdistäminen opetusmateriaalissa edistää oppimista. Opetusmateriaalin suunnittelussa on kuitenkin huomioitava tapa, jolla ihmismieli toimii ja oppiminen tapahtuu (Mayer 2014; Colvin & Mayer 2016).

Tämä opinnäytetyö on osa laajempaa BioDigi-hanketta, jonka tehtävä on tuottaa yhteinen verkko-opintoportaali suomalaisten bioanalyttikoita kouluttavien ammattikorkeakoulujen käyttöön (Metropolia-ammattikorkeakoulu 2017). Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Turun yliopistollisen keskussairaalan kliinisen neurofysiologian osaston kanssa ja sen tekemisestä allekirjoitettiin osaston kanssa toimeksiantosopimus. Opinnäytetyöprosessissa syntyi opetusvideo ja opinnäytetyön kirjallinen raportti. Opetusvideon tekeminen koostui taustatyön tekemisestä, käsikirjoituksen laatimisesta, videomateriaalin kuvaamisesta, äänimateriaalin nauhoituksesta sekä video- ja äänimateriaalin muokkaamisesta valmiiksi videoksi.

Vastaavanlaisia opetusvideoita samansuuntaisista aiheista voitaisiin tehdä lisää, sillä jo EEG-tutkimuksessa olisi useita osa-alueita, joita tämä opinnäytetyö tai opintojaksolle aiemmin tehdyt videot eivät kata. Muita jatkotutkimusmahdollisuuksia voisi olla sen selvittämisessä, kokevatko bioanalyttikko-opiskelijat kliinisen neurofysiologian opintojakson opetusvideot hyödyllisiksi. Myös jonkinlainen kokeellinen tutkimus siitä, onko opintojakson opetusvideoilla mitattavaa vaikutusta opiskelijoiden koesuorituksiin, voisi tulla kyseeseen.

ASIASANAT:

Elektroenkefalografia, EEG, opetusvideo, bioanalyttikot, laboratoriohoitajat, BioDigi

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Biomedical Laboratory Science, Clinical Neurophysiology

2019 | 28 pages, 6 pages in appendices

Meri Nikolakaros

# HOW TO PERFORM AN EEG RECORDING

– An Instructional Video for Biomedical Laboratory Technologist Students

The goal of this practice-based Bachelor's Thesis was to produce an instructional video aimed at Biomedical Laboratory Technologist students on how to perform EEG (electroencephalography) studies. The intent was to utilise up-to-date research information and to perform the demonstrational recording (which is featured in the video itself) according to the guidelines of the American Clinical Neurophysiology Society. The aim of this thesis is to enhance the education on performing EEG studies by means of the aforementioned instructional video. The video is aimed at students of Biomedical Laboratory Science who are attending the Clinical Neurophysiology course.

EEG is a form of study within the field of Clinical Neurophysiology for surveying cortex activity (Huttunen et.al. 2006). EEG is a crucial form of study particularly for assessing disturbances in brain activity, especially e.g. epilepsy (Tolonen & Partanen 2006).

According to Ibrahim (2011) an instructional video is a stream of simultaneous visual and auditory media, the aim of which is to foster learning. According to Colvin and Mayer (2016) there is consistent research data that indicates that combining different types of media in an instructional video enhances learning. However, when designing educational material one still has to keep in mind the ways in which the human mind functions and how the process of learning works (Mayer 2014; Colvin & Mayer 2016).

This Bachelor's Thesis is part of the larger BioDigi-project, the aim of which is to produce a unified educational web-portal for Finnish Universities of Applied Sciences which offer studies in Biomedical Laboratory Science (Metropolia 2017). The thesis was made in cooperation with Turku University Hospital's department of Clinical Neurophysiology, and during its production a commission agreement was signed. During the making of the thesis both an instructional video and a written report were made. The making of the video consisted of performing preparatory research, writing the video's script, filming the video material, recording the audio material, and editing the audio and video material into a finished video.

Similar instructional videos on related topics could also be made, as even EEG recording alone encompasses several topics that neither this thesis nor previous videos for the course have covered. Other areas of further study would be to ascertain whether the students find the instructional videos for the course in Clinical Neurophysiology useful. Another potential area of inquiry would be whether the instructional videos for the course in question have any measurable effect on the students' test results.

## KEYWORDS:

Electroencephalography, EEG, instructional video, biomedical laboratory technologist, BioDigi

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>6</b>
<b>2 ELEKTROENKEFALOGRAFIA ELI EEG</b>	<b>8</b>
2.1 Elektroenkefalografiatutkimus ja sen käyttöaiheet	8
2.2 EEG-tutkimuksen tekniset puitteet	8
2.3 EEG-tutkimuksen kulku	9
2.3.1 Potilaan haastattelu ja esivalmistelut	9
2.3.2 Aktivaatiot	10
2.3.3 Artefaktat	11
2.3.4 Potilaan tarkkailu ja huomiointi	13
2.4 American Clinical Neurophysiology Societyn suositukset	13
<b>3 HYVÄ OPETUSVIDEO</b>	<b>15</b>
3.1 Opetusvideon määritelmä	15
3.2 Hyvän opetusvideon tekemisessä huomioitavia asioita	15
3.3 Hyvän opetusvideon tekeminen käytännössä	16
3.4 Aikaisempaa tutkimusta opetusvideoista	19
3.5 Bioanalyttikko-opiskelijat videon kohderyhmänä	19
<b>4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TEHTÄVÄ</b>	<b>21</b>
<b>5 OPINNÄYTETYÖN KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS</b>	<b>22</b>
5.1 Opinnäytetyön metodologiset lähtökohdat	22
5.2 Opinnäytetyön toteuttaminen	24
5.2.1 Opetusvideon suunnittelun taustaa	24
5.2.2 Käsikirjoituksen laatiminen ja tutkimusnäytön soveltaminen käytäntöön	25
5.2.3 Videomateriaalin kuvaus	28
5.2.4 Selostuksen äänitys ja videomateriaalin muokkaus	28
5.2.5 Opetusvideolle jääneet virheet	29
5.3 Opinnäytetyön eettiset lähtökohdat	30
<b>6 POHDINTA</b>	<b>32</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>35</b>

# LIITTEET

Liite 1. Videon käsikirjoitus.

Liite 2. Sopimus opetusvideon kuvaamisesta ja videokuvan käytöstä.

# 1 JOHDANTO

EEG (elektroenkefalografia, aivosähkökäyrä) on kliinisen neurofysiologian alan tutkimus, jolla tarkastellaan aivokuoren toimintaa (Huttunen ym. 2006). EEG on tärkeä tutkimus aivotoiminnan häiriöiden, erityisesti epilepsian, selvittelyssä (Tolonen & Partanen 2006). Onnistuneeseen EEG-tutkimukseen kuuluu huolellinen esivalmistelu ja rekisteröinnin kulusta kertominen potilaalle ymmärrettävällä tavalla. Rekisteröinnin aikana hoitaja seuraa EEG-käyrää, tarkkailee potilasta ja kirjaa huomionsa käyrälle. Hänen on tunnistettava ja poistettava EEG-käyrässä näkyvät artefaktat ja huomioitava mahdolliset vireyden aiheuttamat muutokset ja purkauksellinen toiminta. (Hakalax ym. 2006.)

Verkossa annettavan etäopetuksen määrä lisääntyy. Sillä, tapahtuuko opetus esimerkiksi luentomuotoisesti vai verkossa, ei kuitenkaan ole oppimistulosten kannalta niinkään merkitystä, vaan opetuksen vaikuttavuuden määrittää pikemminkin se, kuinka tehokkaita opetusmenetelmiä siinä käytetään. Erityyppisten medioiden, kuten kuvien ja sanojen, yhdistäminen opetusmateriaalissa edistää oppimista tehokkaammin kuin pelkkien sanojen tai pelkkien kuvien käyttäminen. Eri medioiden yhdistäminen ei kuitenkaan itsessään ole hyödyksi, vaan opetusmateriaalin suunnittelussa on huomioitava tapa, jolla ihmismieli toimii ja multim mediasisällöistä oppiminen tapahtuu (Mayer 2014; Colvin & Mayer 2016).

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön käytännön tuotoksena syntyi bioanalytikko-opiskelijoille suunnattu opetusvideo, jossa näytetään, miten EEG-tutkimus tehdään. Opetusvideo lisättiin Turun ammattikorkeakoulun bioanalytikkokoulutuksen kliinisen neurofysiologian opintojaksolle vuoden 2019 alussa. Video on opintojakson opiskelijoiden käytettävissä muun opetusmateriaalin lisänä. Opinnäytetyön tavoite on edistää EEG-tutkimuksen tekemisen oppimista. Tavoitteena on, että kliinisen neurofysiologian opintojaksoa käyvät bioanalytikko-opiskelijat oppivat EEG-tutkimuksen tekemistä opinnäytetyöprojektin tuotoksena syntyvän videon avulla. Opinnäytetyön tehtävä oli tuottaa ajankohtaista tutkimustietoa hyödyntäen opetusvideo, jossa kuvattu EEG-rekisteröinti tehdään American Clinical Neurophysiology Societyn suositusten mukaan.

Opinnäytetyön tekemisessä käytettiin monipuolisesti tuoreita ja kansainvälisiä lähteitä, jotta sekä videolla näytetty mallirekisteröinti että videoteossa tehdyt ratkaisut perustuisivat tutkittuun tietoon. Tärkeimpänä lähteenä opetusvideon suunnittelussa on käy-

tetty E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning -käsikirjaa. Käsikirjaan on koottu tutkimustietoa verkko-oppimisesta ja siinä annetaan suosituksia ja ohjeita, miten suunnitella verkko-opetusmateriaalia multimediaoppimisen prosessien ehdoilla (Colvin & Mayer 2016). Taustatietoa asiasta on antanut Cognitive Theory of Multimedia Learning. Teoria kuvaa niitä prosesseja, joilla useaa eri mediaa yhdistävistä opetusmateriaaleista oppiminen tapahtuu (Mayer 2014).

Tämä opinnäytetyö on osa laajempaa Biodigi-hanketta. Hankkeen tehtävä on tuottaa yhteinen verkko-opintoportaali suomalaisten bioanalytikoita kouluttavien ammattikorkeakoulujen käyttöön (Metropolia-ammattikorkeakoulu 2017). Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Turun yliopistollisen keskussairaalan kliinisen neurofysiologian osaston kanssa, ja sen tekemisestä allekirjoitettiin osaston kanssa toimeksiantosopimus.

Opinnäytetyö koostuu kaksiosaisesta opetusvideosta ja opinnäytetyön kirjallisesta raportista. Tämä kirjallinen raportti alkaa teoreettisella viitekehyksellä, jossa käsitellään EEG:tä, opetusvideota ja näihin aiheisiin liittyvää, aiemmin tehtyä tutkimusta. Seuraavaksi kuvaillaan tarkemmin opinnäytetyön tavoite ja tehtävä, minkä jälkeen kuvaillaan, miten opinnäytetyön käytännön toteutus eteni. Lopuksi pohditaan opinnäytetyöprosessin kokonaisuutta mm. luotettavuuden suhteen ja arvioidaan opinnäytetyön tavoitteiden toteutumista.

## 2 ELEKTROENKEFALOGRAFIA ELI EEG

### 2.1 Elektroenkefalografiatutkimus ja sen käyttöaiheet

EEG (elektroenkefalografia, aivosähkökäyrä) on kliinisen neurofysiologian alan tutkimus, jossa rekisteröidään aivokuoren hermosolujoukkojen kalvojännitteen synkronisia muutoksia. Vähintään noin 5 cm<sup>2</sup> kokoisen aivokuoren alueen on aktivoitettava synkronisesti, jotta se voidaan rekisteröidä EEG:ssä kallon pinnalla. (Huttunen ym. 2006.) EEG:tä rekisteröidään yleensä noninvasiivisesti ihon pinnalta pintaelektrodeilla mittaamalla elektrodien välisiä jännite-eroja (Koivu ym. 2006).

EEG on tärkeä tutkimus aivotoiminnan häiriöiden diagnostiikassa. Se on ensisijainen tutkimus epilepsian, mukaan lukien status epilepticuksen eli pitkittyneen epileptisen kohtauksen, diagnostiikassa. EEG on usein tarpeellinen myös muun muassa enkefaliitien, Creutzfeldt-Jakobin taudin ja äkillisesti tuntemattomasta syystä alkaneen sekavuuden selvittelyssä. Magneettikuvaus ja tietokonekerroskuvaus ovat ensisijaisia tutkimuksia rakenteellista aivohäiriötä, esimerkiksi kasvainta tai aivoverenkiertohäiriötä haettaessa. Monesti tarvitaan kuitenkin sekä EEG:tä että kuvantamistutkimuksia, sillä aivojen rakenteen tutkiminen kuvantamistutkimuksin ja toiminnan tutkiminen EEG:llä täydentävät toisiaan. Tutkimuksena EEG:llä on erinomainen aikaerotuskyky; se kuvastaa aivojen toimintaa millisekuntien tarkkuudella reaaliajassa. (Tolonen & Partanen 2006.)

### 2.2 EEG-tutkimuksen tekniset puitteet

Kliinisessä käytössä EEG:tä rekisteröidään yleensä sijoittamalla elektrodit kansainvälisen 10–20-järjestelmän mukaisesti. Siihen kuuluu 21 päänahalle asetettavaa elektrodia. EEG:tä voidaan kuitenkin rekisteröidä myös 10–10-järjestelmällä tai jopa 10–5-järjestelmällä, joista kumpikin käyttää suurempaa määrää pintaelektrodeja tiheämmin päänahalle sijoiteltuna. (Koivu ym. 2006; Acharya 2016a; Schomer ym. 2018.) Tiheämpi sijoittelu voi parantaa esimerkiksi epileptisen aivotoimintahäiriön paikantamistarkkuutta, ja tavallisimmin näitä järjestelmiä käytetäänkin vaikeahoitoista epilepsiaa sairastavien potilaiden kirurgista hoitoa arvioitaessa (Schomer ym. 2018).



Erityistapauksessa elektrodeja voidaan sijoittaa myös aivokudoksen sisään, aivokuorelle eli kortikaalisesti tai kovakalvon alle tai päälle (Koivu ym. 2006; Seeck & Schomer 2018). Tavoitteena on saada tarkempi kuva epileptisen toiminnan lähtöpaikasta ja vie-reisen terveen kudoksen sijainnista silloin, kun pintaelektrodein tehtävät rekisteröinnit eivät ole antaneet asiasta riittävää tietoa (Seeck & Schomer 2018).

Koivun ym. (2006) mukaan on suositeltavaa sisällyttää EEG-rekisteröintiin aivosähkötoiminnan lisäksi ainakin EKG (elektrokardiogrammi) ja EOG (elektro-okulografia, silmien liikkeet). Yksikanavaisen EKG:n rekisteröiminen helpottaa EKG:sta johtuvan artefaktan ja epileptisen toiminnan erottamista toisistaan ja auttaa myös tunnistamaan pulssista syntyvän artefaktan (Acharya ym. 2016b).

EEG-kanavat eli EEG-kytkennät ovat elektrodipareja, joiden välistä potentiaalieroa kuvataan aaltomuodoilla. Erilaisia loogisia ja järjestyneitä tapoja esittää kytkentöjä kutsutaan montaaseiksi. Montaasin täytyy näyttää aivosähkötoimintaa koko pääläen alueelta, mahdollistaa aivopuoliskojen keskinäinen vertailu ja auttaa aivosähkötoiminnan lähteen paikantamisessa tiettyyn aivojen osaan. Jo 10–20-järjestelmän elektrodeja käyttävistä kytkennöistä olisi mahdollista muodostaa suuri määrä erilaisia montaaseja, mutta kliiniseen rekisteröintiin riittää kolmen eri montaasityypin käyttö: pitkittäinen, poikittainen ja referenssi. (Acharya ym. 2016b.)

## 2.3 EEG-tutkimuksen kulku

### 2.3.1 Potilaan haastattelu ja esivalmistelut

Tutkimusta tekevän hoitajan tulee aina varmistaa, että tutkimus tehdään oikealle potilaalle. Ennen rekisteröintiä potilaalle kerrotaan tutkimuksesta ymmärrettävästi ja hänen mahdollisiin kysymyksiinsä vastataan. Potilaan senhetkinen lääkitys käydään läpi, samoin se, miten mahdollinen tutkimusta varten valvominen on toteutunut. Mahdolliset kohtaukselliset oireet käydään läpi, erityisesti viimeisimmän kohtauksen ajankohta. (Hakalax ym. 2006.) Yleensä EEG:n tulkitsee klinisen neurofysiologian erikoislääkäri tutkimuksen päätyttyä (Sinha ym 2016).

EEG-tutkimukseen tulisi rekisteröidä vähintään 20 minuuttia teknisesti laadukasta, artefaktatonta käyrää. Tätä pidempi rekisteröinti on kuitenkin usein informatiivisempi, sillä pidempään rekisteröitäessä tutkimuksen herkkyys havaita epileptisiä poikkeavuuksia

kasvaa. Jos rekisteröinnin aikana tehdään aktivaatioita, varsinkin uniaktivaatio, rekisteröintiajan tulee usein vastaavasti olla pidempi. (Sinha ym 2016.)

Mikäli elektrodia ei 10–20-järjestelmää käytettäessä voida sijoittaa oikealle paikalleen esimerkiksi juuri sen kohdalla olevan sidoksen tai ihovaurion vuoksi, elektrodi asetetaan lähimmälle vapaalle 10–10-järjestelmään kuuluvalla paikalla. Vastaava elektrodi pään toisella puolella on siirrettävä samaan tapaan peilikuvamaista symmetriaa noudattaen. (Schomer ym. 2018.)

Päänahan ihoa käsitellään elektrodin alta niin, että kuollut ihosolukko poistuu ja orvaskeden pinta hieman rikkoontuu. Tämä vähentää ihon ja elektrodin välistä impedanssia. Impedanssia vähentää myös ihon ja elektrodin väliin laitettu tahnamainen elektrodipasta. (Koivu ym. 2006.) Elektrodi-impedanssit tarkistetaan rekisteröinnin aluksi ja aina, kun on aihetta epäillä, että rekisteröinnissä on artefaktia. Impedanssien suuruuden tulee olla alle 10 kilo-ohmia ja keskenään tasapainossa. (Sinha ym. 2016.) Koivun ym. (2006) mukaan impedanssien on oltava alle 10 kilo-ohmia, mieluummin alle 5.

Rekisteröinnin alussa on tehtävä myös asianmukainen kalibrointi. Tutkimusta tekevän hoitajan tulee tarkastella EEG-käyrää ainakin kolmella eri montaasilla. Montaasien vaihtaminen auttaa havaitsemaan mahdolliset heikot elektrodikontaktit ja huomioimaan mahdolliset hienovaraiset poikkeavuudet käyrällä. (Sinha ym. 2016.)

### 2.3.2 Aktivaatiot

EEG:n diagnostista antia voidaan lisätä tekemällä rekisteröinnin aikana erilaisia aktivaatioita. Aktivaatioiden tarkoitus on tuoda näkyviin poikkeavuuksia, erityisesti epileptistä toimintaa, jotka muuten voisivat jäädä havaitsematta. (Koivu ym 2006; Sinha ym. 2016; Shafi & Westover 2018). Tavallisimpia aktivaatioita ovat silmien avaaminen ja sulkeminen, vilkkuvalo, hyperventilaatio ja uni (Koivu ym. 2006).

Silmien avaaminen ja sulkeminen EEG-rekisteröinnin aikana on rutiinimenettely, jota ei ole perustetta jättää tekemättä, jos potilaan ko-operaatio sen vain sallii (Koivu ym. 2006; Sinha ym. 2016). Silmien avaaminen ja sulkeminen voi tuoda esille ilmiöitä, jotka eivät muuten välttämättä tulisi näkyviin. Vastaavasti jotkin ilmiöt voivat tulla esille vain silmien ollessa joko auki tai kiinni. (Sinha ym. 2016.)

Vilkkuväloaktivaatiossa potilaalle näytetään kirkasta, eri taajuuksilla välkähtelevää väloa. Aktivaatiossa käytettävä, riittävän kirkas lamppu sijoitetaan 30 cm:n päähän potilaan kasvoista, ja huoneen tulee olla hämärästi valaistu. Valonvälkähdykset annetaan toisistaan erillisinä jaksoina. Vilkkuväloaktivaatio suositellaan tehtäväksi jommallakummalla seuraavista protokollista. Ensimmäisessä vaihtoehdossa annetaan 5 s mittaisia valonvälkejaksuja silmien ollessa kiinni, silmien ollessa auki ja niin, että potilasta pyydetään sulkemaan silmänsä aina valonvälkejakson alussa. Ajan säästämiseksi voidaan käyttää toista protokollavaihtoehtoa, jossa jaksujen pituus on 7 s, ja potilasta pyydetään sulkemaan silmänsä aina joka jakson alussa. Kummassakin protokollassa jaksuja annetaan 1, 2, 8, 10, 15, 18, 20, 25, 40, 50 ja 60 Hz:n taajuudella tässä järjestyksessä. Jos EEG-käyrälle ilmaantuu aktivaation aikana epileptistä purkaustoimintaa, tutkimusta tekevän hoitajan on keskeytettävä aktivaatio heti, sillä pidempään jatkuva stimulaatio voi laukaista kouristuskohtauksen. Potilaan ulkoisia reaktioita tarkkaillaan ja häneltä kysytään mahdollisista epämiellyttävistä tuntemuksista. (Kasteleijn-Nolst Trenité ym. 2012.)

Hyperventilaatioaktivaatiossa potilas hengittää syvään 3-5 minuutin ajan (Koivu ym. 2006). Säännöllinen, syvä hengitys laskee veren hiilidioksidipitoisuutta ja nostaa happipitoisuutta. Tämä voi johtaa hyperventilaatioaktivaatiolle tyypilliseen, EEG-käyrällä näkyään aivosähkötoiminnan symmetriseen hidastumiseen. Terveillä aikuisilla hidastuminen ei yleensä ole merkittävää, mutta yksilöiden välillä esiintyy suurta vaihtelua. (Shafi ym. 2018.) Potilaan puhalluksen tehokkuudesta tehdään käyrälle arvio. Hyperventilaatioaktivaation suorittamisen vasta-aiheita ovat viimeaikainen aivoverenvuoto, merkittävä sydämeen tai keuhkoihin vaikuttava sairaus, sirppisoluanemia tai sirppisolupoikkeavuus tai aktivaation suorittamisen estävä puutteellinen ko-operaatio. (Sinha ym. 2016.)

EEG:n aikana voidaan rekisteröidä valveen lisäksi torketta ja unta, mistä voidaan saada huomattavasti lisäinformaatiota. Unensaannin helpottamiseksi potilasta voidaan pyytää valvomaan ennen tutkimusta. Unideprivaatio lisää epileptisten purkausten ilmaantuvuutta epilepsiaa sairastavilla myös valveen aikana. (Sinha ym. 2016, 306).

### 2.3.3 Artefaktat

EEG-artefakta on muualla kuin potilaan aivoissa syntyvää jännitevaihtelua, joka hämärtää alleen jäävää aivosähkötoimintaa. Vaikka ideaalilanteessa artefaktaa ei olisi, sitä

löytyy väistämättä jokaisesta rekisteröinnistä. Artefaktoja voi syntyä monenlaisista lähteistä, ja ne voidaan jakaa fysiologisiin eli kehosta lähtöisin oleviin ja ei-fysiologisiin eli välineistä tai ympäristöstä peräisin oleviin artefaktoihin. (Hakalax ym. 2006; Tatum ym. 2018.) Tässä kappaleessa kuvaillut artefaktat käydään läpi myös opetusvideolla.

Silmän liike on niin tavallinen artefaktan lähde, että siitä syntyvää silmänliikeartefaktaa esiintyy käytännössä joka rekisteröinnissä. Siitä on kuitenkin myös hyötyä potilaan viireystilan määrittämisessä; esimerkiksi pystysuorat silmän räpäytysliikkeet, räpäytysartefaktat, ovat tyypillinen valveeseen kuuluva piirre. (Tatum ym. 2018.) Näitä artefaktoja voidaan vähentää pyytämällä potilasta kohdistamaan katseensa tiettyyn pisteeseen. Joissain tilanteissa voidaan käyttää silmäluomien päälle asetettavia luomipainoja. (Hakalax ym. 2006.)

EMG-artefakta on niin ikään yleinen EEG:ssä (Tatum ym. 2018). Se syntyy, kun potilas tietoisesti tai tiedostamattaan jännittää pään alueen lihaksia. Sitä syntyy esimerkiksi puhumisen, nielemisen, otsan kurtistamisen ja puremisen yhteydessä. Se näkyy käyrällä tiheäjaksoisena toimintana, joka voi pahimmillaan peittää aivosähkötoiminnan alleen täysin. EMG-artefaktaa voidaan vähentää käyrältä tekemällä potilaan olo sekä fyysisesti että psyykkisesti mahdollisimman mukavaksi. Hänelle kerrotaan tutkimuksen vaarattomuudesta, ja suorituspaineita kokevan potilaan jännitystä voidaan lieventää vakuuttamalla, ettei satunnainen nielaisu, yskäisy, silmien avaaminen vahingossa tai muutaman sanan puhuminen pilaa tutkimusta. Potilaan asennosta tehdään mahdollisimman mukava, eivätkä elektrodit saa painaa tai leukaremmi kiristää epämiellyttävästi. Jos potilas palelee, hänelle annetaan peitto, ja vastaavasti kuumassa pyydetään vähentämään vaatetusta. Potilasta voi myös pyytää avaamaan suutaan hieman. (Hakalax ym. 2006.)

Liikeartefakta syntyy, kun potilaan liike liikuttaa elektrodeja tai elektrodijohtoja. Liikeartefaktaa syntyy eniten levottomilla, tajunnanhäiriöisillä tai muuten puutteellisesti kooperaivilla potilailla. Niitä syntyy myös potilaan nielaisun, yskimisen tai puhumisen yhteydessä. Lisäksi liikeartefaktaa voi aiheuttaa potilaan sairaus, kuten Parkinsonin tautiin liittyvä tärinä. (Hakalax ym. 2006; Tatum ym. 2018.) Liikkuvaan kehonosaan tai sen lähelle asetettu ylimääräinen elektrodi voi olla avuksi sen erottamisessa, onko käyrällä nähty muutos artefakta vai ei (Tatum ym. 2018).

Elektrodiartefaktaa voi aiheuttaa esimerkiksi huonokuntoinen tai huonosti kiinnitetty elektrodi. Se näkyy käyrällä signaalin perustason hitaana aaltoiluna tai jyrkkänä piikkiä

muistuttavana ilmiönä. Häiriö korjataan parantamalla impedansseja tai vaihtamalla viallinen elektrodi. Välineiden kunnosta ja puhtaudesta on huolehdittava elektrodiartefaktan ehkäisemiseksi. (Hakalax ym. 2006; Tatum ym. 2018.)

Vaihtovirtahäiriö syntyy ympäristön sähkölaitteista. Sitä voidaan vähentää varmistamalla, että elektrodi-impedanssit ovat matalat (alle 5 kilo-ohmia) ja keskenään samansuuruiset. Hyvä maadoitus ja kaikkien tarpeettomien sähkölaitteiden sammuttaminen ovat myös avuksi. (Hakalax ym. 2006; Tatum ym. 2018.)

#### 2.3.4 Potilaan tarkkailu ja huomiointi

Hoitaja havainnoi potilasta tutkimuksen aikana huolellisesti ja merkitsee EEG-käyrälle huomioita tapahtumista. Muun muassa potilaalle annetut kehotukset, potilaan liikkeet ja kliiniset kohtausoireet tai niiden puuttuminen merkitään. Huomioiden tekeminen on erityisen tärkeää silloin, kun EEG-käyrällä näkyy epätavallisia aaltomuotoja. Tutkimusta tekevältä hoitajalta vaaditaan kykyä huomioida mahdollinen purkauksellinen toiminta tai epäsymmetria. Käyrällä näkyvät artefaktat on osattava tunnistaa ja mahdollisuuksien mukaan poistaa. Myös potilaan vireystaso ja sen muutokset on tärkeä osata tunnistaa ja merkitä käyrälle. Hoitajan tulee varmistaa, että potilas on mahdollisimman virkeä ainakin osan aikaa, sillä se helpottaa rekisteröinnin tulkintaa. Usein EEG-rekisteröintiin kuuluu myös videokuva potilaasta. Siitä voi olla hyötyä kliinisten tapahtumien tulkinnaissa ja artefaktojen tunnistamisessa. Rekisteröinnin aikainen video ei kuitenkaan vähennä tarkkaavaisen havainnoinnin merkitystä. (Hakalax ym. 2006; Sinha ym. 2016.)

Potilaan huomiointi tutkimuksen aikana on tärkeää jo siksi, että hyvästä kliinisen neurofysiologian tutkimuksesta poistuu tyytyväinen potilas (Hakalax ym. 2006). Hoitaja voi potilaan mukavuudesta huolehtimalla vähentää rekisteröinnistä artefaktoja monin tavoin, joten potilaan ohjaaminen ja hänen voinnistaan huolehtiminen vaikuttavat siis suoraan rekisteröinnin laatuun (Hakalax ym. 2006, Tatum ym. 2016).

#### 2.4 American Clinical Neurophysiology Societyn suositukset

American Clinical Neurophysiology Society (ACNS) on järjestö, joka luo ja ylläpitää kliinisen neurofysiologian alan ammatillisen osaamisen standardeja. ACNS julkaisee näyttöön perustuvia suosituksia ja konsensuslausuntoja, joiden tarkoitus on parantaa ja

yhdenmukaistaa EEG-rekisteröintien laatua. (Sinha 2016; American Clinical Neurophysiology Society 2017.) Tässä opinnäytetyössä käytetään neljää eri suositusta. Ne käsittelevät EEG-rekisteröintiin tarvittavia teknisiä vähimmäisvaatimuksia (Sinha ym. 2016), elektrodien nimeämistä ja sijoittelua (Acharya ym. 2016a), rekisteröinnissä käytettäviä montaaseja (Acharya ym. 2016b) ja EEG:n rekisteröintiä digitaaliseen formaattiin (Halford ym. 2016).

## 3 HYVÄ OPETUSVIDEO

### 3.1 Opetusvideon määritelmä

Ibrahimin (2011) mukaan opetusvideo on virta yhtäaikaisesti esitettävää visuaalista ja auditiivista mediaa, jonka tavoite on edistää oppimista. Mayer (2014) puolestaan kirjoittaa multimediaopetusmateriaalista; hän määrittelee sen olevan sekä sanoja että kuvia sisältävää kommunikaatiota, jonka tavoite on edistää oppimista. Sanoja ja kuvia yhdistävää tietoa voidaan hänen mukaansa esittää monessa eri muodossa: kirjojen tapaan paperilla, tietokoneen välityksellä tai jopa kasvotusten. Sanat voivat olla kirjoitettua tekstiä tai selostuksessa kuultavaa puhetta. Kuvat puolestaan voivat olla joko valokuvien, taulukoiden tai kaavioiden tapaisia liikkumattomia grafiikoita tai ne voivat liikkua animaatioiden tai videokuvan tapaan. Tähän määritelmään voidaan sisällyttää esimerkiksi tekstiä ja kuvia sisältävä oppikirja, kasvotusten pidettävä puhetta ja kuvia sisältävä diaesitys, tekstiä ja grafiikoita hyödyntävä vuorovaikutteinen simulaatiopeli ja animaation puhuttuun selostukseen yhdistävä verkko-oppitunti.

Tämän opinnäytetyöprojektin tuotoksena syntyi videokuvaa, tekstiä ja puhuttua selostusta yhdistävä media, jonka tavoite on edistää bioanalyttikko-opiskelijoiden oppimista. Lopputulos on siis myös yllä kuvailtujen määritelmien valossa opetusvideo.

### 3.2 Hyvän opetusvideon tekemisessä huomioitavia asioita

Opetusvideolla on jo määritelmänsä puolesta tavoite: sen tulee edistää oppimista. Colvinin ja Mayerin (2016) mukaan on johdonmukaista tutkimusnäyttöä siitä, että erityyppisten medioiden, kuten kuvien ja sanojen, yhdistäminen opetusmateriaalissa edistää oppimista tehokkaammin kuin pelkkien sanojen käyttäminen. Erilaisten medioiden yhdistäminen ei kuitenkaan itsessään ole hyödyksi, ellei oppimateriaalin suunnittelussa lisäksi oteta huomioon tapaa, jolla ihmismieli toimii ja oppiminen tapahtuu (Mayer 2014; Colvin & Mayer 2016).

Mayerin (2014) Cognitive Theory of Multimedia Learning kuvaa sitä, miten multimedia-sisällöistä oppiminen tapahtuu ja miten tätä tietoa voi hyödyntää opetuksen suunnittelussa. Teoria perustuu kolmeen kognitiivisen psykologian oletukseen siitä, miten ihmismieli käsittelee omaksuttavaa tietoa. Kaksoiskanavaoletuksen mukaan ihmisellä on

erilliset kanavat visuaalisen ja auditiivisen tiedon käsittelyä varten. Rajallisen kapasiteetin oletuksen mukaan näillä kanavilla voidaan käsitellä vain rajallinen määrä tietoa kerrallaan. Aktiivisen prosessoinnin oletuksen mukaan ihminen on aktiivinen oppija, joka pyrkii luomaan omaksumastaan tiedosta yhtenäisen ja johdonmukaisen käsityksen. Onnistuakseen tämä vaatii aktiivista kognitiivisten prosessien käyttöä.

Teoria kuvaa kolme oppimiseen liittyvää, oppijan kognitiiviseen suorituskyykyyn kohdistuvaa vaatimusta. Ensimmäinen on epäolennainen prosessointi, joka on oppijan näkemää vaivaa, joka ei edistä opetuksen tavoitteiden toteutumista. Epäolennainen prosessointi johtuu opetuksen suunnittelun puutteista. Koska oppijan kognitiivinen suorituskyyky on rajallinen, epäolennainen prosessointi kuluttaa voimavaroja, jotka oppija voisi muuten suunnata oppimista edistävään vaivannäköön. Toinen on olennainen prosessointi, joka on oppijan näkemää vaivaa, kun hän pyrkii muodostamaan annetusta opetusmateriaalista representaation työmuistissaan. Olennaisessa prosessoinnissa oppija valitsee annetusta materiaalista keskeisen sisällön ja järjestää sen annettua materiaalia vastaavalla tavalla. Mitä monimutkaisempaa annettu materiaali on, sitä enemmän olennaista prosessointia se vaatii. Kolmas on generatiivinen prosessointi, jossa oppija järjestää uudelleen vastaanottamansa uuden tiedon ja liittää sen siihen tietoon, jota hänellä on aiheesta ennestään. Siinä oppija muodostaa opeteltavasta asiasta mentaalisen mallin. Generatiivinen prosessointi syntyy motivaatiosta oppia. (Mayer 2014.)

Edellä kuvattujen oletusten ja oppijan kognitiiviseen suorituskyykyyn kohdistuvien vaatimusten valossa voidaan määritellä kolme opetuksellista tavoitetta. Ensinnäkin epäolennainen prosessointi tulee minimoida, sillä jos oppijan kognitiivinen kapasiteetti ylikuormitetaan sillä, oppijalla jää vähemmän kognitiivista kapasiteettia olennaiseen ja generatiiviseen prosessointiin. Toisekseen opetusmateriaali ei saa olla niin monimutkaista, että oppija ei pysty valitsemaan siitä olennaista sisältöä ja muodostamaan siitä representaatiota työmuistiinsa. Toisin sanottuna materiaalin monimutkaisuus ei saa estää olennaista prosessointia. Kolmanneksi opetusmateriaalin tulee edistää generatiivista prosessointia: sen tulee olla motivoivaa, jotta oppija näkisi riittävästi vaivaa ryhtyäkseen generatiiviseen prosessointiin. (Mayer 2014.)

### 3.3 Hyvän opetusvideon tekeminen käytännössä

Colvin ja Mayer (2016) kuvaavat käsikirjassaan periaatteita ja suosituksia, jotka antavat käytännön ohjeita sähköisen oppimateriaalin tekoon. Näiden neuvojen on tarkoitus



tiivistää tutkimustietoa sähköisen oppimateriaalin tekijöiden käyttöön ja siten auttaa tekijöitä ottamaan huomioon, miten oppiminen tapahtuu.

Multimediaperiaatteen mukaan verkko-opetus on tehokkaampaa, kun se yhdistää sanoja ja kuvia pelkkien kuvien tai pelkkien sanojen käyttämisen sijaan. Pelkkänä koristuksena toimivista kuvista ei kuitenkaan ole hyötyä, vaan edistääkseen oppimista visuaalisten elementtien on muodostettava sanojen kanssa eheä kokonaisuus auttaen oppijaa ymmärtämään opetuksen sisältöä. Hyödylliset visuaaliset elementit voivat kuvata opeteltavien asioiden välisiä suhteita, asian tarkempaa rakennetta tai sisältöä, asian muutosta ajan myötä, tai selittää muutoin huomaamattomia yhteyksiä tai ilmiöitä. Myös pelkistä asiaa esittävästä grafiikoista on hyötyä ainakin silloin, kun opeteltavana on kyseinen asia ylipäätään. Multimediaperiaatteen käyttö edistää aktiivista oppimista, jossa opeteltavasta asiasta muodostetaan koherentti kuva ja opitut asiat liitetään oppijan aikaisempaan tietoon aiheesta. (Colvin & Mayer 2016.)

Yhtenäisyysperiaatteen mukaan luetun tekstin ja sitä koskevan grafiikan on oltava lähellä toisiaan. Esimerkiksi opeteltavaa asiaa selittävän tekstin ja kuvan tulee mahtua oppijan ruudulle yhtä aikaa. Niin ikään puhutun selostuksen tulee olla samanaikaista siihen liittyvän grafiikan kanssa. Tämä vähentää oppijan tarvetta käyttää työmuistin rajallista kapasiteettia opetuksen erillisen osien yhdistämiseen (epäolennainen prosessointi), jolloin kaikki voimavarat voidaan käyttää itse asian opetteluun. (Colvin & Mayer 2016.)

Modaliteettiperiaatteen mukaan opetusmateriaalin visuaalisen elementin, kuten videokuvan, rinnalla on tehokkaampaa käyttää kuunneltavaa selostusta kuin luettavaa tekstiä. Näin toimitaan ihmisen työmuistin ehdoilla; jos silmät täytyy suunnata useampaan visuaaliseen elementtiin yhtä aikaa, työmuistin visuaalinen käsittelykyky voi ylikuormittua. Modaliteettiperiaatetta ei kuitenkaan välttämättä voi soveltaa sellaisenaan kaikissa mahdollisissa tilanteissa. Sanojen lukeminen tekstinä voi tukea niiden muistamista erityisesti, kun ne ovat ennestään tuntemattomia, monimutkaisia, teknisiä, oppijalle vieralla kielellä tai kun niihin pitää jatkossa palata. (Colvin & Mayer 2016.)

Päällekkäisyysperiaatteen mukaan visuaalisen elementin rinnalla ei ole syytä käyttää yhtä aikaa keskenään samansisältöistä kuunneltavaa selostusta ja luettavaa tekstiä, sillä työmuistin visuaalinen käsittelykyky ei välttämättä riitä visuaalisen elementin ja tekstityksen yhtäaikaiseen seuraamiseen. Tämä pätee erityisesti, kun selostus ja teksti

esitetään samanaikaisesti ja nopeasti. Päällekkäisestä selostuksesta ja tekstistä voi kuitenkin olla hyötyä tilanteissa, joissa muuta visuaalista sisältöä ei ole, oppijalla on runsaasti aikaa prosessoida materiaalia tai kun tekstinä esitetään ennestään tuntemattomia teknisiä termejä tai vain muutamia avainsanoja. Päällekkäisyysperiaatteen soveltamisen hyödyllisyydestä ei ole olemassa tutkittua näyttöä silloin, kun oppijan äidinkieli on muu kuin oppimateriaalissa käytettävä kieli. (Colvin & Mayer 2016.)

Johdonmukaisuusperiaatteen mukaan verkko-opetuksessa tulee käyttää vain sellaista materiaalia, joka on keskeistä opetettavassa asiassa ja joka tukee oppimista. Kaikki ylimääräinen ääni (kuten taustamusiikki tai selostus), teksti, kuva, videokuva tai muu materiaali kilpailee työmuistin käytettävissä olevasta kapasiteetista itse opetettavan asian kanssa, jolloin oppiminen vaikeutuu. Myöskään opetuksen piristykseksi tarkoitettut kuvat tai edes opetettavaan asiaan jossain määrin liittyvät mielenkiintoiset yksityiskohdat ja lisäinformaatio eivät olemassa olevan tutkimusnäytön valossa edistä oppimista. Ylimääräiset kuvat kuvateksteineen harhauttavat oppijan huomiota pois ydinasiasta, häiritsevät oppijan kykyä hahmottaa yhteyksiä asian eri osa-alueiden välillä ja houkuttelevat oppijaa järjestämään opittavan asian vääränlaisen tiedon perusteella. (Colvin & Mayer 2016.)

Personointiperiaatteen mukaan verkko-opetuksen sävyn pitäisi olla ennemminkin henkilökohtainen ja keskustelevalta kuin muodollisen vakava. Sanojen kuten ”minä”, ”me”, ”sinä” ja ”sinun” käyttö on yksi keino tehdä sävystä keskustelevämpi. Oppija näkee enemmän vaivaa ymmärtääkseen keskustelukumppanin kertomia asioita kuin muuten vastaanotettua informaatiota. Niin ikään materiaalissa käytetyn äänen ja sanamuotojen tulisi olla inhimillisiä ja ystävällisiä. Sävy ei kuitenkaan saa olla niin tuttavallinen, että oppijan huomio häiriintyy. Personointia edistävät myös animoidut tai videoidut henkilöhaamot, jotka opastavat oppijaa materiaalin parissa. Lisäksi tekijän henkilön esille tuominen luo oppijassa tunteen sosiaalisesta läsnäolosta, mikä edistää oppimista. (Colvin & Mayer 2016.)

Jakamisperiaatteen mukaan oppiminen on helpompaa, kun opeteltava asia on jaettu useampiin pienempiin osiin, jotka esitetään yksi kerrallaan. Eduksi on, kun opetus pysähtyy itsestään kunkin osan jälkeen ja oppija voi edetä itse valitsemaansa tahtia. Samassa kappaleessa kuvataan myös esiopteluperiaate, jonka mukaan tietoa on helpompi omaksua, kun keskeiset käsitteet on nimetty ja kuvailtu jo etukäteen, ennen kun opetetaan niihin liittyviä monimutkaisempia menetelmiä tai toimintatapoja. Näin osa

ymmärtämiseen tarvittavasta työstä jaetaan tehtäväksi jo ennen monimutkaisempaa opetusta. (Colvin & Mayer 2016.)

### 3.4 Aikaisempaa tutkimusta opetusvideoista

Guo ym. (2014) selvittivät, miten erilaiset opetusvideoiden suunnittelussa tehdyt ratkaisut vaikuttivat opiskelijoiden sitoutumiseen neljällä eri verkkokurssilla. Sitoutumisen merkkeinä pidettiin sitä, kuinka pitkään opiskelijat keskimäärin katsoivat verkkokursseihin kuuluvia videoita ja sitä, yrittivätkö he vastata videon jälkeisiin tehtäviin. Aineistona oli neljän suuren verkkokurssin lokitietoja; todellisiksi arvioituja videon katsomisen aloituksia oli näillä kursseilla yhteensä 6,9 miljoonaa.

Tutkimuksessa selvitettiin useiden eri tekijöiden vaikutusta opiskelijoiden sitoutumiseen. Videoiden kokonaiskestoja tarkasteltaessa tuloksena oli, että opiskelijoiden videon katsomiseen käyttämän ajan mediaani oli korkeintaan kuusi minuuttia videon kokonaiskestosta riippumatta. Monet opiskelijat siis jättivät pidempien videoiden katsomisen kesken. Lisäksi mitä pidempi video oli, sitä harvempi opiskelija yritti vastata sen jälkeen esitettäviin kysymyksiin. Tulosten perusteella kirjoittajat suosittelivat opetusvideon kestoksi alle kuusi minuuttia ja kehittivät tarvittaessa pilkkomaan opetusmateriaalin useampiin, korkeintaan kuusi minuuttia kestäviin osiin. (Guo ym. 2014.)

Ibrahim (Ibrahim 2012) puolestaan tutki opetusvideoissa käytettyjen kolmen multimediasuunnittelun periaatteen, osiin jakamisen, korostamalla huomion suuntaamisen ja karsimisen (segmenting, signaling and weeding) vaikutusta oppimistuloksiin ja koettuun oppimisen hankaluuteen. Näitä kolmea keinoa käyttävät opetusvideot saivat aikaan parempia oppimistuloksia vähäisemmällä koetulla vaikeudella kuin vertailuvideot, joissa näitä keinoja ei käytetty.

### 3.5 Bioanalyytikko-opiskelijat videon kohderyhmänä

Bioanalytikkokoulutus on 210 opintopisteen laajuinen sosiaali- ja terveystieteiden ammattikorkeakoulutus. Bioanalytikko voi työllistyä terveydenhuollon laboratorioon bioanalytikon tai laboratoriohoitajan ammattinimikkeellä. Laboratoriohoitaja on laillistettu terveydenhuollon ammattihenkilö. (Turun ammattikorkeakoulu 2018.)

Turun ammattikorkeakoulussa bioanalytikkokoulutuksen ammattiopintoihin kuuluu yksi kliinisen neurofysiologian opintoja sisältävä opintojakso. Opintojakso käydään, kun opiskelijalla on takanaan kolme tai neljä lukukautta opiskelua. Vuonna 2017 opintonsa aloittaneilla ryhmällä opintojakso on yhdistetty kliiniseen fysiologian kanssa yhdeksi kokonaisuudeksi. Neurofysiologian osalta opintojakson osaamistavoitteisiin kuuluu, että opiskelija osaa luetella kliinisen neurofysiologian perustutkimuksia. (Bioanalytikko (AMK), ryhmä S17 2018.) Vuosina 2018 ja 2019 opintonsa aloittaneilla ryhmällä neurofysiologian opintojakso on erillinen, ja sen osaamistavoitteet on suunniteltu laajemmiksi: "Opiskelija ymmärtää kliinisen neurofysiologian perustutkimusten yleisperiaatteet ja käyttöindikaatiot ja osaa tunnistaa yleisimmät EEG:ssä esiintyvät artefaktat ja selkeät epileptiset ilmiöt." Lisäksi opiskelijalta edellytetään, että hän osaa sijoitella elektrodit 10–20-järjestelmän mukaisesti. (Bioanalytikko (AMK), ryhmä S18 2018; Bioanalytikko (AMK), ryhmä S19 2018.)

Tämän opetusvideon kohderyhmään kuuluvat kliinisen neurofysiologian opintojaksoa käyvät bioanalytikko-opiskelijat. Valmis opetusvideo lisättiin opintojaksolle tammi-kuussa 2019, ja se on siten vuonna 2017 ja sitä myöhemmin opintonsa aloittaneiden opiskelijoiden käytettävissä. Vaikka eri vuosina aloittaneiden opiskelijoiden osaamistavoitteet poikkeavat toisistaan, kaikki ryhmät tutustuvat elektroenkefalografiaan tutkimuksena. Opiskelijoiden ei kuitenkaan tarvitse oppia suorittamaan EEG-rekisteröintiä opintojakson aikana. Ammattiopintoihin kuuluva kliinisen neurofysiologian opintojakso on opiskelijoiden ensimmäinen kosketus kyseiseen erikoisalaan opintojen aikana. Opiskelijoilla on kuitenkin sellaista ammatillista osaamista, joka on hyödyksi opetusvideolla opetettavien asioiden omaksumisessa. Esimerkiksi potilasohjauksen merkitystä preanalyttisenä tekijänä käsitellään koulutuksessa myös muuten esimerkiksi Basics of Clinical Laboratory Work 1 -opintojaksolla (Bioanalytikko (AMK), ryhmä S17 2018; Bioanalytikko (AMK), ryhmä S18 2018; Bioanalytikko (AMK), ryhmä S19 2018).

## 4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TEHTÄVÄ

Tämän opinnäytetyön tavoite on edistää EEG-tutkimuksen (elektroenkefalografian, aivosähkökäyrän) tekemisen oppimista. Tavoitteena on, että kliinisen neurofysiologian opintojaksoa käyvät bioanalyttikko-opiskelijat oppivat EEG-tutkimuksen tekemistä opinnäytetyöprojektin tuotoksena syntyvän videon avulla. Opinnäytetyön tehtävä on ajankohtaista tutkimustietoa hyödyntäen tuottaa opetusvideo, jossa kuvattu EEG-rekisteröinti tehdään ACNS:n suositusten mukaan.

BioDigi-hankkeen tehtävä on luoda suomalaisille bioanalyttikoita kouluttaville ammattikorkeakouluille yhteinen digitaalinen verkko-opintoportaali. Hankkeen tavoitteena on muun muassa lisätä bioanalyttikoita kouluttavien ammattikorkeakoulujen yhteistä koulutustarjontaa ja tähän liittyvää yhteistyötä. (Metropolia 2017.) Tämä opinnäytetyö on osa BioDigi-hanketta.

## 5 OPINNÄYTETYÖN KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS

### 5.1 Opinnäytetyön metodologiset lähtökohdat

Ammattikorkeakoulun opinnäytetyön tulee olla käytännönläheinen ja työelämälähtöinen. Se tulee toteuttaa tutkimuksellisella asenteella ja sen tulee osoittaa, että tekijä hallitsee riittävällä tasolla alan tietoja ja taitoja. Toiminnallinen opinnäytetyö on opinnäytetyön tyyppi, joka yhdistää jonkinlaisen käytännön toteutuksen ja sen raportoinnin käyttäen tutkimusviestinnän keinoja. Toiminnallinen opinnäytetyö tähtää usein jonkin konkreettisen tuotoksen, esimerkiksi työohjeen, oppimateriaalin tai perehdytysmateriaalin laatimiseen, mutta käytännön toteutus voi olla myös esimerkiksi jonkin tapahtuman järjestäminen. Tuotos voidaan toteuttaa kohderyhmästä riippuen monin tavoin, esimerkiksi oppaana, portfoliona, kirjana, kansiona, kotisivuina tai jossakin tilassa järjestettynä näyttelynä. (Vilkkä & Airaksinen 2013.)

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen, koska sen tuotoksena syntyi bioanalyttikko-opiskelijoille suunnattua oppimateriaalia ja kirjallinen raportti. Opetusvideon tekeminen on käytännönläheinen tehtävä, joka hyödyttää epäsuorasti myös työelämää; oppimisen edistäminen tuottaa osaavampia ammattilaisia myös työelämän tarpeisiin. Tuotoksen toteutustapa on mp4-tiedostomuodossa oleva video.

Toiminnallisessa opinnäytetyössä tuotos tehdään aina jotakuta varten tai jonkun käyttöön, koska tavoitteena on ihmisten toiminnan selkeyttäminen oppaan tai ohjeistuksen avulla tai joidenkin ihmisten osallistuminen toimintaan tai tapahtumaan. Opinnäytetyön kohderyhmän tarkka määrittäminen on tärkeää, sillä käytännön tuotoksen sisältö määrittyy sen perusteella, mille ryhmälle idea on suunnattu. Selkeä kohderyhmän rajaaminen auttaa myös hallitsemaan työn laajuutta. (Vilkkä & Airaksinen 2013.)

Tämän opinnäytetyön tuotoksena syntyneen videon kohderyhmä on kliiniseen neurofysiologiaan ensi kertaa tutustuvat bioanalyttikko-opiskelijat. Opiskelijoilla ei ole vielä käytännön kokemusta EEG:n tekemisestä eikä syvempää tietoa tutkimuksen yksityiskohdista. Kohderyhmä määrytyi tällä tarkkuudella opinnäytetyön aiheen perusteella, ja se antoi jo sinänsä käyttökelpoiset raamit opetusvideon suunnittelulle. Tältä pohjalta piti ottaa huomioon muun muassa se, että videolla on käytävä esiteltävät asiat läpi olettaen, että ne ovat oppijalle uusia. Myös selkeyden tarve korostui. Tämä vei videolla aikaa ja vähensi niiden asioiden määrää, joita videolla ehdittäisiin käsitellä. Videolla

voitiin kuitenkin esitellä asioita nopeammalla tahdilla kuin silloin, jos video olisi ollut tarkoitettu maallikoille, joilla ei ole terveysalan opiskelijoille jo kertynyttä tietoa ja osaamista. Kohderyhmä vaikutti myös videolla käsiteltäviin aiheisiin. Jos video olisi ollut suunnattu esimerkiksi lääketieteen opiskelijoille, siinä olisi kenties ollut olennaista kertoa enemmän EEG:n tulkinnasta ja kliinisistä käyttöaiheista kuin hoitajan käytännön työvaiheista.

Opinnäytetyöksi ei kuitenkaan riitä pelkän käytännön tuotoksen tekeminen, vaan toiminnallinenkin opinnäytetyö tarvitsee tietoperustan. Tietoperustassa voidaan soveltaa jotakin alan teoriaa tai tarkastelutapaa, ja se voi rajoittua joidenkin työn kannalta keskeisiin käsitteisiin ja niiden määrittelyyn. Tutkimuskysymysten esittäminen tai tutkimusongelmien määrittely ei yleensä kuulu toiminnalliseen opinnäytetyöhön, ellei toteutustapaan sisällytetä lisäksi selvityksen tekemistä. (Vilka & Airaksinen 2013.)

Tämän opinnäytetyön tietoperustassa käsitellään joitakin aiheen kannalta olennaisia käsitteitä; ”EEG”, ”opetusvideo” ja ”bioanalyttikko-opiskelija” määritellään ja niiden merkitystä tarkastellaan suhteessa opinnäytetyön aiheeseen. Käsitteet on käyty läpi tiivistetysti ja keskittyen niihin puoliin, jotka ovat tässä opinnäytetyössä olennaisia. Esimerkiksi EEG on konseptina niin laaja, että sitä käsittelevän tietoperustan osan näkökulmaksi on rajattu ensisijaisesti se osa hoitajan rekisteröinnin aikaisesta työstä, jota käsitellään opetusvideolla.

Tietoperustassa ei varsinaisesti esitellä alaan liittyviä teorioita, mutta monen tämän opinnäytetyön tekemisessä valitun lähestymistavan voi ajatella liittyvän näyttöön perustuvan toiminnan (evidence-based practise) käsitteeseen. Käsitettä ei avata työssä yksityiskohtaisesti, mutta näyttöön perustuvalla toiminnalla ominaiset periaatteet ovat kuitenkin vaikuttaneet projektiin taustalla sen alusta loppuun saakka. Tämä on näkynyt muun muassa siten, että videon tekemisessä käytettiin laadukkaiksi ja luotettaviksi arvioituja lähteitä intuition tai arkikäsitusten sijaan; kansainvälisille, näyttöön perustuville suosituksille annettiin painoarvoa ja videon tekemisessä pyrittiin huomioimaan kohderyhmän tarpeet mahdollisimman hyvin.

On suositeltavaa, että toiminnallisella opinnäytetyöllä on toimeksiantaja. Kun työ on toimeksiannettu, tekijä pääsee tarkastelemaan tietojaan ja osaamistaan senhetkisen työelämän ja sen tarpeiden valossa, mikä edistää ammatillista kasvua. Tekijä voi näyttää osaamistaan laajemmin ja luoda suhteita. Toimeksiannetussa opinnäytetyössä on tosin vaarana, että opinnäytetyö kasvaa alkuperäistä suunnitelmaa ja työlle määritettyä

opintoviikkomäärää laajemmaksi. Jos opinnäytetyön tekijä on toimeksiantajalla työsuhteessa, osapuolet sopivat, mitä tehdään opinnäytetyönä ja mitä palkattuna työnä tai harjoitteluna. (Vilkkä & Airaksinen 2013.)

Tämän opinnäytetyön tekemisestä allekirjoitettiin toimeksiantosopimus Turun yliopistolaisen keskussairaalan kliinisen neurofysiologian (Tyks KNF) osaston kanssa. Opinnäytetyön tekijä oli toimeksiantajalla työsuhteessa, ja toimeksiantajan kanssa sovittiin prosessin alussa opinnäytetyön tekemisen ja palkkatyön rajoista. Tyks KNF:llä työskentely oli antanut tekijälle käytännön kokemusta EEG-rekisteröintien tekemisestä jo ennen videontekoprosessin alkua, mutta kokemusta kertyi myös prosessin aikana. Aiheen tuttuus palkkatyön kautta helpotti monella tapaa opinnäytetyön tekemistä; esimerkiksi videon käsikirjoitusta oli helpompi ja sujuvampi laatia, kun tutkimuksen kulku oli ennestään tuttu. Toisaalta opinnäytetyön tekeminen ja varsinkin EEG:hen liittyvään kirjallisuuteen perehtyminen opettivat tekijälle paljon sellaista, mikä on hyödyllistä EEG-tutkimuksen käytännön tekemisen kannalta.

## 5.2 Opinnäytetyön toteuttaminen

Tässä opinnäytetyöprosessissa syntyi opetusvideo ja opinnäytetyön kirjallinen raportti. Opetusvideon tekeminen koostui taustatyön tekemisestä, käsikirjoituksen laatimisesta, videomateriaalin kuvaamisesta, äänimateriaalin nauhoituksesta sekä video- ja äänimateriaalin muokkaamisesta valmiiksi videoksi. Valmis video on julkaistu kliinisen neurofysiologian opintojaksolla EdX-oppimisalustalla.

### 5.2.1 Opetusvideon suunnittelun taustaa

Videon suunnittelun lähtökohtana oli, että videon tulee näyttää kliiniseen neurofysiologiaan tutustuville bioanalyttikko-opiskelijoille audiovisuaalisen median avulla, miten EEG-tutkimus tehdään. Alkuvaiheessa määriteltiin, että opetusvideolla käsitellään tajuissaan oleville aikuisille potilaille tehtävää EEG-tutkimusta. Määrittelyyn kuului, että videolla käytettäisiin 10–20-järjestelmän mukaisia pintaelektrodeja, mutta että niiden sijoittelu ja elektrodien tarkempi käsittely rajattaisiin aiheen ulkopuolelle. Jo suunnittelun alussa päätettiin, että valmiin videon maksimipituus on Guon ym. (2014) saamat tulokset huomioiden kuusi minuuttia. BioDigi-hankkeen opetusmateriaali tuotetaan eng-



lanninkielisenä (Metropolia 2017) ja tämä opinnäytetyö on osa BioDigi-hanketta, joten opetusvideon kieleksi varmistui englanti jo varhaisessa vaiheessa.

Tämä opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Turun yliopistollisen keskussairaalan kliinisen neurofysiologian osaston kanssa. Opinnäytetyön tekemisestä allekirjoitettiin Tyks KNF:n kanssa toimeksiantosopimus. Osaston kanssa sovittiin, että opetusvideota saisi kuvata yhdessä osaston EEG-tutkimushuoneista silloin, kun huone ei ollut muussa käytössä, ja mallirekisteröintiä varten saisi käyttää osaston EEG-välineitä ja -koneita. Opinnäytetyön tekemiseen saatiin apua ja neuvoja Tyks KNF:n kliinisen hoitotyön asiantuntijalta koko prosessin ajan. Lisäksi varsinkin käsikirjoitusta laadittaessa saatiin kommentteja ja neuvoja myös muilta osastolla työskenteleviltä laboratoriohoitajilta.

Opetusvideolle kuvattu mallirekisteröinti päätettiin tehdä osastolle tutkimukseen tulevan potilaan sijasta vapaaehtoiselle mallipotilaalle, sillä mallirekisteröintiin ei ollut tarvetta saada esim. epileptisiä ilmiöitä vaan normaalia aivosähkötoimintaa. Videon tavoitteena ei sinänsä ole opettaa opiskelijoita tunnistamaan normaalia tai poikkeavaa aivosähkötoimintaa, sillä EEG-rytmien käsittely rajattiin lopulta aiheen ulkopuolelle. Epileptinen tai muu epätavallinen aivosähkötoiminta olisi voinut viedä opiskelijoiden huomion pois niistä asioista, joihin heidän huomionsa varsinaisesti haluttiin suunnata.

Valmiin opetusvideon haluttiin hyödyntävän olemassa olevaa tutkimustietoa sekä EEG-rekisteröinnin suorittamisen että opetusvideon tekemisen osalta. Opetusvideossa kuvattu mallirekisteröinti pyrittiin siksi tekemään mahdollisimman tarkkaan ACNS:n suosituksia noudattaen. Myös opetusvideon tekemisessä haluttiin hyödyntää tutkittua tietoa siitä, millaiset ratkaisut edistävät ja millaiset haittaavat oppimista. Tutkimusnäyttöä haluttiin hyödyntää, koska opetusvideon tavoitteeksi määriteltiin edistää bioanalyttikko-opiskelijoiden oppimista, eikä sen toteutumista haluttu jättää sattuman varaan.

### 5.2.2 Käsikirjoituksen laatiminen ja tutkimusnäytön soveltaminen käytäntöön

Opinnäytetyöprosessin aikana käsikirjoituksesta laadittiin kaksi versiota: ennen videon kuvausta valmistunut ensimmäinen käsikirjoitus ja kuvaamisen jälkeen ensimmäisen käsikirjoituksen pohjalta korjattu käsikirjoitus (ks. Liite 1). Videomateriaali kuvattiin siis ensimmäisen käsikirjoituksen ohjaamana, ja videomateriaalista muokattiin valmis opetusvideo korjatun käsikirjoituksen pohjalta.

Ensimmäisessä käsikirjoituksessa pyrittiin käymään läpi tärkeimmät käsitteet ja ilmiöt, jotka hoitajan on tarpeen tuntea onnistuneen EEG-rekisteröinnin suorittamiseksi. Hoitajan työvaiheet muun muassa EEG-koneen käyttöön, laadunhallintaan, tapahtumien käyrälle merkitsemiseen ja potilaan hyvinvoinnista huolehtimiseen liittyen käytiin läpi pyrkien siihen, ettei mitään tutkimuksen onnistuneen suorittamisen kannalta olennaista jää pois. Ensimmäinen käsikirjoitus ei sisältänyt lainkaan sellaista tekstiä, jonka olisi ollut tarkoitus tulla valmiiseen opetusvideoon sellaisenaan, joten opinnäytetyön tekijä päätyi kirjoittamaan sen äidinkielellään suomeksi.

Videota kuvattaessa ja kuvauksen jälkeen opinnäytetyön tekijä päätti, että ensimmäistä käsikirjoitusta on tarpeen tarkentaa ja muokata ennen kuin videomateriaalia aletaan muokata valmiiksi videoksi. Korjauksia oli tarpeen tehdä, sillä tärkeä osa hyvän opetusvideon määrittelyyn käytetyistä lähteistä löydettiin vasta videomateriaalin kuvaamisen jälkeen, ja opetusvideon tehtävään kuului hyödyntää ajankohtaista tutkimustietoa aiheesta. Lisäksi ensimmäisestä käsikirjoituksesta puuttui useasta kohdasta ohjeistus siitä, millaista videota tai millainen kuva kunkin selostuksen kohdan yhteydessä näytetään. Selostuskin oli vielä tässä vaiheessa lähinnä ranskalaisin viivoin luonnosteltu suunnitelma, joka ei sellaisenaan olisi ollut valmis äänitettäväksi.

Käsikirjoituksen korjaamisen edetessä kävi selväksi, ettei kaikkea ensimmäisessä käsikirjoituksessa käsiteltyä voitaisi sisällyttää korjattuun käsikirjoitukseen, sillä videosta olisi tullut liian pitkä. Aihetta rajatessa jouduttiin tasapainoilemaan aikarajan noudattamisen, videon riittävän rauhallisen etenemistahdin ja olennaisten asioiden kattavan käsittelyn välillä. Ongelma pyrittiin ratkaisemaan pilkkomalla video Guon ym. (2014) suosituksen ja Colvinin ja Mayerin (2016) kuvaileman jakamisperiaatteen mukaisesti kahteen erilliseen osaan. Kahta osaa pidemmän opetusvideon tekeminen arvioitiin liian laajaksi kokonaisuudeksi yhteen ammattikorkeakoulun opinnäytetyöhön. Valmiin videon ensimmäisen osan kesto on 4 min 9 s ja toisen osan kesto on 5 min 19 s.

Kahteen osaan jakamisen lisäksi korjatusta käsikirjoituksesta rajattiin pois muun muassa montaasin, referenssielektrodin, kanavan, oheiskanavien ja EEG-rytmien tarkempi selittäminen. Lisäksi jonkin verran yksityiskohtia hoitajan työvaiheista mm. esivalmisteluihin ja EEG-koneen käyttöön liittyen karsittiin. Videon pääpaino päätettiin keskittää EEG-tutkimuksen yleisen kulun näyttämiseen ja työvaiheiden selkeään kuvailuun, jotta oppijalle jää tutkimuksen suorittamisesta mahdollisimman helposti hahmotettava kokonaiskuva. Laadunvarmistukselle ja potilasohjaukselle jätettiin merkittävät roolit. Niiden merkityksen ymmärtäminen EEG-tutkimukseen tutustumisen alkuvaiheessa arvioitiin

spesifisten työvaiheiden tai käsitteiden oppimista olennaisemmaksi. Videon rajaaminen suppeammaksi tuki johdonmukaisuusperiaatteen toteutumista. Saman periaatteen mukaisesti video jätettiin ilman taustamusiikkia. Videolta on kauttaaltaan pyritty jättämään pois kaikki, mikä ei koske sen ydinasiaa tai edistä ydinasian omaksumista.

Videon käsikirjoitus (ja myöhemmin videomateriaalin muokkaus) pyrittiin tekemään yhtenäisyysperiaatetta noudattaen sellaiseksi, että tietyn asian visuaalinen näyttäminen ja selostus tapahtuvat yhtä aikaa. Esimerkiksi videon toisen osan kohdassa 0:04:30 EEG-käyrällä näkyy elektrodiartefaktaa samalla hetkellä, kun elektrodiartefaktasta puhutaan selostuksessa.

Korjatussa käsikirjoituksessa kuvaillaan useassa kohdassa tärkeiden avainsanojen, kuten eri aktivaatioiden nimien, näyttämistä ruudulla tekstinä. Tällä pyrittiin suuntaamaan oppijan huomiota olennaisiin asioihin (signaling) Ibrahimin (2012) sekä Colvinin ja Mayerin (2016) kuvailemalla tavalla. Avainsanojen lisääminen videoon johti kuitenkin siihen, että kokonaisuuden visuaalinen ilme muuttui vaikeaselkoiseksi. Tämän vuoksi tekstimuotoiset avainsanat jätettiin suurimmaksi osaksi pois. Ainoastaan montaasien nimet onnistuttiin näyttämään myös tekstinä melko luontevasti (video 1, kohta 0:03:09 alkaen).

Videolla käytettävästä kielestä pyrittiin tekemään Colvinin ja Mayerin (2016) personointiperiaatteen mukaisesti keskustelevaa ja henkilökohtaista. Tavoitteena oli tuottaa luontevaa kieltä asiallisuudesta ja asiantuntemuksen välittämisestä tinkimättä. Keskustelunomaista sävyä tavoiteltiin yksinkertaistamalla lauserakenteita ennemminkin puheelle kuin kirjoitetulle kielelle ominaisiksi, minkä lisäksi pyrittiin suosimaan persoonapronomeja passiivimuodon sijasta. Videon puhuja esiintyy henkilönä ja oppijan keskustelukumppanina esittäytymällä omalla nimellään kummankin videon osan alussa. Äänensävyn ja sanavalintojen ystävällisyyteen ja kohteliaisuuteen kiinnitettiin huomiota. Erilistä animoitua tai videoitua henkilöähahmoa ei kuitenkaan käytetty, sillä sellaisen tekemiseen ei olisi ollut asiantuntemusta.

Englanninkielisen tekstityksen käyttöä harkittiin. Vaikka tutkimusnäyttö puoltaakin modaaliteetti- ja päällekkäisyysperiaatteiden kuvailemalla tavalla selostuksen kanssa samansisältöisen tekstityksen jättämistä pois, tätä ratkaisua tukeva tutkimusnäyttö on saatu tutkimuksista, joissa oppijoiden äidinkieli on ollut sama kuin opetusmateriaalin kieli (Colvin & Mayer 2016). Vaikka opetusvideo tulee myös kansainvälisten vaihto-opiskelijoiden käyttöön ja ainakin osa heistä on todennäköisesti englanninkielisiä, voi-

daan kuitenkin olettaa, että suurimmalla osalla suomalaisissa ammattikorkeakouluissa bioanalytiikkaa opiskelevista äidinkieli on muu kuin englanti. Korjatun käsikirjoituksen laatimisvaiheessa syyskuussa 2018 opinnäytetyön tekijä ei löytänyt opetusvideon tekstitykseen liittyvää kirjallisuutta, joka olisi koskenut tilannetta, jossa oppimateriaalin kieli ei ole oppijan äidinkieli. Tekstitys päätettiin kuitenkin lopulta jättää pois visuaalisten yksityiskohtien karsimiseksi. Ylimääräisten yksityiskohtien karsiminen pois opetusmateriaalista eli weeding on keino, jonka käyttö parantaa oppimistuloksia ja saa oppijan kokemaan oppimisen helpommaksi (Ibrahim 2012).

### 5.2.3 Videomateriaalin kuvaus

Videomateriaalin kuvaus tehtiin Tyks KNF:n tiloissa EEG-tutkimushuoneessa kahden eri iltapäivän aikana. Rekisteröinnissä käytettiin elektrodimyssyä, jonka referenssielektrodi on CPz, ja oheiskanavien rekisteröinti tapahtui kertakäyttöisillä tarraelektrodeilla. Elektrodien materiaali oli hopea-hopeakloridi. Pääosa videomateriaalista kuvattiin Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin videokameralla. CamStudio-videonkaappausohjelmalla tuotettiin lisäksi tutkimuskoneen näytöltä kaapattua videokuva juoksevasta EEG-käyrästä. Hoitajan roolissa esiintyi Tyks KNF:n klinisen hoitotyön asiantuntija, potilaana ammattikorkeakoulun bioanalytiikan opettaja ja videon kuvasi opinnäytetyön tekijä.

### 5.2.4 Selostuksen äänitys ja videomateriaalin muokkaus

Videomateriaalin kuvaamisen ja käsikirjoituksen korjaamisen jälkeen äänitettiin videolla kuultava puhuttu selostus. Selostus noudattaa sanasta sanaan korjattua käsikirjoitusta, ja puhujana toimi opinnäytetyön tekijä. Äänitys tapahtui kuvaamiseen käytetyn videokameran nauhoitustoiminnolla. Äänenlaatua korjattiin leikkaamalla pois sellaiset kohdat, jotka sisälsivät vain taustakohinaa tai muita häiriöääniä. Äänenlaatua muokattiin vielä lisää Sound Forge Audio Studio -äänenuokkausohjelmalla. Videomateriaali ja äänet työstettiin valmiiksi opetusvideoksi DreamBroker-videonmuokkausohjelmalla. Tätä opinnäytetyötä varten saatiin lupa käyttää Tyks KNF:n DreamBroker-tunnuksia, ja ohjelman käyttöön saatiin perehdytys.

Opinnäytetyön tekijä teki kaikki videon tekemiseen liittyvät työvaiheet äänitiedostojen tiedostomuodon muuttamista ja Sound Forge Audio Studio -ohjelman käyttöä lukuun

ottamatta. Työmäärää lisäsi se, että videomateriaali oli kuvattu ensimmäisen käsikirjoituksen ohjaamana, kun taas valmis opetusvideo piti saada noudattamaan korjattua käsikirjoitusta.

### 5.2.5 Opetusvideolle jääneet virheet

Mallirekisteröinti tehtiin mahdollisimman tarkkaan American Clinical Neurophysiology Society:n suositusten mukaisesti, ja videonteossa pyrittiin kauttaaltaan noudattamaan huolellisuutta ja johdonmukaisuutta. Valmiiseen opetusvideoon jäi siitä huolimatta joitakin virheitä. Videolla 1 kohdasta 0:02:10 alkaen elektrodin F7 impedanssi on korkea ja hoitaja korjaa sitä, mutta korjaus näyttääkin parantavan elektrodin F8 impedanssia. Lisäksi toisin kuin ACNS:n montaaseja koskevassa suosituksessa (Acharya ym. 2016b) ohjeistetaan, mallirekisteröinnissä käytettiin montaaseja, joissa oikeanpuoleisten elektrodien kanavat on sijoitettu vasemmanpuoleisten kanavien yläpuolelle. Videontekoprosessissa tapahtui myös sekaannus, jonka seurauksena kahden elektrodin käyttö ja esittäminen montaaseissa ja impedansseja tarkistettaessa ei ole johdonmukaista.

Suosituksen mukaisten A1- ja A2-korvanlehtielektrodien (Acharya ym. 2016a) sijaan potilaalle kiinnitettiin mallirekisteröinnissä Z1- ja Z2-elektrodit. Rekisteröintiprotokollaksi valittiin kuitenkin A1- ja A2 -elektrodeja käyttävä montaasi, ja nämä elektrodien nimet (A1 ja A2) näkyvät videolla useassa kohtaa, vaikka todellisuudessa montaasin kanavat käyttävät Z-elektrodeja. Tätä ristiriitaa pyrittiin tekemään vähemmän näkyväksi myöhemmin videon muokkauksen yhteydessä, mutta ajatusvirheen vuoksi korjausyritys epäonnistui. Väärät tekstit näkyivät rekisteröinnissä selkeästi kohdissa, joissa tarkistetaan impedansseja (video 1, esim. 0:02:06), ja näihin kohtiin korjattiin elektrodien nimiksi M1 ja M2. Ajatuksena oli, että EEG:hen perehtynyt katsoja huomaisi videolta, ettei mallipotilaan korvalehdissä ole elektrodeja, mutta korvien takana processus mastoideuksen päällä sijaitsevat M-elektrodit (tai niiden puute) sen sijaan olisi vaikeampi havaita. Lisäksi ACNS:n suositus mainitsee M-elektrodit vaihtoehtona korvanlehtielektrodeille (Acharya ym. 2016a). Muokkauksen yhteydessä jäi kuitenkin huomaamatta, että elektrodien nimet, myös A1 ja A2, näkyvät myös kanavien nimissä rekisteröintinäkömään vasemmassa laidassa. Niinpä valmiissa videossa aivosähkökäyrää rekisteröidään Z-elektrodien kohdalta ja elektrodit voi myös tarkkaan katsoen erottaa potilaan

kasvoilla, mutta EEG-käyrällä on tekstit A-elektrodeista kaikkialla muualla paitsi impedanssintarkistuksessa, jossa puolestaan on tekstit M-elektrodeista.

EEG:hen perehtyneen katsojan on hyvin mahdollista huomata edellä kuvatut virheet. Pahimmillaan virhe videossa voisi kiinnittää oppijan huomion niin, että opeteltaviin asioihin keskittyminen vaikeutuu. Opetusvideo on kuitenkin tarkoitettu bioanalyttikko-opiskelijoille, jotka ovat vasta tutustumassa EEG-tutkimukseen ja sen tekemiseen. Kokematon katsoja ei todennäköisesti tunne eri elektrodivaihtoehtoja ja niiden kiinnityskohtia eikä siksi välttämättä osaa kiinnittää huomiota niiden epäjohtonmukaisuuteen. On myös huomattava, että elektrodien sijoittelu ei kuulu niihin asioihin, joita videossa varsinaisesti käsitellään ja joihin oppijan huomio on pyritty erityisesti kiinnittämään. On siis melko todennäköistä, että nämä virheet videossa eivät vaikuta videon tavoitteen toteutumiseen.

### 5.3 Opinnäytetyön eettiset lähtökohdat

Tilaaajan tai ohjaajan antaman tutkimusaiheen vastaanottamista tai hylkäämistä voi harvita monien eri tekijöiden valossa. Tarkasteltavia näkökulmia voivat olla muun muassa, onko tekijä pätevä tekemään kyseisen tutkimuksen tai kenelle tutkimuksesta on hyötyä. (Clarkeburn & Mustajoki 2007.) Tämä opinnäytetyö on hyödyllinen, koska sen tavoitteena on edistää bioanalyttikko-opiskelijoiden oppimista. Siitä hyötyvät paitsi tulevat terveydenhuollon ammattilaiset itse, myös heidän potilaansa. Tekijän pätevyys riitti aiheen vastaanottamiseen, sillä lyhyt opetusvideo on mahdollista tehdä ilman laajaa audiovisuaalisen median käsittelyn osaamista. Tekijä oli suorittanut projektin alkaessa bioanalyttikkokoulutukseen kuuluvia kliinisen neurofysiologian täydentäviä opintoja ja harjoittelujaksoja. Lisäksi tekijällä oli työkokemusta EEG-tutkimuksen tekemisestä.

Tutkimukselle tulee hankkia sille tarvittavat tutkimusluvut (TENK 2012). Turun ammattikorkeakoulu on pyrkinyt keventämään ja yhtenäistämään bioanalytiikan koulutusohjelman opinnäytetöiden tutkimuslupaprosessia Työelämäyhteistyön ja opetusmenetelmien kehittäminen bioanalyttikkokoulutuksessa -hankkeen avulla. Hanke pyrkii kehittämään opetusmenetelmiä ja bioanalyttikko-opiskelijoiden oppimisympäristöä yhteistyössä työelämän kanssa opiskelijoiden tekemillä opinnäytetöillä. Hankkeen alla tehdyt opinnäytetyöt ovat hankkeen osatutkimuksia, eikä niille siksi tarvitse hakea erikseen tutkimuslupaa, sillä yksittäiset työt sisältyvät Turku CRC:n lupapäätöksellä 6/17 myönnettyyn tutkimuslupaan nro T163/2017. Tähän sisältyvät myös BioDigin puitteissa teh-

dyt klinisen neurofysiologian opinnäytetyöt. (Turku CRC tutkimuslupa nro T163/2017.) Koska tämä opinnäytetyö on siis edellä kuvatun hankkeen osatutkimus, sille ei ollut tarvetta hankkia erillistä tutkimuslupaa. Toimeksiantosopimus sen sijaan tarvittiin, ja sellainen allekirjoitettiin Tyks KNF:n kanssa.

Plagiointi on toisen ajatusten, ideoiden tai ilmaisujen ottamista omiin nimiinsä. Puutteelliset tai epäselvät lähdeviitteet ovat tästä yksi esimerkki. Plagiointia on myös esimerkiksi väitteiden tai tutkimustulosten keksiminen tyhjästä. (Vilkkä & Airaksinen 2013.) Tässä opinnäytetyössä lähdemerkinnät tehtiin oikein ja kaikki käytetyt lähteet merkittiin asianmukaisesti lähdeluetteloon. Tekijä ei siten esitä muiden tuottamaa tietoa tai toisten ajatuksia ominaan.

Kun tutkimuksessa käytetään koehenkilöitä, heidän autonomiansa toteutumisesta tulee huolehtia siten, että he antavat osallistumiseen tietoisin suostumuksen. Tietoisin suostumuksen antaminen edellyttää, että koehenkilö saa riittävästi tietoa tekemästään päätöksestä. (Clarkeburn & Mustajoki 2007.) Opetusvideota varten ei kuvattu todellista tutkimustilannetta, vaan mallipotilaana esiintyi tätä opinnäytetyötä kuvaushetkellä ohjannut bioanalytiikan opettaja. Mallihoitajana toimi Tyks KNF:n klinisen hoitotyön asiantuntija. Kuvattavien kanssa sovittiin videolla esiintymisestä ennen kuvausta, ja asiasta allekirjoitettiin kirjalliset suostumuslomakkeet (Liite 2.) Lomakkeet arkistoitiin ja ne säilytetään muutaman vuoden ajan videon valmistumisen jälkeen. Kuvattavilla oli tietoa opinnäytetyöprojektin lähtökohdista, senhetkisestä tilanteesta ja etenemissuunnitelmasta jo sen perusteella, että tekijä sai heiltä apua opinnäytetyön tekemisen aikana.

Tutkimusta tehdessä tulee noudattaa rehellisyyttä ja yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta. Tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmien on oltava tieteellisen tutkimuksen kriteerien mukaisia ja eettisesti kestäviä. (TENK 2012.) Tässä opinnäytetyöprojektissä noudatettiin rehellisyyden, tarkkuuden ja huolellisuuden vaatimuksia ja mahdolliset haitat ja kulut minimoitiin. EEG:lle ei itsessään tutkimuksena ole vasta-aiheita (Sinha ym. 2016), ja hyperventilaatioaktivaation vasta-aiheet suljettiin pois mallipotilaan haastattelussa ennen rekisteröinnin tekemistä. Opinnäytetyövideon kuvaaminen tapahtui iltapäivällä sellaiseen aikaan, jolloin EEG-huone, -kone tai muut välineet eivät olleet enää Tyks KNF:n potilastutkimuskäytössä. Tästä johtuen yhdenkään potilaan tutkimus ja sitä kautta mahdollinen hoito ei viivästynyt tämän opinnäytetyön tekemisen vuoksi. Opinnäytetyöstä ei myöskään koitunut suoraa rahallista kuluja tekijälle tai toimeksiantajalle. Opinnäytetyön tekemiseen tosin saatiin apua ja neuvoja Tyks KNF:n henkilökunnalta, mihin kului jonkin verran henkilökunnan työaika.

## 6 POHDINTA

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön käytännön tuotoksena luotiin bioanalyttikko-opiskelijoille opetusvideo EEG-rekisteröinnin tekemisestä. Opinnäytetyön tavoitteena oli edistää EEG-tutkimuksen tekemisen oppimista. Video valmistui, ja valmis video sai hyvää palautetta opinnäytetyön ohjaajilta ja Tyks KNF:n laboratoriohoitajilta, joille video myös näytettiin.

Opetusvideo näyttää bioanalyttikko-opiskelijalle audiovisuaalisen median avulla, miten EEG-tutkimus tehdään. Se tutustuttaa opiskelijaa aiheeseen, minkä voi ajatella auttavan saavuttamaan vuonna 2017 opintonsa aloittaneiden opiskelijoiden kliinisen neurofysiologian opintojakson oppimistavoitetta. Videolla näytetään EEG-tutkimuksen kulku pääpiirteittäin ja muun muassa esitellään yleisimpiä artefaktoja korjaamiskeinoineen. Tämän voi ajatella edistävän myös vuosina 2018 ja 2019 opintonsa aloittaneiden opiskelijoiden osaamistavoitteiden saavuttamista näiltä osin. Videolla ei käsitellä myöhempien ryhmien osaamistavoitteisiin kuuluvia selkeiden epileptisten ilmiöiden tunnistamista, elektrodien kytkemistä 10–20-järjestelmän mukaisesti eikä tutkimuksen käyttöindikaatioita. Myös EEG-tutkimuksen yleisperiaatteen ymmärtäminen voisi jäädä vain opetusvideon katsomalla vajavaiseksi. Videon tavoite ei kuitenkaan ollut alun perinkään yksin kattaa kaikkia osaamistavoitteiden osa-alueita, vaan lähtökohtana oli kurssin muun opetusmateriaalin täydentäminen. Opetusvideolla käsiteltävät aiheet ovat siis relevantteja kaikkien vuosina 2017–2019 opintonsa aloittaneiden bioanalyttikko-opiskelijoiden kliinisen neurofysiologian opintojakson oppimistavoitteiden kannalta.

Opinnäytetyön tekemisessä käytettiin monipuolisesti tuoreita ja kansainvälisiä lähteitä. Lähteiden käytöllä pyrittiin varmistamaan se, ettei opetusvideota lähdetty tekemään pelkän intuition tai arkikäsitusten pohjalta, vaan sekä videolla näytetty mallirekisteröinti että videonteossa tehdyt ratkaisut perustuivat tutkittuun tietoon. Videolla nähtävä mallirekisteröinti tehtiin suurelta osin American Clinical Neurophysiology Societyn suositusten mukaan, ja myös opetusvideon tekemisessä hyödynnettiin ajantasaista tutkimustietoa siitä, miten hyvä ja oppimista edistävä opetusvideo tehdään.

Vaikka opinnäytetyön tavoite, oppimisen edistäminen, pyrittiin saavuttamaan noudattamalla videon tekemisessä näyttöön perustuvia ohjeita, oppimisen edistämisen toteutumista ei tutkittu kokeellisesti. Mahdollista muutosta oppimistuloksissa olisi voitu tutkia esimerkiksi vertaamalla opiskelijoiden koesuorituksia ennen opetusvideon opintojaksol-



le lisäämistä ja sen jälkeen. Haasteena olisi tosin ollut muiden muutosten vakioiminen, sillä opintojakso käsittelee EEG-tutkimuksen suorittamisen lisäksi myös muita asioita. Lisäksi videontekoprosessissa olisi voitu käyttää esitestausta; video olisi voitu näyttää bioanalyttikko-opiskelijoille, ja heiltä olisi voitu kysyä videosta kommentteja ja palautetta, joiden mukaan videota olisi voitu vielä muokata. Olisi ollut myös kiinnostavaa kartoittaa esimerkiksi opiskelijoille suunnatulla kyselyllä, vaikuttiko opetusvideon kurssille lisääminen opeteltavan asian koettuun vaikeuteen.

Tämän opinnäytetyön luotettavuutta lisää se, että EEG-tutkimuksen tekeminen oli tämän opinnäytetyön tekijälle ennestään tuttua. Tekijä oli hyväksytysti suorittanut Tyks KNF:n EEG-tutkimuksen vertaisarvioinnin. Tekijälle oli myös kertynyt videomateriaalin kuvauspäiviin mennessä kokemusta EEG-tutkimuksen tekemisestä usean kuukauden ajalta.

Opinnäytetyön luotettavuutta vähentää se, ettei tekijällä ollut aiempaa kokemusta eikä osaamista audiovisuaalisen media käsittelystä. Tämän vuoksi videolle ei lisätty animoitua henkilöhahmoa eikä tekstimuotoisia avainsanoja, ja niiden tuomia hyötyjä oppimisen edistämässä ei siten saavutettu. Näiden keinojen hyötyjä tavoiteltiin kuitenkin muita, teknisesti helpompia keinoja käyttäen luvussa 6.2.2 kuvatulla tavalla.

Opinnäytetyöprosessi ja myös opetusvideon tekeminen kesti kokonaisuudessaan paljon alun perin aiottua kauemmin. Hitaasti etenevä prosessi viivästytti opinnäytetyön valmistumista, eikä opetusvideo ollut valmis lisättäväksi kliinisen neurofysiologian opintojaksolle silloin, kuin alun perin oli suunniteltu. Toisaalta pidemmän ajan kuluessa löydettiin enemmän kirjallisuutta, jota voitiin hyödyntää videontekoprosessissa ja jonka mukaan käsikirjoitusta voitiin vielä muokata. Se, että videon lopullinen käsikirjoitus laadittiin vasta kuvaamisen jälkeen, tuotti tosin paljon ylimääräistä työtä. Videomateriaalia oli kuitenkin kuvattu riittävästi, eikä mitään käsikirjoituksessa mainittua jouduttu jättämään pois. Valmiille opetusvideolle jäi joitakin virheitä, jotka on kuvattu tarkemmin luvussa 6.2.5. Opinnäytetyön tekijän arvion mukaan virheet ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne todennäköisesti vaikuta videon tavoitteen toteutumiseen.

Opinnäytetyöprosessi opetti tekijälle kärsivällisyyttä, oman toiminnan pitkäjänteistä suunnittelua ja aikaisemmin tehtyjä töitä laajemman prosessin hallintaa ja loppuun viemistä. Tekijä oppi myös paljon siitä, miten tehdä multimediaoppimisen prosessien ehdoilla suunniteltuja opetusvideoita. Aihe oli tekijälle ennestään täysin vieras, mutta opinnäytetyöprosessin ansiosta tekijä tutustui keinoihin, joita hyödyntämällä on mah-

dollista tehdä oppimista edistäviä videoita tarvittaessa myös jatkossa. Vaikka tekijällä oli jo ennestään osaamista EEG-tutkimuksen tekemisestä Tyks KNF:llä työskentelyn ansiosta, opinnäytetyöprosessi syvensi tekijän EEG-osaamista muun muassa aktivaatioiden, eri elektrodivaihtoehtojen ja kansainvälisten suositusten merkityksen osalta.

Valmiilta opetusvideolta jouduttiin rajaamaan pois onnistuneen EEG-rekisteröinnin tekemiseen tarvittavia osa-alueita. Videon pääpaino on EEG-tutkimuksen yleisen kulun näyttämisessä, jotta oppijalle jää tutkimuksen suorittamisesta mahdollisimman helposti hahmotettava kokonaiskuva. Oppijalta edellytetään siksi joidenkin EEG-tutkimuksen tekemiseen liittyvien perusasioiden tuntemista, että hän voisi ymmärtää videon siten, kuin tekijä on tarkoittanut. Videon 1 alussa todetaankin, että oppijan on helpompaa ymmärtää videolla käsiteltävät asiat, kun hän tuntee kanavan ja montaasin käsitteet ja tunnistaa normaalit EEG-rytmit jo etukäteen. Jos tämä ei toteudu, on mahdollista, että video etenee kokemattomalle oppijalle liian nopeasti.

Pois rajatuista osa-alueista on mahdollista muodostaa useampi koherentti kokonaisuus, joista olisi mahdollista tehdä omat opetusvideonsa tulevaisuudessa muiden opinnäytetyöprojektien puitteissa. Esimerkiksi EEG-rytmit ja normaalin ja poikkeavan aivosähkökäyrän tunnistaminen voisivat yhdessä muodostaa luontevan aiheen yhdelle opetusvideolle. Toiseen yhtenäiseen aihekokonaisuuteen voisi sisällyttää lyhyen kuvauksen EEG-signaalin muodostumisesta sekä kytkennän ja montaasin käsitteet. Muita jatkotutkimusmahdollisuuksia voisi olla myös sen selvittämisessä, kokevatko bioanalyttikko-opiskelijat saavansa kliinisen neurofysiologian opintojakson opetusvideoista hyötyä oppimiseensa. Myös jonkinlainen kokeellinen tutkimus siitä, onko opintojakson opetusvideoilla mitattavaa vaikutusta opiskelijoiden koesuorituksiin, voisi tulla kyseeseen.

## LÄHTEET

Acharya, J ym. 2016a. American Clinical Neurophysiological Society Guideline 2: Guidelines for Standard Electrode Position Nomenclature. *Journal of Clinical Neurophysiology*, elokuu 2016, s. 308–311. Saatavissa: [https://www.acns.org/UserFiles/file/Guideline2-GuidelinesforStandardElectrodePositionNomenclature\\_v1.pdf](https://www.acns.org/UserFiles/file/Guideline2-GuidelinesforStandardElectrodePositionNomenclature_v1.pdf). Viitattu 18.2.2019.

Acharya, J ym. 2016b. American Clinical Neurophysiological Society Guideline 3: A Proposal for Standard Montages to Be Used in Clinical EEG. *Journal of Clinical Neurophysiology*, elokuu 2016, s. 312–316. Saatavissa: [https://www.acns.org/UserFiles/file/Guideline3-ProposalforStandardMontagestobeUsedinClinicalEEG\\_v1.pdf](https://www.acns.org/UserFiles/file/Guideline3-ProposalforStandardMontagestobeUsedinClinicalEEG_v1.pdf). Viitattu 18.2.2019.

American Clinical Neurophysiology Society 2017: History. Verkkosivut. Saatavissa: <https://www.acns.org/about-acns/history>. Viitattu 18.02.2019.

Bioanalyttikko (AMK), ryhmä S17 2018: Turun AMK:n bioanalyttikkokoulutuksen oppimissuunnitelma, ryhmä S17. Viitattu 13.3.2019.

Bioanalyttikko (AMK), ryhmä S18 2018: Turun AMK:n bioanalyttikkokoulutuksen oppimissuunnitelma, ryhmä S18. Viitattu 13.3.2019.

Bioanalyttikko (AMK), ryhmä S19 2018: Turun AMK:n bioanalyttikkokoulutuksen oppimissuunnitelma, ryhmä S19. Viitattu 13.3.2019.

Clark, R; Mayer, RE. 2016. *E-Learning and the Science of Instruction. Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. 4. painos. New Jersey: John Wiley & Sons, Incorporated.

Clarkeburn, H & Mustajoki, A. 2007. *Tutkijan arkipäivän etiikka*. 1. painos. Tampere: Vastapaino.

Guo, P.; Kim, J. & Rubin, R. 2014. How video production affects student engagement. An empirical study of MOOC videos. Konferenssijulkaisu: *ACM Conference on Learning at Scale (L@S 2014)*. Saatavissa: <http://groups.csail.mit.edu/uid/other-pubs/las2014-pguo-engagement.pdf>. Viitattu 8.2.2019.

Hakalax ym. 2006. EEG:n artefaktit ja valvonta. Teoksessa *Kliininen neurofysiologia*. Toim. Partanen J. ym. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, s. 99–108.

Halford, J ym. 2016. American Clinical Neurophysiological Society Guideline 4: Recording Clinical EEG on Digital Media. *Journal of Clinical Neurophysiology*, elokuu 2016, s. 317–319. Saatavissa: [https://www.acns.org/UserFiles/file/Guideline4-RecordingClinicalEEGonDigitalMedia\\_v1.pdf](https://www.acns.org/UserFiles/file/Guideline4-RecordingClinicalEEGonDigitalMedia_v1.pdf). Viitattu 18.2.2019.

Huttunen ym. 2006. EEG:n fysiologia ja patofysiologia. Teoksessa *Kliininen neurofysiologia*. Toim. Partanen J. ym. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, s. 50–64

Ibrahim, M. 2011. *Effects of segmenting, signaling, and weeding on learning from educational video*. Väitöskirja. Faculty of Graduate College. Oklahoma: Oklahoma State University. Saatavissa: [https://shareok.org/bitstream/handle/11244/7447/School%20of%20Teaching%20and%20Curriculum%20Leadership\\_159.pdf?sequence=1](https://shareok.org/bitstream/handle/11244/7447/School%20of%20Teaching%20and%20Curriculum%20Leadership_159.pdf?sequence=1). Viitattu 21.2.2018.

Kasteleijn-Nolst Trenité, D ym. 2012. Methodology of Photic Stimulation Revisited: Updated European Algorithm for Visual Stimulation in the EEG Laboratory. *Epilepsia*, tammikuu 2012, s. 16–24. Saatavissa: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1528-1167.2011.03319.x>. Viitattu 13.2.2019.

Koivu, M ym. 2006. EEG:n rekisteröinti, aktivaatiot ja lausunto. Teoksessa Kliininen neurofysiologia. Toim. Partanen J. ym. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, s. 65–83.

Mayer, R. 2014. Cognitive Theory of Multimedia Learning. Teoksessa The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. Toim. Richard E. Mayer. 2. painos. Cambridge: Cambridge University Press, s. 43–71.

Metropolia 2017: BioDigi – bioanalytiikan digitaalinen verkkoportaali. Verkkosivut. Saatavissa: <https://www.metropolia.fi/tutkimus-kehittaminen-ja-innovaatiot/hankkeet/biodigi/>. Viitattu 18.02.2019.

Schomer, D ym. 2018. Recording Principles: Analog and Digital Principles; Polarity and Field Determinations; Multimodal Monitoring; Polygraphy (EOG, EMG, ECG, SAO2). Teoksessa Niedermeyer's Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields. Toim. Schomer, D & Lopes da Silva, F. 7. painos. New York: Oxford University Press, s. 104–153.

Seeck, M & Schomer, D. 2018. Intracranial EEG Monitoring: Depth, Subdural, Foramen Ovale, and Microarrays. Teoksessa Niedermeyer's Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields. Toim. Schomer, D & Lopes da Silva, F. 7. painos. New York: Oxford University Press, s. 739–770.

Shafi, M & Westover, B. 2018. EEG Activation Methods. Teoksessa Niedermeyer's Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields. Toim. Schomer, D & Lopes da Silva, F. 7. painos. New York: Oxford University Press, s. 247–265.

Sinha, S ym. 2016. American Clinical Neurophysiology Society Guideline 1: Minimum Technical Requirements for Performing Clinical Electroencephalography. Journal of Clinical Neurophysiology, elokuu 2016, s. 303–307. Saatavissa: [https://www.acns.org/UserFiles/file/Guideline1-MinimumTechnicalRequirementsforPerofrmingClinicalEEG\\_v1.pdf](https://www.acns.org/UserFiles/file/Guideline1-MinimumTechnicalRequirementsforPerofrmingClinicalEEG_v1.pdf). Viitattu 18.2.2019.

Tatum, W ym. 2018. Artifacts of Recording and Common Errors In Interpretation. Teoksessa Niedermeyer's Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields. Toim. Schomer, D & Lopes da Silva, F. 7. painos. New York: Oxford University Press, s. 267–316.

Tolonen, U & Partanen, J. 2006. EEG-tutkimuksen kliininen käyttö: Aiheet ja EEG-häiriön löydöstyyppit. Teoksessa Kliininen neurofysiologia. Toim. Partanen J. ym. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, s. 144–154.

Turun ammattikorkeakoulu 2018: Bioanalytikko (AMK). Verkkosivut. Saatavissa: <http://www.turkuamk.fi/fi/tutkinnot-ja-opiskelu/tutkinnot/bioanalytikko/>. Viitattu 18.2.2019.

Työelämäyhteistyön ja opetusmenetelmien kehittäminen bioanalytikkokoulutuksessa. Tutkimussuunnitelma. 2017. Turku CRC tutkimuslupa nro T163/2017.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012: Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Ohje. Saatavissa: [https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf). Viitattu 13.2.2019.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. 1-2. painos. Helsinki: Tammi.

## How to perform an EEG recording: Part 1

Hi, my name is Meri Nikolakaros and in this video I am going to show you, step by step, how to do an electroencephalogram. You can easier understand this video if you are already familiar with EEG channels and montages and know how normal EEG rhythms look. [Video: On-screen text: How to perform an EEG recording on blank background]

Performing an EEG study consists of several steps. In this first part of the video we will discuss the study with the patient, place the electrodes, ensure the quality of the recording, and take some baseline EEG. In the second part of the video we are going to perform EEG provocations, take some baseline EEG, and again ensure the quality of the recording. Finally, I will show you how to identify and correct artifacts in the recording. [Video: list of the topics on a blank background, visual signaling to separate the parts and to highlight relevant ones].

We begin by discussing with the patient. We confirm the patient's identity and ask about their current medications and how much they have slept the previous night. We also ask them if they have had seizures. If so, we write down the date and duration of the most recent one.

During the discussion, we go through what will happen during the study and answer any questions the patient may have. We explain that the study will last 20 to 30 minutes in addition to preparation time. We tell the patient that they will lie on a bed with their eyes closed for most of the time and that they should not make unnecessary movements or touch the electrodes. It is our job to make sure that the patient has a comfortable position, as this will help them keep still with their muscles relaxed during the whole study. [Video on discussion with the patient].

Next, we place the electrodes using the International 10-20 system. [On-screen text: The International 10-20-system]. Here we are using a cap with the reference electrode located at CPz. [Video on electrode placement].

With the patient lying on the bed, we can start the quality control. As you can see here, we often have a simultaneous video recording during the EEG. First, we check the electrode impedance. The impedance value at each electrode, measured in kilo-ohms, tells us about the quality of the contact between the electrode and the skin of the head. The values should be balanced and below 10, preferably below 5. If they are not, we

must fix them before we begin recording. If the impedances remain too high, the quality of the signal we will see on the screen may not be good enough. [Video, simultaneously with narration: on 1) fixing the patient's position, 2) impedance check, 3) fixing an electrode].

Next, we check that the calibration signal's baselines are symmetrical and that the channels do not overlap. At the beginning of the recording, we ask the patient to close their eyes. Here you can see the high-amplitude shapes that are caused by the eye movements. Then we look at each montage to find electrodes with poor skin contact or other problems that may affect signal quality. [Video, simultaneously with narration: on 1) changing from impedance to calibration, 2) changing from calibration to reference, 3) referential montage EEG with eye movement artifact, 4) changing through the montages.]

After we have made sure that the quality of our recording is good, we record a few minutes of baseline EEG. We make notes of movements and other events during the whole recording. We also follow the patient's alertness during the recording, because alertness has an effect on how the EEG looks like. Sometimes we only want the baseline EEG, but usually we do at least some provocations. I will tell you more about provocations and EEG artifacts in the second part of the video. [Video: 1) baseline EEG, 2) writing a note, 3) photic stimulation, 4) EMG artifact.]

## How to perform an EEG recording: Part 2

Hi, my name is Meri Nikolakaros and this is the second part of a video where I show you how to perform an EEG. In this second part, we will perform EEG provocations, take some baseline EEG, and ensure the quality of the recording. Finally, I will show you some common EEG artifacts and how to remove them. [Video: List of the topics (same as in part 1), visual signaling to highlight relevant ones]

We use provocations [On-screen text: Provocations] during EEG to reveal abnormal electrical activity that may otherwise go unnoticed. The provocations do not cause harm to the patient, because we are doing them carefully and in a safe environment. Epileptic seizures during EEG are unusual but they do occur. That is why everyone

performing EEGs is trained and prepared to help the patient if needed. [Video: baseline EEG]

Our first type of provocation is opening and closing the eyes. [On-screen text: Opening and closing of the eyes]. We ask the patient to open their eyes for at least 10 seconds, which is usually enough for the occipital 8-12 Hz alpha rhythm to disappear. Then we ask them to close their eyes. We do this a few times during the recording. [Video, simultaneously with narration: opening and closing the eyes, alpha rhythm disappearing + visual signaling in red].

Before each provocation, we tell the patient what to do during the procedure. This is very important for complex provocations such as the photic stimulation. [On-screen text: Photic stimulation]. In photic stimulation, we place a lamp near the patient's face and show them a flashing, bright light at increasing frequencies. Here we ask the patient to open and close their eyes to make the provocation more effective. [Simultaneous video on: 1) advising the patient, 2) photic stimulation, 3) the patient's eyes].

In hyperventilation provocation, [On-screen text: Hyperventilation] we ask the patient to breathe faster and deeper for three to five minutes. The breathing must be brisk, and usually it is helpful to demonstrate the technique to the patient. After the provocation, the patient breathes normally and rests for three minutes. [Simultaneous video: 1)Hyperventilation, 2) Post-HV]

Sleep is another provocation we use quite often. To increase the probability that the patient will be able to fall asleep during the EEG, the patient has to stay awake the previous night. In addition, the recording time is longer, usually 40 to 50 minutes. [Simultaneous video on the patient, eyes closed, and slower EEG activity]

There are contraindications to some of the provocations. We assess these contraindications while we discuss with the patient before the study. For example, we do not ask the patient to hyperventilate if they have recently had a stroke or have significant cardiac disease. We must pause, and in some cases even stop, the provocation if the patient feels unwell, and if there are clear or increasing abnormalities in the EEG. We constantly take care of the patient's well-being and write down how they feel after each provocation. [Simultaneous video on: 1) (post-)HV provocation, both EEG and the patient, 2) Writing down how the patient feels].

Next, we record a few more minutes of baseline EEG. At the end of the recording, we check quality by going through the montages and making sure the electrode impedance values are low enough. [Simultaneous video on: 1) baseline EEG, 2) different montages, 3) impedances].

[EEG showing blink artifacts] Some of the things you may see in an EEG do not result from the electrical activity of the brain. These are called artifacts. [On-screen text: Artifacts] Here, we can see lots of blink artifacts [On-screen text: Blink artifacts] and artifacts from eye movements [On-screen text changes to: Eye Movement artifacts]. We can reduce these artifacts by asking the patient to fix their gaze on a specific point. We can also use eyelid weights. [Video, simultaneously with the narration: 1) gaze fixing on EEG graph, 2) placing eyelid weights on the patient's eyelids].

[EEG showing EMG artifact] Sometimes, especially if the patient is nervous, the electrical activity of the muscles can affect the EEG. This is called the EMG artifact. [On-screen text: EMG artifact] We can reduce this artifact by helping the patient feel calm and comfortable. If the patient's movements cause a movement artifact [On-screen text: Movement artifact], we can remind them to try to relax and lie still. [Video, simultaneous with the narration: 1) EEG showing movement artifact, 2) patient relaxing/searching for a good position/technician adjusting the equipment/position].

Two other common artifacts are the electrode artifact, which results from poor contact between the electrode and the skin, and the 50 Hz noise artifact, which results from electrical noise in the environment. With more experience, you will learn to identify and remove other artifacts, too. [Video, simultaneous with the narration: 1) electrode artifact (graph), 2) 50 Hz electrical noise (graph)].

To summarize, when doing an EEG, our aim is to produce a high-quality recording that represents the electrical activity of the patient's brain as accurately as possible. We have to follow the instructions and the quality control steps in detail, and we must promptly identify and try to remove all artifacts. It is also essential to help our patient feel safe, relaxed and comfortable during the study. [Simultaneous video on: 1) (good quality!) baseline EEG, 2) impedance check, 3) fixing an electrode, 4) fixing the patient's position].



## Sopimus opetusvideon kuvaamisesta ja videokuvan käyttöoikeudesta

### Sopijapuolet

1. \_\_\_\_\_

(Jäljempänä opinnäytetyön tekijä)

2. \_\_\_\_\_

(Jäljempänä kuvattava)

### Kohde

Sopimuksen kohteena on bioanalyttikko-opiskelijoille tarkoitettu opetusvideo EEG-rekisteröinnin tekemisestä. Opetusvideo kuuluu Turun ammattikorkeakoulun bioanalyttikkokoulutuksessa tehtävään opinnäytetyöhön.

### Videomateriaalin kuvaus

Kuvattava esiintyy opetusvideolla EEG-tutkimukseen tulevan potilaan/EEG-tutkimusta tekevän hoitajan roolissa.

### Videomateriaalin käyttö

Valmis opetusvideo on kaksiosainen ja yhteensä alle 12 minuutin mittainen. Opetusvideossa ei käytetä kuvattavan nimeä.

Videomateriaalia ei käytetä muuhun kuin opetusvideon tekemiseen ja käyttämätön videomateriaali tuhoetaan opinnäytetyön valmistumiseen mennessä.

Opetusvideo on osa opinnäytetyötä, joka kuuluu BioDigi-hankkeeseen. BioDigi-hankkeen tarkoitus on tuottaa digitaalinen verkko-opintoportaali suomalaisten bioanalyttikoita kouluttavien ammattikorkeakoulujen käyttöön.

Valmista opetusvideota käytetään oppimateriaalina bioanalytikkokoulutuksen klinisen neurofysiologian opetuksessa. Video julkaistaan suljetulla oppimisalustalla, jonne ulkopuolisilla ei ole pääsyä.

Opetusvideo tehdään yhteistyössä Turun yliopistollisen keskussairaalan klinisen neurofysiologian osaston kanssa, ja videota voidaan näyttää osaston työntekijöille.

Opinnäytetyön tekijä saa näyttää opetusvideota ulkopuolisille pienimuotoisesti esimerkiksi näytteenä osaamisesta.

Opetusvideota ei julkaista tai käytetä muuten kuin tässä sopimuksessa kuvatulla tavalla, elleivät opinnäytetyön tekijä ja kuvattava sovi asiasta erikseen.

Paikka ja aika: \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 20\_\_

\_\_\_\_\_

Kuvattava

\_\_\_\_\_

Nimenselvennys

\_\_\_\_\_

Opinnäytetyön tekijä

\_\_\_\_\_

Nimenselvennys