

Opinnäytetyö (AMK)

Bioanalytikkokoulutus

2022

Annukka Puhakka & Annika Tuomola

VERKKO-OPPIMATERIAALI ELEKTROENKEFALOGRAFIAAN

– Sähköinen materiaali EEG:hen perehtyville



Opinnäytetyö (AMK)| Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Bioanalytikkokoulutus

2022 | 24 sivua

Annukka Puhakka & Annika Tuomola

VERKKO-OPPIMATERIAALI ELEKTROENKEFALOGRAFIAAN

– Sähköinen materiaali EEG:hen perehtyville

Kliininen neurofysiologia on lääketieteen erikoisala, joka tutkii lihasten sekä ääreis- ja keskushermoston toimintaa ja sen häiriöitä. Elektroenkefalografia eli EEG on yksi kliinisen neurofysiologian tutkimuksista, jossa kuvataan aivojen toimintaa pään iholle asetettujen elektrodien avulla. EEG:n tärkein indikaatio on epilepsioiden ja kohtausoireiden diagnostiikka sekä erotusdiagnostiikka.

KNF-osastolla työskentelevä bioanalytikko suorittaa neurofysiologisia tutkimuksia osana moniammatillista hoitotiimiä. EEG on Tyks klinisen neurofysiologian osaston yleisin tutkimus, johon uudet työntekijät perehdytetään tavallisesti ensimmäisenä. Potilastyössä tapahtuvan perehtymisen tueksi kaivattiin verkossa suoritettavaa perehdytystä.

Tässä toiminnallisessa opinnäytetyössä luotiin verkko-oppimateriaali elektroenkefalografiasta. Opinnäytetyö toteutettiin toimeksiantona Tyks klinisen neurofysiologian osastolle, ja sen tavoitteena on helpottaa KNF-osaston työntekijöiden perehtymistä EEG:hen. Turun ammattikorkeakoulun bioanalytikkokoulutus hyödyntää verkko-oppimateriaalia klinisen neurofysiologian opintojaksolla.

Asiasanat:

Neurofysiologia, EEG, perehdytysmateriaali, verkko-oppimateriaali, oppimateriaali, perehdytys

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Degree programme in Biomedical Laboratory Science

2022 | 24 pages

Annukka Puhakka & Annika Tuomola

E-learning material for electroencephalography

-Online orientation material for EEG

Clinical neurophysiology is a medical specialty that studies the functioning of muscles, as well as the peripheral and central nervous system and its disorders. Electroencephalography, or EEG, is one of the studies in clinical neurophysiology that describes brain activity with the help of electrodes placed on the scalp. The main indication for EEG is diagnostics of epilepsy and seizure symptoms, as well as differential diagnostics.

A biomedical laboratory scientist working in the Clinical Neurophysiology department conducts neurophysiological examinations as part of a multiprofessional care team. EEG is the most common examination at the Tyks Department of Clinical Neurophysiology, to which new employees are usually the first to be introduced. Online orientation was needed to support familiarization in patient work.

In this functional thesis, an online educational material on electroencephalography was created. The thesis was carried out as a commission to the Department of Clinical Neurophysiology at Tyks, and its goal is to make it easier for employees of the Clinical Neurophysiology department to familiarize themselves with the EEG. Turku University of Applied Sciences' Biomedical Laboratory Science education utilizes online learning material in the clinical neurophysiology course.

Keywords:

Neurophysiology, EEG, orientation material, online study material, study material, orientation

Sisältö

Käytetyt lyhenteet tai sanasto	4
1 Johdanto	5
2 Kliininen neurofysiologia	7
2.1 Kliinisen neurofysiologian perusta	7
2.2 Käytönaiheet	7
2.3 Bioanalyttikko kliinisen neurofysiologian osastolla	8
3 Elektroenkefalografia eli EEG	9
3.1 Mittausperiaate	9
3.2 EEG:n indikaatiot	10
3.3 Rekisteröinnin suoritus	10
4 Oppimateriaali	12
4.1 Verkko-oppimateriaali	12
4.2 Perehdytys ja perehtyminen	12
5 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	14
6 Opinnäytetyön toteutus	15
6.1 Opinnäytetyön käytännön suoritus	15
6.2 Metodiset valinnat	15
6.3 Verkko-oppimateriaalin työstäminen	16
6.4 Opinnäytetyön eettisyyden tarkastelu	17
7 Pohdinta	19
Lähteet	22

Käytetyt lyhenteet tai sanasto

Bioanalyytikko	Näytteenoton ja kliinisen laboratoriotyön asiantuntija
EEG	Elektroenkefalografia eli aivosähkökäyrä
EKG	Elektrokardiogrammi eli sydänfilmi
EMG	Leuanaluslihaksen tonus (jännitys)
EOG	Silmänliikekanava
IFCN	International Federation of Clinical Neurophysiology
KNF	Kliininen neurofysiologia
TMS	Transkraniaalinen magneettistimulaatiohoito
tDCS	Aivojen tasavirtastimulaatio

1 Johdanto

Kliininen neurofysiologia (KNF) on lihasten sekä ääreis- ja keskushermoston toimintaa ja häiriöitä tutkiva lääketieteen erikoisala (Vanhatalo ym. 2015). KNF on voimakkaasti läsnä neurokuvantamisen ja tekniikan kehityksessä ja ala tarjoaa myös yksilöllisiä hoitoja potilaskohtaisesti. Ala on mukana monissa potilaan hoitotiimeissä polikliinisten tutkimusten lisäksi mm. teho-osastoilla, leikkaussaleissa sekä kipupotilaiden hoidossa. (Mervaala ym. 2019.) KNF-tutkimuksista annetaan aina erikoislääkärin lausunto ja näitä tutkimuksia tehdään yksityisten tutkimuslaitosten lisäksi kaikissa yliopistollisissa keskussairaaloissa (Vanhatalo ym. 2015).

Kliinisen neurofysiologian osastolla työskentelevä bioanalyytikko vastaa neurofysiologisten tutkimusten suorittamisesta esivalmisteluohjeista tutkimustulosten analysointiin asti. Bioanalyytikko suorittaa rekisteröintien alustavan analysoinnin ja käsittelyn lääkärin lausuntoa varten. Varsinaisten tutkimusten suorituksen lisäksi bioanalyytikot toimivat menetelmävastaavina, osallistuvat menetelmä-, työ- ja potilasohjeiden kehitykseen ja ohjaavat opiskelijoita. (Suomen Bioanalyytikkoliitto ry 2022.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda verkossa toteutettava oppimateriaali elektroenkefalografiasta eli EEG:stä. Verkko-oppimateriaalin kohderyhmänä ovat Tyks kliinisen neurofysiologian osaston työntekijät sekä Turun ammattikorkeakoulun bioanalyytikko-opiskelijat. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on helpottaa kliinisen neurofysiologian uusien työntekijöiden, sekä Turun ammattikorkeakoulun bioanalyytikko-opiskelijoiden perehtymistä EEG:hen. Opinnäytetyön aihe syntyi todellisesta tarpeesta, sillä Tyks kliinisen neurofysiologian osaston mukaan EEG on yksikön yleisin tutkimus ja tavallisesti uudet työntekijät perehtyvät ensimmäiseksi siihen. Potilastyössä tapahtuvan perehtymisen tueksi kaivattiin etukäteen verkossa suoritettavaa perehdytystä.

Toiston välttämiseksi tässä opinnäytetyössä käytetään verkko-oppimateriaalista myös käsitteitä oppimateriaali, materiaali ja perehdytysmateriaali, kliinisestä

neurofysiologiasta lyhennettä KNF sekä Tyks klinisen neurofysiologian osastosta lyhenteitä KNF-osasto ja osasto.

2 Kliininen neurofysiologia

2.1 Kliinisen neurofysiologian perusta

Kliininen neurofysiologia on lääketieteen erikoisala, joka tutkii lihasten sekä ääreis- ja keskushermoston toimintaa ja sen häiriöitä mittaamalla niiden sähköistä toimintaa (Vanhatalo ym. 2015). Kliininen neurofysiologia on osana lähes kaikkien erikoisalojen hoitoketjuissa ja asiantuntijatyöryhmissä. KNF-osaston henkilökunta on osaamisellaan mukana monissa erilaisissa hoitotiimeissä, kuten teho-osastoilla ja leikkaussaleissa. KNF:n tutkimuksia voidaan hyödyntää hoitoketjun eri vaiheissa diagnoosin tekemisestä hoidon toteuttamiseen ja tehon seurantaan asti. Tutkimuksia hyödynnetään myös ensiapupotilaiden tutkimisessa, joilla tajunnantaso on alentunut. (Mervaala ym. 2019.)

2.2 Käytönaiheet

Kliinisen neurofysiologian osastolla tehdään tutkimuksia, joilla selvitetään mm. neurologisia sairauksia, hermovaurioita, unihäiriöitä ja lihassairauksia. Näitä tutkimuksia ovat elektroenkefalografia eli EEG, hermorata- ja lihassähkö tutkimukset eli ENMG, uni- ja vireystilan tutkimukset (mm. yö- ja unipolygrafiat), kuulo-, näkö- ja tuntoherätevasteet, tuntokynnysmittaukset sekä lihas- ja ihobiopsiat. Lisäksi KNF-osasto suorittaa leikkauksien tai tehohoidon aikaisia monitorointeja sekä TMS- ja tDCS-hoitoja eri potilasryhmille, esimerkiksi kipu- ja masennuspotilaille. (VSSH 2022.) Tutkimusten indikaatioihin lukeutuvat esimerkiksi erilaiset tautitilat, kuten epilepsia ja muut tajunnan häiriöt, hermopinteet, ääreishermoston rappeumasairaudet ja hermovauriot (Partanen ym. 2006).

2.3 Bioanalyytikko klinisen neurofysiologian osastolla

Bioanalyytikon rooli klinisen neurofysiologian osastolla on monipuolinen: neurofysiologisten tutkimusten suorittamisen lisäksi bioanalyytikko mm. osallistuu kehittämistyöhön ja ohjaa alan opiskelijoita (Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2022). KNF-osastolla työskentelevä bioanalyytikko suorittaa itsenäisesti useita neurofysiologisia tutkimuksia. Työ on kuitenkin moniammatillista ja osa tutkimuksista suoritetaan yhteistyössä lääkärin kanssa. Kliinisen neurofysiologian osastolla hoitajan työ on haastavaa, minkä vuoksi kattava perehdytys on tärkeää. (VSSH 2022.)

3 Elektroenkefalografia eli EEG

3.1 Mittausperiaate

Yksi tavallisimpia kliinisessä neurofysiologiassa käytettyjä tutkimuksia on EEG. Elektroenkefalografiassa eli aivosähkökäyrässä kuvataan aivojen toimintaa pään iholle asetettujen elektrodien avulla. Elektrodien välille muodostuu jännite-eroja, jotka johtuvat aivokuoressa tapahtuvista jännitemuutoksista. (Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2022.) Elektrodit asetellaan pään pinnalle kansainvälisen IFCN 10-20 -järjestelmän mukaisesti. Acharya ym. (2016) mukaan standardi mahdollistaa luotettavan ja toistettavan menetelmän EEG:n rekisteröintiin: järjestelmässä elektrodit asetellaan pään pinnalle 10% tai 20% päähän toisistaan. EEG-rekisteröinnin suorituksesta vastaa bioanalytikko ja rekisteröinnin lausunnosta kliinisen neurofysiologian erikoislääkäri (Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2022).

Tutkimuksessa rekisteröidään aivojen sähköisen toiminnan lisäksi silmien liikkeitä, hengityслиikkeitä, lihasjännitystä ja sydämen syketaajuutta. EEG:ssä tärkeimmät mitattavat suureet ovat jännitevaihteluiden nopeus eli taajuus ja suuruus eli amplitudi. Amplitudit ovat tavallisesti kymmeniä, enintään satoja, mikrovoltteja, ja taajuudet vaihtelevat alle yhdestä hertsistä (Hz) useisiin satoihin hertseihin. Rekisteröinnin tulkinnassa keskitytään kuitenkin lähinnä vain 0,5–25 Hz taajuuksiin. (Mervaala ym. 2019.)

Björnin (2021) mukaan EEG-rekisteröinnissä tarkastellaan potilaan erilaisia aivorytmejä sekä erilaisten aistiärsykkeiden herättämiä herätevasteita. Rekisteröinnissä havaittavia erilaisia aivorytmejä ovat mm. deltarytmi, theetarytmi, alfarytmi, beetarytmi sekä gammarytmi. Aivojen normaalitoiminnassa havaitaan vaihtelevuutta eri aivorytmien välillä riippuen siitä, onko potilas valveilla vai unessa. Lisäksi tarkkaillaan, aiheuttavatko eri aistiärsykkeet muutosta aivosähkökäyrässä.

3.2 EEG:n indikaatiot

EEG:n tärkein kliininen käytönaihe on epilepsioiden ja kohtausoireiden diagnostiikka sekä erotusdiagnoosi. Lisäksi EEG:n avulla voidaan muun muassa selvittää äkillisiä kohtausoireita, epäselviä tajunnan häiriöitä niin akuuteissa kuin kroonisissa tiloissa sekä monitoroida aivotoimintaa teho-osastoilla. (Mervaala ym. 2019.) Tutkimuksella pystytään myös arvioimaan aivovamman astetta esimerkiksi elvytyksen jälkeen (Huslab 2022). Mervaalan (2009) mukaan EEG:tä pidetään parhaimpana menetelmänä kohtausoireiden syyn selvittelyyn, sillä sen avulla pystytään tutkimaan spesifisti aivojen hermosolujen toimintaa ja toiminnan häiriöiden aiheuttamia kliinisiä kohtauksia.

Indikaation perusteella valitaan, millainen EEG tutkimus suoritetaan. EEG-tutkimus voi olla polikliininen EEG, päivystys-EEG, kallonsisäinen EEG, video-EEG tai muu pitkäaikaisrekisteröinti. (Mervaala ym. 2019.)

3.3 Rekisteröinnin suoritus

Ennen tutkimuksen suoritusta KNF-hoitajan tulee perehtyä menetelmäkuvaukseen. Tutkimuksen saa suorittaa vain siihen perehtynyt hoitaja. Potilaan mahdollisten vanhojen lausuntojen sekä lähetteen lukeminen saattaa antaa vihjeitä tulevasta löydöksistä ja rekisteröinnin kulusta. Potilaan saavuttua hoitaja varmistaa häneltä henkilöllisyyden ja kirjaa esitiedot, kuten potilaan lääkityksen, muut sairaudet, esivalmisteluiden noudattamisen sekä tutkimushetken vireystilan. (Tyks kliininen neurofysiologia 2019.)

Tutkimuksen tavoitteena on saada laadukas ja luotettava EEG-käyrä. Potilaan iho puhdistetaan denaturoidulla alkoholilla päänahasta ja oheiskanavien kohdalta. Potilaasta riippuen valitaan tutkimukseen sopivat elektrodit. Tavallisimmat vaihtoehdot ovat siltaelektrodit, elektrodimyssy, levyelektrodit sekä kuppielektrodit. Tutkimukseen valitut elektrodit asetetaan 10–20-järjestelmän mukaisesti 10–20 % välein toisistaan potilaan päähän. Pään alueen elektrodien

lisäksi rekisteröinnissä käytetään erilaisia oheiskytkentöjä eli polygrafiakanavia. (Mervaala ym. 2019.)

Rekisteröintitilanteen tulee olla mahdollisimman rauhallinen, jotta minimoidaan kaikki häiriötekijät (Björn 2021). Potilaan vointia tarkkaillaan aktiivisesti koko tutkimuksen ajan. Tutkimuksen aikana suoritetaan erilaisia aktivaatioita, joita ovat silmät auki/silmät kiinni –vaihtelu, hyperventilaatiotesti sekä vilkkuvalotesti. (Mervaala ym. 2019.)

Siitä huolimatta, että lausunnon ja mahdollisen diagnoosin tekee klinisen neurofysiologian lääkäri, on KNF-hoitajan tärkeää tunnistaa käyrältä erilaisia aivotapahtumia ja arvioida käyrän teknistä laatua. Tunnistettavia tapahtumia ovat erilaiset aivorytmit (delta-, theeta-, alfa-, ja beetarytmi), poikkeavat aivosähkötoiminnot, kuten epileptiset purkaukset, tilanteeseen sopimattomat hitaat tai nopeat aallot, status epilepticus sekä tulkintaa haittaavat artefaktat. (Mervaala ym. 2019.)

4 Oppimateriaali

4.1 Verkko-oppimateriaali

Oppimateriaali on yleensä juuri tiettyyn aiheeseen muokattu kokonaisuus (Karjalainen 2004), jonka soveltuvuus on yhteydessä tilanteeseen, jossa sitä käytetään, sekä käyttäjien osaamiseen (Opetushallituksen työryhmä 2006). Oppimateriaali voi olla painettua tai digitaalista ja se voi koostua esimerkiksi digitaalisista harjoituksista, videoista tai äänitteistä (Opetushallitus 2022c). Hyvä oppimateriaali pyrkii tukemaan oppimista uusimpien tutkimustulosten mukaisesti (Opetushallituksen työryhmä 2006).

E-oppimateriaaliksi määritellään kaikki verkossa saatavilla olevat materiaalit, jotka ovat sisällöltään tarkoitettu oppimiseen. E-oppimateriaaliin voidaan viitata myös termeillä verkko-oppimateriaali tai digitaalinen oppimateriaali. Tällaisia oppimateriaaleja ovat mm. erilaiset verkkokurssit, opetukseen suunnatut kuvapankit, opittavaa aihetta simuloivat oppimisaihiot tai oppikirjojen oheismateriaalit. Verkko-oppimateriaalia luodessa tulee ottaa huomioon sen pedagoginen laatu. Tällä tarkoitetaan mm. materiaalin sopivuutta oppimiskäyttöön, sen pedagogista lisäarvoa sekä oppimisen tukemisen onnistumista. (Opetushallitus 2022a.)

4.2 Perehdytys ja perehtyminen

Perehdyttäminen tarkoittaa työntekijöiden opastamista uuteen työpaikkaan tai uusiin työtehtäviin. Perehdytys sisältää riittävän ohjeistuksen työtehtävistä ja välineistä, sekä työturvallisuudesta ja työpaikan toiminnasta. Lisäksi tulee käydä läpi myös työsuhteeseen liittyvät asiat, joita ovat esimerkiksi työaika, palkka ja työterveyshuolto. (Tehy 2019.) Perehdyttämällä pyritään siihen, että uusi työntekijä pystyisi mahdollisimman nopeasti toimimaan itsenäisesti työyhteisön

jäsenenä (Surakka ym. 2008). Perehdytyksen tueksi tulee olla myös kirjallinen suunnitelma, jonka avulla pystytään seuraamaan perehdytyksen etenemistä. Kirjallinen materiaali säästää aikaa itse opetustilanteelle, sekä toimii muistin tukena. (Ahokas & Mäkeläinen 2013.)

Oppiminen edellyttää uuden tiedon harjoittelua ja omaksumista. Olemme erilaisia oppijoita, joten oppimistyylejäänkin on erilaisia. Oppimishalu voi perustua aitoon innostukseen ja omaan haluun oppia uutta, tai vaihtoehtoisesti pakkoon tai ulkoiseen palkkioon. Oma kiinnostus opittavaan aiheeseen helpottaa oppimista, mutta se vaatii myös oikean asenteen, sitoutumista, sisua ja itsekuria. Apukeinoina oppimiseen ja asioiden muistamiseen voidaan käyttää esimerkiksi muistisääntöjä, pelejä, leikkejä tai riimejä. (Opetushallitus 2022b.)

5 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda verkossa toteutettava EEG-oppimateriaali Tyks klinisen neurofysiologian osaston sekä Turun ammattikorkeakoulun käyttöön. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on helpottaa Tyks KNF-osaston uusien työntekijöiden sekä Turun ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijoiden perehtymistä EEG:hen.

Opinnäytetyön tavoite syntyi todellisesta tarpeesta, sillä EEG on Tyks KNF-osaston yleisin tutkimus ja työpiste, johon uudet työntekijät pääsääntöisesti perehtyvät ensimmäisenä. Sähköisten oppimisalustojen käyttö on yleistynyt ja ennen potilaan kohtaamista aiheeseen pitäisi tutustua teorian tasolla. EEG:hen liittyvää verkko-oppimateriaalia ei kuitenkaan ollut vielä saatavilla. Tästä syystä verkko-oppimateriaali haluttiin luoda potilastyössä tapahtuvan perehtymisen tueksi. Samaa verkko-oppimateriaalia tullaan hyödyttämään Turun ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijoiden opinnoissa, jotta myös he saavat kattavan perustiedon aiheesta.

6 Opinnäytetyön toteutus

6.1 Opinnäytetyön käytännön suoritus

Tämän opinnäytetyön aihe saatiin toimeksiantona Tyks kliinisen neurofysiologian osastolta joulukuussa 2021. Tammikuussa 2022 pidettiin ensimmäinen tapaaminen, jossa kuultiin KNF-osaston henkilökunnan toiveita verkko-oppimateriaalin sisällöstä.

Opinnäytetyösuunnitelma tehtiin valmiiksi huhtikuun 2022 aikana. Suunnitelman valmistuttua laadittiin opinnäytetyösopimus Tyks kliinisen neurofysiologian osaston kanssa. Opinnäytetyösopimuksen allekirjoittamisen jälkeen kerättiin aineistoa verkkomateriaalia varten. Verkkomateriaalin aineisto koostuu KNF-osaston nimettömistä EEG-harjoituskäyristä, osaston käytössä olevasta perehdytysmateriaalista sekä muista kirjallisista lähteistä.

Lopullinen opinnäytetyö ja sen tuotoksena syntyvä verkko-oppimateriaali julkaistiin syksyllä 2022. Tämä opinnäytetyö ei aiheuttanut kustannuksia opinnäytetyön aihetta tarjoavalle osastolle.

6.2 Metodiset valinnat

Toiminnallinen opinnäytetyö perustuu kehittämistehtävään ja usein toimeksiantoon. Tuloksena toiminnalliselle opinnäytetyölle voi olla esimerkiksi jokin uusi palvelu tai menetelmä. (Turku AMK 2022). Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen työ, sillä se sisältää sekä toiminnallisen osuuden eli tuotoksen että raportin. Tuotoksena tässä opinnäytetyössä syntyy muokattavissa oleva verkko-oppimateriaali EEG:stä. Materiaalin siirtäminen eri oppimisalustoille ei sisälly tähän opinnäytetyöhön.

Verkko-oppimateriaalin sisältöön liittyviä toiveita pyydettiin toimeksiantajalta. Materiaalissa käsitellään monipuolisesti elektroenkefalografiaa tutkimuksena. Se

sisältää erilaisia aihekokonaisuuksia, joissa perehdytään EEG:n perusteisiin, elektrodeihin ja kytkentöihin, 10–20- ja 10–10-järjestelmiin, polygrafiakanaviin, laitteisiin ja välineisiin, erilaisiin artefaktioihin, tutkimuksen indikaatioihin sekä varsinaisen rekisteröinnin suoritukseen. Lisäksi materiaalissa käsitellään epilepsiakohtauksia ja status epilepticusta, kohtaustestausta, lääkevastekokeiluja sekä aihepiirin sanastoa.

Verkko-oppimateriaali luotiin siten, että se on mahdollista siirtää erilaisille sähköisille oppimisalustoille. Tyks KNF-osasto hyödyntää Moodle-oppimisympäristöä ja Turun ammattikorkeakoulun käytössä on Itslearning-oppimisympäristö. Tavoitteena oli, että opinnäytetyönä toteutettu verkko-oppimateriaali olisi muokattavissa toimivaksi eri alustoille.

6.3 Verkko-oppimateriaalin työstäminen

Verkko-oppimateriaalin työstäminen aloitettiin luomalla raakaversio materiaalin rungosta ja alustavasta sisällöstä Tyks klinisen neurofysiologian osastolta saatujen toiveiden mukaisesti. Niiden perusteella alettiin perehtymään tarjottuihin lähdemateriaaleihin ja etsimään uusia EEG:tä käsitteleviä lähteitä.

Oppimateriaalin sisällöstä pyydettiin palautetta sen työstämisen aikana. KNF-osaston työntekijät antoivat lisäys- ja poistoehdotuksia materiaalin sisällöstä ja työtä edistettiin osaston työntekijöiltä saadun palautteen perusteella. Osaa toimeksiantajan toiveista sisällön suhteen ei pystytty toteuttamaan, sillä aiheista ei ollut löydettävissä lähdemateriaalia. Nämä osat jätettiin KNF-osaston itse täydennettäväksi.

Verkko-oppimateriaalin pääasiallisina lähteinä käytettiin toimeksiantajan toiveesta aiemmin käytetyn kirjallisen perehdytysmateriaalin lisäksi Duodecim Kliininen neurofysiologia –kirjaa. Materiaalin visuaalisuutta sekä käytännön suorituksen selkeyttämistä varten käytiin KNF-osastolla kuvaamassa EEG-

laitteita sekä välineitä. Lisäksi toimeksiantaja tarjosi kuvamateriaalia EEG-kytkennöistä sekä erilaisista artefaktoista materiaalin sisällöksi.

Valmis verkko-oppimateriaali luovutettiin toimeksiantajalle siirrettäväksi Moodle-oppimisympäristöön. KNF-osastolle annettiin oikeudet täydentää verkko-oppimateriaalia haluamallaan tavalla, esimerkiksi videoilla ja osaston sisäisillä ohjeilla. Näitä toimeksiantajan lisäyksiä Turun ammattikorkeakoulu ei saa käyttöönsä.

6.4 Opinnäytetyön eettisyyden tarkastelu

Yleiset eettiset periaatteet koostuvat tutkittavien henkilöiden itsemääräämisoikeuden ja ihmisarvon kunnioittamisesta, monimuotoisen luonnon ja aineettoman kulttuuriperinnön kunnioituksesta sekä siitä, että tutkimus ei aiheuta tutkittaville, yhteisölle tai muille tutkimuskohteille merkittävää haittaa, riskiä tai vahinkoa. Hyvä tieteellinen käytäntö edellyttää sitä, että tekstissä noudatetaan rehellisyyttä, avoimuutta, vastuullisuutta, tarkkuutta ja huolellisuutta. Muiden julkaisuihin viitataan asianmukaisella tavalla ja raportoinnissa toimitaan tiedolle asetettujen vaatimusten mukaisesti. Lisäksi tutkimusaineiston kohdalla tulee kiinnittää huomiota aineiston hankkimiseen, käsittelyyn ja säilyttämiseen. (Vilkkä 2020.)

Tässä opinnäytetyössä eettisyys huomioitiin monella tapaa. Opinnäytetyöprosessia varten laadittiin asianmukaiset sopimukset opinnäytetyötä tarjoavan tahon kanssa (Arene N.d.). Aihe itsessään on eettinen, sillä se on erittäin tarpeellinen osa perehdytystä Tyks klinisen neurofysiologian osaston työntekijöille ja Turun ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijoille. Verkko-oppimateriaali toteutettiin sähköisesti, joten se ei aiheuttanut rasitetta ympäristölle. Materiaalia hankittaessa toimittiin lähdekriittisesti ja valittiin vain luotettavia lähteitä, joista käytettiin asianmukaisia lähdeviitteitä tekstissä. Verkko-

oppimateriaalissa käytetyistä potilastapauksista poistettiin kaikki henkilötiedot, jotta potilaita ei voida tunnistaa.

7 Pohdinta

Opinnäytetyö toteutettiin toimeksiantona Tyks klinisen neurofysiologian osastolle. Aihe valittiin, koska kliininen neurofysiologia on erikoisalana haastava ja kovin erilainen verrattuna muihin bioanalytiikan erikoisaloihin, joten se vaikutti mielenkiintoiselta. Lisäksi toiveissa oli toiminnallisen opinnäytetyön tekeminen, johon verkko-oppimateriaalin luominen sopi hyvin. Lisää mielekkyyttä toi, että aihe syntyi todellisesta tarpeesta ja luotu materiaali on oikeasti hyödyllinen.

Tavoitteena oli luoda perehdytysmateriaali osaston tarpeita ja käytäntöjä ajatellen, jotta siitä olisi EEG:hen perehtyessä mahdollisimman paljon hyötyä. Sisällöstä neuvotellessa kuitenkin koettiin osaston antavan materiaalin kokoamiselle hyvin vapaat kädet. EEG tutkimuksena itsessään oli vieras, eikä siitä ollut juurikaan pohjatietoa, jonka vuoksi lähdemateriaalin läpikäyminen vei aluksi paljon aikaa. Sisällön tavoitteena oli tiivis ja selkeä kokonaisuus.

Verkko-oppimateriaalia työstäessä toimeksiantajan ja opinnäytetyön tekijöiden näkemykset eivät aina kohdanneet. Muutosten ja esitettyjen toiveiden myötä työ laajeni odotettua suuremmaksi. Ajan puutteesta johtuen, kaikkia toimeksiantajan toiveita ei pystytty toteuttamaan.

Oppimateriaalin tekoa aloitettaessa osastolta toivottiin lähdemateriaaliksi heidän käytössään olevaa perehdytysmateriaalia EEG-tutkimuksesta ja Duodecimin Kliininen neurofysiologia -kirjaa. Lähteet olivat selkeiltä ja sisällöltään kattavilta, joten niiden avulla materiaalia oli suhteellisen helppoa lähteä työstämään. Materiaalin laajentuessa ja aiheiden syventyessä lähteiden käyttöä piti kuitenkin laajentaa. Tässä törmättiin ongelmaan, sillä luotettavaa suomenkielistä lähdemateriaalia ei ollut saatavilla. Koska aihe ei ollut tuttu ennestään, siihen liittyvä ammattisanasto tuntui haastavalta. Tämä rajoitti myös vieraskielisten lähteiden käyttöä, sillä niiden sisältöä oli vaativaa sisäistää. Viimeisellä viikolla osastolta saatiin lisää hyviä lähteitä, mutta ikävä kyllä niitä ei ehditty enää hyödyntämään.

Opinnäytetyön tekijät ovat yhtä mieltä siitä, että jotain asioita olisi voitu tehdä toisin. Aiheeseen perehtyminen etukäteen olisi auttanut kokonaisuuden miettimisessä ja tärkeimpien asioiden hahmottamisessa. Selkeät toiveet osastolta heti alusta alkaen olisivat helpottaneet ja nopeuttaneet perehdytysmateriaalin rakentamista. Ajan puutteen vuoksi myös materiaalin testaaminen jouduttiin jättämään pois. Kohderyhmän palaute valmiista työstä olisi antanut tietoa, miten hyvin verkko-oppimateriaali auttaa perehtymistä. Vaikka materiaalia esiteltiin toimeksiantajalle ja palautetta saatiin työn edetessä, olisi kommunikaatiota voinut vielä parantaa puolin ja toisin.

Moni asia opinnäytetyöprosessissa myös onnistui. Opinnäytetyön tekijöiden välinen työskentely sujui saumattomasti ja tasavertaisesti, joten opinnäytetyön tekemisestä selvittiin sen suhteen ongelmitta. Tyks KNF-osastolta saatiin paljon palautetta oppimateriaalin edetessä, mikä helpotti materiaalin muokkaamista oikeaan suuntaan. Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda verkko-oppimateriaali, joka helpottaisi Tyks kliinisen neurofysiologian työntekijöiden sekä Turun ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijoiden perehtymistä EEG:hen. Verkko-oppimateriaalista tuli kattava peruspaketti aiheesta, joka on helposti muokattavissa ja siirrettävissä erilaisille oppimisalustoille. Oppimateriaalia pystyy myös laajentamaan halutessaan.

Verkko-oppimateriaalia kootessa tavoiteltiin, että materiaali antaisi ennen kaikkea kattavan käsityksen EEG:stä tutkimuksena, mutta olisi myös visuaalisesti monipuolinen sekä kokonaisuutena toimiva erilaisille perehtyjille. KNF-osaston työntekijöiden EEG:hen perehtymisen lisäksi materiaalia tullaan käyttämään myös Turun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan opinnoissa, mikä haluttiin ottaa huomioon verkko-oppimateriaalin sisällössä. Asiat haluttiin esittää materiaalissa yksinkertaisesti siten, että se palvelisi myös aiheeseen perehtyviä henkilöitä, jotka eivät tiedä aiheesta mitään etukäteen.

Opinnäytetyön tuotoksena syntynyttä verkko-oppimateriaalia voidaan työstää jatkossa pidemmälle. Tyks kliinisen neurofysiologian osastolle annettiin oikeudet muokata materiaalia ja tehdä siihen lisäyksiä. Turun ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijoita ajatellen verkko-oppimateriaalia olisi mahdollista

kehittää siten, että se palvelisi vielä entistä paremmin erilaisia oppijoita. Tällaisia lisäyksiä voisivat olla erilaiset tehtävät aihepiireistä, videot tai kuvia ja tekstiä tukevat audionauhat. Bioanalytikkokoulutuksen kliinisen neurofysiologian opintojaksolla käsitellään EEG:n lisäksi myös muita KNF-tutkimuksia, kuten hermorata-, herätevaste- ja unitutkimuksia. Opiskelijat varmasti hyötyisivät vastaavanlaisesta verkkomateriaalista myös muista aihepiireistä.

Lähteet

Acharya, J ym. 2016. *American Clinical Neurophysiological Society Guideline 2: Guidelines for Standard Electrode Position Nomenclature*. Journal of Clinical Neurophysiology, 2016. Viitattu 18.3.2022.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/168580/Nikolakaros_Meri.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Ahokas, L. & Mäkeläinen, J. 2013. *Työturvallisuuskeskus: Käsitteet ja perehdyttämisen vaiheet*. Viitattu 28.2.2022.
https://ttk.fi/oppaat_ja_ohjeet/digijulkaisut/perehdyttaminen_ja_tyonopastus_-_ennakoivaa_tyosuojelua

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. N.d. *Opinnäytetyön eettiset ohjeet*. Viitattu 18.3.2022.
<https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/Opinn%C3%A4ytety%C3%B6prosessin%20eettiset%20suositukset%20muistilista%20opiskelijalle%20ja%20ohjaajalle.pdf>

Björn, M. 2021. Maisteritutkielma. *EEG-simulaattorin hyödyntäminen bioanalytiikan koulutusohjelman kliinisen neurofysiologian opetuksessa*. Helsingin yliopisto, Fysiologian ja neurotieteen laitos. Viitattu 16.3.2022.
https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/337193/Bjorn_Marko_Maisteritutkielma_2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Huslab. 2022. *Elektroenkefalografia (EEG), Pt-EEG-3*. Viitattu 16.3.2022.
https://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt_show.exe?assay=6281&terms=eeg

Karjalainen, K. 2004. *Laadukasta verkko-oppimateriaalia tuottamassa*. Lappeenrannan teknillisen yliopiston oppimiskeskus. Viitattu 24.1.2022.
https://www.oppi.uef.fi/uku/vopla/tiedostot/Laatukasikirja/Oppimateriaali/laadukasta%20verkko-oppimateriaalia%20tuottamassa_final.pdf

Mervaala, Esa ym. 2019. *Kliininen neurofysiologia*. 1. Painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Mervaala, Esa ym. 2009. *Video-EEG epilepsian diagnostiikassa – milloin ja miksi?* Duodecim 22. Viitattu 16.3.2022.
https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/66064/video-EEG_epilepsian_diagnostiikassa_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Opetushallitus. 2022a. *E-oppimateriaalin laatukriteerit*. Viitattu 28.2.2022.
<https://www.oph.fi/fi/julkaisut/e-oppimateriaalin-laatukriteerit>

Opetushallitus. 2022b. *Minä oppijana*. Viitattu 28.2.2022.
<https://www.oph.fi/fi/oppimateriaali/mun-elama/oppimisen-taidot/mina-oppijana>

Opetushallitus. 2022c. *Oppimateriaalit*. Viitattu 28.2.2022.
<https://www.oph.fi/fi/tilastot-ja-julkaisut/oppimateriaalit>

Opetushallituksen työryhmä. 2006. *Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit*. Opetushallitus. Edita Prima Oy, Helsinki 2006. Viitattu 24.1.2022.
<http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/TIES462/Materiaalit/laatukriteerit.pdf>

Partanen, Juhani ym. 2006. *Kliininen neurofysiologia*. Gummerus Kirjapaino Oy 2006.

Suomen Bioanalytikkoliitto ry. 2022. *Kliininen neurofysiologia*. Viitattu 24.1.2022.
<https://www.bioanalytikkoliitto.fi/mika-ihmeen-bioanalytikko/bioanalytikon-koulutus/erikoisalut/kliininen-neurofysiologia/>

Surakka, T., Kiikkala, I., Lahti, T., Laitinen, H., & Rantala, T. 2008. *Osastonhoitaja ja johtaminen*. Helsinki: Tammi.

Tehy. 2019. *Perehdytys*. Viitattu 24.1.2022.
<https://www.tehy.fi/fi/apua/tyosuhteen-alkaminen/perehdytys>

Turun ammattikorkeakoulu. 2022. *Toiminnallinen opinnäytetyö*. Viitattu 16.3.2022. [Toiminnallinen opinnäytetyö](#)

Tyks kliininen neurofysiologia. 2019. *Perehdytysmateriaali: EEG-tutkimus*. Versio 2.0.

Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri. 2022. *Kliininen neurofysiologia*. Viitattu 3.10.2022. <https://www.vsshp.fi/fi/toimipaikat/tyks/t11/Sivut/kliininen-neurofysiologia.aspx#horisontaali1>

Vilka, H. 2020. *Akateemisen lukemisen ja kirjoittamisen opas*. PS-kustannus 2020. Viitattu 16.3.2022. <https://www.ellibslibrary.com/reader/9789523700420>