

Opinnäytetyö (AMK)
Sairaanhoitajakoulutus
2020

Heini Heikkilä & Noora Ylismäki

YLEISANESTESIAN SYVYYDEN TARKKAILU JA ARVIOINTI

– oppimateriaalia sairaanhoitajaopiskelijoille

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Sairaanhoitajakoulutus

2020 | 34 sivua, 0 liitesivua

Heini Heikkilä & Noora Ylismäki

Yleisanestesian syvyyden tarkkailu ja arviointi

- Oppimateriaali sairaanhoitajaopiskelijoille

Yleisanestesia on lääkkeillä aikaansaatu tila, jossa ihmisen keskushermoston toiminta on ohimenevästi lamautettu eli potilas ei tunne, reagoi tai muista toimenpiteestä johtuvaa kipua, eikä tiedosta anestesian aikaisia tapahtumia. Yleisanestesian syvyyttä tarkkaillaan ja arvioidaan, jotta voidaan olla varmoja, että potilas on riittävässä unessa suhteessa leikkauksen vaiheeseen ja, että potilas saa juuri oikean määrän anesteetteja, jolloin riski yleisanestesian aikaiseen hereillä oloon pienenee, sekä potilas välttyy liikalääkitsemiseltä. Potilaan unen syvyyttä ja tajunnan tasoa yleisanestesiassa arvioidaan kliinisillä havainnoilla, aivosähkökäyrään perustuvilla valvontamenetelmillä sekä kivun mittauksella. Yleisanestesian syvyyden tarkkailu ja arviointi kuuluvat anestesiahoitajalle ja hänen tulee hallita erilaiset tarkkailumenetelmät.

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää sairaanhoitajaopiskelijoille etäopiskeluun soveltuvaa materiaalia yleisanestesian syvyyden arvioinnista ja tarkkailusta. Opinnäytetyö toteutettiin kirjallisuuskatsauksena ja kirjallisuuskatsauksen toteuttamista ohjasi kolme kysymystä: mitä asioita ja miksi yleisanestesian syvyydessä täytyy tarkkailla, miten sairaanhoitajan täytyy osata tarkkailla yleisanestesian syvyyttä sekä millainen on hyvä oppimateriaali. Nämä ohjaavat kysymykset kohdistivat tiedonhakuun.

Opinnäytetyön tuotoksena tehtiin PowerPoint-esityksen muodossa Turun ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoille oppimateriaalia aiheesta yleisanestesian syvyyden tarkkailu ja arviointi. PowerPoint on toteutettu kirjallisuuskatsaukseen perustuen laadukkaasti oppimateriaalin kriteerien pohjalta. Oppimateriaalista käy ilmi yleisanestesian syvyyttä mittaavat menetelmät, sekä tarkkailtavat asiat. Oppimateriaalia voi käyttää etäopetuksessa ainoana oppimateriaalina aiheesta, sekä lähiopetuksen tukena.

ASIASANAT: Anestesia, Yleisanestesia, Aivosähkökäyrä, Tietoisuus, Kipu, Oppimateriaali, PowerPoint

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Nursing degree programme | Nurse

2020 | 34/0

Heini Heikkilä ja Noora Ylismäki

MONITORING AND EVALUATION OF THE DEPTH OF GENERAL ANESTHESIA

Learning material for nursing students

General anesthesia is a drug-induced condition where the function of central nervous system is transiently paralyzed, so the patient does not feel, react, or experience pain from other procedures, and is not aware of events during anesthesia. The depth of general anesthesia is monitored and evaluated to ensure that the patient is adequately asleep relative to the stage of surgery and that the patient is receiving just the right amount of anesthetics, reducing the risk of waking during general anesthesia and avoiding over-medication. The patient's depth of sleep and level of consciousness under general anesthesia are assessed by clinical observations, electroencephalogram -based monitoring methods, auditory response and pain measurement. Monitoring and evaluation of the depth of general anesthesia is the responsibility of the nurse anesthetist and they should be familiar with the various monitoring methods.

The purpose of the thesis is to develop suitable learning material for nursing students about the depth of general anesthesia and monitoring. The thesis was done as a literature review and the literature review was guided by three questions: what issues and why the depth of general anesthesia must be observed, how the nurse must be able to observe the depth of general anesthesia and what is decent learning material.

As a result of the thesis, in the form of a PowerPoint presentation, learning material for the nursing students of Turku University of Applied Sciences was made on the topic of monitoring and evaluating the depth of general anesthesia. PowerPoint has been implemented on the basis of the criteria of high-quality learning material. The learning material shows the methods for measuring the depth of general anesthesia, as well as the things to be observed. The learning material can be used in distance learning as the only learning material on the subject, as well as in support of contact teaching.

KEYWORDS:

Anesthesia, General anesthesia, Electroencephalography, Awareness, Pain, Learning material, PowerPoint

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	5
2 YLEISANESTESIA	6
3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA OHJAAVAT KYSYMYKSET	8
4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	10
5 TULOKSET YLEISANESTESIAN SYVYYDEN SEURANNASTA	13
5.1 Hereillä olo yleisanestesian aikana	14
5.2 Unen syvyyden ja tajunnantason arviointi	15
5.2.1 EEG	15

5.2.2 Kivun arviointi ja mittaus	18
5.3 Virhelähteet yleisanestesian syvyyden mittauksessa	19
5.4 Anestesiahoitajan tehtävät yleisanestesian seurannassa	20
6 TULOKSET LAADUKKAASTA OPPIMATERIAALISTA	22
6.1.1 Verkkoppimateriaali	23
6.1.2 PowerPoint-esitys oppimateriaalina	24
7 OPINNÄYTETYÖN TUOTOS	26
8 EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS	29
9 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	32
LÄHTEET	34

KUVAT

Kuva 1. Tarkkailumenetelmät	29
Kuva 2. Kliiniset havainnot.	30
Kuva 3. EEG-pohjaiset menetelmät	30
Kuva 4. BIS	31
Kuva 5. Lukujen tulkinta	31

TAULUKOT

Taulukko 1: Tiedonhaku	13
Taulukko 2. Käytetyt artikkelit ja kirjat	14

1 JOHDANTO

"Sana anestesia on kreikkalaista alkuperää ja tarkoittaa jotakuinkin ilman tuntoa" (Niemi-Murola, 2016c). Yleisanestesialla tarkoitetaan tilaa, jossa ihmisen keskushermoston toiminta on ohimenevästi lamautettu (Kaukinen 2007, 329). Tämä tila on lääkkeillä aikaansaatu ja potilas ei tunne tai muista toimenpiteestä johtuvaa kipua, eikä tiedosta nukutuksen aikaisia tapahtumia (Terveyskyla.fi 2017).

Yleisanestesian syvyyttä tarkkaillaan ja arvioidaan, jotta voidaan olla varmoja, että potilas on riittävässä unessa. Yleisanestesia on riittävä, kun potilas on tajuton ja hänelle ei synny leikkauksen aikaisia muistikuvia. On myös tärkeää, että leikkauskivun aiheuttamat heijasteet on vaimennettu kipulääkityksellä. (Niiranen ym. 2013.) Lukuisilla tutkimuksilla on osoitettu, että anestesian syvyyden seuraaminen vähentää anestesia-aineiden kulutusta, nopeuttaa toipumista anestesiasta ja vähentää komplikaatioita (Yli-Hankala 2003, 430).

Yleisanestesian syvyyttä voidaan tarkkailla ja arvioida monin eri menetelmin. Yleisanestesian syvyyttä anestesiahoitaja tarkkailee ja arvioi kliinisesti, sekä monitoreista saatavien tietojen perusteella (Tunturi 2013, 82). Yleisanestesian aikana potilaan unen syvyyttä ja riittävyttä arvioidaan tarkkailemalla EEG:tä eli elektroenkefalografiaa, EKG:tä eli elektrokardiografiaa, verenpainetta, pupillien supistumista ja laajentumista sekä otsan rypistymistä ja potilaan liikkeitä. (Karma ym. 2016, 129-130.) Aivosähkökäyrään perustuviin mittauksiin kuuluvat esimerkiksi bispektraaliindeksi sekä entropiaindeksi (Maksimow 2016). Näiden lisäksi yleisanestesian syvyyttä voidaan tarkkailla kuuloherätevasteella (Niiranen ym. 2013).

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa oppimateriaalia sairaanhoitajaopiskelijoille yleisanestesian syvyyden tarkkailusta ja arvioinnista hyvän oppimateriaalin kriteerien mukaisesti. Opinnäytetyön tavoitteena oli tukea sairaanhoitajaopiskelijoita hallitsemaan yleisanestesian syvyyden tarkkailuun ja arviointiin liittyvät asiat. Tiedonhakua ohjasivat opinnäytetyötä ohjaavat kysymykset, joiden avulla tuotettiin kirjallisuuskatsaus.

2 YLEISANESTESIA

Yleisanestesia on lääkkeillä aikaansaatu tila, jossa potilaan keskushermoston toiminta on lamautettu ohimenevästi. Tässä tilassa potilas ei tunne tai reagoi, eikä muista toimenpiteestä johtuvaa kipua. Yleisanestesian aikana potilaan ei kuulu tiedostaa anestesian aikaisia tapahtumia (Kaukinen 2007, 329; Tunturi 2013b). Anestesian elementteinä pidetään unta (hypnoosi), kivuttomuutta (analgesia), sekä lihasrelaksaatiota. Jokaisen elementin toteutumista tarkkaillaan ja arvioidaan jokaisessa anestesian vaiheessa (Tunturi 2013c.) Yleisanestesian tavoitteena on hypnoosin induktio, hypnoosin ylläpito, analgesia, lihasrelaksaatio, sekä toimenpiteen käynnistämien endokriinisten sekä autonomisten stressivasteiden estäminen. Yleisimmin käytössä olevalla yhdistelmä- eli kombinaatioanestesiolla tarkoitetaan hengitettävien eli inhalaatioanesteettien ja laskimonsisäisesti annettavien anesteettien käyttämistä samanaikaisesti. (Niemi-Murola 2016b.)

Yleisanestesian vaiheita ovat aloitusvaihe eli induktio, ylläpitovaihe ja herätysvaihe (Tunturi 2013c). Induktiolla tarkoitetaan vaihetta nukutuksen aloittamisesta riittävän nukutusyvyyden alkuun (Terveyskirjasto 2020b). Anestesian induktioon kuuluu potilaan monitoroinnin aloitus, suonyhteyden avaaminen, hyvä esihapetus, anestesia lääkkeiden antaminen, hengitysteiden turvaaminen, potilaan hengityksen avustaminen ja anestesian ylläpidon varmistaminen (Niemi-Murola 2016b). Ylläpitovaiheessa voidaan käyttää inhaloitavia anesteetteja sekä laskimoanesteetteja (Niemi-Murola 2016d). Ylläpitovaiheessa tarkkaillaan potilaan hapettumista ja ventilaatiota, verenkiertoa ja sydämen toimintaa (syketiheys, rytmi, verenpaine, veritilavuus, perifeerinen lämpö), virtsaneritystä ja nestetasapainoa, lämpötilaa, lihasrelaksaatiota ja unensyvyyttä (Tunturi 2013b). Herätysvaiheessa lopetetaan anestesian ylläpitoon tarvittavien lääkkeiden anto. Heräteltäessä käytetään 100-prosenttista happea ja potilasta ventiloidaan kevyesti. Lihasrelaksaatiota seurataan TOF-mittarilla ja annetaan potilaalle relaksaation jäänteet kumoava lääke. TOF-arvon ollessa yli 90 prosenttia, potilas voidaan ekstuboida, eli poistaa intubaatioputki potilaan hengitysteistä. (Niemi-Murola 2016d.)

Yleisanestesian muotoja ovat balansoitu- (YA) tai kombinoitu yleisanestesia (KA), inhalaatioanestesia (IHA), laskimoanestesia (IVA), sekä totaali laskimonsisäinen

anestesia (TIVA) (Tunturi 2013). Tavallisimmin käytössä olevalla yhdistelmä- eli kombinaatioanestesiolla tarkoitetaan inhaloitavien ja laskimonsisäisesti annettavien anestesia-lääkkeiden käyttämistä samanaikaisesti. (Niemi-Murola 2016b.) Kombinaatioanestesiassa ja balansoidussa anestesiassa käytetään myös lihasrelaksantteja (Tunturi 2013a).

Yleisanestesiassa käytettäviä lääkkeitä ovat inhalaatioanesteetit, laskimoanesteetit, sekä analgeetit eli kipulääkkeet ja niiden vasta-aineet. Yleisanestesiassa voidaan myös käyttää lihasrelaksantteja sekä niiden vasta-aineita, pahoinvointia ehkäiseviä lääkkeitä, pahanlaatuisen hypertermian hoitoon käytettäviä lääkkeitä, sekä pulssin ja verenpaineen nousun tai laskun hoitoon käytettäviä lääkkeitä. (Saano & Taam-Ukkonen 2020, 723.) Lääkkeiden antojärjestyksellä on suuri merkitys yleisanestesiaa aloitettaessa. Jos lihasrelaksaatio on tarpeellista leikkauksen aikana, lihaksia relaksoiva lääke tulee antaa aina vasta nukahtamislääkkeen ja kipulääkkeen jälkeen (Niemi-Murola 2016a).

Inhalaatioanesteetit ovat hengityksen kautta annosteltavia huoneen lämmössä höyrytyviä nesteitä, joita annetaan potilaalle hengityskoneen haihduttimen kautta. Inhalaatioanesteettien määriä voidaan säätää yksilöllisesti vasteen mukaan. Keskushermoston kautta vaikuttavat inhalaatioanesteetit estävät impulssien kulkeutumisen neuroneissa, mikä saa aikaan anestesiavaikutuksen. Anestesiavaikutus syntyy, kun anestesia-aineiden osapaine on aivoissa tarpeeksi korkea. Inhalaatioanesteettien annon lopettamisen jälkeen, potilaan sisään hengitys ei sisällä enää anestesia-aineita ja anesteetti alkaa poistumaan potilaan elimistöstä. Kun anestesia-aineiden pitoisuus on laskenut elimistössä tarpeeksi alhaiseksi, potilas herää. (Saano & Taam-Ukkonen 2020, 714.) Muut käytettävät lääkeaineet vähentävät inhalaatioanesteettien annostelun tarvetta. Yleisimmin käytettyjä inhalaatioanesteetteja ovat sevofluraani, desfluraani, isofluraani ja typpioksiduuli eli ilokaasu. (Tunturi 2013a.) Inhalaatioanestesiaa ei käytetä enää kovin usein ainoana anestesiamenetelmänä (Aantaa & Scheinin 2014). Inhalaatioanesteettaja käytetään anestesian induktiossa ja ylläpidossa (Tunturi 2013a).

Laskimoanesteettien tarkoituksena on huolehtia potilaan riittävästä unesta ja amnesiasta eli muistamattomuudesta. Anestesian vaikutusta voidaan ylläpitää toistuvilla kerta-annoksilla eli boluksilla tai annostelemalla lääkkeitä jatkuvana infuusiona. (Tunturi

2013a.) Laskimoanesteeteista yleisimmin käytetyt ovat propofoli, tiopentaali, ketamiini ja sketamiini, etomidaatti, deksmedetomidiini ja bentsodiatsepiineihin kuuluvat diatsepaami ja midatsolaami (Saano & Taam-Ukkonen 2020, 715).

Operaation aikana potilaan kivuttomuus turvataan analgeeteilla eli kipulääkkeillä. Anestesiassa analgeetteina käytetään usein lyhytvaikutteisia opioideja ja niitä voidaan antaa potilaalle leikkauksen aikana jatkuvana infuusiona tai laskimoon kerta-annoksina. Yleisimmin käytettyjä analgeetteja ovat fentanyl, alfentaniili, sufentaniili ja remifentaniili. Opioidien käyttö edellyttää potilaan hengityksen tarkkailua ja hoitoa tarvittaessa, sillä hengityksen lamaantuminen opioidien käytön yhteydessä on mahdollista. Opioidien vaikutuksen kumoamiseen käytetään niiden vasta-aineita, naloksonia tai naltreksonia. (Saano & Taam-Ukkonen 2020, 719-720.)

Lihasselaksaatio eli hermo-lihasliitoksen salpaus tarkoittaa lihasten supistuskyvyn heikkenemistä ja sammumista. Hermo-lihasliitoksen salpaukseen leikkauksen aikana käytetään lihasrelaksantteja, joita annetaan potilaalle anestesian induktiossa sekä ylläpitovaiheessa. Lihasselaksaatioon voidaan käyttää depolarisoivia tai ei-depolarisoivia lihasrelaksantteja. Depolarisoivat lihasrelaksantit sitoutuvat nikotiinireseptoreihin, jolloin syntyy depolarisaatio ja lihassupistuminen. Depolarisoivia lihasrelaksantteja on käytössä vain yksi, suksametoni. Ei-depolarisoivia lihasrelaksantteja ovat muun muassa atrakuuri, mivakuuri, sisatrakuuri, rokuroni ja vekuroni, joista yleisimmin käytössä ovat sisatrakuuri ja rokuroni. Ei-depolarisoivilla lihasrelaksanteilla on vasta-aine, joka on asetyylikoliinesteriinin estäjä neostigmiini. Neostigmiiniä käytetään yhdessä glykopyrrolonin kanssa vain ei-depolarisoivien lihasrelaksanttien vaikutuksen kumoamiseen, sillä suksametonin vaikutus saattaa voimistua. Rokuronin ja vekuronin vasta-aine on sugammadeksi, joka kumoaa hermo-lihasliitoksen salpaavan vaikutuksen. Muita yleisanestesiassa käytettäviä lääkkeitä ovat muun muassa atropiini, etilefriini ja droperidoli. (Saano

& Taam-Ukkonen 2020, 720-722.)

3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA OHJAAVAT KYSYMYKSET

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää sairaanhoitajaopiskelijoille etäopiskeluun soveltuvaa materiaalia yleisanestesian syvyyden arvioinnista ja tarkkailusta. Materiaalia voi käyttää myös lähiopetuksen tukena. Aiempaan tietoon perustuen kartoitetaan

keskeisiä yleisanestesian syvyyden ja tarkkailun arvioinnissa käytettäviä tietoja, sekä sairaanhoitajien opetuksessa käytettyjä mahdollisia soveltuvia oppimateriaaleja ja opetuksen menetelmiä. Tavoitteena on tukea sairaanhoitajaopiskelijoita hallitsemaan yleisanestesian syvyyden tarkkailuun liittyvät keskeiset asiat.

Opinnäytetyötä ohjaavat kolme kysymystä:

1. Mitä asioita ja miksi yleisanestesian syvyydessä täytyy tarkkailla?
2. Miten sairaanhoitajan täytyy osata tarkkailla yleisanestesian syvyyttä?
3. Millainen on hyvä oppimateriaali?

4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyö toteutetaan kuvailevana eli narratiivisena kirjallisuuskatsauksena. Narratiivisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on kertoa tai kuvata aiheeseen liittyvää aiempaa tutkimusta, tutkimuksen laatua, syvyyttä ja määrää. Kirjallisuuskatsauksen avulla haetaan vastausta johonkin kysymykseen. (JAMK 2016.) Kirjallisuuskatsauksella on neljä eri vaihetta, jotka ovat tutkimuskysymyksen muodostus, aineiston valinta, aineiston kuvailu ja tulosten tarkastelu. (Kangasniemi ym. 2013). Narratiivinen kirjallisuuskatsaus on kolmesta kirjallisuuskatsauksen tyypistä laaja-alaisin ja kuvaileva analyysi sallii laajan aineiston ja tarkastelu näkökulmat. Kuvaileva katsaus voi myös olla lähellä systemaattista katsausta, sillä se saattaa sisältää kirjallisuuden kriittistä arviointia. (Helsingin yliopisto 2017.) Opinnäytetyö on toteutettu kirjallisuuskatsauksen vaiheiden mukaisessa järjestyksessä. Opinnäytetyöhön muodostettiin ohjaavat kysymykset, joiden avulla etsittiin tietoa ja nämä kysymykset pyrkivät kohdentamaan tiedonhakua. Aineisto kerättiin lähteistä, jotka olivat luotettavia ja mistä löytyi parhaiten vastaukset ohjaaviin kysymyksiin. Aineistoa on kuvailtu tulososuuksissa ottaen huomioon luotettavat ja eettiset kysymykset, sekä tuloksia tarkasteltu pohdinnassa ja niiden pohjalta on tehty johtopäätöksiä.

Tiedonhakuun on käytetty enimmäkseen verkkolähteitä, mutta myös jonkin verran kirjalähteitä. Tiedonhaussa on käytetty hyödyksi tietokantoja, kuten Chinalia ja PubMediä sekä suomalaisia tietokantoja Terveysporttia ja Oppiporttia. Tietokantojen lisäksi tietoa etsittiin manuaalisella tiedonhaualla esimerkiksi oppikirjoista ja internetistä vapaalla sanahaualla. Hakusanoina ovat toimineet yleisanestesia, yleisanestesian syvyys, laadukas oppimateriaali ja PowerPoint. Hakua tarkennettiin käyttäen hakusanoja, jotka ovat selvinneet jo aikaisemmalla tiedonhaualla. Tällaisia hakusanoja olivat EEG, entropia, BIS ja bispektraali-indeksi, kuulohäätäväte, SPI ja tietoisuus anestesian aikana. Hakusanoja käytettiin myös englanniksi, jolloin löydettiin englanninkielisiä lähteitä. Manuaalisella tiedonhaualla löytyneet artikkelit ja tutkimukset on tarkasteltu niin, että ne ovat luotettavia. Luotettavuuden arvioinnissa on otettu huomioon julkaisuvuosi ja julkaisija. Artikkelien ja tutkimusten käytettävyyttä on arvioitu otsikon perusteella, mutta myös sisältöä on arvioitu ja tarkasteltu ennen käyttöä. Sivustoja, joita löydettiin manuaalisella tiedonhaualla, olivat esimerkiksi Duodecim, PMC, Lääkärilehti, Opetushallitus, eAMK, Helsingin yliopisto ja Metropolia. Osa tiedoista löydettiin

nimikesuojattujen henkilöiden tekemistä tutkimuksista. Manuaalisen haun avulla löytyneitä lähteitä kertyi 22 kappaletta. Myös fyysisistä perioperatiivisen hoitotyön oppikirjaa on käytetty välineenä tiedonhaussa tietokannoista löytyneiden kirjojen lisäksi. (Taulukko 1.)

Chinalissa käytettyjä hakusanoja ovat olleet "PowerPoint presentation" ja tällä hakusanalla osumia tuli 247 ja näistä käyttöön tuli yksi artikkeli. Hakuja rajattiin yleisesti siten, että artikkelit olivat 10 viimeisen vuoden ajalta ja käytössä oli myös "full text"-toiminto. Käytettäessä hakusanoja "learning material" AND "nursing", osumia tuli 247, joista otsikoinnin ja tiivistelmien perusteella hyväksyttiin lopulliseen koko tekstin arviointiin neljä artikkelia. Nämäkin artikkelit hylättiin, koska ne eivät olleet sovellettavissa hoitoalaan, eikä PowerPoint-esitykseen. "General anesthesia" AND "nursing" hakusanoilla osumia tuli 213, kun rajauksena oli 10-vuotta vanhat artikkelit. Näistä yksi valikoitui työhön. Hakusanoilla "general anesthesia" AND "bispectral index" AND "monitoring", osumia tuli 185, mutta emme käyttäneet yhtäkään artikkelia. Haulla "bispectral index monitoring or bis" hakusanalla osumia tuli 825 ja näistä heti ensimmäinen artikkeli valikoitui käyttöön. PubMed:issä käytettyjä hakusanoja olivat "bispectral index" AND "entropy" AND "general anesthesia". Hakutuloksia oli yhteensä 38 ja näistä tuloksista yksikään artikkeli ei päätenyt käyttöömme, koska hieman erilaisilla hakusanoilla samasta asiasta löytyi parempi artikkeli, jota käytimme. Hakusanoilla "bis" AND "entropy" osumia löytyi 23 ja käyttöön päätyi yksi artikkeli, joka oli soveltuva. Valitsemamme artikkeli oli maksumuurin takana, eikä artikkelia saanut kokonaan auki. Kyseinen artikkeli löytyi ilmaisena sivulta ResearchGate, joten käytimme sitä. Chinalista ja Pubmedistä opinnäytetyöhön hyväksyttiin yhteensä 4 artikkelia. Oppiportissa, Terveysportissa haimme oppikirjoja aihealueittain anestesiahoitotyöstä sekä anestesiologiasta ja tehohoidosta. Finnasta käyttöön löytyi yksi oppikirja lääkehoidosta. Tietokannoista kirjoja tuli käyttöön yhteensä neljä kappaletta. (Taulukko 2.)

Taulukko 1: Tiedonhaku

Tietokanta/hakusanat/ra- jaukset	Löytyneet tutkimukset/ artikkelit	Hyväksytyt tutkimus- et/artikkelit	Opinnäytetyöhön hyväksytyt tutkimukset/artikkelit
PubMed Bispectral index AND entropy AND general anesthesia Full text, 5 years	38	1	0
PubMed Spectral entropy and BIS Full text, 10 years	23	2	1
PubMed Spectral entropy and BIS Full text, 5 years	11	1	0
Chinal Powerpoint presentation	247	3	1
Chinal Learning material AND nursing	247	1	0
Chinal General anesthesia AND nursing	533	4	0
Cinahl General anesthesia AND nursing 10 years	213	1	1
Cinahl General anesthesia AND bispectral index AND monitoring	185	1	0
Cinahl Bispectral monitoring index or bis	825	1	1
Terveysportti > Oppiportti Anestesiologia	1065	2	2
Terveysportti > Sairaanhoidajan tietokannat	9	1	1
Manuaaliset haut (Yleisanestesia, yleisanestesian syvyyden tarkkailu ja arviointi)			15
Manuaaliset haut (Oppimateriaali)			7
Kovakantiset oppikirjat			2

Taulukko 2: Käytetyt artikkelit ja kirjat

Otsikko	Tekijät, julkaisija, julkaisuvuosi	Tietokanta	Keskeinen sisältö
WASP (Write a scientific paper): Optimisation of PowerPoint presentation and skills	Grech V. 2018	Chinal	Asioita, jotka tulee ottaa huomioon PowerPoint-esitystä luodessa.
Monitoring sleep depth: analysis of bispectral index (BIS) based on polysomnographic recordings and sleep deprivation	Giménez, S.; Romero, S.; Alonso, J.; Mañanas, M.; Antonijoan, R.; Pujol, A.; Baxarias, P.; Giménez, S.; Alonso, JF.; Mañanas, MÁ & Antonijoan, RM. 2017	Chinal	Artikkeli kertoo bispektraali-indeksin keskeistä asioista ja käyttöaiheista.
Posttraumatic Stress Disorder Nad Anesthesia Emergence	Lovestrand, D.; Phipps, P.S.& Lovestrand, S. 2013	Chinal	Kertoo posttraumaattisesta oireyhtymästä/stressihäiriöstä, joka voi tulla hereillä olosta anestesian aikana.
Comparison of spectral entropy and BIS VISTA monitor during anesthesia for cardiac surgery.	Musialowicz, T.; Lahtinen, P.; Pitkänen, O.; Kurola J. & Parviainen I. 2011.	PubMed	Artikkelissa vertaillaan spektraalientropian ja bis-monitorin käyttöä anestesiassa sydänleikkauksen aikana.
Anestesiahoitotyön käsikirja	Alakoski, T.; Aronen, M.; Friman, M.; Grönroos, H. ym. 2013. Kustannus Oy Duodecim	Terveysportti (sairaanhoitajan tietokannat)	Kuvataan potilaan hoidon vaiheet, anestesiaan liittyvät tekijät ja erikoisalakohtaiset piirteet. Sisältö kattaa keskeiset alan osaamisvaatimukset.
Anestesiologia ja tehohoito	Rosenberg, P.; Alahuhta, S.; Lindgren, L.; Olkkola, K. & Ruokonen, E. 2014.	Oppiportti (oppikirjat)	Sähköisessä muodossa oleva oppikirja anestesiologiasta ja tehohoidosta.
Anestesiologian ja tehohoidon perusteet	Niemi-Murola, L.; Metsävainio, K.; Junntila, E.; Saari, T. & Vahtera, A. 2014.	Oppiportti (oppikirjat)	Sähköisessä muodossa oleva oppikirja anestesiologian ja tehohoidon perusteista.
Lääkehoidon käsikirja	Saano, S. & Taam-Ukkonen, M. 2020. Sanoma Pro Oy. 9. uudistettu painos	Kovakantinen oppikirja	Kovakantinen oppikirja lääkehoidosta, jossa on yhdistetty lääkehoitoon liittyvä teoria ja käytäntö.
Perioperatiivinen hoitotyö	Karma, A.; Kinnunen, T.; Palovaara, M.; Perttunen, J.; Hirvonen, K.; Lainas, P. & Tiippana, E. 2016. Helsinki. Sanoma Pro Oy. 1. painos.	Kovakantinen oppikirja	Kovakantinen oppikirja ammattikorkeakoulujen perioperatiivisen ja kirurgisen hoitotyön opintoihin.

5 TULOKSET YLEISANESTESIAN SYVYYDEN SEURANNASTA

Yleisanestesian syvyyttä tarkkaillaan ja arvioidaan, jotta voidaan olla varmoja, että potilas on riittävässä unessa suhteessa leikkauksen vaiheeseen, eli sen avulla voidaan ehkäistä yleisanestesian aikainen hereillä olo (Katomaa & Hoikka 2013). Yleisanestesia on riittävä, kun potilas on tajuton ja hänelle ei synny leikkauksen aikaisia muistikuvia sekä

leikkauskivun aiheuttamat heijasteet on vaimennettu kipulääkityksellä (Niiranen ym. 2013). Lukuisilla tutkimuksilla on osoitettu, että anestesian syvyyden seuraaminen vähentää anestesia-aineiden kulutusta, nopeuttaa toipumista anestesiasta ja vähentää komplikaatioita (Yli-Hankala 2003, 430). Toimenpiteen aikana potilaan tarkkailusta vastaa pääsääntöisesti anestesiahoitaja. Yleisanestesian syvyyttä anestesiahoitaja tarkkailee ja arvioi kliinisesti sekä monitoreista saatavien tietojen perusteella. (Tunturi 2013b.)

4.1 Hereillä olo yleisanestesian aikana

Tietoisuus anestesian aikana voi olla eksplisiittistä eli tiedostettua tai implisiittistä eli tiedostamatonta. Jos tietoisuus on ollut eksplisiittistä, potilas muistaa kaikki yleisanestesian aikana olleet tapahtumat, mikä saattaa johtaa siihen, että potilas tarvitsee psykologista jatkohoitoa ja vakavin seuraamus on posttraumaattinen stressioireyhtymä. (Katomaa & Hoikka 2013.) Implisiittisessä tietoisuudessa potilas ei suoranaisesti muista tapahtumia, vaikka olisi avannut silmät leikkauksen aikana, mutta muisti kerää tietoja automaattisesti (Katomaa & Hoikka 2013) ja saattaa muuttaa potilaan käytöstä käytäessä läpi anestesian aikaisia tapahtumia (Rani & Harsoor 2012).

Tahaton tietoisuus yleisanestesian aikana on mahdollista. Potilas saattaa muistaa yksittäisen leikkauksen aikaisen tapahtuman, tai jopa kaiken, mitä nukutuksen aikana on tapahtunut. Potilas ei kuitenkaan pysty kommunikoimaan muiden kanssa, vaikka olisi tietoisessa tilassa. (Rani & Harsoor 2012.) Yleisanestesian aikaisen hereillä olon esiintyvyys on 0,1-0,2 prosenttia ja hereillä olon mahdollisuuden riski on suurempi korkean riskin potilailla, esimerkiksi traumakirurgiassa (Katomaa & Hoikka 2013).

Yleisanestesian aikainen tietoisuus on yleensä hankala havaita, jolloin se yleensä jää hoitamattomaksi (Rani & Harsoor 2012). Riskit pystytään kartoittamaan varmistamalla anestesiahenkilökunnan tietoisuus mahdollisesta hereillä olost ja ottamalla riskit huomioon anestesiavalmisteluissa. Hyviä tapoja ehkäistä yleisanestesian aikaista hereillä oloa on monitoroida anestesian syvyyttä, i.v. -lääkkeiden annostelu jatkuvasti pitkän intubaation aikana sekä anesteettien tukena käytetään ketamiinia tai bentsodiatsepiinia.

Myös tarpeetonta lihasrelaksaation käyttöä tulisi välttää. (Katomaa & Hoikka 2013.)

Fysiologisia reaktioita voi kuitenkin ilmetä tahattoman tietoisuuden aikana. Näitä reaktioita ovat verenpaineen nousu, takykardia, raajojen liikkuminen, hikoilu ja kyynelehtiminen. Nämä reaktiot jäävät kuitenkin usein piiloon anestesian aikaisen lääkityksen takia. (Rani & Harsoor 2012.) Jos hereillä oloa epäillään yleisanestesian aikana, potilasta puhutellaan ja anestesiaa syvennetään. Anestesian jälkeen tapahtumat käydään läpi potilaan kanssa ja ohjataan psykiatrin vastaanotolle. (Katomaa & Hoikka 2013.)

Posttraumaattinen oireyhtymä, eli PTSD on ahdistuneisuushäiriö, joka luokitellaan mielenterveyshäiriöksi (Lovestrand ym. 2013). Se on vaikein ilmentymä, mikä voi johtua yleisanestesian aikaisesta hereillä olosta ja se voi johtaa loppuelämän mittaisen traumatisoitumisen. PTSD:n oireet ovat verrattavissa oireisiin, joita kidutuksen uhrin ovat kokeneet. Näitä oireita ovat unettomuus, masennus, tapahtumien muistelu ja niiden eläminen uudelleen, takauamat, jotka tulevat välähdysmäisesti sekä ahdistus. (Katomaa & Hoikka 2013.)

4.2 Unen syvyyden ja tajunnantason arviointi

Potilaan unen syvyyttä ja tajunnan tasoa yleisanestesiassa arvioidaan kliinisillä havainnoilla, aivosähkökäyrään perustuvilla valvontamenetelmillä sekä kivun mittauksella. Kliinisiin havaintoihin kuuluu muun muassa EKG eli elektrokardiografia, verenpaine, pupillien supistuminen ja laajentuminen sekä otsan rypistyminen ja potilaan liikkeet. (Karma ym. 2016, 129-130.) Yleisanestesian syvyyden ja analgesian riittävyyden tarkkailu on hankalaa vain kliinisten mittareiden, kuten verenpaineen ja kyynelehtimisen avulla, sillä kliinisiä mittareita käyttämällä potilas saatetaan nukuttaa liian syvään uneen tai liian kevyesti, jolloin riskinä on yleisanestesian aikainen hereillä olo. (Yli-Hankala & Scheinin 2015.)

4.2.1 EEG

EEG eli elektroenkefalografia tai aivosähkökäyrä (Terveyskirjasto 2020a) mahdollistaa ihmisen aivojen sähköisen aktiivisuuden seurannan. EEG:n avulla pystytään

seuraamaan tajunnantason muutoksia yleisanestesian aikana. (Kreuzer 2017.) EEG-monitorointia suositellaan aina, kun potilas nukutetaan leikkausta varten, jolloin voidaan varmistua siitä, että anestesian syvyys on juuri sopiva. EEG:n käyttö on erityisen tärkeää silloin, kun potilaalla käytetään lihasrelaksantteja. GABA_A-reseptorien kautta vaikuttavat anesteetit vaikuttavat aivosähkökäyrään ja syvässä anestesiassa EEG vaimenee kokonaan. Kirurgisessa anestesiassa korkea-amplitudinen hidasaaltotoiminta dominoi EEG:tä. Yleisanesteetin vaikutuksen kasvaessa myös EEG:n teho kasvaa, jonka jälkeen se vähenee. Tämä kaksivaiheisuus on tehnyt EEG:n ja yleisanestesian numeraalisesta arvioinnista vaikeaa, joten EEG-indeksien laskutavoilla on pystytty kehittämään EEG:n käyttäytymistä niin, että indeksin arvo pienenee, kun lääkevaikutus kasvaa. EEG-monitoroinnin on osoitettu vähentävän yleisanestesian aikaista hereillä oloa, sekä myös sen avulla pystytään välttämään liian suuri lääkeannostelu. (Yli-Hankala & Scheinin 2015.)

Aivosähkökäyrään perustuviin mittauksiin kuuluvat esimerkiksi bispektraali-indeksi, entropiaindeksi ja kuuloherätevaste (Niiranen ym. 2013a). BIS ja entropia käyttävät erilaisia algoritmeja tajunnantason laskemiseen, mutta molemmat käsittelevät otsalta ja ohimolta mitatun EEG-signaalin ihoon liimattavien anturien avulla ja johtavat numeeriseen mittalukuun (Musialowicz ym. 2011, 96). Anturit asetetaan potilaalle, kun hän on vielä hereillä, jotta nähdään anestesia-aineiden vaikutus, kun anestesia aloitetaan (Karma ym. 2016, 77). Unen syvyyttä arvioidaan numeraalisella asteikolla 0-100. (Niiranen ym. 2013.) Kuuloherätevasteella seurataan ääniärsykkeistä johtuvia muutoksia EEG:ssä (Musialowicz, 2013, 151.)

BIS eli bispektraali-indeksi mittaa yleisanestesian aikaista unen syvyyttä sekä anestesian riittävyttä (Niiranen ym. 2013). Sitä käytetään anestesia-aineen antamisen ohjaamiseen. BIS indeksi perustuu EEG-komponenttien välisiin suhteisiin. (Giménez ym. 2017.) BIS-luvun ollessa 100-90, potilas on hereillä ja potilaan ollessa riittävässä unessa kirurgiseen toimenpiteeseen, luvun tulisi olla 60-40. (Niiranen ym. 2013.) Kun BIS-arvo on 60, se kertoo labiilista anestesia-asteesta ja potilaan herääminen on mahdollista pienen lisäärsytyksen seurauksena. Äärimmäisen matalien BIS-arvojen välttäminen on tärkeä tekijä leikkauksen jälkeisen deliriumin, eli sekavuuden kannalta. Erään tutkimuksen mukaan on selvitetty, että BIS:n avulla on voitu laskea yleisanestesian

aikaisen hereillä olon riskiä 82 prosenttia korkean riskin potilailla. (Yli-Hankala & Scheinin 2015.)

Sensorit tulee asettaa ohjeiden mukaan potilaan otsalle ja ohimolle. Iho putsataan hyvin ja varmistetaan, että iho on kuiva. Edellytys luotettavalle tulokselle on se, että sensorit on asetettu oikein. Tiettyjä asioita tulee ottaa huomioon BIS-monitoria käytettäessä. Potilaan tajunnantason muutokset näkyvät vasta 15 sekunnin viiveellä ja se ei pysty ennustamaan tajuisuuden muutoksia. Sekunnin välein tapahtuu BIS-arvon päivittyminen näytöllä ja 10 sekunnin välein tapahtuu trendin päivittyminen. BIS:n käyttöön liittyy rajoituksia. Se ei ole tarpeeksi tarkka pinnallisessa sedaatiossa ja se ei toimi, jos potilaalla käytetään ketamiinia, eikä sitä voida käyttää alle 1-vuotiailla lapsilla. BIS ei kerro mitään potilaan kivun lievityksestä eikä se ennusta liikevastetta tai verenpaineen muutoksia. (Niiranen ym. 2013.)

Entropia perustuu EEG-signaalin epäsäännöllisyyteen ja entropian pääperiaate on, että anestesian syventyminen lisää EEG:n säännöllisyyttä (Rani & Harsoor 2016). Epäsäännöllinen EEG kertoo potilaan hereillä olosta tai liian kevyestä anestesiasta, kun taas säännöllinen EEG kertoo tajuttomuudesta ja sopivasta anestesian syvyydestä (Niiranen ym. 2013; Yli-Hankala 2003, 430). Entropia mittaa tasoentropiaa (SE) ja vasteentropiaa (RE). Tasoentropia kuvastaa pelkästään anestesian hypnoosin tasoa EEG:llä ja vasteentropia kuvastaa EEG:sta ja otsalta mitattavasta elektromyografiasta saatavan tiedon (Niiranen ym. 2013). Entropia eroaa muista anestesian syvyyden mittareista siten, että indeksi ilmoittaa signaalin sisältävästä aktiviteetistä suoraan. Tällaisessa tilanteessa taajuussisältö on EEG:n taajuusalueen ulkopuolella. (Yli-Hankala 2003, 431.)

Entropiassa sensoreiden asettamisessa on omat ohjeensa. Iho putsataan alkoholilla ja sen annetaan kuivua ennen sensoreiden asettamista. Sensorit asetetaan lähelle hiusrajaa niin, että se on lähempänä hiusrajaa kuin kulmakarvoja. Laite suorittaa itsetarkastuksen asettelun jälkeen esimerkiksi sensorin impedanssin eli vastauksen suhteen. Huomioitavia asioita entropian monitorointiin liittyen on, että RE reagoi kahdessa sekunnissa ja sen nousu ennustaa nopeaa heräämistä. Purskevaimentuman näkyminen taas kertoo siitä, että hypnoottia on yliannosteltu. (Niiranen ym. 2013.)

Entropian käyttöön liittyen on myös rajoituksia. Esimerkiksi neurologiset poikkeavuudet rajoittavat entropian käyttöä. Muita esteitä on ketamiini, alle 1- vuoden ikä, hypotermia,

hypoglykemia, hypoksia, hypotensio ja ulkoiset häiriölähteet. Jos EKG:ssä on artefakta, eli liikehäiriö, se ei ole luotettava ja se rajoittaa entropian käyttöä. (Niiranen ym. 2013.)

Kuuloherätevastetta mitataan AEP (auditory evoked potentials) -mittarilla. Anestesian syvyyttä mitataan tällä menetelmällä siten, että potilaalle annetaan ääniärsyksiä yleisanestesian aikana ja tämä aiheuttaa muutoksia EEG-käyrässä. (Niiranen ym. 2013.) Kuuloherätevasteella saadaan kuva anestesian hypnoottisen- ja kipua lievittävän osaalueen tasapainotilasta (Lääkärilehti 2013). Ärsykkeet annetaan potilaan molempiin korviin käyttäen 65. desibelin "klik"-äänistimulaatiota. Laitteella mitataan tietoisuuden häviämistä käyttäen auditiivisen herätevasteen indeksiä asteikolla 0-100. Riittävä anestesian syvyys on 15-25. (Niiranen ym. 2013.)

Elektrodit, sekä kuulokkeet asetetaan ohjeiden mukaisesti sekä iho tulee esikäsitellä. Kuulokkeiden ja korvanappien pysymiseen paikoillaan tulee kiinnittää erityisen hyvin huomiota ja ne tulee asetella mahdollisimman tarkasti paikoilleen. Korvanapit tulee aina suojata aseptisistä syistä. Kuuloherätevastetta ei voi käyttää potilailla, joilla on käytössä kuulokoje. (Niiranen ym. 2013.)

4.2.2 Kivun arviointi ja mittaus

Potilaan kipua arvioidaan tarkkailemalla EKG:tä, verenpainetta, syketaajuutta, otsan rypistymistä ja potilaan liikkeitä sekä mittaamalla kipuosatekijä SPI-mittauksella (Surgical Pleth Index) (Karma ym. 2016, 129-130). SPI on noninvasiivisen anestesian syvyyden mittari ja sen avulla voidaan arvioida kipulääkityksen ja kirurgisen ärsytyksen välistä tasapainotilaa. SPI-mittarin avulla mitataan nosiseptiivistä eli kudosaauriosta johtuvaa kipua. (Karma ym. 2016, 77, 129-130.) Vaikka potilas ei tunne subjektiivista kipua, voi nosiseptiivinen vaste kuitenkin syntyä. SPI:n tavoitteena on tuottaa informaatiota, jonka avulla pystytään saavuttamaan tasapaino nosiseption ja antinosiseptiivisen lääkeytyksen välillä. (Metropolia 2017.)

SPI-mittari perustuu sydämen syketason ja sormen pulssiaallon amplitudin aikaansaamaan informaatioon (Karma ym. 2016, 129-130). Se toimii käytännössä samalla tavalla kuin saturaatiomittari. SPI:n algoritmi tuottaa helposti tulkittavia arvoja ja

arvojen vaihteluväli on 0-100. Korkea arvo tarkoittaa, että nosiseptio on korkea ja analgeettinen kipulääkitys on riittämätön. Jos arvot ovat matalat, se taas kertoo, että kipulääkitys on riittävä. Ennen SPI:n käyttöä on muistettava kalibroida indeksi normaalitasolle jokaisen potilaan kohdalla. (Metropolia 2017.)

4.3 Virhelähteet yleisanestesian syvyyden mittauksessa

Anestesian aikainen hereillä olo on mahdollinen, vaikka erittäin harvinainen. Siksi on tärkeää, että yleisanestesian syvyyttä seurataan ja pystytään reagoimaan mahdollisiin muutoksiin kivussa ja aivosähkökäyrässä. Onkin tutkittu, että mittarit, jotka kuvaavat yleisanestesian syvyyttä, ovat herkkiä häiriötekijöille. (Wennervirta 2010.) Leikkaussali on ympäristö, joka on herkkä häiriötekijöille sähköisten rekisteröintien kannalta ja EEG on matala-amplitudinen signaali. Jos käytetään suuria määriä opioidi- tai NMDA-reseptorivälitteisiä lääkkeitä, nähdään EEG:ssä erilaisia muutoksia, eli EEG-indeksiarvon ja tajuttomuuden suhde muuttuu. Anestesian lääkevaikutus ei aina kuvaa tajuttomuutta ja voikin ajaa anestesian syvyyden tarkkailijaa harhaan. Tulee keskittyä useampaan kuin yhteen numeroon, sekä tulee ymmärtää fysiologiaa ja farmakologiaa. (Yli-hankala & Scheinin 2015.)

Oikean mittaustuloksen kannalta on tärkeää, että elektrodit asetetaan oikein. Joskus on tilanteita, että EEG-indeksin laskenta ei tunnista oikein kaikkia EEG:n piirteitä. EEG-käyrää tulisi oppia tulkitsemaan, eikä katsoa ainoastaan numeroita. Todella tärkeä asia on ymmärtää, että EEG on niin sanotusti tajuisuuden korvikemittari. Se heijastaa lääkkeen vaikutusta aivokuoren sähköiseen aktiivisuuteen, mutta ei kuitenkaan välttämättä kerro mitään potilaan tajuisuudesta. (Yli-hankala & Scheinin 2015.) EEG:n tulkintaa voi hankaloittaa potilaan neurologiset sairaudet sekä päävammat, mitkä voivat muuttaa EEG:tä. Esimerkki tällaisesta neurologisesta sairaudesta on epilepsia ja siitä aiheutuva epileptinen kohtaus. Aivojen toimintaan jollain tavalla vaikuttaa myös hypertermia, hypotensio, hypoglykemia ja hypoksia, jolloin nämä vaikuttavat EEG:n tuloksiin. Iäkkäillä potilailla on mahdollista, että anturit eivät pääse tarpeeksi lähelle mitattavaa aluetta, sillä heillä luun ja aivojen välissä on tyhjää tilaa. Suurin tekninen ongelma on anturin ja ihon välinen huono kontakti. (Kymäläinen n.d.) Potilaan liikuttelu voi myös vaikuttaa siihen, kuinka luotettavia tulokset ovat. Entropiaa käytettäessä tulee

ottaa huomioon, että diatermian käyttö sekä potilaan tahdistin voivat aiheuttaa laitehäiriöitä. (Niiranen ym. 2013.)

SPI- indeksin mittauksessa virhetuloksia aiheuttaa samat asiat kuin happisaturaation mittauksessa. Näitä ovat yleisimmin hypotermia ja hypovolemia. SPI:n mittaamiseen vaikuttavia häiritseviä tekijöitä sekä vasta-aiheita ovat heikko verenkierto, rytmihäiriöt ja vasoaktiivit, esimerkiksi efedriini. SPI laite on herkkä myös ulkoisille häiriötekijöille, jotka eivät johdu potilaasta, sekä mittarin pitäminen pitkään samassa sormessa saattaa vaikuttaa mittaustulokseen. (Metropolia 2017.)

4.4 Anestesiahoitajan tehtävät yleisanestesian seurannassa

Anestesiahoitajalla on tärkeä rooli yleisanestesian syvyyden tarkkailussa ja arvioinnissa. Anestesiahoitajan tarvitsee tarkkailla unta ja kivuttomuutta. (Tunturi 2013b.) Anestesiahoitajan tulee hallita tarkkailulaitteiden käyttö, erilaisten arvojen tulkitseminen sekä hänen tulee varautua hätätilanteisiin. Anestesiahoitaja myös ylläpitää anestesiaa. (Suomen anestesiahoitajat RY n.d.)

Anestesiahoitajan tulee osata monitoroida yleisanestesian syvyyttä. Asia, jota monitoroidaan ovat unen syvyys eli tietoisuus, johon liittyy enemmän kuin yhden suureen seuraaminen. Toinen yleisanestesian syvyyteen liittyvä monitoroitava asia on nosiseptio, eli kudonvauriosta johtuva kipu. (Tunturi 2013b.) Anestesiahoitajan on hyvä hallita unen syvyyden monitoroinnin muistisäännöt. Ensimmäisenä tulee muistaa, että vaikka potilas olisi liikkumatta ja verenkierto on tasainen se ei tarkoita hyvää anestesiaa. Kun monitoroidaan anestesian syvyyttä, sen tarkoituksena on välttää lääkeaineiden, kuten anesteetin yli- tai ala-annostelu. Anestesiahoitajan olisi hallittava raakaEEG:n tulkinta, sekä hänen tulisi hallita ja tuntea laite, jota käyttää. Tulee muistaa, että unen syvyyttä seuraavat laitteet eivät ennusta mitään, eikä ne myöskään toimi alle 1vuotiaalla lapsella tai tehosedaatiossa. Jos anestesiahoitaja epäilee potilaan hereillä oloa, tulee hänen puhutella potilasta, sekä antaa lisää anesteettia. (Kymäläinen n.d.) Anestesiahoitajan tulee tietää, milloin anestesia on riittävä. Näitä merkkejä ovat tajuttomuus ja, että leikkauksen aiheuttamia kipuheijasteita ei synny. Unen, eli anestesian syvyyttä mitataan BIS:llä, Entropialla tai kuulohäiräevasteella, jotka perustuvat EEG-signaalin vaihteluun. Anestesiahoitajan tulee osata asettaa elektrodit

oikeille paikoilleen, sekä olla tietoinen rajoituksista, jotka estävät tietyn tavan käytön, sekä asioista, jotka on huomioitava unen syvyyttä mitattaessa. Anestesiahoitajan tulee osata tulkita numeraalisia arvoja sekä käyriä. (Niiranen ym. 2013.)

Kivun arvioinnissa anestesiahoitajan tulee osata tulkita SPI-arvoa, jonka vaihteluväli on 0-100. Se perustuu sykevaihteluun, sekä sormen pulssiaaltoon. Tämän metodin käytössä tulee huomioida rajoitukset. Muita huomioitavia asioita kivun seurannassa ovat verenkierröllinen vaste, joka välittyy autonomisesta hermostosta, liikevaste, joka liittyy spinaalirefleksiin, sekä EEG:n aktivoitumisaste. Kipua tulee seurata, jotta päästään tasapainoon nosiseption ja antinoseptiivisen lääkityksen eli analgeettien välillä. (Liukas 2013.)

5 TULOKSET LAADUKKAASTA OPPIMATERIAALISTA

Laadukkaan oppimateriaalin tulee olla harkittu pedagogisesti, se tukee oppimista ja on jäsennelty kokonaisuus, johon niin opettaja kuin opiskelijatkin voivat luottaa (tietokirja.fi 2015). Kaikella oppimateriaalilla on sama tavoite, joka on oppimisen aikaansaaminen. Hyvä oppimistulos onkin yksi oppimateriaalin laadun indikaattori. (Högman 2005.) Oppimateriaalia ja oppimisen periaatteita on mahdoton erottaa toisistaan, sillä oppimateriaaliin liittyy aina jonkinlainen pedagoginen lähtökohta. Tämä pedagoginen lähtökohta saattaa olla materiaalissa peitetty tai selvemmin esillä. (Opetushallitus n.d.)

Aivan kaikkia hyvän oppimateriaalin piirteitä ei pystytä kiinnittämään oppimateriaaliin, mutta oppimateriaalin on tarkoitus tukea tiettyjä ominaisuuksia enemmän kuin toisia tai se voi olla tarkoitettu tietynlaiseen oppimiseen. On oleellista, että oppimateriaalin piirteet suosivat hyviä pedagogisia piirteitä ja, että tärkeimmät ja tavoitelluimmat oppimateriaalin piirteet perustuvat myös oppiaineen didaktiivisiin tavoitteisiin. Nämä piirteet ja tavoitteet ohjaavat oppimateriaalin suunnittelua ja käyttöä. Kaikessa oppimisessa on samat peruseriaatteet ja näitä ovat esimerkiksi opittavan tiedon soveltaminen reaali maailmaan, oppimisen arvioinnin merkitys ja yhteisöllisen tiedon tuottamisen tärkeys. (Opetushallitus n.d.)

Oppimateriaalin pedagogisella laadulla tarkoitetaan sitä, että oppimateriaali soveltuu hyvin opetus- ja opiskelukäyttöön, tukee opetusta ja oppimista. Pedagoginen laatu tarjoaa myös pedagogista lisäarvoa, joka tarkoittaa sitä, että käytetään uudenlaista tietoa ja kehittämisen keinoja (Opetushallitus n.d.). Yksi tärkeistä laatukriteereistä on se, että oppimateriaali on selkeä ja hyvin jäsennelty sekä oppimateriaali mahdollistaa asian oppimisen. Materiaalissa kannattaa hyödyntää opiskelijoiden vanhaa tietoa, sillä se on arvokasta ja auttaa oppimisessa. Tietoa tulee siis arvostaa, soveltaa ja yhdistää. Materiaalin avulla voidaan lisätä opiskelijoiden vuorovaikutusta ja yhteistyötä, sekä oppimateriaalilla voidaan aktivoida opiskelijoita, tehostaen siten oppimista. Oppimateriaalin tulee olla opiskelijakeskeistä, jolloin materiaali ja tehtävät ovat tehty oppijan näkökulmasta. Hyvä oppimateriaali on sellaista, että opiskelija pystyy etenemään omassa tahdissaan. (Karjalainen n.d, 8-9.)

Sisällöllisten laatukriteerien tehtävänä on arvioida oppimateriaalin sisältöä. Oppimateriaalin sisällön tulee olla sellaista, että se tukee oppimista ja on tehty

pedagogisten laatukriteerien mukaisesti sekä liittyä opetettavaan aiheeseen. Materiaalissa tulee olla selkeä sisältö, jolloin siitä käy ilmi pääasiat ja pääaihe, sekä tuodaan selkeästi esille, mihin tämän oppimateriaalin sisältö liittyy (Karjalainen n.d, 7-9). Tiedot materiaalissa ovat luotettavat, eli niiden etsimiseen on käytetty luotettavia lähteitä, sekä lähdeviitteet ja -merkinnät ovat nähtävillä materiaalissa. Tietojen tulee olla mahdollisimman tuoreita ja ajankohtaisia, mikä lisää materiaalin luotettavuutta. (eAMK n.d.) Oppimateriaali voi olla monipuolista, sekä tarpeeksi haastavaa, eli tulee ottaa huomioon opiskelijoiden opintojen vaihe ja oppimateriaalin tulee olla suunnattu tietylle kohderyhmälle (Karjalainen n.d, 9). Oppimateriaalissa tekstin tulee olla mahdollisimman ymmärrettävää ja yksinkertaista aiheen sallimissa rajoissa (Hiidenmaa 2008, 20).

5.1.1 Verkko-oppimateriaali

Verkko-oppimateriaalilla, eli E-oppimateriaalilla tarkoitetaan oppimateriaaliksi tarkoitettua sisältöä, joka on saatavilla verkossa. Olennaista verkkomateriaalille on se, että se ei ole vain kirja verkossa tai kuvakokoelma. Verkkomateriaalissa tulee olla pedagoginen käyttöidea ja materiaalissa käytetään hyväksi teknisiä mahdollisuuksia, joita ovat esimerkiksi erilaiset linkitykset, vuorovaikutus ja jakaminen. (Opetushallitus n.d.) Verkkoppimateriaalit ovat monimuotoisia, eli ne rakentuvat osin perinteisistä oppimateriaaleista, kuten kirjoista, sekä osin ne rakentuvat verkon ominaisuuksille (Högman 2005.)

Verkko-oppimateriaaleja voidaan luokitella erilaisiin ryhmiin ja näin syntyy uusia oppimateriaalityyppejä. Verkkomateriaalit kehittyvät verkkosovellusten ja verkon mahdollisuuksien lisääntyessä ja kehittyessä. Aineistot ovat todella erilaisia muodoltaan, laajuudeltaan ja toiminnoiltaan. Tämän takia myös verkkomateriaalissa laatukriteerit eivät voi olla samanlaisia ja tulee poimia kunkin materiaalityypin kannalta olennaiset arviointikriteerit. Autenttisia, eli luotettavia aineistoja käytetään enimmäkseen opiskeluun tarkoitettussa verkkomateriaalissa. (Högman 2005.)

Verkkomateriaalin korkealaatuisuus on tärkeää ja sen saavuttamisessa on hyvä hyödyntää erilaisia työtapoja, käytäntöjä ja menetelmiä. Verkkomateriaalissa tavoitellaan pedagogisia piirteitä ja uusi digitaalinen teknologia tukee hyvin pedagogisia piirteitä, jotka on koettu hyväksi verkkomateriaalin käytössä. Tulee muistaa, että yksittäinen

verkkomateriaali harvoin sisältää kaikki pedagogiset piirteet, mutta esimerkiksi kokonaisen verkkokurssin tulee sisältää laajemmin ja monipuolisemmin hyvä pedagogisia piirteitä. E-oppimateriaalin pedagoginen laatu kertoo tekijöiden osaamisesta ja siinä yhdistyvät mielekkäät tehtävät, sekä oppimisen kannalta keskeinen sisältö käyttäen visuaalisuutta, joka on yhdistetty mielekkäästi ja hyvin toteutettuun ja teknisesti toimivaan kokonaisuuteen. Verkko-oppimateriaalin laatukriteerien tarkoituksena on auttaa erilaisten verkosta saatavien materiaalien arvioinnissa ja valitsemisessa. Laatukriteerit keskittyvät materiaalin käytettävyyteen ja siihen, millaista oppimista verkko-oppimateriaali voisi tukea ja ohjata. (Opetushallitus n.d.)

5.1.2 PowerPoint-esitys oppimateriaalina

PowerPoint-materiaalin asema oppimisprosessissa on välineellinen, jolloin se mahdollistaa jonkin tietyn asian oppimisen. PowerPoint oppimateriaali voi olla niin digitaalista materiaalia, kuin paperimateriaaliakin. Digitaalisen materiaalin etuna on se, että sitä voi helposti työstää ja muokata. Valmiita digitaalisessa muodossa olevia PowerPoint – materiaaleja on helposti saatavilla verkosta, kuten eri oppimisalustoilta, sekä niitä pystytään lähettämään sähköpostilla eteenpäin. PowerPointia on mahdollista käyttää myös ainoana materiaalin aiheesta. (Hiidenmaa 2008, 20-21,25.)

Koska jokaisen ihmisen tapa oppia on yksilöllinen, PowerPointissa pystytään hyödyntämään eri aisteja oppimisen tukena. PowerPoint-materiaalissa oppimista voidaan tehostaa esimerkiksi kuvilla, videoilla ja animaatioilla. PowerPoint – materiaalien tarkoituksena onkin se, että ne on suunnattu juuri opiskelijoille ja diojen tarkoituksena on vahvistaa oppimista. (Hiidenmaa 2008, 21.) Oikein käytettynä PowerPoint – materiaali voikin olla tehokkain opetusväline, kun taas väärin käytettynä se saattaa aiheuttaa opiskelijoiden kesken hämmennystä ja heikentää oppimisprosessia (TeAch-nology n.d.)

PowerPoint - esityksen luonnissa onkin muistettava muutamia asioita. Diojen määrään tulee kiinnittää huomiota ja tietoa ei saa olla liikaa eikä sitä saa tulla liian nopeassa tahdissa. Yksinkertainen ulkoasu on myös paras valinta. Diojen suunnittelussa kannattaa muistaa, että vaakasuora tietolaatikko on parempi kuin pystysuora ja yhteen diaan ei kannata liittää liikaa tietoa. Kirjaintyyppi on hyvä olla riittävän paksu ja kirjainkoon on oltava vähintään 20. Rivivälin ollessa noin 1,5 lukeminen ja rivien erottelu helpottuu.

Otsikon tulee olla mahdollisimman lyhyt ja ytimekäs, eli korkeintaan viisi sanaa (Hiidenmaa 2008, 21-22). Tekstisisällön dioissa tulee olla mahdollisimman yksinkertaista ja helposti luettavaa, sekä lauseiden tulee olla mahdollisimman lyhyitä ja varmoja (Grech 2018). Termit sekä käsitteet avataan ja selitetään. Tekstitietoa voidaan havainnollistaa käyttämällä kuvia ja kaavioita. Niidenkin käytössä on huomioitava selkeys ja ymmärrettävyys, sekä yksinkertaisuus. Värien käyttö on myös suositeltavaa, mutta niitä tulee käyttää hillitysti ja lähinnä asioiden korostamiseen. Värillinen tausta on myös parempi kuin musta tai valkoinen. (Hiidenmaa 2008, 21.)

Oppimateriaalilla on aina oma asemansa oppimisprosessin etenemisessä. Jos PowerPoint toimii ainoana oppimateriaalina, tulee se rakentaa niin, että se tukee kaikkia oppimisen vaiheita. Näitä vaiheita ovat motivaatio ja orientaatio, uuden asian omaksuminen ja sisäistäminen, tiedon käyttö ja soveltaminen, sekä arviointi. Motivointi- ja orientaatiovaiheessa oppimateriaalia voidaan kehittää kolmen eri tarkastelukohteen mukaan. Ensimmäisenä mietitään, miten oppimisen tavoitteet ilmaistaan, jotta oppija syntyy motivaatio. Oppimateriaalin tulee pyrkiä herättämään subjektiivinen mielenkiinto, mikä kasvattaa motivaatiota. Opittavasta asiasta tulee muodostua orientaatioperusta. (Hiidenmaa 2008, 10-11, 24.)

Opetusprosessin omaksumis- ja sisäistämisvaiheessa korostuu erityisesti oppimateriaalin jäsentely. Oppimateriaalin sisältöjä voidaan tarkastella kolmesta eri näkökulmasta, jotka ovat sisällön ilmenemismuoto, miten sisällön rakenne vastaa todellisuutta ja tarjoaako materiaalin sisältö mahdollisuuden syvälliselle ymmärtämiselle. (Hiidenmaa 2008, 10.)

PowerPoint-materiaalin laatimisessa ja materiaaliin liittyvissä tehtävissä aiemmin opittua teoretietoa tulee käyttää ja soveltaa. Aiheen teoreettiseen hallintaan tarvitaan niin harjoittelua fyysisen toteuttamisen kautta, sekä myös mentaalista harjoittelua. Näitä molempia tapoja hyödyntäen on mahdollista siirtyä korkeampiin tietoihin psyykkisiin prosesseihin. Mentaalinen harjoittelu edellyttää käytettävien sisältöjen valikointia ja jäsentelyä. (Hiidenmaa 2008, 11.)

Arviointivaiheessa opiskelija pystyy arvioimaan omaa edistymistään itsearvioinnin kautta ja voi antaa palautetta itse oppimateriaalista. Jos PowerPoint-esitys toimii ainoana

oppimateriaalina, se harvoin täyttää kaikki oppimisprosessin oppimateriaalivaatimukset. Oppimateriaalin tarpeeseen vaikuttaa suuresti koulutuksen luonne ja tavoitteet. Myös opiskelijoiden aiempi tietämys ja opetettava aihe vaikuttaa siihen, miten PowerPoint toimii oppimateriaalina. Jos opetettava asiasisältö pystytään tiivistämään lyhyihin lauseisiin, on mahdollista, että PowerPoint toimii ainoana oppimateriaalina. (Hiidenmaa 2008, 11-25.)

PowerPoint-materiaalissa on paljon hyvää, mutta myös huonoa. Hyviä asioita on esimerkiksi se, että PowerPoint-materiaalia on hauska tuottaa ja se antaa oikeuden siihen, että tekijä ja esittäjä pystyy itse tuottamaan omanlaistaan sisältöä (Grech 2018). Jos PowerPointia käyttää oikein, sillä pystytään täyttämään kaikkien oppilaiden tarpeet, mitä oppimiseen tarvitaan. PowerPoint myös motivoi oppilaita, jos sitä osataan käyttää maltillisesti. PowerPoint-materiaalia voi aina muokata tarpeen mukaan, sekä sen pystyy jakamaan opiskelijoille joko tulosteena tai verkon kautta. Näin jokainen opiskelija pystyy tekemään siihen omia muistiinpanoja tarpeidensa mukaan. (TeAch-nology n.d.)

PowerPoint- materiaali on teknologista ja riski tietokoneen hajoamiselle tai viruksille on aina olemassa. Tämän takia tulee aina olla vaihtoehtoinen ratkaisu oppimateriaalin esittämiseksi tai opiskelulle. Jos PowerPointia käyttää liikaa ja väärin, se voi tylsistyttää opiskelijoita ja oppiminen kärsii. Luokassa tai opiskelijoilla tulee olla tarpeelliset välineet PowerPointin esittämiseksi ja lukemiseksi, muuten PowerPointista ei ole hyötyä. Tulee myös muistaa, että PowerPoint-materiaalin laatiminen ei ole niin yksinkertaista ja hyvän PowerPoint-esityksen luomiseen menee monia tunteja. (TeAch-nology n.d.)

6 OPINNÄYTETYÖN TUOTOS

Opinnäytetyön tuotos julkaistaan PowerPoint-materiaalina. Se on suunnattu Turun ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoille, joilla on käynnissä perioperatiivisen potilaan hoitotyön- kurssi. PowerPoint materiaali on toteutettu kirjallisuuskatsauksen hyvän oppimateriaalin kriteerien mukaisesti. Lisäksi on selvitetty, mitä asioita tulee ottaa huomioon PowerPoint-esityksen luonnissa. PowerPoint-esityksen tarkoituksena on tukea sairaanhoitajaopiskelijoita hallitsemaan yleisanestesian syvyyteen ja tarkkailuun liittyvät asiat, kuten eri tarkkailumenetelmät (Kuva 1). PowerPoint-materiaalin on tarkoitus löytyä Theseus-tietokannasta tämän opinnäytetyön yhteydestä. Tähän

kappaleeseen on valittu diat visuaalisuuden mukaan, sekä tuomalla esille niitä dioja, joissa on yleistä tietoa yleisanestesian syvyyden tarkkailusta ja arvioinnista.

Unen syvyyden ja tajunnantason arviointi:

- Kliiniset havainnot
- EEG-pohjaiset valvontamenetelmät
- Kipu (Karma ym. 2016, 129-130).
- Kuuluu anestesiahoitajan tehtäviin (Tunturi 2013).



Kuva 1: Pexels.com

4

Kuva 1: Tarkkailumenetelmät

PowerPoint-esityksessä tuotiin esille tärkeimmät pääasiat, jotka liittyvät yleisanestesian syvyyden tarkkailuun ja arviointiin. Näitä kirjallisuuskatsauksesta nousseita asioita olivat esimerkiksi kliiniset havainnot, EEG, johon kuuluvat BIS ja entropia, sekä kuuluherätevaste (Kuva 2 ja 3). Pienellä toistolla on pyritty oppimisen parantamiseen. Esimerkiksi EEG-pohjaisista valvontamenetelmistä on tehty dia, jossa luetellaan eri menetelmät (Kuva 3), mutta jokaiselle menetelmälle on luotu myös oma diansa, jossa kerrotaan menetelmästä syvällisemmin. Esimerkkinä dia bispektraali-indeksistä. (Kuva 4.) Oppimateriaalin sisällössä johdatellaan pääaiheeseen kertomalla yleisesti yleisanestesiasta, jonka tarkoituksena on herättää mielenkiinto. Tärkeää on tuoda esille myös syyt yleisanestesian syvyyden seurannalle ja arvioinnille. Dioihin lisättiin kuvia, kuvioita ja taulukko, sillä tutkimuksen mukaan nämä havainnollistavat asiat parantavat oppimista (Kuva 4 & 5). Kuvien tarkoituksena on myös lisätä mielenkiintoa. PowerPointin ulkoasuun yleisesti on kiinnitetty huomiota, sillä se on yksi tärkeä asia PowerPoint-materiaalin luonnissa. Tavoitteena oli pyrkiä yksinkertaisuuteen ja yhtäläisyyteen diojen välillä.



Kuva 2: kliiniset havainnot

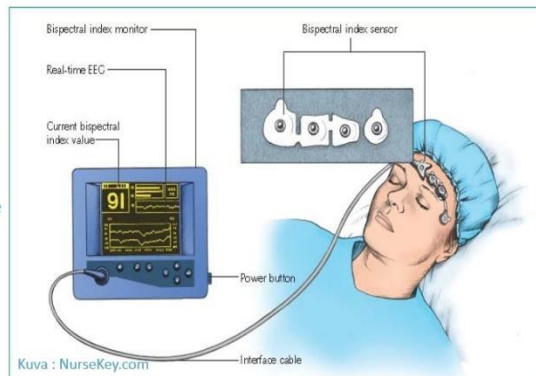


Kuva 3: EEG-pohjaiset menetelmät

Tuotoksen tuottaminen aloitettiin ottamalla kuvia Turun ammattikorkeakoulun ICT-Cityn leikkaussaliluokassa. Kuvia pyrittiin ottamaan kaikista yleisanestesian syvyyteen liittyvistä välineistä, kuten anestesiamonitorista ja bispektraali-indeksistä. Leikkaussaliluokan tarvikkeet eivät kuitenkaan olleet tarpeeksi laajat, joten päädyimme ottamaan havainnollistavia kuvia verkosta sallituilta sivustoilta, kuten kuvapankeista. Käytettyjä kuvapankkeja olivat Pexels.com... PowerPoint-esitystä on työstetty samaan aikaan kuin kirjallisuuskatsausta. Esityksessä on käytetty samoja lähteitä ja tietoja kuin opinnäytetyössä, mutta ne on tuotu esille tiivistetymin.

BIS eli bispektraali-indeksi:

- mittaa yleisanestesian aikaista unen syvyyttä sekä anestesian riittävyttä.
- perustuu EEG:n spontaaniin vaihteluun.
- sensorit asetetaan potilaan otsalle ja ohimolle oikein -> edellytys luotettavalle tulokselle



(Niiranen ym. 2013)

Kuva 4: BIS

BIS eli bispektraali-indeksi:

BIS luvut:	Anestesian syvyys:
90-100	Potilas on hereillä
70-90	Lievä tai kohtalainen anestesia
60-70	Pinnallinen anestesia
40-60	Kirurgiaan riittävä anestesia
< 40	Syvä anestesia

(Surbhi ym. 2020 ; Niiranen ym. 2013.)

- Anestesian syvyyttä mitataan luvuilla 0-100.
- BIS-luvun ollessa 90-100, potilas on hereillä.
- Kirurgiseen toimenpiteeseen riittävä luku on 40-60.

10

Kuva 5: Lukujen tulkinta

7 EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Opinnäytetyötä tehtäessä tutkimuseettikka tarkoittaa sitä, että tehdään lukuisia valintoja ja päätöksiä. Tieteellisen toiminnan väärinkäytön esimerkkejä ovat keksityt tulokset, tulosten väärentäminen, sekä muiden tutkimusten tulosten esittäminen ominaan. Tutkimuseettiset haasteet tulee pitää mielessä suunnitelmasta julkaisuun asti, eikä ne koske pelkästään tutkimuksen toimijoiden asemaa. (Kylmä & Juvakka 2007, 137.)

Opinnäytetyö tulee toteuttaa eettisten suositusten mukaisesti. Tutkimusetiikkaan tutustutaan niin, että hallitaan hyvä tieteellinen käytäntö, tieteellisen käytännön vastuut ja tulee selvittää, mitkä ovat eettisen ennakkoarvioinnin lähtökohdat (ARENE 2020).

Eettisten periaatteiden mukaisesti aihe tulee valita niin, että siitä on hyötyä muillekin kuin itselle ja tutkimuksen tarkoituksena on tuottaa palvelevaa tietoa, joka on laadukasta. Tutkimuksen raportointivaiheessa on myös otettava huomioon eettiset seikat. Tämä tarkoittaa sitä, että on oltava rehellinen, tarkka ja avoin. (Kylmä & Juvakka 2007, 144-154.) Tutkimuksessa tulee siis noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä, jolloin käytetään tiedeyhteisön toimintatapoja, joita ovat rehellisyys, yleinen huolellisuus, tutkimustyön ja tulosten tarkkuus. (TENK 2012.)

Aiheemme valinta vastaa eettisiä periaatteita, sillä se on valittu niin, että siitä on hyötyä myös muille. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa laadukasta oppimateriaalia sairaanhoitajaopiskelijoille. Hyöty sairaanhoitajaopiskelijoille tulee PowerPointin muodossa, jonka avulla he pystyvät oppimaan yleisanestesian syvyyteen liittyviä asioita. Myös opettajat pystyvät ottamaan tuottamamme oppimateriaalin käyttöön lähiopetuksen tueksi. Eettisiä periaatteita on kunnioitettu koko tutkimustyön ajan. Toisten tekemiä tutkimuksia ja tuloksia on käytetty kunnioitettavasti, eli lähdeviitteet ja lähteet on merkattu oikeaoppisesti sekä tulokset on julkaistu rehellisesti, huolellisesti ja tarkasti.

Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta voidaan tutkia kahdella eri tavalla. Niitä voidaan arvioida laadullisen tutkimuksen yleisillä luotettavuuskriteereillä tai luotettavuuskriteereillä, jotka liittyvät laadullisen tutkimuksen eri menetelmiin. Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta voidaan arvioida erilaisilla kriteereillä, joita ovat uskottavuus, vahvistettavuus, refleksiivisyys ja siirrettävyys. Tutkimuksessa uskottavuus tarkoittaa sitä, että tarkastellaan tutkimuksen ja sen tulosten uskottavuutta. Vahvistettavuus liittyy vahvasti koko tutkimusprosessiin, jolloin tutkimusprosessia täytyy kirjata niin, että toinen tutkija tai henkilö pystyy seuraamaan tutkimuksen kulkua. Refleksiivisyydessä on kyse siitä, että tutkimuksen tekijä on tietoinen omista lähtökohdistaan, kun hän on tekemässä tutkimusta. Siirrettävyydellä tarkoitetaan sitä, että tutkimuksen tuloksia voidaan siirtää muihin vastaaviin tilanteisiin. Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta voi arvioida myös eri vaiheissa tutkimusprosessia, jolloin

kohteena arvioinnissa on tutkimusprosessi lähtökohdista raportointiin. (Kylmä & Juvakka 2007, 127-130.)

Tutkimuksen tarkoituksena on tuottaa mahdollisimman luotettavaa tietoa ja tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa selvitetään tutkimuksen tietojen totuudenmukaisuus. Luotettavuuden arviointi on välttämätöntä, sillä sen avulla saadaan selvitettyä tutkimustoiminta, tieteellinen tieto ja sen hyödyntäminen. (Kylmä & Juvakka 2007, 127.) Tiedon etsiminen tapahtuu systemaattisella tiedonhaualla, jotta tieto on mahdollisimman luotettavaa. Kun valitaan lähteitä, on tärkeä muistaa tiedonlähteiden arviointi, eli lähdekriittisyys ja tulee ottaa huomioon, että monet tietokannat sisältävät niin tieteellistä, kuin ei-tieteellistä tietoa. Lähteen tieteellisyyttä voidaan arvioida monin eri menetelmin. Näitä menetelmiä ovat vertaisarviointi, selvittämällä missä ja kuka materiaalin on julkaissut ja löytyykö siitä tieteellisen artikkelin piirteitä. Lähteitä valittaessa kannattaa käyttää lähdekriitikon muistilistaa. (KOPPA 2020.) Aiheeseen tulee tutustua niin, että se edistää asiantuntijuutta, ammatillista kehitystä ja työelämätaitoja (ARENE 2020).

Luotettavuutta työhön tuo se, miten tietoa on etsitty eri lähteistä. Tietoa on etsitty niin hyvästä oppimateriaalista, kuin itse yleisanestesian syvyydestä ja sen mittaamisesta, jolloin oppimateriaalista tulee mahdollisimman hyvä ja luotettava. Tietoa on etsitty käyttäen hyödyksi asianmukaisia tietokantoja, kuten Terveysporttia, PubMediä ja Chinalia. Artikkelit, sekä lähteet on arvioitu huolellisesti ennen niiden käyttöä. Tietoja on pyritty löytämään mahdollisimman uusista lähteistä ja vanhempien lähteiden kohdalla on arvioitu tiedon paikkaansa pitävyys. Tällainen tiedonhaku lisää tutkimuksen uskottavuutta. Refleksiivisyys on myös mukana tutkimuksessa, sillä molemmat tutkijat ovat olleet tietoisia tutkimuksen lähtökohdista. Tutkimuksesta löytyy siirrettävyys, sillä se on mahdollista siirtää käytettäväksi sairaanhoitajaopiskelijoille.

8 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena ja sen pohjalta on tehty PowerPoint-esitys oppimateriaaliksi. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa oppimateriaalia, jonka tavoitteena on tukea sairaanhoitajaopiskelijoita hallitsemaan yleisanestesian syvyyteen ja tarkkailuun liittyvät asiat. Opinnäytetyötä ohjasivat kolme kysymystä, jotka olivat: mitä asioita ja miksi yleisanestesian syvyydessä täytyy tarkkailla, miten sairaanhoitajan täytyy osata tarkkailla yleisanestesian syvyyttä ja millainen on hyvä oppimateriaali. Näiden kysymysten avulla tiedonhaku on onnistunut suunnitellusti.

Ensimmäisen ohjaavan kysymyksen tarkoituksena oli löytää vastaus itse opinnäytetyön otsikolle. Se auttoi etsimään tietoa anestesian syvyyden seurannasta, eli sen syistä ja menetelmistä. Nämä tiedot olivat niitä asioita, jotka oli tarkoituksena laittaa itse oppimateriaaliin ja jotka sairaanhoitajaopiskelijan on tarkoitus oppia. Toisen ohjaavan kysymyksen tarkoituksena oli löytää tietoa sairaanhoitajan tehtävistä yleisanestesian syvyyden seurannassa. Syy tälle näkökulmalle oli se, että tätä opinnäytetyötä oli toteuttamassa kaksi sairaanhoitajaopiskelijaa sekä tuotos on kohdistettu sairaanhoitajaopiskelijoille. Yleisanestesian syvyyttä tulee seurata, jotta estetään tahaton hereillä olo, sekä liikalääkitseminen yleisanestesian aikana. Tämä tarkoittaa sitä, että yleisanestesian syvyyden seurannalla pyritään riittävään anestesiaan. (Niiranen ym. 2013.) Yleisanestesian syvyyttä pystytään tarkkailemaan niin kliinisillä mittareilla kuin erilaisilla monitoreilla. Yleisanestesian syvyydessä monitoroitavia asioita ovat aivosähkökäyrä eli EEG, sekä SPI, joka kertoo nosiseptiosta (Tunturi 2013b). Aivosähkökäyrään perustuviin mittausmenetelmiin kuuluvat BIS eli bispektraali-indeksi, entropiaindeksi ja kuuloherätevaste (Niiranen ym. 2013a). Yleisanestesian syvyyden seurannasta vastaa anestesiahoitaja. Hänen tehtävänä on tarkkailla unta, tietoisuutta ja kivuttomuutta anestesian aikana. (Tunturi 2013b.) Anestesiahoitajan tulee hallita tarkkailulaitteiden käyttö, ylläpitää anestesiaa ja tulee varautua hätätilanteisiin (Suomen anestesiahoitajat RY n.d). Anestesia- ja syvyyden tarkkailuun liittyy myös erilaisia muistisääntöjä, jotka anestesiahoitajan tulee hallita (Kymäläinen n.d).

Koska opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa oppimateriaalia sairaanhoitajaopiskelijoille, tuli selvittää, millaista on hyvä ja laadukas oppimateriaali.

Tietoa etsittiin niin yleisesti oppimateriaalin laatimisesta kuin verkko-oppimateriaalinkin laatimisesta sekä erilaisten oppimateriaalien laatukriteereistä. Tuotoksena päätettiin tehdä oppimateriaali PowerPoint muodossa, joten tuli etsiä tietoa PowerPoint-materiaalin tuottamisesta. Oppimateriaalia tuottaessa tulee aina miettiä, mitä sillä tavoitellaan. Oppimateriaalilla onkin aina sama tavoite ja se on oppimisen aikaansaaminen (Högman 2005). Oppimateriaalin tavoitteena on aina suosia hyviä pedagogisia piirteitä, vaikka kaikkia hyviä piirteitä ei yhteen oppimateriaaliin pystytäkään liittämään ja piirteet perustuvat didaktiivisiin tavoitteisiin (Opetushallitus n.d). Pedagogisen laadun lisäksi oppimateriaalissa tulee kiinnittää huomiota sisällölliseen laatuun (Karjalainen n.d, 9). Verkko-oppimateriaalia laatiessa tulee ottaa myös huomioon laatukriteerit. Verkko-oppimateriaalit ovat kuitenkin todella monimuotoisia, jolloin laatukriteeritkään eivät ole jokaisessa oppimateriaalissa samanlaiset. Laatukriteerit valitaan sen mukaan, millaista oppimateriaalia ollaan tuottamassa. (Högman 2005.)

Opinnäytetyön tuotoksena koostettiin sairaanhoitajaopiskelijoille oppimateriaalia PowerPoint-esityksen muodossa. PowerPointiin pyrittiin tuomaan yleisanestesian syvyyden seurantaan ja tarkkailuun liittyvät pääasiat. PowerPoint toteutettiin oppimateriaalin laatukriteerien mukaisesti, sekä ottamalla selvää, millainen on PowerPointin tulisi olla hyvänä oppimateriaalina. PowerPoint on tehty mahdollisimman selkeäksi ja yksinkertaiseksi, sekä on kiinnitetty huomiota lauseiden pituuteen, sillä lyhyet ja yksinkertaiset lauseet toimivat parhaiten PowerPointissa (Grech 2018). Ulkoasuun on tietysti myös kiinnitetty huomiota ja pyritty yksinkertaisuuteen. Tekstiä on havainnollistettu kuvilla, sillä se parantaa oppimista (Hiidenmaa 2008, 21).

PowerPoint on tarkoituksena julkaista verkossa niin, että se on sairaanhoitajaopiskelijoiden käytettävissä. Opinnäytetyö oli suunnattu Turun ammattikorkeakoululle ja Turun ammattikorkeakoululla on täydet käyttöoikeudet opinnäytetyön tuotokseen. Tavoitteena on saada PowerPoint sellaiseen muotoon, että se on helposti Turun AMK:n henkilökunnan, sekä opiskelijoiden käytettävissä. PowerPoint on mahdollista myös tulostaa paperiseen muotoon, joten jokaisella opiskelijalla on mahdollista käyttää sitä niin kuin itse haluaa. PowerPointin suhteen voi tehdä myös jatkotutkimuksia sen suhteen, miten se on toiminut sairaanhoitajaopiskelijoiden oppimateriaalina ja voiko sen ottaa käyttöön esimerkiksi

vakituiseksi oppimateriaaliksi liittyen yleisanestesian syvyyden tarkkailuun ja arviointiin Turun ammattikorkeakoulussa.

LÄHTEET

Aantaa, R. & Scheinin, H. 2014. Inhalaatioanestesia. Teoksessa Rosenberg, P.; Alahuhta, S.; Lindgren, L.; Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. Viitattu 10.11.2020. Vaatii käyttöoikeuden.
<https://www.oppiportti.fi/op/ajit00001/do>.

ARENE. 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Viitattu 21.10.2020 <http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf? t=1578480382>.

eAMK. eAMK verkkototeutusten laatuksiteerit. Viitattu 10.11.2020
<https://www.eamk.fi/fi/campusonline/laatuksiteerit/>.

Giménez, S.; Romero, S.; Alonso, J.; Mañanas, M.; Antonijoan, R.; Pujol, A.; Baxarias, P.; Giménez, S.; Alonso, JF.; Mañanas, MÁ & Antonijoan, RM. 2017. 'Monitoring sleep depth: analysis of bispectral index (BIS) based on polysomnographic recordings and sleep deprivation'. Journal of Clinical Monitoring & Computing, vol. 31, no. 1. 103–110. Viitattu 01.12.2020 <https://link.springer.com/article/10.1007/s10877-015-9805-5>.

Grech, V. & Victor, G. 2018. WASP (Write a Scientific Paper): Optimisation of Power-Point presentations and skills. Early Human Development. vol. 125. 53–56. Viitattu 23.11.2020
<https://www.sciencedirect.com.ezproxy.turkuamk.fi/science/article/pii/S0378378218304043>.

Helsingin yliopisto. 2017. Kielijelppi-språkhjälpen. Katsauksen tyyppejä. Viitattu 22.10.2020 <https://blogs.helsinki.fi/kielijelppi/kirjallisuuskatsauksen-tyyppeja/>.

Hiidenmaa, S. 2008. PowerPoint oppimateriaali oppimisen edistämässä. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. 10-25. Viitattu 29.10.2020
<https://core.ac.uk/download/pdf/38014376.pdf>.

Högman, E. 2005. Verkkoo-oppimateriaalin laatuksiteerit. Helsinki. Edita Prima Oy. Viitattu 10.11.2020 <http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/TIES462/Materiaalit/laatuksiteerit.pdf>.

Jalonen, J.; Lindgren, L. & Aromaa, U. 2006. Suomen anestesiologiyhdistyksen anestesiatoimintaa koskevat suositukset. Teoksessa Rosenberg, Per & Ala-huhta, Seppo & Lindgren, Leena & Olkkola, Klaus & Takkunen, Olli (toim.). Anestesiologia ja tehohoito. Helsinki: Duodecim.

JAMK. 2016. Opinnäytetyön ohjaajan käsikirja. Kirjallisuuskatsaukset. Viitattu 21.10.2020 <https://oppimateriaalit.jamk.fi/yamk-kasikirja/kirjallisuuskatsaukset/>.

- Kangasniemi, M.; Utriainen, K.; Ahonen, S-M.; Pietilä, A-M.; Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. Viitattu 29.11.2020 <http://elektra.helsinki.fi/se/h/0786-5686/25/4/kuvailev.pdf>.
- Karjalainen, K. Laadukasta verkko-oppimateriaalia tuottamassa. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, oppimiskeskus.7-9. Viitattu 10.11.2020 https://www.oppi.uef.fi/uku/vopla/tiedostot/Laatukasikirja/Oppimateriaali/laadukasta%20verkko-oppimateriaalia%20tuottamassa_final.pdf.
- Karma, A.; Kinnunen, T.; Palovaara, M. & Perttunen, J. 2016. Perioperatiivinen hoitotyö. 1. painos. Helsinki. Sanoma Pro Oy. 77, 129-130. Luettu 20.11.2020.
- Katoomaa, J. & Hoikka, A. 2013. Hereillä olo yleisanestesian aikana. Anestesiahoitotyön käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. aop00227. Viitattu 29.11.2020 <https://www-terveysportti-fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/shk/koti>.
- Kaukinen, S. 2007. Yleisanestesia-aineet. Farmakologia. Kustannus Medicina Oy. Viitattu 21.10.2020 <https://asiakas.kotisivukone.com/files/medicina.kotisivukone.com/fato6painos/20.pdf>.
- KOPPA. 2020. Valitse tieteellisiä ja luotettavia lähteitä. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 01.11.2020 <https://koppa.jyu.fi/avoimet/kirjasto/kirjastotuutori/kirjat-lehdet-artikkelit/tieteelliset-lahteet>.
- Kreuzer, M. 2017. EEG based monitoring of general anesthesia: Taking the next steps. PMC. Viitattu 18.11.2020 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5479908/>.
- Kylmä, J. & Juvakka, T. 2007. Laadullinen terveystutkimus. Helsinki. Edita prima Oy. 127-154.
- Kymäläinen, M. Monitorointi- unen syvyys. Viitattu 26.11.2020. https://sash.fi/wp-content/uploads/archived-files/files/spirium/Monitorointi_Minna_Kymalainen_spirium_spirium_2009_44_4_s14_s15.pdf.
- Liukas, T. 2013. SPI (Surgical pleth index). Sairaanhoidajan käsikirja. Kustannus oy Duodecim. aop00227. Viitattu 22.11.2020 <https://www-terveysportti-fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/shk/koti>
- Lovestrand, D., Phipps, P. S. and Lovestrand, S. 2013. Posttraumatic Stress Disorder and Anesthesia Emergence. AANA Journal. 81(3). 199–203. Viitattu 01.12.2020 <https://web-b-ebsohost-com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/detail/detail?vid=10&sid=9e4928ca-1060-4f66-bbe9-9dace2e9dfac%40pdc-v-sessmgr06&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=88103004&db=ccm>.

Lääkärilehti. 2013. EEG:hen pohjautuvat menetelmät voivat valvoa anestesian syvyyttä. Viitattu 18.11.2020 <https://www.laakarilehti.fi/ajassa/ajankohtaista/eeg-hen-pohjautuvat-menetelmat-voivat-valvoa-anestesian-syvyytta/>.

Maksimow, A. 2016. Anestesian syvyyden mittaaminen. Turun yliopistollinen keskussairaala. TOTTEK. Viitattu 29.10.2020 https://www.say.fi/application/files/8114/7869/7619/Maksimow_Inhalaati_oanestesiakurssi_2016.pdf.

Metropolia. 2017. Surgical Pleth Index – Kivun mittaaminen leikkauksen aikana. Viitattu 19.11.2020 <https://wiki.metropolia.fi/pages/viewpage.action?pageId=150342157>.

Musialowicz, T. 2013. EEG:hen pohjautuva yleisanestesian ja sedaation valvonta sydänleikatuilla ja status epilepticus-potilailla. Väitöskirja. Itä-Suomen yliopisto. Viitattu 29.11.2020 http://www.finnanest.fi/files/musialowicz_vaitos.pdf.

Musialowicz, T.; Lahtinen, P.; Pitkänen, O.; Kurola J. & Parviainen I. 2011. Comparison of spectral entropy and BIS VISTA monitor during anesthesia for cardiac surgery. 95103 .Viitattu 10.11.2020 https://www.researchgate.net/publication/51069898_Comparison_of_Spectral_Entropy_and_BIS_VISTA_monitor_during_general_anesthesia_for_cardiac_surgery.

Niemi-Murola, L. 2016a. Anestesian toteutus – ydinasiat. Teoksessa Niemi-Murola, L.; Metsävainio, K.; Junttila, E. Saari, T. & Vahtera, A. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 3. uudistettu painos Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 20.11.2020 <https://www.oppiportti.fi/op/atd00168/do>.

Niemi-Murola, L. 2016b. Yleisanestesian induktio. Teoksessa Niemi-Murola, L.; Metsävainio, K.; Junttila, E. Saari, T. & Vahtera, A. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 3. uudistettu painos Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 20.11.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/atd00069/do>.

Niemi-Murola, L. 2016c. Yleisanestesian perusteet. Teoksessa Niemi-Murola, L.; Metsävainio, K.; Junttila, E. Saari, T. & Vahtera, A. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 20.11.2020 <https://www.oppiportti.fi/op/atd00037/do>.

Niemi-Murola, L. 2016d. Yleisanestesian ylläpito ja herättäminen Teoksessa Niemi-Murola, L.; Metsävainio, K.; Junttila, E. Saari, T. & Vahtera, A. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 3. uudistettu painos Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 20.11.2020 <https://www.oppiportti.fi/op/atd00073/do>.

Niiranen, P.; Räisänen, N. & Liukas, T. 2013. Anestesia- ja sedatiivien syvyyden arviointi. Anestesiahoitotyön käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. aop00227. Viitattu 22.11.2020 <https://www.terveysportti-fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/shk/koti>.

Opetushallitus. E-oppimateriaalin laatukriteerit. Viitattu 18.10.2020 <https://www.oph.fi/fi/julkaisut/e-oppimateriaalin-laatukriteerit>.

Rani, D. & Harsoor, S. 2012. Depth of general anaesthesia monitors. PMC. Viitattu 17.11.2020 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3530997/>.

Saano, S. & Taam-Ukkonen, M. 2020. Anestesia. Teoksessa. Saano, S. & Taam-Ukkonen, M. Lääkehoidon käsikirja. 9. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 714715, 719-723. Luettu 20.11.2020.

Seitsonen. E. 2007. Anestesian riittävyyden arvioinnista. Helsingin yliopisto. http://www.finnanest.fi/files/seitsonen_anestesian.pdf.

TeAch-nology. PowerPoint in the classroom. Viitattu 17.11.2020 <https://www.teach-nology.com/tutorials/powerpoint/>.

Terveyskirjasto. 2020a. Lääketieteen sanasto. EEG. Viitattu 08.11.2020 https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=Ilt00625.

Terveyskirjasto. 2020b. Lääketieteen sanasto. Induktio. Viitattu 10.11.2020 https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=Ilt01331.

Terveyskylä. 2017. Leikkaukseen.fi. Nukutus eli yleisanestesia. Viitattu 21.10.2020 <https://www.terveyskyla.fi/leikkaukseen/yleistietoa/nukutus-ja-puudutus/nukutus-eli-yleisanestesia>.

Tietokirja.fi. 2015. Millainen on laadukas oppimateriaali?. Viitattu 18.10.2020 <http://tietokirja.fi/tietokirjafi/millainen-on-laadukas-oppimateriaali/>.

TENK. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). Viitattu 21.10.2020 <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>.

Terveyskylä. 2017. Leikkaukseen tulijalle. Leikkaussalissa. Viitattu 17.11.2020 <https://www.terveyskyla.fi/leikkaukseen/leikkaukseen-tulijalle/leikkausp%C3%A4iv%C3%A4n%C3%A4/leikkaussalissa>.

Tunturi, P. 2013a. Lääkkeet. Anestesiahoitotyön käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. aop00227. Viitattu 29.11.2020. <https://www.terveysportti-fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/shk/koti>

Tunturi, P. 2013b. Potilaan hoito yleisanestesiassa. Anestesiahoitotyön käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. aop00227. Viitattu 20.11.2020 <https://www-terveysporttifi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/shk/koti>.

Tunturi, P. 2013c. Yleisanestesia ja sen muodot. Anestesiahoitotyön käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. aop00227. Viitattu 10.11.2020 <https://www-terveysporttifi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/shk/koti>.

Wennervirta, J. 2010. Anestesian riittävyyden ja tajuisuuden mittaaminen leikkauksen aikana ja tehohoidossa, Measurements of adequacy of anesthesia and level of

consciousness during surgery and intensive care. Helsingin yliopisto. Viitattu 23.11.2020 http://www.finnanest.fi/files/wennervirta_anestesian.pdf.

Yli-Hankala, A. 2003. EEG:n entropia anestesian syvyyden mittarina. Tampereen yliopisto ja TAYS:n anestesiayksikkö. Viitattu 20.11.2020 http://www.finnanest.fi/files/1a_ylihankala.pdf.

Yli-Hankala, A & Scheinin, H. 2015. Voiko anestesian syvyyttä mitata aivosähkökäyrällä?. Aikakauskirja Duodecim. Viitattu 23.11.2020 <https://www.duodecimlehti.fi/duo12493>

