

Opinnäytetyö (AMK)
Sairaanhoitajakoulutus
2020

Mari Hautala ja Julia Kaissalo

**INHALAATIOANESTESIA-
AINEISTA
OPETUSMATERIAALIA
SAIRAAHOITAJA-
OPISKELIJOILLE**

Mari Hautala ja Julia Kaissalo

INHALAATIOANESTESIA-AINEISTA OPETUSMATERIAALIA SAIRAAHOITAJAOPISKELIJOILLE

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa narratiiviseen kirjallisuuskatsaukseen perustuen tietoa inhalaatioanestesia-aineista (n=41) sekä luoda opetusmateriaali (n=21) sairaanhoitajaopiskelijoille. Analyysimenetelmänä käytettiin sisällön erittelyä. Tavoitteena oli edistää sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista inhalaatioanestesia-aineista ja tukea heidän oppimisprosessiaan niiden turvallisesta käytöstä jo opiskeluvaiheessa. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Turun ammattikorkeakoulu.

Inhalaatioanestesia-aineet ovat höyrystettäviä nesteitä, joita voidaan käyttää sekä anestesian aloituksessa että ylläpidossa. Yleisimpiä nykyään käytettäviä inhalaatioanesteetteja ovat sevofluraani, desfluraani sekä isofluraani. Aineet höyrystetään kaasuksi höyrystimen avulla, josta ne johdetaan hengityskaasuseokseen ja siitä edelleen taas potilaaseen. Inhalaatioanestesia-aineet vaikuttavat potilaan keskushermostoon. Ne voivat myös aiheuttaa erilaisia komplikaatioita, kuten post-operatiivista pahoinvointia, hengityslamaa, aspiraatoriskin sekä malignia hypertermiaa, joka tunnetaan yhtenä vakavimmista mutta samalla harvinaisimmista inhalaatioanesteettien aiheuttamista komplikaatioista. Anestesiakaasut voivat aiheuttaa erilaisia oireita myös leikkaussalihenkilökunnalle. Oireina voi esiintyä päänsärkyä, ärtyneisyyttä, uupumusta, pahoinvointia, uneliaisuutta sekä arvioinnin ja koordinoinnin vaikeutta. Leikkaussalissa työskentelevän tuleekin tarkkailla työturvallisuuttaan.

Löydetyistä tiedosta koottiin opetusmateriaali sairaanhoitajaopiskelijoille. Opetusmateriaali toteutettiin PowerPoint -esityksenä, joka on vapaasti kaikkien hyödynnettävissä.

ASIASANAT:

Anestesia, inhalaatioanestesia, komplikaatio, opetusmateriaali

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Nursing programme

May 2020 | 47 pages

Mari Hautala ja Julia Kaissalo

LEARNING MATERIAL FOR NURSING STUDENTS ABOUT INHALATION ANESTHESIA PRODUCTS

The purpose of this thesis was to map information on inhalational anaesthetics based on a narrative literature review (n=41) and to create teaching material (n=21) for nursing students. Specification of contents was used as the analyzing method. The objective was to improve nursing students' knowledge of inhalation anaesthetics and to support their learning process on their safe usage already during their studies. Turku University of Applied Sciences serves as the principal of the thesis.

Inhalation anaesthetics are vaporizable fluids, that can be used both initiation and maintenance of anaesthesia. The most common inhalation anaesthetics used today are sevoflurane, desflurane and isoflurane. The anaesthetics are evaporated into a gas using an evaporator, from which they are conducted to the breathing gas mixture and from there to the patient. Inhalation anaesthesia products affect the patient's central nervous system. They can also cause different kinds of complications, for example post-operative nausea, respiratory failure, an aspiration risk and malignant hyperthermia, which is known as one of the most severe, yet rare complications caused by the inhalation anaesthetics. The anaesthetic gases can also cause various symptoms to the operating room staff. Symptoms such as headaches, irritability, exhaustion, nausea and sleepiness as well as difficulties in evaluation and coordination can appear. Operating room staff should thus monitor their occupational safety.

A teaching material was created for nursing students from the gathered information. The teaching material was realized as a PowerPoint presentation, which is available for use for all free of charge.

KEYWORDS:

Anaesthesia, inhalation anaesthesia, complication, teaching material

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 YLEISTÄ ANESTESIASTA JA INHALAATIOANESTESIAN HISTORIAA	7
3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA OHJAAVAT KYSYMYKSET	9
4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	10
4.1 Opinnäytetyön toteuttamismenetelmä	10
4.2 Lähdemateriaalin hakuprosessi	11
5 TULOKSET	14
5.1 Inhalaatioanestesia-aineet	14
5.2 Inhalaatioanestesian vaikutukset ja komplikaatiot	17
5.3 Inhalaatioanestesian vaikutukset työturvallisuuteen	20
5.4 Opetusmateriaali	22
5.4.1 Sähköisen opetusmateriaalin pääpiirteet	22
5.4.2 Powerpoint opetusmateriaalina ja opinnäytetyöhön perustuen luotu opetusmateriaali	23
6 EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS	32
7 POHDINTA	34
LÄHTEET	36

KUVAT

Kuva 1. Sevofluraani (Baxter 2016).	15
Kuva 2. Desfluraani (Baxter 2016).	16
Kuva 3. Isofluraani (Baxter 2016).	17
Kuva 4. Kaksoismaski (Medicvent 2019).	21

LIITTEET

Liite 1. Internetin kautta löydetyt artikkelit ja tutkimukset inhalaatioanestesiasta
Liite 2. Kirjallisuudesta löydetyt artikkelit ja tutkimukset inhalaatioanestesiasta

TAULUKOT

Taulukko 1. Inhalaatioanestesia-aineista luodun tiedon hakuun käytetyt hakusanat 12

1 JOHDANTO

Inhalaatioanestesiaa on käytetty ensimmäisenä anestesian menetelmänä. Vuonna 1847 Suomessa suoritettiin ensimmäinen eetterianestesia. Vuonna 1894 taas otettiin käyttöön Julliardin maski eetterin annostelun välineeksi. (Tammisto & Tammisto 2006, 409, 412-413.) Eetterin inhaloiminen oli tällöin ainoa keino sekä aloittaa että ylläpitää anestesiaa. Myöhemmin eetteristä alettiin kehittämään vähemmän haittavaikutuksia tuottavia höyrystettäviä anesteetteja. Näistä yleisimpiä nykyään käytettäviä inhalaatioanestesia-aineita ovat sevofluraani ja desfluraani. Kyseiset anesteetit ovat syrjäyttäneet myös aiemmin käytetyt halotaanin ja enfluraanin. (Aantaa & Scheinin 2014, 351.)

Useimmiten inhalaatioanestesia-aineiden käyttöaiheena (indikaationa) on anestesian ylläpito. Sevofluraania voidaan kuitenkin käyttää myös anestesian aloituksessa (induktiossa). (Kangas- Saarela 2004.) Sevofluraani on potilaalle miellyttävämpi sen miedomman hajun vuoksi, eikä sillä myöskään ole yhtä voimakasta hengitysteitä ärsyttävää vaikutusta kuin muilla inhalaatioanesteeteilla (Eriksson 2000, 34). Desfluraani taas ärsyttää hengitysteitä huomattavasti enemmän kuin sevofluraani, jonka vuoksi sitä ei suositeta anestesian induktiossa. Anestesian ylläpitoon desfluraani kuitenkin soveltuu hyvin, sillä se on anestesiakaasuista nopeavaikutteisoin ja siitä johtuva kudostoksisuus on erittäin pientä. (Rosenberg 2014, 96.)

Inhalaatioanestesia on edelleen yksi käytetyimpiä anestesian muotoja. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa kirjallisuuskatsaukseen perustuen inhalaatioanestesia-aineita ja luoda tähän perustuen opetusmateriaali sairaanhoitajaopiskelijoille. Tavoitteena on edistää sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista inhalaatioanestesia-aineista ja tukea heidän oppimisprosessiaan niiden turvallisesta käytöstä jo opiskeluvaiheessa. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Turun ammattikorkeakoulu.

2 YLEISTÄ ANESTESIASTA JA INHALAATIOANESTESIAN HISTORIAA

Nukutuksella eli yleisanestesialla tarkoitetaan potilaalle lääkinällisesti aiheutettua tilaa, jossa tämä ei tunne kipua tai reagoi siihen, tai muista sitä jälkikäteen. Anestesian aikana potilas saatetaan uneen, jolloin sen aikaisia tapahtumia ei tiedosteta, ja unta pidetään yllä koko toimenpiteen ajan joko inhaloitavilla tai suoraan verenkiertoon annosteltavien, tai molempien, anesteettien avulla. Useimmiten potilaan lihastoiminta myös lamaannutetaan toimenpiteen ajaksi. Lähes kaikissa kirurgisissa toimenpiteissä voidaan käyttää yleisanestesiaa. (Terveyskylä 2017.) Toimenpidettä varten potilas voidaan myös puuduttaa, jolloin tunnottomuus ja kivuttomuus saadaan aikaan laittamalla puudutusainetta operoitavan kehonosan hermon lähelle. Käytettävä anestesiamuoto valitaan yhdessä potilaan kanssa, ja siihen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa toimenpiteen laajuus, potilaan ikä ja yleistila sekä tämän toiveet. (HUS.)

Ensimmäisiä anestesiakäyttöön otettuja inhaloitavia höyryjä ovat olleet typpioksiduuli (ilokaasu), eetteri sekä halotaani. Näistä typpioksiduuli on kaikkein vanhin; jo vuonna 1798 löydettiin sen kipua poistava vaikutus ja vuonna 1844 sitä käytettiin ensimmäisen kerran analgeettina. Aluksi typpioksiduulia annosteltiin potilaille sellaisenaan, mutta vuonna 1868 sen kanssa alettiin käyttämään happilisää. 1950-luvulta eteenpäin on löydetty yhä enemmän tietoa ilokaasun ominaisuuksista, jonka myötä sen käytöstä on pystytty luomaan entistä turvallisempaa. (Salo 200, 263.) Typpioksiduulia sopii käyttää kaiken ikäisille potilaille, pois lukien alle kuukauden ikäiset lapset. 50% konsentraatiolla typpioksiduuli aiheuttaa potilaalle sedaation, jopa kevyen anestesian, josta potilas on kuitenkin helposti heräteltävissä. (FASS 2019.) Eetterin käytön aloitti Crawford W. Long, joka löysi sen kipua lievittävän vaikutuksen annostellessaan eetteriä viihdekäyttöön. Ystävineen Long huomasi, että eetterin vaikutuksen alaisena ei tuntenut kipua. Tämän johdosta vuonna 1842 hän käytti eetteriä ensimmäisen kerran lääketieteellisesti kivunlievitykseen, poistaessaan kaksi kasvainta potilaan niskasta. Vuonna 1846 William T. G. Morton esitteli eetterin julkisesti kirurgi John C. Warrenille. Warrenilla oli epäilyksensä sen toimivuudesta, mutta siitä huolimatta hän otti eetterianestesian käyttöönsä poistaessaan massan potilaan niskasta. Onnistuneen operaation jälkeen J. C. Warren myönsi eetterin käytön olevan suuri läpimurto leikkauksen aikaisessa kivunlievityksessä. (Desai & Desai 2015, 410-411.) On myös löydetty todisteita siitä, että William T. G. Morton olisi kehittänyt ensimmäisen inhalaattorin eetterin käytön rinnalle. Eräistä löydetyistä valokuvista käy ilmi, että kyseinen inhalaattori olisi saattanut olla käytössä myös jo edellä

mainitussa Warrenin suorittamassa operaatiossa. (Haridas 2009, 33.) Halotaani eli trifluorietaani on näistä kolmesta inhaloitavista höyryistä uusin, vaikkakin nyt jo Suomessa käytöstä poistettu anestesia-aine. Halotaanin käyttö alkoi 1950-luvun puolen välin tienoilla, jolloin se tuotiin ensimmäisen kerran markkinoille. Suomessakin halotaania käytettiin noin 25 vuoden ajan ja kehitysmaissa sen käyttö jatkuu edelleen. Halotaanista lähdettiin tuolloin nopeasti kehittämään myös uusia, halotaanin kaltaisia inhalaatioanestesia-aineita. Haluttiin kuitenkin, että uusilla anesteeteilla anestesian aloitus sekä lopetus olisivat lyhytkestoisempia ja aineen metaboloituminen mahdollisimman vähäistä. Tämän johdosta 1970-luvulla Suomessa saatiin käyttöön isofluraani ja enfluraani, joiden rinnalle kehittyivät 20 vuotta myöhemmin (1990) myös sevofluraani ja desfluraani. (Rosenberg 2014, 93-94.)

3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA OHJAAVAT KYSYMYKSET

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa inhalaatioanestesia-aineita kirjallisuuskatsaukseen perustuen ja luoda sen pohjalta opetusmateriaalia sairaanhoitajaopiskelijoille. Tavoitteena on edistää sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista inhalaatioanestesia-aineista ja tukea heidän oppimisprosessiaan niiden turvallisesta käytöstä jo opiskeluvaiheessa. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Turun ammattikorkeakoulu.

Opinnäytetyössä haetaan vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Mitä ovat inhalaatioanestesia-aineet?
2. Miten inhalaatioanestesia-aineita käytetään?
3. Miten inhalaatioanestesia-aineet vaikuttavat potilaaseen ja millaisia komplikaatioita ne voivat aiheuttaa?
4. Millaisia vaikutuksia inhalaatioanestesia-aineilla on työturvallisuuteen?
5. Minkälainen oppimateriaali saadaan kirjallisuuskatsaukseen perustuen laadittua?

4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

4.1 Opinnäytetyön toteuttamismenetelmä

Opinnäytetyö toteutetaan narratiivisena kirjallisuuskatsauksena. Kirjallisuuskatsaus on tutkimuksen muoto, jossa erilaisista lähteistä kootaan tietoa tutkittavasta aiheesta (Scribbr 2016). Kirjallisuuskatsaukseen liittyy myös omaa analyttistä pohdintaa, jolloin siitä muodostuu itsenäistä tekstiä, ei vain käytössä olevan kirjallisuuden referointia (Hollanti ym. 2017).

Päämääränä narratiivisessa kirjallisuuskatsauksessa on tarjota kriittinen katsaus, jossa käsitykset perustuvat aina vahvaan tutkimusnäyttöön. Tämänhetkinen tieto tulee tiivistää selkeästi johdonmukaisessa järjestyksessä. Alussa tulee myös käydä ilmi kirjallisuuskatsauksen tarkoitus. (Jesson ym. 2011.) Kuvaileva, narratiivinen kirjallisuuskatsaus on suosittu menetelmä etenkin opinnäytetöiden teossa monissa korkeakouluissa (Jyväskylän ammattikorkeakoulu).

Narratiiviselle kirjallisuuskatsaukselle ominaisia piirteitä ovat mahdollisuus luoda aiheesta kattava, myös mahdollisesti historiaan sekä kehitykseen kantaaottava kuva (Salminen 2011, 7). Narratiivisen kirjallisuuskatsauksen keinoin opinnäytetyöllä pystytään kokoamaan opiskelijoille ajankohtaista tietoa sisältävää materiaalia ja saattamaan yhteen runsaasti tietoa helposti luettavaan muotoon.

Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui yhteensä 62 julkaisua (n=62), joista 41 julkaisua (n=41) liittyvät inhalaatioanestesia-aineisiin ja 21 julkaisua (n=21) taas opetusmateriaaliin. Julkaisut olivat pääosin vuosilta 2010-2020, ja mukana on myös kansainvälisiä artikkeleita.

Valitut julkaisut analysoidaan sisällön erittelyllä. Sisällön erittelyssä voidaan analysoida löydettyä tietoa kvantitatiivisesti eli määrällisesti voidaan kuvailla tekstin sisältöä (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006). Tässä opinnäytetyössä menetelmätavaksi valitaan sisällönerittely, koska löydetystä tiedosta halutaan luoda tiivis kokonaisuus, joka on koottu eniten tietoa tuottaneista teksteistä. Kyseiset tekstit valitaan tarkistelemalla opinnäytetyöhön valikoitujen hakusanojen ilmaantuvuutta aineistoissa.

4.2 Lähdemateriaalin hakuprosessi

Tiedonhaussa tulee osata käyttää erilaisia tietokantoja. Kun haut osataan kohdistaa erilaisiin tietokantoihin, saadaan myös monipuolisempia ja luotettavampia hakutuloksia. (Kirjastot.fi.) Tietokannat sisältävät erilaisia hakumahdollisuuksia, joista esimerkkinä ovat vapaasanahaku, tekijähaku, asiasanahaku ja julkaisuvuosihaku. Jotkin tietokannat antavat myös mahdollisuuden Boolean operaattoreiden käyttöön. Boolean operaattoreiden avulla pystytään hakemaan useammalla hakutermillä yhtä aikaa (AND, OR) tai rajamaan jokin hakutermi pois tuloksista (NOT). (Eväitä opiskeluun 2020.)

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsaus aloitettiin määrittelemällä opinnäytetyötä ohjaavat kysymykset, jotka ohjasivat koko tiedonhakuprosessia. Lähdemateriaalin kokoamiseksi tietoa on etsitty ammattikirjallisuudesta, asiantuntijoiden kirjoittamista artikkeleista sekä tieteellisistä tutkimuksista. Liitteissä 1 ja 2 kuvataan löytyneitä artikkeleita ja tutkimuksia. Tiedonhaussa hyödynnettiin eri sähköisiä tietokantoja: Cinahl, Google Scholar, Medic sekä Pubmed. Hakusanoina käytettiin suomen- ja englanninkielisiä sanoja, ja lähteenä on useampia kansainvälisiä artikkeleja. Haku rajattiin sähköisesti saatavilla oleviin artikkeleihin ja maksulliset julkaisut jätettiin pois. Lähdemateriaalin valinnassa noudatettiin harkintaa ja lähteen luotettavuutta arvioitiin. Opinnäytetyössä käytetyt lähteet on pyritty rajaamaan enintään 10 vuotta vanhoihin, muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. Opinnäytetyön aihe rajattiin ainoastaan inhaloitaviin anestesia-aineisiin, niiden käyttöön, vaikutuksiin, komplikaatioihin ja työturvallisuuteen.

Seuraavaksi esitellään kirjallisuuskatsauksen luomiseen käytettyjä hakusanoja (Taulukko 1). *Anesteetti* (anesthetic agent), *anestesiakaasupäästöt* (waste anesthetic gases), *farmakologia* (pharmacology), *inhaloitava anesteetti* (inhaled anesthetic), *komplikaatio* (complications), *nykyikainen anestesia* (modern anesthesia), *opettaminen* (teaching), *opetusväline* (teaching tool), *oppiminen* (learning), *Powerpoint* (Powerpoint), ja *raskaus* (pregnancy).

Taulukko 1. Inhalaatioanestesia-aineista luodun tiedon hakuun käytetyt hakusanat

Hakutermit	Tietokanta				
	Cinahl Complete	Google Scholar	Medic	Pubmed	Yhteensä (n):
waste anesthetic gases 2010-2020 full text	Osumat: 16 Valitut: n=1	23 n=1*	6 n= 0	15 n=0	1
Powerpoint AND teachig tool 2010-2020 full text	3 n=0	7 n=1	0 n=0	9 n=0	1
Modern anesthesia 2010-2020 full text	219 n=1*	68 n=1	10 n=0	132 n=0	1
Powerpoint AND learning 2010-2020 full text	12 n=1	16 n=1*	0 n=0	34 n=1	3 (2 samaa)
Powerpoint AND teaching 2010-2020 full text	35 n=1 *	156 (2000- 2020) n=3	0 n=0	98 n=1*	5
Pharmacology of anes- thetic agents 2010-2020 full text	24 n=1	7 n=0	10 (ei ai- heesta) n=0	44 n=0	1

(jatkuu)

Taulukko 1. Inhalaatioanestesia-aineista luodun tiedon hakuun käytetyt hakusanat (jatkuu)

Tietokanta					
Hakutermit	Cinahl Complete	Google Scholar	Medic	Pubmed	Yhteensä (n):
Inhaled anesthetics 2010-2020 full text	126 n=0	79 n=0	52 n=0	149 n=0	0
"Complications of anesthesia" 2010-2020 full text	8 n=1	25 n=0	Complications AND anesthesia 9 n=0	6 n=0	1
"inhalational anesthetics" "pregnancy" 2010-2020 full text	5 n=0	718 n=1*	1 n=0	12 n=0	1

*Artikkeli löytynyt useammasta tietokannasta

5 TULOKSET

5.1 Inhalaatioanestesia-aineet

Inhalaatioanestesia-aineet ovat huoneenlämmössä säilytettäviä nesteitä, joita käytetään sekä anestesian eli nukutuksen aloitukseen eli induktioon, että anestesian ylläpitoon (Miller ym. 2020). Nestemäinen inhalaatioanesteetti höyrystetään aluksi kaasuksi höyrystinlaitteen avulla, jonka jälkeen se johdetaan hengityskaasuseokseen ja lopuksi potilaan hengitettäväksi. Kunkin anesteetin oman höyrystimen avulla pystytään säätämään nukutuskaasun sopiva pitoisuus potilaalle. (Karma ym. 2016, 59.) Inhalaatioanestesia-aineisiin liittyy MAC-arvo (Minimum Alveolar Concentration), joka on kehitetty mittaamaan inhalaatioanesteettien vaikutusten voimakkuutta. Sillä tarkoitetaan keuhkorakkuloissa olevaa sellaista anesteetin pitoisuutta, jossa 50% potilaista ei reagoi leikkausviiltoon. (Kaukinen 2012.)

Vaikka inhalaatioanesteetit poikkeavat toisistaan kemiallisilta ominaisuuksiltaan, on kaikkien niiden vaikutus keskushermostoon kuitenkin samanlainen. Kun aivoissa ilmenee riittävän korkea anestesia-aineen osapaine, on saatu aikaan oikeanlainen anestesiavaikeus. (Kaukinen 2012.) Inhalaatioanesteetteja käytetään useimmiten yhdessä muiden lääkeaineiden, kuten esimerkiksi laskimoanesteettien, lihasrelaksanttien ja opioidien kanssa (Karma ym. 2016, 81).

Vanhin inhalaatioanesteeteista on typpioksiduuli. Ensimmäinen fluoripitoinen inhalaatioanesteetti taas on ollut halotaani. Muita fluoripitoisia, nykyään käytettäviä anestesia-aineita ovat desfluraani, isofluraani ja sevofluraani. (Eger 2004, 4.)

Sevofluraani (Kuva 1) on halogenoiduista anesteeteista uusin ja tullut käytettäväksi vuonna 1995 (Safari ym. 2014). Sitä käytetään anestesian induktioon sekä ylläpitoon yleisanestesiassa (Edgington & Maani 2019). Se on suosittu erityisesti päiväkirurgisissa toimenpiteissä, koska toipumisaika anestesiasta on lyhyt, noin muutama minuutti. Sevofluraani toimii kivun poistajana, saa aikaan potilaan tajunnanmenetyksen, lamauttaa hengityksen sekä motoriset ja kardiovaskulaariset toiminnot. Riittävä alveolaarinen pitoisuus saadaan aikaan nopeasti johtuen sevofluraanin heikosta liukenemisestä verenkiertoon ja kudoksiin. (Rosenberg ym. 2016). Anestesiasta herääminen on myös useimmiten nopeaa, ja metaboloituminen vähäistä (Pharmaca Fennica 2019). Sevofluraanilla ei myöskään ole pistävää hajua, eikä se samalla tavalla ärsytä ilmateitä kuin jotkin muut inhalaatioanesteetit. Se sopii siksi hyvin käytettäväksi astmaattikoilla ja lapsilla naamari-induktiossa. (Miller ym. 2020.) Sillä on myös sydänlihaksen suojausmekanismeja aktivoiva

vaikutus (niin sanottu iskemiasiedätysvaikutus), jonka vuoksi se sopii sydänleikkauksiin (Karma ym. 2016, 87).



Kuva 1. Sevofluraani (Baxter 2016).

Desfluraanin (Kuva 2) käyttö anestesian induktiossa eli aloituksessa ei ole yhtä yleistä kuin sevofluraanin. Lapsilla desfluraania käytetäänkin ainoastaan anestesian ylläpidossa, sillä anestesian induktiossa sen on todettu aiheuttavan erilaisia hengitysteiden oireita, kuten yskää, apneaa ja hengityksen pidättämistä (Duodecim Lääketietokanta). Aikuisilla desfluraania käytetään sekä anestesian induktiossa että ylläpidossa. Induktiossa lievänä haittana on aineen pistävä haju, sekä hengitysteitä ärsyttävä ominaisuus, jonka vuoksi se ei sovellu naamari-induktiolla annettavaksi. Etuna desfluraanin käytössä on kuitenkin sillä aikaan saatava nopea anestesian alku. Myös anestesiasta heräämisen on todettu olevan nopeaa kyseisen inhalaatioanesteetin kanssa. (Tunturi 2013.)

Farmakodynaamisesti desfluraani vaikuttaa annoksesta riippuvaisesti potilaan tajunnan tasoon, kiputuntemukseen, motorisiin toimintoihin sekä kardiovaskulaariseen toimintaan. Anestesian induktiossa desfluraanilla saadaankin aiheutettua nopeasti tajunnanmenetyks, lihasten relaksaatio sekä kiputuntemuksen katoaminen. (Pharmaca Fennica 2018.) On tutkittu, että desfluraanianestesiassa nopea induktio saadaan aikaan anesteetin farmakokineettisten ominaisuuksien johdosta. Desfluraani nimittäin kulkeutuu elimistöön muita inhalaatioanesteetteja nopeammin. Myös sen poistuminen elimistöstä on

reippaampaa kuin muilla höyrystettävillä anestesia-aineilla. Desfluraani eliminoituminen tapahtuu keuhkojen kautta, joka aiheuttaa hyvin vähäistä metaboliaa. Tämän vuoksi toksisia vaikutuksia desfluraanin käytön yhteydessä esiintyy harvoin. (Fimea 2019.)



Kuva 2. Desfluraani (Baxter 2016).

Aikuisilla isofluraania voidaan niin ikään käyttää anestesian induktioon kuin ylläpitoon. Vauvoilla ja lapsilla se ei sovellu käytettäväksi anestesian induktioon yskän, tukehtumisen, desaturaaion tai laryngospasmin riskin vuoksi. Isofluraanin (Kuva 3) lievästi pistävän eetterin hajun takia voi induktio olla hieman hitaampaa kuin käytettäessä muita inhalaatioanesteetteja. Herääminen anestesiasta tapahtuu kuitenkin nopeasti. (Pharmaca Fennica 2018.)

Isofluraani soveltuu hyvin muun muassa ambulatorisesti tehtäviin toimenpiteisiin, koska sen vaikutuksen alkaminen ja loppuminen ovat nopeita. Sen metaboloituminen on myös vähäistä verrattuna muihin inhalaatioanesteetteihin. (Kaukinen 2012). Isofluraani aiheuttaa verenpaineen laskua vähentämällä perifeeristä verisuonivastusta. Se saa myös aikaan ilmeisen lihasrelaksaation. (Rosenberg ym. 2014, 96.)



Kuva 3. Isofluraani (Baxter 2016).

5.2 Inhalaatioanestesian vaikutukset ja komplikaatiot

Inhalaatioanesteettien toimintamekanismit vaikuttavat niin aivo- ja selkäydintasolla, kuin synapsi- ja aksonitasolla. Ne muun muassa alentavat verenpaineen keskipainetta (MAP), sydämen minuuttitilavuutta sekä ventilaatiota laskemalla kertahengitystilavuutta. Myös keskushermoston sähköisessä toiminnassa tapahtuu muutoksia. (Khan ym. 2013.) Inhalaatioanesteetit aiheuttavat potilaalle tajunnanmenetyksen sekä kiputunnottomuutta eli analgesiaa (Kokubun ym. 2020).

Soluissa olevien reseptorien kautta anesteetit pääsevät vaikuttamaan hermosolujen toimintaan. Kun anestesia-aineiden pitoisuus elimistössä kasvaa, tapahtuu hermosolujen glukoosi- ja hapenkulutuksessa sekä välittäjäaineiden vapautumisessa muutoksia. Inhalaatioanesteetit vaikuttavat aivojen tärkeimpään estävään välittäjäaineeseen, gamma-aminovoihappoon (GABA). Ne myös estävät aivojen nikotiinireseptoreiden aktivoitua. (Maksimow ym. 2008.)

Komplikaatiolla tarkoitetaan aikaisemmin toteutettuun hoitoon tai potilaan sairaudentilaan liittyvää lisätautia, jälkitautilia tai sivuvaikutusta (Terveyskirjasto 2020). Potilaan perussairaudet liittyen sydämen, munuaisten tai keuhkojen toimintakuntoon, uniapnea, diabetes, tupakointi, ylipaino, korkea ikä, pitkä leikkaus sekä yliherkkyydet ovat tekijöitä, jotka nostavat komplikaatioiden riskiä. Kaiken kaikkiaan kuitenkin myös erityisen sairaille potilaille pystytään anestesia toteuttamaan turvallisesti. (Weatherspoon 2018.)

Inhalaatioanesteettien ei ole todettu myöskään aiheuttavan äkillisiä yliherkkyysoireita (Salo & Takala 2016, 847). Tutkimusten mukaan riski saada vakava komplikaatio on 7,3/1 000 000 ja sen yleisimpänä syynä on vaikea intubointi (Tarkkila 2014).

Mitä enemmän anestesia syvenee, sen suuremmaksi hengityslaman riski kasvaa. Tämän takia on tärkeää tietää annostellun inhalaatioanesteetin tarkka pitoisuus. Anestesian anto tulee myös yksilöllisesti muokata jokaiselle potilaalle erikseen vasteen mukaan. Yliannostuksesta viestivät muun muassa hengityslama sekä verenkierron vajaatoiminta. Tällaisissa tilanteissa pitää inhalaatioanesteetin anto keskeyttää, ja potilaan hengittäminen tulee turvata pitämällä hengitystiet auki ja/tai antamalla happea tai teko-hengitystä. Samalla kardiovaskulaariset elintoiminnot tulee huomioida ja pitää vakaina. (Pharmaca fennica 2019.) Potilaan hapettumista voi vaikeuttaa myös ongelmat intubaatioputken asentamisessa, ja potilas voi altistua happikadolle (hypoksia). Intuboinnissa voidaan myös tahattomasti vahingoittaa potilaan hampaita, ja intubaatioputki voi ärsyttää hengitysteitä. (Merry & Mitchell 2018.)

Anesteetit aiheuttavat muutoksia verenkiertoon, esimerkiksi sydämen sykkeeseen, verenpaineeseen ja veritilavuuteen (Karma ym. 2016, 124). Sydän- ja verisuoniperäisiä haittatapahtumia anestesian aikana ovat hypotensio (matala verenpaine), hypertonia (korkea verenpaine) ja hypovolemia (veren vähyys) (Lonjaret ym. 2014). Tilanteesta riippuen näitä tapahtumia korjataan riittävällä hapetuksella, verenpainetta kohottavalla tai laskevalla lääkityksellä, nesteytyksellä, verenvuodon korvaamisella tai korjaamalla leikkauksasentoa (Karma ym. 2016, 125).

Anestesian aikana on mahdollista, että mahalaukun sisältöä nousee ruokatorveen ja potilas vetää sitä henkeensä (aspiraatio). Tämä asettaa riskin keuhkojen tulehdukselle, niin sanotulle aspiraatiopneumonialle. Sen taudinkuva vaihtelee aina oireettomuudesta hengitysvajaukseen ja jopa hengenvaaralliseen, tehohoitoa vaativaan tilaan asti. (Keski-Väli 2019.) Aspiraatoriskin pienentämiseksi potilasta ohjataan paastoamaan vähintään 3-4 ennen leikkausta, jotta mahalaukku olisi mahdollisimman tyhjä (Dhingra 2020).

Yksi tunnetuimmista ja henkeä uhkaavimmista komplikaatioista inhalaatioanestesiassa on maligni hypertermia. Reaktio on harvinainen, esiintyvyys on noin 1/100 000. Se syntyy, kun suksinylikoliini ja höyrystyvät inhalaatioanesteetit saavat aikaan ryanodiinireseptorien auki pysymisen. Tällöin sytoplasmaan pääsee jatkuvasti kalsiumia, mikä aiheuttaa lisääntyneitä hapentarvetta sekä hiilidioksidin tuottoa. (Kuosa & Anttila 2016). Inhalaatioanesteetti tai depolarisoiva lihasrelaksantti (suksametoni) voivat aiheuttaa malignia hypertermiaa joko yhdessä tai yksinään (Oikkonen ym. 2014, 863). Hiilidioksidin nousu onkin yleisin ensimmäinen oire. Muita alkuaireita ovat respiratorinen ja

metabolinen asidoosi, hikoilu, sykkeen nousu, epätasainen verenpaine ja lihasjäykkyys. Nimestään huolimatta malignissa hypertermiassa lämmön nousu alkaa vasta myöhemmin. (Anttila 2017).

Tilaa epäiltäessä tulee kyseisen anestesiakaasun anto keskeyttää ja aloittaa propofolin, opioidin ja sedatiivin antaminen laskimonsisäisesti. Dantroleeni on ryanodiinireseptorin antagonistti, eli se sitoutuu reseptoriin inaktiivisesti ja vähentää sen vaikutusta. (Kuosa & Anttila 2016.) Siksi sitä tulee antaa potilaalle 5-10 minuutin välein, kunnes tilanne on vakaa. Myös potilaan viilentäminen tulee huomioida. Hoitamattomana maligni hypertermia johtaa kuolemaan, mutta kuolleisuus on vähentynyt selvästi: Nykypäivänä kuolleisuus on noin 5%, kun se 30 vuotta sitten oli vielä 80%. (Duodecim 2015).

Inhaloitavilla anestesia-aineilla on leikkauksen jälkeistä pahoinvointia (post operative nausea and vomiting, PONV) aiheuttava vaikutus. Pahoinvoinnin on todettu olevan anostuksesta riippuvainen. Potilaaseen liittyviä PONV:n riskitekijöitä ovat naissukupuoli, tupakoimattomuus, aikaisempi kokemus PONV:sta, taipumus matkapahoinvointiin, migreeni sekä ikä- riski leikkauksen jälkeiselle pahoinvoinnille on todettu pienenevän iän myötä. Alle 2-vuotiailla lapsilla leikkauksen jälkeistä pahoinvointia ja oksentelua esiintyy harvoin, kun taas yli 3-vuotiailla sen esiintyvyys on yli 40%. (Knopf ym. 2010.) Anestesiaan liittyviä riskitekijöitä taas ovat opioidien anto, ja erityisesti leikkauksen jälkeen annettut opioidit lisäävät PONV-riskiä kaksinkertaisesti. (Rosenberg ym. 2014, 813.)

Myös anestesiamuodolla on vaikutusta leikkauksen jälkeisen pahoinvoinnin esiintymisessä. Yleisanestesia on puudutukseen verrattuna isompi riskitekijä, ja höyrystettävät inhalaatioanesteetit aiheuttavat laskimoanesteetteihin verrattuna todennäköisemmin post-operatiivista pahoinvointia. Myös mitä suurempi, haastavampi ja pitkäkestoisempi leikkaus on kyseessä, sitä suurempi on todennäköisyys pahoinvointiin ja oksenteluun leikkauksen jälkeen. (Rosenberg ym. 2014, 813.) Hyvällä hapetuksella leikkauksen aikana ja sen jälkeen, nesteytyksellä sekä rauhoittavalla esilääkityksellä voidaan ehkäistä PONV:n esiintymistä (Karma ym. 2016, 193)

Kliiniset kokemukset inhalaatioanesteettien vaikutuksista raskaana olevalle äidille sekä sikiölle ovat vähäisiä, jonka takia niiden käyttöä ei suositella tai niiden käyttämistä harkitaan tarkoin (Pharmaca Fennica 2018). Lähinnä itse kirurgiaan liittyvien riskien vuoksi raskaana olevilla naisilla pyritään välttämään anestesiaa ja leikkauksia kohonneen keskenmenon riskin vuoksi. Raskauden kannalta turvallisin ajankohta anestesian suorittamiseksi on myöhäinen ensimmäinen raskauskolmannes sekä toinen raskauskolmannes. (Räsänen 2014.) Yleisanestesiaa pyritään kuitenkin käyttämään raskausaikana vain

poikkeustilanteissa, esimerkiksi hätäsektioissa tai jos puuduttaminen on vasta-aiheista (Rosenberg 2014, 445).

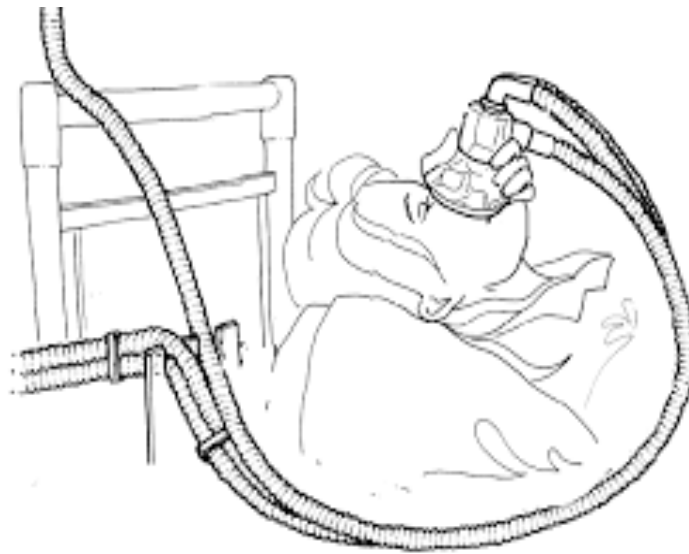
Anestesiakaasujen vaikutuksista lisääntymisterveyteen on tehty paljon tutkimuksia, mutta niistä saadut tulokset ovat olleet ristiriitaisia (Työterveyslaitos 2011). Eläinkokeissa on todettu joidenkin anestesia-aineiden yhteys hermoston kehityksen häiriöihin sekä myöhemmin ilmentyviin kognitiivisiin vaikeuksiin. Näiden havaintojen kliinistä merkitystä ei kuitenkaan vielä tunneta, eikä näin ollen voida tehdä johtopäätöksiä anestesian turvallisuudesta sikiölle. (Ahonen 2018.)

5.3 Inhalaatioanestesian vaikutukset työturvallisuuteen

Anestesiakaasupäästöllä tarkoitetaan pientä määrää haihtuvaa anestesia-ainetta, joka potilaan hengityksestä pääsee vuotamaan leikkaussalin ilmaan anestesian aikana (Department of Health and Human Services 2007). Sairaalahenkilökunnan on todettu altistuvan yhä enemmän näille inhalaatioanestesiakaasuille leikkaussalien toiminnan tehostamisen myötä, kun samassa salissa ja samassa ajassa ehditään hoitamaan yhä useampia potilaita (Lääkärilehti 2008).

Anestesiakaasut voivat aiheuttaa hoitohenkilökunnalle erilaisia oireita ja terveysuhkia (Asefzadeh ym. 2012). Lyhytaikaisia oireita voivat olla muun muassa päänsärky, ärtyneisyys, uupumus, pahoinvointi, uneliaisuus sekä vaikeudet arvioinnissa ja koordinoimisissa. Pitkäaikaisia vaikutuksia terveyteen ei vielä täysin tunneta, mutta tutkimuksissa on raportoitu anestesiakaasujen vaikutuksista keskenmenon riskiin sekä perinnöllisyyden vahingoittamiseen. (Department of Health and Human Services 2007.) Henkilökunnan raportoimista oireista yleisimpiä ovat väsymys ja päänsärky. Leikkaussalissa työskentelevien on todettu kärsivän näistä oireista selkeästi enemmän kuin muilla osastoilla työskentelevät hoitajat. (Al-Ashour ym. 2014.)

Anestesiakaasuille altistumista voidaan vähentää muun muassa käyttämällä suonensisäistä anesteettia anestesian induktiossa, välttämällä nukutusta maskilla tai suosimalla kohdepoistolla varustettua kaksoismaskia (Kuva 4), asentamalla kohdepoistojärjestelmä myös heräämöhön sekä tehokkaalla yleisilmanvaihdolla leikkaussalissa ja heräämössä (Kaltiala 2005). Käytettäessä kasvonaamaria pääsee anestesiakaasuja leikkaussalin ilmaan. Kaksoismaskia käyttämällä voidaan kaasupäästöjä vähentää, koska maski imee naamarin alta kaasun kaasunpoistojärjestelmään, eikä sitä näin ollen päädy hoitohenkilökunnan hengitettäväksi. Ongelmia kuitenkin on vielä virtauksesta johtuvan äänen sekä maskin käytettävyyden kanssa. (Kaltiala 2005.)



Kuva 4. Kaksoismaski (Medicvent 2019).

Vähemmän tuorekaasuvirtausta käyttävät uudet tekniset laitteet ovat avainasemassa tehokkaamman kaasunpoistojärjestelmänsä ansiosta. (Hiltunen 2008.) Kaasunpoistojärjestelmien toimivuuden seuraamiseksi tulisi anestesiakaasujen pitoisuuksia myös mitata tietyin väliajoin (Manner 2001). Lisäksi on tärkeä perehdyttää anestesiakaasujen kanssa työskentelevät hyvin, sekä tarkistaa kaasujen käyttö- ja toimintaohjeet ajan tasalle (Työturvallisuuskeskus 2014).

Nykyään käytettävistä anestesiakaasuista typpioksiduuliin (ilokaasu) on liitetty suurentunut riski saada keskenmeno (Marila 2019). Lisäksi sen on epäilty heikentävän hedelmällisyyttä ja aiheuttavan vastasyntyneen pienipainoisuutta sille altistuvan henkilökunnan keskuudessa. Sitä kuitenkin käytetään nykyisin synnytyskipujen hoidossa, koska sen ei ole todettu aiheuttavan merkittäviä sikiövaurioita synnytyksen aikana. (Ahonen ym. 2009.) Typpioksiduulia käytetään siis kivun lievityksessä sekä anestesiassa yhdistettynä muihin anestesia-aineisiin (Fimea 2019). Suomessa sitä käytetään yhä vähemmän ja meillä on sairaaloita, joissa sen käytöstä nukutusaineena on luovuttu kokonaan (Aantaa & Scheinin 2014, 351).

Typpioksiduulille on asetettu raja-arvo, joka määrittää sen sallitun pitoisuuden työpaikan ilmassa. Työterveyslaitos on arvioinut, että raskaana olevan ei tule altistua typpioksiduulille sen ylitettäessä 10% asetetusta rajasta. Suomessa tuoksi rajaksi on asetettu 100

ppm (parts per million) kahdeksan tunni keskiarvon pitoisuutena. (Työterveyslaitos 2011.) Epäiltäessä korkeita anestesiakaasupitoisuuksia tulee niitä mitata, jotta pystytään määrittämään altistumisen todellinen taso. Julkaistuissa tutkimuksissa ei ole tullut esiin typpioksiduulin vaikutuksista henkilökunnan lisääntymisterveyteen, kun kaasunpoisto on järjestetty oikein ja asianmukaisesti (Ahonen ym. 2009). Raskaana olevan työntekijän altistuminen anestesiassa käytettäville inhalaatioanestesia-kaasuille tulee kuitenkin pyrkiä minimoimaan. (Nykopp 2014.)

5.4 Opetusmateriaali

Opetusmateriaalilla tarkoitetaan aineistoja ja materiaaleja, joita opettajat käyttävät työkaluinaan tukeakseen oppilaidensa oppimista jostakin tietystä aiheesta (Lewis 2019). Ne sisältävät oppiainesta, jota välitetään oppilaille. Joidenkin määritelmien mukaan opetusmateriaali on luotu ensisijaisesti opetusta varten. Se on kuitenkin niin laaja käsite, jonka vuoksi kaikkien opetuksessa käytettävien aineistojen voidaan sanoa olevan opetusmateriaalia. (Ekonoja 2018.)

Opetusmateriaalina voi olla esimerkiksi kirja, kuva tai kartta (Shukla 2018). Painettuja opetusmateriaaleja ovat esimerkiksi kirjat, joiden rinnalle on nykyään kehittynyt sähköisiä välineitä, kuten tietokoneita. Tietokoneita pidetäänkin nykyään tärkeimpinä opetuksen työkaluina. (Singh 2011.) Perinteisillä painetuilla oppikirjoilla sekä sähköisillä opetusmateriaaleilla on havaittavissa jonkin verran vastakkaisasettelua. Kuitenkin oppimisprosessissa tarvitaan yhä niitä molempia. (Sallinen 2016.)

Kirjallisuuskatsauksesta tullaan kokoamaan tiivistetty tietopaketti sähköisen opetusmateriaalin muotoon. Opetusmateriaali on päätetty luoda Powerpoint alustalle, joka tullaan jakamaan eteenpäin hoitotyön opettajien käyttöön. Powerpointiin on helppo koota tärkeitä tietoiskuja kirjallisuuskatsauksen sisällöstä ja myös sen eteenpäin jakaminen on yksinkertaista. Täten saadaan luotua myös opiskelijoille helposti käytettävä itsenäiseen opiskeluun soveltuva opetusmateriaali.

5.4.1 Sähköisen opetusmateriaalin pääpiirteet

Sähköiseksi opetusmateriaaliksi kutsutaan verkossa olevaa materiaalia, joka on tarkoitettu opetuskäyttöön. Tällaisesta materiaalista voidaan puhua myös verkko-oppimateriaalina, digitaalisena oppimateriaalina tai Opetushallituksen mukaan e-oppimateriaalina.

Verkosta saatavia sähköisiä opetusmateriaaleja ovat erilaiset oppisisällöt, verkkokurssit, oheisaineistot esimerkiksi verkkoon laitetuista oppikirjoista sekä opettajan työtä tukevat sähköiset aineistot. (Opetushallitus 2020.) Valtakunnallisen verkko-opetuksen laatuhankeen mukaan sähköinen opetusmateriaali on opetukseen käytettävä, internetistä saatava kokonaisuus, jolla on sisällölleen sekä oppimiselle asetetut tavoitteet. Sähköistä opetusmateriaalia on kuitenkin vaikea määritellä yksiselitteisesti. (Karjalainen 2004.)

Sähköisten opetusmateriaalien käyttö on koko ajan yleistymässä koulujen opetuksessa. Niiden avulla pyritään monipuolistamaan oppimista ja opetuksen tapoja, sekä yksilöllistämään paremmin opetusta. (Peda.net 2020.)

Opetushallitus on laatinut sähköiselle oppimateriaalille laatukriteerejä, jotta sen sisältö olisi mahdollisimman laadukasta ja oppimista tukevaa. Kriteerit koskevat verkko-oppimateriaalin käytettävyyttä, esteettömyyttä, materiaalin tuottamisen laatua sekä pedagogista laatua. Näistä pedagogisen laadun arvioiminen on oppimisen kannalta tärkeintä, miten opetusmateriaali edistää oppimista, ja miten se sopii opetuksen työvälineeksi. (Opetushallitus 2006.) Myös oppimateriaalin sisällölle on asetettu omia laatukriteerejä. Siinä käytettyjen aineistojen tulee olla ajantasaisia ja luotettavia. Lähdeviitteet sekä tekijänoikeustiedot tulee olla merkitty asianmukaisesti. (Varonen & Hohenthal 2017.)

Hyvää sähköistä opetusmateriaalia pystytään käyttämään joustavasti huomioiden oppilaan taitotaso ja tarve. Se aktivoi oppilasta ja tuo selkeästi ilmi opetettavan aiheen keskeisimmät asiat. Käyttämällä sähköistä opetusmateriaalia pystytään tukemaan oppimistaitojen kehittymistä. Lisäksi sitä on teknisesti helppo käyttää. (Opetushallitus 2012.) Laadullisesti hyvän opetusmateriaalin rakenne on selkeä ja havainnollinen, se motivoi oppilaita ja tukee samalla opettajaa helpottamalla opetusta. Sen sisältö on helposti ymmärrettävää, ja ulkoasu on ammattimainen. (Ekonoja 2016.)

5.4.2 Powerpoint opetusmateriaalina ja opinnäytetyöhön perustuen luotu opetusmateriaali

Powerpoint on tietokoneohjelma, jolla pystytään luomaan diaesityksiä. Dioihin voidaan lisätä tekstiä, kuvia, videoita sekä muuta grafiikkaa. (University of Leicester 2009.) Sitä käytetään tiedon jakamiseen sekä viestien ilmaisuun (Grech 2018).

Tällaiset diaesitykset ovat nykyään merkittävässä roolissa osana opetusta ja niiden käytössä on monia hyviä etuja. Ensinnäkin pienellä harjoituksella kuka vain osaa tehdä Powerpoint-esityksen lyhyessäkin ajassa. (Singh 2011.) Käyttämällä Powerpointtia on todettu niin henkilökunnan kuin opiskelijoidenkin kokemusten oppimisesta ja

opetustilanteesta olevan parempia. Hyvä esitys herättää kiinnostuksen opiskelijoissa riippumatta heidän henkilökohtaisesta oppimistyylistään. (Hashemi ym. 2012.) Kyselyjen mukaan opiskelijat pitävät Powerpointia parempana opetusmenetelmänä verrattuna perinteiseen liitutauluun (Bhattacharjee ym. 2019).

Suullista opetusta pystytään täydentämään Powerpointin avulla. Erilaisten kuvien, kaavioiden ja piirrosten käyttö pitää yllä kuulijoiden mielenkiintoa ja tarkkaavaisuutta. Hyvässä, selkeässä, esityksessä tulee lyhyesti ja ytimekkäästi ilmi aiheen tärkeimmät avainasiat, jolloin muistiinpanojen kirjoittaminen helpottuu. Mitä laadukkaammat muistiinpanot, sen paremmin käsiteltävä aihe on todettu ymmärrettävän (Priya 2012.) Powerpoint-esitykset tarjoavat myös mahdollisuuden kommentoinnille, ja lisäävät näin vuorovaikutusta opetustilanteessa (Multani 2018). Esitys on myös helppo jakaa opiskelijoille (Pietikäinen 2017).

Asiallisesti käytettynä hyvällä Powerpoint-esityksellä pystytään parantamaan opetuksen laatua sekä vuorovaikutusta, ja on tällöin tehokas sekä opettamisen että oppimisen väline (Jones 2003). Ne ovatkin vakiinnuttaneet paikkansa muun muassa korkeakoulujen opetuksessa (Ankad ym. 2015).

Seuraavassa esitellään kirjallisuuskatsaukseen perustuva opetusmateriaali. Powerpoint esitys sisältää 19 diaa, joissa tuodaan esiin tietoa inhalaatioanesteeteista. Opetusmateriaalissa on käytetty erilaisia värejä, kuvia ja animaatioita. Väreillä on pyritty vahvistamaan sairaanhoitajaopiskelijoiden oppimista liittyen inhalaatioanestesia-aineisiin. Sevofluraanin, desfluraanin ja isofluraanin tehdyissä dioissa on valittu erilaiset taustavärit niiden säilytyspullojen värien mukaisesti ja jokaisesta säilytyspullosta on myös liitetty kuvat diaesitykseen. Powerpoint-esitykseen on liitetty myös kuvat höyrystimestä sekä kaksoismaskista. Esityksessä on keskitytty useamman dian ajan komplikaatioihin, sillä niiden on koettu olevan tärkeässä osassa, kun opitaan inhalaatioanestesiasta. Aivan diaesityksen loppuun on lisätty kaksi tietotestiä opiskelijoille. Ensimmäisessä testissä (dia 16) opiskelija pystyy testaamaan tietoaan lyhyiden kysymyksien avulla. Kysymykset on animoitu niin, että käyttäjä näkee aina ensin kysymyksen ja sen perään vastauksen. Toiseen testiin tuotiin case - tapaus (dia 17), jossa opiskelijat pääsevät miettimään, kuinka potilasta hoidetaan tämän kärsiessä malignista hypertermiasta. Myös tähän tehtävään opiskelijat löytävät mallivastauksen tehtävää seuraavasta diasta (dia 18).

Opetusmateriaalissa kuvien lähteet on viitattu kuvien yhteyteen ja tekstilähteet on lisätty viimeiseen diaan lähdeluetteloksi (dia 19).

INHALAATIOANESTESIA- AINEET

Sairaanhoitajaopiskelijat Mari Hautala & Julia Kaissalo

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Mitä ovat inhalaatioanestesia- aineet?

- Inhalaatioanestesia-aineita voidaan käyttää sekä anestesian induktiossa (aloitus) että ylläpidossa.
- Inhalaatioanesteesit ovat höyrystettäviä nesteitä, joita säilytetään huoneenlämmössä. Neste höyrystetään kaasuksi höyrystinlaitteen avulla, josta se johdetaan hengityskaasuseokseen ja siitä edelleen potilaan hengitettäväksi.
- Kullakin anesteesilla on oma värikoodattu höyrystimensä, jonka avulla pystytään säätämään nukutuskaasun sopiva pitoisuus potilaalle.
- Kaikilla inhalaatioanesteesiteilla on samalainen vaikutus keskushermostoon, vaikka niiden kemiallisissa ominaisuuksissa on eroavaisuuksia.
- Käytetään usein yhdessä muiden lääkeaineiden kanssa (esim. laskimoanesteesit, lihasselaksantit ja opioidit).
- Anestesia-aineen vaikutusta potilaaseen (esim. reagointi ihoviiltoon) voidaan tarkastella MAC -arvon (minimal anesthetic concentration) avulla.
- -> Sillä tarkoitetaan sitä anesteesipitoisuutta, jossa puolet (50%) potilaista ei reagoi kipuaan leikkauksiviltoa tehdessä.



Höyrystin

https://www.pharmacology2000.com/Anesthesia2000_2014/physics/Chemistry_Physics/physics5.htm

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Historiaa

- Vanhin kaikista inhalaatioanestesia-aineista on typpioksiduuli (ilokaasu). 1798 löydettiin sen kipua lievittävä vaikutus ja 1844 se otettiin ensimmäistä kertaa käyttöön analgeettina.
- Anestesia-aineista seuraavana löydettiin eetteri, joka esiteltiin ensimmäistä kertaa julkisesti vuonna 1846. Eetteriä käytettiin kuitenkin kivun lievitykseen ensimmäistä kertaa jo vuonna 1842.
- Reilu 100 vuotta myöhemmin, vuonna 1950, markkinoille tuotiin halotaani. Halotaania käytettiin myös Suomessa noin 25 vuoden ajan, kunnes se 1970-luvulla korvattiin isofluraanilla ja enfluraanilla. 1990-luvulla näiden kahden rinnalle kehittyivät myös nykyään käytettävät sevofluraani ja desfluraani.

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Sevofluraani

- Halogenoiduista anesteeteista uusin, otettu käyttöön vuonna 1995
- Käytetään anestesian induktioon ja ylläpitoon niin lapsilla kuin aikuisilla, suosittu erityisesti päiväkirurgisissa toimenpiteissä
- Toipumisaika anestesiasta on lyhyt- noin muutama minuutti. Myös herääminen on nopeaa ja metaboloituminen vähäistä
- Ei pistävää hajua ja hengitystieärsytys vähäistä -> sopii myös astmaattikoille ja lapsien naamari-induktioon



Sevofluraani
<https://ecatalog.baxter.com/ecatalog/loadimage.blob?bid=20011641>

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Desfluraani

- Käytetään useimmiten ainoastaan anestesian ylläpidossa, aikuisilla voidaan käyttää myös induktiossa eli aloituksessa
- Lievästi haittana desfluraani-induktiossa on aineen pistävä haju sekä sen hengitysteitä ärsyttävä ominaisuus
- Desfluraanilla saadaan aikaan nopea anestesian alku noin 2-4 minuutissa. Anestesiasta herääminen käy myös nopeasti.
- Aineen aiheuttama metabolia on hyvin vähäistä, sillä suurin osa siitä eliminoituu kehosta keuhkojen kautta



Desfluraani
<https://ecatalog.baxter.com/ecatalog/loadimage.blob?bid=20011645>

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Isofluraani

- Käytetään anestesian induktioon ja ylläpitoon aikuisilla
- Ei lapsilla anestesian induktioon yskän, tukehtumisen, desaturaaation tai laryngospasmin riskin vuoksi
- Lievästi pistävä eetterin haju -> induktio hieman muita anesteetteja hitaampaa
- Isofluraanin vaikutuksen alkaminen ja loppuminen tapahtuvat nopeasti -> sopii ambulatoorisesti eli polikliinisesti tehtäviin toimenpiteisiin
- Metaboloituminen vähäistä
- Lisää merkittävästi lihasrelaksanttien, erityisesti ei-depolarisoivien lihasrelaksanttien tehoa



Isofluraani
<https://ecatalog.baxter.com/ecatalog/loadimage.blob?bid=20011672>

Inhalaatioanesteettien vaikutukset potilaaseen

- Muutoksia aivo- ja selkäydintasolla sekä synapsi- ja aksontasolla
- Solureseptorien kautta pääsevät vaikuttamaan hermosolujen toimintaan
- Anestesia-aineiden pitoisuuden kasvaessa tapahtuu muutoksia hermosolujen glukoosi- ja hapenkulutuksessa sekä välittäjäaineiden vapautumisessa -> vaikuttavat gamma-aminovoihappoon (GABA), joka aivojen tärkein estävä välittäjäaine
- Alentavat keskivaltimopainetta (MAP=Mean Arterial Pressure), sydämen minuuttilavuutta sekä ventilaatiota laskemalla kertahengitystilavuutta
- Muutoksia keskushermoston sähköisessä toiminnassa -> potilaalle tajunnanmenetyks ja kiputunnottomuutta (analgesia)

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Komplikaatioita / Yliannostus ja hengityslama

- Anestesian syventyessä hengityslaman riski kasvaa
- Yliannostuksesta viestivät muun muassa hengityslama ja verenkierron vajaatoiminta
- Tällöin inhalaatioanesteetin anto tulee keskeyttää, ja potilaan hengittäminen tulee turvata pitämällä hengitystiet auki sekä tarvittaessa antaa lisähapetta tai tekohengitystä
- Samalla tulee huomioida kardiovaskulaariset elintoiminnot ja pitää ne vakaina
- Tärkeää tietää annostellun anesteesin tarkka pitoisuus, ja sen anto pitää muokata jokaiselle potilaalle erikseen vasteen mukaan

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Komplikaatioita / Sydän- ja verisuoniperäiset komplikaatiot

- Inhalaatioanesteetit aiheuttavat muutoksia sydämen sykkeeseen, verenpaineeseen ja veritilavuuteen
- Mahdollisia yleisimpiä haittatapahtumia ovat
 - a) hypotensio= matala verenpaine
 - b) hypertonia= korkea verenpaine
 - c) hypovolemia= veren epänormaali vähyyys
- Tilanteesta riippuen tilan korjaaminen tapahtuu riittävällä hapetuksella, verenpainetta kohottavalla tai laskevalla lääkityksellä, nesteytyksellä, verenpuodon korjaamisella tai muuttamalla leikkausasentoa
- Tärkeää seurata koko toimenpiteen ajan verenkiertoa, jolloin mahdollisiin muutoksiin pystytään reagoimaan nopeasti

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Komplikaatioita / Aspiraatio

- Anestesian aikana on mahdollista, että mahalaukun sisältöä nousee ylös ruokatorveen, ja potilas vetää sitä henkeensä eli aspiroi
- Tällöin riskinä on keuhkojen tulehdustila, aspiraatiopneumonia, jonka taudinkuva vaihtelee oireettomuudesta hengitysvajaukseen, ja jopa tehohoitoa vaativaan tilaan asti
- Aspiraation riskin pienentämiseksi potilasta ohjataan paastoamaan useamman tunnin ajan ennen anestesiaa -> mahalaukku olisi mahdollisimman tyhjä

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Komplikaatioita / Maligni hypertermia



Dantroleeniä käytetään laimentamalla sitä steriiliin veteen
http://www.frnanes.fi/files/kuosa_arttala_maligni_hypertermia.pdf

- Yksi tunnetuimmista ja henkeä uhkaavimmista komplikaatioista inhalaatioanestesiassa
- Syntyy, kun suksinyhköliini ja höyrystyvät anesteetit saavat aikaan ryonodiniinireseptorien auki pysymisen, jolloin sytoplasmiaan pääsee jatkuvasti kalsiumia -> potilaan lisääntyvät hapentarve + hiilidioksidin tuotto
- Oireina hiilidioksidin kasvu, respiratorinen ja metabolinen asidoosi, hikoilu, sykkeen nousu, epätasainen verenpaine ja lihaskräppäys
- Huomi! Nimetään huolimatta lämmönnousu alkua vasta viiveellä
- Tilaa epäiltäessä kyseisen anestesiaaikaan aito keskeytetään ja aloitetaan i.v. propofolin, opioidin ja sedatiivin antaminen + dantroleeni (ryonodiniinireseptorien antagonisti) 5-10 min välein, kunnes tilanne vakaa. Potilasta voidaan jäähdyttää mekaanisesti esimerkiksi jäällä tai viilennyspeitteellä.
- Hoitamattomana johtaa kuolemaan

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Komplikaatioita / Post operative nausea and vomiting

- Inhaloitavilla anestesia-aineilla on leikkauksen jälkeistä pahoinvointia (-> post operative nausea and vomiting, PONV) aiheuttava vaikutus
- Potilaaseen liittyviä riskitekijöitä ovat naissukupuoli, tupakoimattomuus, aikaisempi kokemus PONV:sta, taipumus matkapahoinvointiin, migreeni ja ikä (riski pienenee iän myötä)
- Anestesian liittyviä riskitekijöitä ovat
 1. opioidit -> erityisesti leikkauksen jälkeen annetut opioidit kaksinkertaistavat PONV-riskin
 2. Mitä suurempi, haastavampi ja pitkäkestoisempi leikkaus, sitä suurempi todennäköisyys leikkauksen jälkeiselle pahoinvoinnille
 3. Anestesiamuoto -> yleisanestesia puudutukseen verrattuna isompi riskitekijä, ja inhalaatioanesteetit aiheuttavat iv-anesteetteja todennäköisemmin post-operatiivista pahoinvointia
- Esinlymistä voidaan ehkäistä hyvällä hapetuksella leikkauksen aikana ja sen jälkeen, nesteytyksellä sekä rauhoittavalla esilääkityksellä

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Komplikaatioita / Vaikutukset raskaana oleviin

- Inhalatioanesteettien vaikutukset raskaana oleville vielä osin tuntemattomia -> näin ollen niitä ei suositella käytettäväksi, tai käyttämistä harkitaan tarkoin
- Lähinnä kirurgiaan liittyvien riskien vuoksi raskaana olevilla pyritään välttämään anestesiaa (esim. riski keskenmenoon)
- Anestesiaa pyritään käyttämään raskausaikana vain poikkeustilanteissa, esimerkiksi hätäsektiossa tai jos puuduttaminen on vasta-aiheista
- Eläinkokeissa on todettu joidenkin anesteettien yhteys hermoston kehityksen häiriöihin, mutta havaintojen kliinistä merkitystä ei vielä täysin tunneta

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Työturvallisuus

- Leikkaussalien toiminnan tehostamisen myötä henkilökunta altistuu yhä enemmän inhalaatioanestesiakaasuille
- Anestesiakaasujen aiheuttamia lyhytaikaisia oireita ovat mm. päänsärky, ärtynisyys, uupumus, pahoinvointi, uneliaisuus sekä arvioinnin ja koordinaation vaikeudet -> yleisimpiä väsymys ja päänsärky
- Pitkäaikaiset haittavaikutukset vielä osin tuntemattomia, tutkimuksissa raportoitu anestesiakaasujen vaikutuksista keskenmenon riskiin ja perinnöllisyyden vahingoittamiseen
- Altistumista voidaan vähentää käyttämällä induktiossa suonensisäistä anesteettia, välttämällä nukkuttamista maskilla tai suosimalla kohdepoistolla varustettua kaksoismaskia, asentamalla kohdepoistojärjestelmä leikkaussaliin sekä tehokkaalla ilmanvaihdolla



Kaksoismaski

<https://sa-vaivastiete.fi/wp-content/uploads/2019/11/Medicvent-kayttajan-kaakaja-2020.pdf>

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Työturvallisuus

- Vähemmän tuorekaasuvirtausta käyttävät tekniset laitteet ovat avainasemassa -> toimivuuden seuraamiseksi anestesiakaasujen pitoisuuksien mittaaminen valajoin
- Henkilökunta tulee perehdyttää hyvin ja kaasujen käyttö- ja toimintaohjeet päivittää ajan tasalle
- Typpioksiduuliin on liitetty mahdollinen suurentunut riski keskenmenoon
- Sille on asetettu raja-arvo, joka määrittää sallitun pitoisuuden ilmassa. Raskaana olevan työntekijän ei tule altistua typpioksiduulille sen ylittäessä 10% asetetusta rajasta-> leikkaussaleissa raja-arvo on 25 ppm (parts per million, 1000ppm=0,1%).
- Raskaana olevan työntekijän altistuminen inhalaatioanestesia-kaasuille tulee muutenkin pyrkiä minimoimaan

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Testaa tietosi

- Mille inhalaatioanesteetille on ominaista pistävä haju?
- Sekä desfluraanilla että isofluraanilla on ominaisuutena aineen pistävä haju
- Mikä inhalaatioanesteetti keksittiin ensimmäisenä?
- Ensimmäinen inhalaatio-anesteetti on ollut typpioksiduuli eli ilokaasu
- Mitä tarkoitetaan lyhenteellä MAP? Entä lyhenteellä MAC?
- MAP = mean arterial pressure = keskiarvopaine, MAC = minimal anesthetic concentration
- Mitkä ovat PONV:n potilaaseen liittyviä risitekijöitä?
- PONV:n potilaaseen liittyvinä risitekijöinä ovat natsukupuoli, tupakointimattomuus, aikaisempi kokemus PONV:sta, taipumus matkapahoinvointiin, migreeni ja iä
- Miten työntekijöiden anestesiaaikaan liittymistä voidaan vähentää?
- Työntekijöiden alistumista anestesiaaikaan voidaan vähentää käyttämällä induktiossa suonensisistä anestesiaa, välttämällä nukahtamista maskilla tai suosimalla kohdepoistolla varustettua kaksioismaskia, aseritarmalla kohdepoistojärjestelmä leikkaussaliin sekä tehokkaalla ilmanvaihdolla
- Miten inhalaatioanestesiaa annetaan potilaalle?
- Anestesiaa annettaessa neste höyrytetään kaasuksi höyrystintilteen avulla, josta se johdetaan hengityskaasusekseen ja siitä edelleen potilaan hengitettäväksi.

Testaa tietosi / CASE

- 27-vuotias perusterve mies oli tulossa leuan murtuman operaatioon.
- Induktio suoritettiin iv-anesteetilla, ylläpitoon valittiin sevofluraani
- Potilaasta tarkkailtiin EKG:tä, saturaatiota, verenpainetta ja lihasrelaksaatiota
- Lisäksi ventilaattorista seurattiin tuorekaasuvirtausta, minuuttiventilaatiota, sisäänhengityksen happipitoisuutta, sevofluraanin uloshengityspitoisuutta ja sen sisältämän hiilidioksidin määrää sekä hengitystiepainetta
- Anestesia sujui ongelmitta, kunnes uloshengityksen hiilidioksidipitoisuus lähti nousemaan
- Auskultoidessa potilaan keuhkua huomattiin rintakehän olevan tulikuuma → lämpö kinalomittarilla mitattuna oli 39,8°C

Mistä komplikaatiosta on kyse ja miten lahtisit toteuttamaan potilaan hoitoa?

CASE / hoitotoimet

Potilaalla on maligni hypertermia

- Sevofluraanianestesia vaihdetaan i.v. anestesiaan
- Poistetaan peitteet potilaalta
- Annetaan Dantroleenia annostuksella 2,5 mg/kg, 5-10 min välein
- Jäähdytetään potilasta mekaanisesti (mm. jääpalapusseja)
- Seurataan ruumiinlämpöä, tarkkailaan vitalelielintoimintoja
- Potilas jatkohoitoon teho-osastolle
- Nesteytetään glukoosilla (myöh. oireena hyperkalemia)

Lahteenä CASE:ssa

Kuosa R. & Anttila R. 2016. Maligni hypertermia - harvainen anestesiologinen hätätilanne. Finnaest. Vol. 49, No 3. Vitatu 23042020
http://www.finnaest.fi/files/kuosa_anttila_maligni_hypertermia.pdf

Lähteet

- Sim, M. P. & Dow, J. P. 2015. Discovery of Modern Anarchism: A Sociological Narrative about Crawford W. Long, Bruce Mads, Charles T. Jackson and William T. G. Baxter. *HRM Journal*, Vol. 43, No. 6, Helsinki 2015. <https://doi.org/10.1002/hrm.1205>
- Käyhkö, J. & Mäkelä, C. 2019. *Suomalaisen Sivistysliikkeen historia*. Helsinki: WSOY.
- Finns 2019. *Välillä: Suomalaisen Sivistysliikkeen historia*. Helsinki: WSOY.
- Kuitas, J., Korhonen, T., Peltola, M. & Penttinen, J. 2016. *Peruskoulun historia*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.
- Kuitas, J. 2012. *Nuorisjärjestön historia*. Helsinki: WSOY.
- Kuitas, J., Hyöty, S. & Kuitas, J. 2013. *Peruskoulun historia*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.
- Kuitas, J., Hyöty, S. & Kuitas, J. 2013. *Peruskoulun historia*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.
- Kuitas, J., Kaikkonen, J. & Kuitas, J. 2018. *Peruskoulun historia*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.
- Mäkelä, C., Peltola, M. & Penttinen, J. 2016. *Peruskoulun historia*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.
- Penttinen, J. 2018. *Peruskoulun historia*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.
- Penttinen, J. 2018. *Peruskoulun historia*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.
- Penttinen, J. 2018. *Peruskoulun historia*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.
- Penttinen, J. 2018. *Peruskoulun historia*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.
- Penttinen, J. 2018. *Peruskoulun historia*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.
- Penttinen, J. 2018. *Peruskoulun historia*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.
- Penttinen, J. 2018. *Peruskoulun historia*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.



6 EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Tässä opinnäytetyössä noudatettiin kaikkia tutkimuseettisiä periaatteita. Opinnäytetyössä käytetään lähteenä aina alkuperäisiä tutkimuksia ja lähdeviitteet merkitään oikeaoppisesti (Jyväskylän yliopisto 2019). Kirjallisuuskatsauksessa noudatetaan tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja. Kyseisiä toimintatapoja noudatetaan toimimalla rehellisesti sekä valitsemalla lähteet huolellisesti ja arvioimalla niitä tarkasti. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.) Tutkimuksessa luotettavuus korostuu tutkimusaineistossa sekä aineiston analyysissä. Luotettavuutta voidaan arvioida erilaisten kriteerien avulla. Tällaisia kriteerejä ovat muun muassa uskottavuus, todeksi vahvistettavuus, merkityksellisyys, toistuvuus, kyllästeisyys ja siirrettävyys. (Kajaanin Ammattikorkeakoulu.)

Opinnäytetyössä käytettyjen lähteiden laadukkuus liittyy hyvään tieteelliseen käytäntöön. Lähteiden luotettavuutta kyseenalaistetaan lähdekritiikin kysymysten avulla: kuka, mitä, miksi, missä ja milloin. Lisäksi valituista lähteistä arvioidaan niiden relevanssia, tekijyyttä, luotettavuutta, puolueettomuutta, ajantasaisuutta ja katetta. (Perttula 2018.) Tiedonhaussa mietittiinkin, tarjoaako lähde aiheen kannalta oleellista tietoa, onko lähde luotettava ja ajantasalla sekä onko lähteestä löytyvä tieto puolueetonta.

Eettisyyttä noudatettiin ottamalla huomioon sekä kunnioittamalla muiden tutkijoiden työtä ja saavutuksia (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012). Opinnäytetyön luotettavuutta parannetaan käyttämällä useita hakusanoja ja asianmukaisia tietokantoja, käyttämällä mahdollisimman uutta sekä kansallista että kansainvälistä tietoa sekä toimimalla lähdekriittisesti. Opinnäytetyön teossa toimitaan koko prosessin ajan rehellisesti ja huolellisesti. Eettisyyttä lisää työn tarkistaminen plagioinnintunnistusjärjestelmässä, Urkundissa, ennen työn julkaisemista. Opinnäytetyö toteutetaan kirjallisuuskatsauksena, jolloin työssä ei käsitellä henkilötietoja eikä se näin ollen uhkaa kenenkään yksityisyydensuojaa. Aihe ei ole eettisesti arka, eikä tutkimuslupia tulla tarvitsemaan. Opinnäytetyöstä on laadittu asianmukaisesti opinnäytetyösopimus toimeksiantajan kanssa. Lopulta valmis työ tallennetaan asianmukaisesti Theseukseen.

Kirjallisuuskatsauksen lisäksi tuotetaan opetusmateriaaliksi Powerpoint-esitys, jonka sisällöstä tekijät ottavat vastuun. Opetusmateriaali tullaan luovuttamaan opinnäytetyön toimeksiantajalle eli Turun ammattikorkeakoululle. Opinnäytetyön tekijät luovuttavat kaikille vapaan käyttöoikeuden siihen. Tekijät luovuttavat myös oikeudet Powerpoint -tiedoston

muokkaamiseen, mikäli sen sisältämä tieto vanhenee tai aiheeseen liittyen julkaistaan uutta tietoa.

Opinnäytetyössä tiedonhakuun käytettiin muutamia eri tietokantoja, joiden joukosta Medic jäi ainoaksi, josta työhön ei löytynyt sopivia artikkeleita. Opinnäytetyön haasteena ilmeni luotettavan sekä asiaan kuuluvan tiedon löytäminen. Vaikka tietokannoista löytynyt tieto oli pääosin luotettavaa, oli vaikeaa löytää opinnäytetyöhön sopivaa sekä tarvittavaa tietoa käytetyillä hakusanoilla. Hauissa käytettiin sekä suomen- että englanninkielisiä hakusanoja ja eri tietokantoja. Lopulta opinnäytetyöhön kuitenkin löydettiin hyvin tietoa sähköisistä tietokannoista sekä kirjallisuudesta. Opinnäytetyöhön luotujen tutkimuskysymysten avulla pystyttiin rajaamaan hakusanoja sekä pitämään löydettyä tietoa tarkasti aiheen sisäpuolella.

7 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa narratiiviseen kirjallisuuskatsaukseen perustuen tietoa inhalaatioanestesia-aineista. Tämän pohjalta tehtiin sairaanhoitajaopiskelijoille Powerpoint-esitys opetusmateriaaliksi. Työssä noudatettiin eettisiä periaatteita ja luotiin luotettavaa tietoa erilaisista tietokannoista löytyneen informaation avulla.

Työn aihe koettiin tärkeäksi, sillä inhalaatioanestesia on yksi käytetyimpiä anestesian muotoja. Onkin tärkeää, että hoitohenkilökunta osaa käyttää inhalaatioanestesia-aineita sekä anestesiaan tarvittavia välineitä oikein. Tässä korostuu myös potilasturvallisuus. Opinnäytetyössä haluttiin tuoda esille myös työturvallisuuteen liittyviä asioita. Hoitohenkilökunnan tulee olla tietoinen siitä, kuinka anestesiahöyryt saattavat vaikuttaa ympärillä oleviin henkilöihin. Tämän lisäksi kirjallisuuskatsauksessa huomioitiin myös inhalaatioanestesian vaikutukset ja komplikaatiot potilailta. Jotta potilasturvallisuutta pystytään ylläpitämään parhaimmalla mahdollisella tavalla, tulee sairaanhoitajan tietää, kuinka inhalaatioanestesia vaikuttaa potilaaseen ja millaisia ovat mahdolliset komplikaatioiden ensioireet. Kirjallisuuskatsauksessa löydettyjen lähteiden pohjalta tietoa siirrettiin Powerpoint-opetusmateriaaliin. Powerpoint-esitykseen tuotiin esiin aiheen kannalta tärkeimmät ja oleellisimmat asiat, joista löytyi tietoa useammasta käytetystä lähteestä. Esitys on pyritty rakentamaan 3. lukukaudella oleville sairaanhoitajaopiskelijoille, jonka vuoksi se ei sisällä esimerkiksi inhalaatioanestesia-aineiden kemiallisia kaavoja.

Inhalaatioanestesia-aineita voitaisiin tutkia vielä lisää työturvallisuuteen liittyen. Opinnäytetyöhön tietoa haettaessa huomattiin, ettei inhalaatioanesteettien yhteydestä työturvallisuuteen löytnyt kovin runsaasti informaatiota. Varmoja tuloksia anestesiakaasujen vaikutuksista henkilökunnan lisääntymisterveyteen ei ole vielä saatu, joten lisää tutkimustyötä tarvitaan siihenkin liittyen. Kirjallisuuskatsauksen pohjalta luotu opetusmateriaali ei ole myöskään vielä ollut konkreettisesti käytössä opiskelijoilla, jolloin näyttöä sen toimivuudesta ei vielä ole. Näin ollen tulevaisuudessa voitaisiin tehdä käytettävyytutkimus esimerkiksi kyselylomakkeilla Powerpoint-esityksen toimivuudesta oppimisen tukena, jolloin kokemusten pohjalta opetusmateriaalia pystyttäisiin entisestään kehittämään. Jatkossa itse aiheesta voitaisiin luoda opetusmateriaalia esimerkiksi videon muodossa. Video voisi sisältää eri höyrystimien esittelyä ja niiden käyttöä. Videolle voitaisiin jopa tuoda esimerkki suoraan toimenpiteestä, jossa

anestesian induktio ja ylläpito suoritetaan inhalaatioanesteetilla. Tämä toki vaatii niin potilaan kuin henkilökunnankin tutkimuslupaa videon kuvaamiseen, jolloin eettisyyteen ja luotettavuuteen liittyvät kohdat tulee ottaa tarkasti huomioon.

LÄHTEET

- Aantaa, R. & Scheinin, H. 2014. Inhalaatioanestesia. Anestesiologia ja tehohoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim
- Ahonen, J.; Tarvonen, M. & Sainio, S. 2009. Typpioksiduuli synnytyskivun hoidossa. Duodecim. Viitattu 02.05.2020 <https://www.duodecimlehti.fi/duo98052>
- Ahonen, J. 2018. Anestesia-aineiden vaikutus kehittyviin aivoihin. Finnest. Vol. 51, No 1. Viitattu 24.03.2020 http://www.finnanest.fi/files/ahonen_anestesia-aineiden.pdf
- Al-Ashour, I.; Abd-Ali, D.; Fallah, M. & Kteo, I. 2014. Effect of inhaled anesthetics gases on health staff health status in Al-najaf city. International journal of scientific & technology research. Vol. 3, Issue 12. 383. Viitattu 23.03.2020 <http://www.ijstr.org/final-print/dec2014/Effect-Of-Inhaled-Anesthetics-Gases-On-Health-Staff-Health-Status-In-Al-najaf-City.pdf>
- Ankad, R.; GV, S.; Herur, A.; R, M.; Chinagudi, S. & Patil, S. 2015. Powerpoint presentation in learning physiology by undergraduates with different learning styles. Advances in physiology education. Vol. 39. Viitattu 07.04.2020 <https://journals.physiology.org/doi/pdf/10.1152/advan.00119.2015>
- Anttila, R. 2017. Maligni hypertermia. Anestesiakurssi- materiaalia. Viitattu 18.03.2020 https://sash.fi/wp-content/uploads/2017/04/Maligni_hypertermia1.pdf
- Asefzadeh, S.; Raeisi, AR. & Mousavi, A. 2012. Risk management status of waste anesthetic gases using ECRI institute standards. Iranian journal of public health. Viitattu 23.03.2020 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3521891/>
- Baxter 2016. Forane. Viitattu 01.05.2020 <https://ecatalog.baxter.com/ecatalog/loa-dimage.blob?bid=20011629>
- Baxter 2016. Sevoflurane. Viitattu 01.05.2020 <https://ecatalog.baxter.com/ecatalog/loa-dimage.blob?bid=20011641>
- Baxter 2016. Suprane. Viitattu 01.05.2020 <https://ecatalog.baxter.com/ecatalog/loa-dimage.blob?bid=20011645>
- Bengtsson J. & Knudsen K. 2018. Inhalationanestesia – Narkos. Narkos Guiden. Viitattu 01.04.2020 <https://narkosguiden.se/book/inhalationsanestesi/>
- Bhattacharjee, D.; Tarafder, M.; Chatterjee, S. & Chakraborti, P. 2019. Comparative study of traditional chalkboard teaching over powerpoint presentation as a teaching tool in undergraduate medical teaching. Journal of dental and medical sciences. Vol. 18, No 7. Viitattu 07.04.2020 <https://www.iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/Vol18-issue7/Series-1/D1807011216.pdf>
- Department of health and human services 2007. Waste anesthetic gases. Occupational hazards in hospitals. Viitattu 23.03.2020 <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2007-151/pdfs/2007-151.pdf?id=10.26616/NIOSH PUB2007151>
- Desai M. P. & Desai S. P. 2015. Discovery of Modern Anesthesia: A Counterfactual Narrative about Crawford W. Long, Horace Wells, Charles T. Jackson and William T. G. Morton. AANA Journal. Vol. 83, No. 6. Viitattu 26.3.2020 <http://content.ebscohost.com/ContentServer.asp?T=P&P=AN&K=111437094&S=R&D=ccm&EbscoContent=dGJyMNL80Se-qLQ4y9fwOLCmsEieprZSsq24SLSWxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGqtU%2B2rLR0uePfgex44Dt6fIA>

Dhingra, J. 2020. Before, during and after general anesthesia. Verywell health. Viitattu 30.03.2020 <https://www.verywellhealth.com/before-during-and-after-general-anesthesia-4150168>

Duodecim Lääketietokanta. Suprane inhalaatiohöyry, neste. Viitattu 18.03.2020 <https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/desfluraani/11411/spc/fi>

Duodecim Terveyskirjasto 2015. Leikkaukseen valmistautuminen- lisätietoa potilaalle. Viitattu 30.03.2020 https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=khp00089

Duodecim Terveyskirjasto 2015. Maligni hypertermia (Orphanet). Viitattu 18.03.2020 https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=orp01797

Edgington, T. & Maani, C. 2019. Sevoflurane. StatPearls Publishing LLC. Viitattu 17.03.2020 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534781/>

Eger, E. 2004. Characteristics of anesthetic agents used for induction and maintenance of general anesthesia. American Society of Health-System Pharmacists. Vol. 61, No 4. Viitattu 20.2.2020 <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&sid=7a3b1e04-75f5-4da4-81ee-04eb4aca4701%40pdc-v-sessmgr05>

Ekonoja, A. 2018. Oppimateriaalituotanto, luento 1. Dia-esitys. Viitattu 05.04.2020 http://apro.mit.jyu.fi/oppimateriaalituotanto/luennot/ties460_luento1_2018.pdf

Ekonoja, A. 2016. Oppimateriaalituotanto, luento 2. Dia-esitys. Viitattu 15.04.2020 <https://docplayer.fi/43527951-Ties460-oppimateriaalituotanto.html>

Eriksson, H. 2000. Uudet inhalaatioanesteetit sevofluraani ja desfluraani. Nopea induktio ja toimiminen ilman sivuvaikutuksia. Täyttävääkö odotukset? Finnanest. Vol. 33, No 1. Viitattu 05.03.2020 http://www.finnanest.fi/files/a_ericsson.pdf

Eväitä opiskeluun 2020. Tietokannat. Oulun kaupunginkirjasto. Viitattu 11.04.2020 <https://evaitaopiskeluun.fi/tiedonhaku/tietokannat/>

FASS 2019. Livopan. Medicinsk gas, komprimerad 50% / 50%. Viitattu 20.03.2020 <https://www.fass.se/LIF/product?userType=0&nplid=20060113000032#pharmacodynamic>

Fimea 2019. Valmisteyhteenveto, Desfluraani Piramal 100%. Viitattu 18.03.2020 <https://spc.fimea.fi/indox/nam/html/nam/humspc/8/16802618.pdf>

Fimea 2019. Lääkkeellinen ilokaasu AWO 100%, pakkausseloste. Viitattu 30.03.2020 <http://spc.nam.fi/indox/nam/html/nam/humpil/2/11130032.pdf>

Grech, V. 2018. The application of the Mayer multimedia learning theory to medical Powerpoint slide show presentations. Journal of visual communication in medicine. Vol. 41, No 1. Viitattu 07.04.2020 <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=9&sid=4764181a-6a05-4b85-b7e2-561d0678defa%40pdc-v-sessmgr03>

Haridas R. P. 2009. William TG Morton's early ether inhalers: a tale of three inhalers and their inscriptions. Anaesth Intensive Care. Vol. 37, Suppl. 1. Viitattu 26.03.2020 <https://journals-sagepub-com.ezproxy.turkuamk.fi/doi/pdf/10.1177/0310057X090370S109>

Hashemi, M.; Azizinezhad, M & Farokhi, M. 2012. Powerpoint as an innovative tool for teaching and learning in modern classes. Procedia- Social and behavioral sciences. Vol. 31. Viitattu 02.04.2020 https://www.researchgate.net/publication/275537519_Power_Point_as_an_innovative_tool_for_teaching_and_learning_in_modern_classes

- Hiltunen, A. 2008. Anestesiakaasut väsyttävät leikkaussalien hoitohenkilökuntaakin. Kantti.net. Viitattu 20.03.2020 <https://archive.kantti.net/artikkeli/2008/09/anestesiakaasut-vasyttavat-leikkaussalien-hoitohenkilokuntaakin>
- Hollanti K.; Järvelä R. & Kenttälä M. 2017. Katsaus. Kielijelppi - Språkhjälpen. Helsingin yliopisto. Viitattu 16.03.2020 <https://blogs.helsinki.fi/kielijelppi/opiskelijoiden-tekstilajeja/katsaus/>
Hus. Anestesia. Viitattu 29.04.2020 <https://www.hus.fi/sairaanhoito/sairaalat/porvoon-sairaala/osastot-muut-hoitoyksikot/leikkaus-paivakirurgia/anestesia/Sivut/default.aspx>
- Jesson, J.; Matheson, L. & Lacey, F. 2011. Doing your literature review traditional and systematic techniques. SAGE publications. Viitattu 08.04.2020 https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=LUhdBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=narrative+literature+review+writing+review+%22writing%22&ots=ICcodyIXSf&sig=vbXom5fspfat0--j7lOpq8G1clQ&redir_esc=y#v=onepage&q=narrative&f=false
- Jones, A. 2003. The use and abuse of Powerpoint in teaching and learning in the life sciences: a personal overview. Bioscience education. Vol. 2, Issue 1. Viitattu 06.04.2020 <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3108/beej.2003.02000004>
- Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyön ohjaajan käsikirja. Kirjallisuuskatsaukset. Viitattu 08.04.2020 <https://oppimateriaalit.jamk.fi/yamk-kasikirja/kirjallisuuskatsaukset/>
- Jyväskylän yliopisto 2019. Tutkimusetiikka ja tekijänoikeudet. Viitattu 5.3.2020 <https://koppa.jyu.fi/avoimet/kirjasto/kirjastotuutori/lahteet-hallintaan/tutkimusetiikka>
- Kajaanin ammattikorkeakoulu. Luotettavuus. Viitattu 13.03.2020 <https://www.kamk.fi/fi/opari/Opinnaytetyopakki/Teoreettinen-materiaali/Tukimateriaali/Luotettavuus>
- Kaltiala, U. 2005. Anestesiakaasut uhkaavat lääkäreitä. Alamedia. Viitattu 20.03.2020 <https://www.medi uutiset.fi/uutiset/anestesiakaasut-uhkaavat-laakareita/adb97193-92a8-3442-981b-97017fcdc8a1>
- Kangas- Saarela, T. 2004. Inhalaatioanestesia päiväkirurgiassa. Oulun yliopisto. Viitattu 05.03.2020 <http://www.vshp.fi/suopa/pdf/Inhalaatioanestesia%20paivakirurgiassa%20Tuula%20Kangas-Saarela.pdf>
- Karjalainen, K. 2004. Laadukasta verkko-oppimateriaalia tuottamassa. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, oppimiskeskus. Viitattu 10.04.2020 http://www.oppi.uef.fi/uku/vopla/tiedostot/Laatu_kasikirja/Oppimateriaali/laadukasta%20verkko-oppimateriaalia%20tuottamassa_final.pdf
- Karma, A.; Kinnunen, T.; Palovaara, M. & Perttunen, J. 2016. Perioperatiivinen hoitotyö. 1. painos. Helsinki. Sanoma Pro Oy.
- Kaukinen S. 2012. Yleisanestesia-aineet. Kotisivukone. Viitattu 06.03.2020 <https://asiakas.kotisivukone.com/files/medicina.kotisivukone.com/fato6painos/20.pdf>
- Keskiväli, T. 2019. Aspiraatiopneumonia. HUS. Viitattu 30.03.2020 <https://www.hus.fi/ammattilaiselle/koulutus/koulutusmateriaalit/Hyvinkn%20sairaalan%20alueellinen%20sairaalahygieniapiv/Aspiraatiopneumonia.pdf>
- Khan, K.; Hayes, I. & Buggy, D. 2013. Pharmacology of anesthetic agents II: inhalation anaesthetic agents. Continuing education in anaesthesia critical care & pain. Vol. 14, Issue 3. Viitattu 20.03.2020 <https://academic.oup.com/bjaed/article/14/3/106/340726>
- Kirjastot.fi. Tiedonhaun välineet. Viitattu 01.05.2020 https://www.kirjastot.fi/tiedonhaku?language_content_entity=fi

- Knopf, C.; Rotko, N. & Koivuranta, M. 2010. Postoperatiivinen pahoinvointi ja oksentelu- the big little problem. Finnanest. Vol. 43, No 5. Viitattu 26.03.2020 http://www.finnanest.fi/files/knopf_postoperatiivinen.pdf
- Kokubun, H.; Jin, H.; Komita, M. & Aoe, T. 2020. Conflicting actions of inhalational anesthetics, neurotoxicity and neuroprotection, mediated by the unfolded protein response. International journal of molecular sciences. Vol. 21, No 2. Viitattu 18.03.2020 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7013687/>
- Kuosa, R. & Anttila, R. 2016. Maligni hypertermia- harvinainen anesthesiologinen hätätilanne. Finnanest. Vol. 49, No 3. Viitattu 07.05.2020 http://www.finnanest.fi/files/kuosa_anttila_maligni_hypertermia.pdf
- Lewis, B. 2019. TLM: Teaching /learning materials. ThoughtCo. Viitattu 02.04.2020 <https://www.thoughtco.com/tlm-teaching-learning-materials-2081658>
- Lonjaret, L.; Lairez, O.; Minville, V. & Geeraerts, T. 2014. Optimal perioperative management of arterial blood pressure. Integrated blood pressure control. Vol. 7. Viitattu 31.03.2020 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4178624/>
- Lääkärilehti 2008. Anestesiakaasut voivat heikentää leikkaussaleissa työskentelevien vireyttä. No 36, vuosikerta 63. Viitattu 18.03.2020 <https://www.laakarilehti.fi/ajassa/ajankohtaista/anestesiakaasut-voivat-heikentaa-leikkaussaleissa-tyoskentelevien-vireytaa-10600/>
- Maksimow, A.; Jääskeläinen, S. & Scheinin, H. 2008. Miten anestesia vaikuttaa aivoihin? Duodecim. Vol. 124, No 5. Viitattu 24.03.2020 <https://www.duodecimlehti.fi/duo97091>
- Manner, T. 2001. Sevofluraanin työturvallisuudesta. Finnanest. Vol. 34, No 2. Viitattu 23.03.2020 http://www.finnanest.fi/files/1a_manner.pdf
- Marila, R. 2019. Hoitaja voi joutua kertomaan raskaudesta heti esimiehelle. Tehy-lehti. Viitattu 30.03.2020 <https://www.tehylehti.fi/fi/tyoelama/hoitaja-voi-joutua-kertomaan-raskaudesta-heti-esimiehelle>
- Merry, A. & Mitchell, S. 2018. Complications of anaesthesia. Anaesthesia. Vol. 73, Supply 1. Viitattu 31.03.2020 <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=12&sid=7790ed53-b60c-4338-a0fa-6e1b8da76ef8%40pdc-v-sessmgr04>
- Miller, A.L.; Theodore, D. & Widrich, J. 2020. Inhalational anesthetic. StatPearls publishing LLC. Viitattu 06.03.2020 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554540/>
- Multani, I. 2018. Teaching can be made easy and effective with PPT. The progressive teacher. Viitattu 04.04.2020 <http://www.progressiveteacher.in/teaching-can-be-made-easy-and-effective-with-ppt/>
- Nykopp, J. 2014. Raskaana töissä. Potilaan lääkäri-lehti. Viitattu 20.03.2020 <https://www.potilaanlaakarilehti.fi/artikkelit/raskaana-toissa/>
- Peda.net. Kappelimäen koulu. Sähköiset oppimateriaalit. Viitattu 15.04.2020 <https://peda.net/laita/kappelimäen-koulu/so/>
- Perttula, S. 2018. Luotettavat lähteet- hyvä opinnäytetyön tietoperusta. Kreodi. Viitattu 13.03.2020 <https://www.kreodi.fi/en/26/Artikkelit/487/Luotettavat-lähteet—hyvä-opinnäytetyön-tietoperusta.htm>
- Pharmaca Fennica 2018. Suprane inhalaatiohöyry, neste. Viitattu 18.03.2020 <https://pharmaca-fennica.fi/spc/2020015>

- Pharmaca Fennica 2018. Isofluran Baxter inhalaatiohöyry, neste. Viitattu 18.03.2020 <https://pharmacafennica.fi/spc/2019628>
- Pharmaca Fennica 2019. Sevofluran Baxter inhalaatiohöyry, neste 100%. Viitattu 18.03.2020 <https://pharmacafennica.fi/spc/2022128>
- Pietikäinen, V. 2017. Opetusta ilman Powerpointia? University of Oulu. Blogiteksti. Viitattu 04.04.2020 <https://www.oulu.fi/blogs/node/45240>
- Priya, M. 2012. Powerpoint use in teaching. Computer science department. Illinois institute of technology. Viitattu 02.04.2020 <https://pdfs.semanticscholar.org/7cd3/2bb92824d60d207d24e3ff442589b1f4ef98.pdf>
- Oikkonen, M. 2014. Maligni hypertermia. Anestesiologia ja tehohoito. 3. Uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Opetushallitus 2020. E-oppimateriaalin laatukriteerit. Viitattu 10.04.2020 <https://www.oph.fi/fi/julkaisut/e-oppimateriaalin-laatukriteerit>
- Opetushallitus 2012. Laatua e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Oppaat ja käsikirjat. 5 painos. Viitattu 15.04.2020 https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/144415_laatua_e-oppimateriaaleihin_2.pdf
- Opetushallitus 2006. Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit. Moniste 1/2006. Viitattu 10.04.2020 <http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/TIES462/Materiaalit/laatukriteerit.pdf>
- Rosenberg, P. 2014. Kliiniset inhalaatioanestesia-aineet. Anestesiologia ja tehohoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Räsänen, J. 2014. Raskauden aikaisen leikkauksen ajoitus vs. sikiön riski. Duodecim. Viitattu 27.03.2020 <https://www.kaypahoito.fi/nak06023>
- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV-sisällönanalyysi. Tampere: yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 09.05.2020 https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_3_2.html
Viitattu 09.05.2020 <https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/viittausohje.html>
- Safari, S.; Motavaf, M.; Siamdoust, S. & Alavian, S. 2014. Hepatotoxicity of halogenated inhalational anesthetics. Iranian red crescent medical journal. Vol. 6, No 9. Viitattu 24.03.2020 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4270648/>
- Sallinen, S. 2016. Oppimateriaali. Sähköisen oppimateriaalin tuottaminen. Dia-esitys. Viitattu 13.04.2020 https://www.oomc.fi/wp-content/uploads/2017/02/PLAY_M09_Oppimateriaali_160407_SS_medium.pdf
- Salminen A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Viitattu 06.03.2020 https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf
- Salo M. 2000. Ilokaasu nykypäivän anesteettina. Finnanest. Vol 33, No 3. Viitattu 20.03.2020 http://www.finnanest.fi/files/1a_salo.pdf
- ScienceDaily. 2012. Common anesthetic agents can be harmful for the development of the fetus. Viitattu 27.03.2020 <https://www.sciencedaily.com/releases/2012/12/121213104112.htm>
- Scribbr 2016. Miten kirjallisuuskatsaus tehdään? Viitattu 16.03.2020 <https://www.scribbr.fi/opinnaytetyon-rakenne/kirjallisuuskatsaus-opinnaytetyo/>

- Shukla, A. 2018. Teaching aids and instructional materials- tools for teachers and students. Cognition today. Psychological science & research insights. Viitattu 12.04.2020 <https://cognitiontoday.com/2018/05/teaching-aids-and-instructional-materials-tools-for-teachers-and-students/#more-38>
- Singh, S. 2011. Teaching aids in classrooms- both the traditional and the modern. India study channel. Viitattu 02.04.2020 <https://www.indiastudychannel.com/resources/146408-Teaching-aids-in-classrooms-both-the-traditional-and-the-modern.aspx>
- Tammisto, T. & Tammisto, C. 2006. Anestesian käyttöönotto. Finnanest. Vol. 39, No 5. Viitattu 05.03.2020 http://www.finnanest.fi.ezproxy.turkuamk.fi/files/tammisto_1.pdf
- Tarkkila, P. 2014. Anestesiologia. Anestesiakomplikaatioiden esiintyvyys aiemmin terveillä potilailla. Duodecim. Vol. 130, No 17. Viitattu 23.03.2020 <https://www.duodecimlehti.fi/duo11810#s4>
- Terveyskirjasto 2020. Lääketieteen sanasto. Komplikaatio. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 10.04.2020 https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt01708
- Terveyskylä 2017. Leikkauksen.fi. Nukutus eli yleisanestesia. Viitattu 29.04.2020 <https://www.terveyskyla.fi/leikkauksen/yleistietoa/nukutus-ja-puudutus/nukutus-eli-yleisanestesia>
- Tunturi P. 2013. Inhalaatioanesteetit (anestesiakaasut). Terveysportti, Sairaanhoidajan tietokannat. Viitattu 18.03.2020 https://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti?p_haku=desfluraani
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. 6. Viitattu 05.03.2020 https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2019. Tieteellisten julkaisujen tekijyydestä sopiminen. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 6/2019. Viitattu 09.04.2020 https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/TENK_suositus_tekijyys.pdf
- Työterveyslaitos 2011. Ilokaasun turvallinen käyttö synnytysshuoneissa. Viitattu 30.03.2020 https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/114773/Ilokaasun_kaytto.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Työturvallisuuskeskus 2014. Yksityisten terveydenhuoltopalvelujen työsuojelu. Viitattu 23.03.2020 https://ttk.fi/files/4675/Yksityisten_terveydenhuoltopalvelujen_tyosuojelu.pdf
- University of Leicester. 2009. Using Powerpoint. Student learning development. Viitattu 06.04.2020 <https://www2.le.ac.uk/offices/ld/all-resources/presentations/pdf-versions/using-powerpoint>
- Varonen, M. & Hohenthal, T. 2017. Verkkototeutusten laatuksiteerit. eAMK. Viitattu 10.04.2020 https://www.eamk.fi/globalassets/tutkimus-ja-kehitys--research-and-development/tki-projektien-lohkot-ja-tiedostot/eamk/teema-1/laatuksiteerit/eamk_laatuksiteerit_valmis.pdf
- Weatherspoon, D. 2018. What to know about general anesthesia. Medical news today. Tammi-kuu 2018. Viitattu 31.03.2020 <https://www.medicalnewstoday.com/articles/265592>

LIITTEET

Liite 1. Internetin kautta löydetty artikkelit ja tutkimukset inhalaatioanestesiasta

vuosi	tekijät	nimi	maa
2020	Amanda L. Miller, Danny Theodore & Jason Widrich	Inhalational anesthetic	Yhdysvallat
2020	Hiroshi Kokubun, Hisayo Jin, Mari Komita & Tomohiko Aoe	Conflicting Actions of Inhalational Anesthetics, Neurotoxicity and Neuroprotection, Mediated by the Unfolded Protein Response	
2020	Jenny A. Dhingra	Before, During, and After General Anesthesia	Yhdysvallat
2020	Opetushallitus	E-oppimateriaalin laatukriteerit	Suomi
2020	Peda.net	Sähköiset oppimateriaalit	Suomi
2020	Terveyskirjasto	Lääketieteen sanasto	Suomi
2019	Beth Lewis (Thought.Co)	TLM: Teaching and learning materials	Yhdysvallat
2019	Debanjan Bhattacharjee, Mainak Tarafder, Saptarshi Chatterjee & Prabir Chakraborti	Comparative Study of Traditional Chalkboard Teaching Over Powerpoint Presentation as a Teaching Tool in Undergraduate Medical Teaching	Intia
2019	Fimea	Desfluraani	Suomi
2019	Fimea	Lääkkeellinen ilokaasu	Suomi
2019	Pharmaca Fennica	Sevofluraani	Suomi
2019	Rosanna Marila (Tehy)	Hoitaja voi joutua kertomaan raskaudestaan heti esimiehelle	Suomi
2019	Teemu Keskiväli	Aspiraatiopneumonia	Suomi
2019	Trevor L. Edgington & Christopher V. Maani	Sevoflurane	Yhdysvallat
2018	Aditya Shukla (Cognition today)	Teaching aids and Instructional materials-tools for teachers and students	
2018	A.F. Merry & S. J. Mitchell	Complications of anaesthesia	Uusi-Seelanti
2018	Antti Ekonoja	Oppimateriaalituotanto, luento 1	Suomi
2018	Deborah Weatherspoon	What to know about general anesthesia	Iso-Britannia
2018	Pharmaca Fennica	Isofluraani	Suomi

(jatkuu)

Liite 1. Internetin kautta löydetyt artikkelit ja tutkimukset inhalaatioanestesiasta (jatkuu)

vuosi	tekijä/tekijät	nimi	maa
2018	Irfaan Multani (The progressive teacher)	Teaching can be made easy and effective with PPT	Intia
2018	Jouni Ahonen	Anestesia-aineiden vaikutus kehittyviin aivoihin	Suomi
2018	Victor Grech	The application of the Mayer multimedia learning theory to medical PowerPoint slide show presentations	
2017	Mari Varonen & Tuula Hohenthal	Verkkototeutuksen laatukriteerit	Suomi
2017	Riku Anttila	Maligni hypertermia	Suomi
2017	Virpi Pietikäinen (University of Oulu)	Opetusta ilman Powerpointia?	Suomi
2016	Antti Ekonoja	Oppimateriaalituotanto, luento 2	Suomi
2016	Risto Kuosa & Riku Anttila	Maligni hypertermia	Suomi
2016	Sami Sallinen	Oppimateriaali, sähköisen oppimateriaalin tuottaminen	Suomi
2015	Duodecim terveyskirjasto	Maligni hyperthermia (orphanet)	Suomi
2015	Roopa B. Ankad, Shashikala GV, Anita Herur, Manjula R, Surekharani Chinagudi, & Shailaja Patil	PowerPoint presentation in learning physiology by undergraduates with different learning styles	Intia
2014	Ibrahim A. Kadhim Al-Ashour, Daa K. Abd-Ali, Mansour A. Fallah & Iman Q. Kteo	Effect Of Inhaled Anesthetic Gases On Health Staff Health Status In Al-Najaf City	Irak
2014	Johanna Nykopp (Potilaan lääkärilehti)	Raskaana töissä	Suomi
2014	Juha Räsänen	Raskauden aikaisen leikkauksen ajoitus vs sikiön riskit	Suomi
2014	Khurram Saleem Khan, Ivan Hayes & Donal J. Buggy	Pharmacology of anaesthetic agents: Inhalation anaesthetic agents	Iso-Britannia
2014	Laurent Lonjaret, Olivier Lairez, Vincent Minville & Thomas Geeraerts	Optimal perioperative management of arterial blood pressure	Yhdysvallat
2014	Pekka Tarkkila	Anestesiologia	Suomi

(jatkuu)

Liite 1. Internetin kautta löydetyt artikkelit ja tutkimukset inhalaatioanestesiasta (jatkuu)

vuosi	tekijä/tekijät	nimi	maa
2014	Saeid Safari, Mahsa Motavaf, Seyed Alireza Seyed Siamdoust & Seyed Moayed Alavian	Hepatotoxicity of halogenated inhalational anesthetics	Iran
2014	Työturvallisuuskeskus	Yksityisten terveydenhuoltopalvelujen työsuojelu	Suomi
2012	Manju Muralidharan Priya	Powerpoint use in teaching	Yhdysvallat
2012	Masoud Hashemi & Masoud Azizinezhad	Power Point as an innovative tool for teaching and learning in modern classes	Iran
2012	Opetushallitus	Laatua E-oppimateriaaleihin	Suomi
2012	S. Asefzadeh, AR. Raeisi & A. Mousavi	Risk Management Status of Waste Anesthetic Gases Using ECRI Institute Standards	Iran
2012	Seppo Kaukinen	Yleisanestesia-aineet	Suomi
2011	Sukhdev Singh (India study channel)	Teaching aids in classrooms – both the traditional and the modern	Intia
2011	Työterveyslaitos	Ilokaasun turvallinen käyttö synnytysshuoneissa	Suomi
2010	Claudia Knopf, Nina Rotko & Merja Koivuranta	Postoperatiivinen pahoinvointi ja oksentelu- the big little problem	Suomi
2009	Jouni Ahonen, Mikko Tarvonen & Susanna Sainio (Duodecim)	Typpioksiduuli synnytyskivun hoidossa	Suomi
2009	University of Leicester	Using Powerpoint	Iso-Britannia
2008	Anja Hiltunen	Anestesiakaasut väsyttävät leikkaussalien hoitohenkilökuntaakin	Suomi
2008	Anu Maksimow, Satu Jääskeläinen & Harry Scheinin	Miten anestesia vaikuttaa aivoihin?	Suomi
2008	Lääkärilehti	Anestesiakaasut voivat heikentää leikkaussaleissa työskentelevien vireyttä	Suomi
2007	Department of Health and Human Services	Waste anesthetic gases	Yhdysvallat
2006	Opetushallitus	Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit	Suomi
2005	Ulla Kaltiala	Anestesiakaasut uhkaavat lääkäreitä	Suomi

(jatkuu)

Liite 1. Internetin kautta löydetyt artikkelit ja tutkimukset inhalaatioanestesiasta (jatkuu)

vuosi	tekijä/tekijät	nimi	maa
2004	El Eger	Characteristics of anesthetics agents used for induction and maintainance of General anes-thesia	Iso-Britannia
2004	Kristiina Karjalainen	Laadukasta verkko-oppimateriaalia tuottamassa	Suomi
2003	Allan M. Jones	The use and abuse of PowerPoint in Teaching and Learning in the Life Sciences: A Personal Overview	
2001	Tuula Manner	Sevofluraanin työturvallisuudesta	Suomi

Liite 3. Kirjallisuudesta löydetyt artikkelit ja tutkimukset inhalaatioanestesiasta

vuosi	tekijä/tekijät	nimi	maa
2016	Anna Karma, Timo Kinnunen, Marjo Palovaara & Jaana Perttunen	Perioperatiivinen hoitotyö	Suomi
2014	Markku Oikkonen	Anestesiologia ja tehohoito	Suomi
2014	Per Rosenberg	Kliiniset inhalaatioanestesia-aineet	Suomi
2014	Riku Aantaa & Harry Scheinin	Inhalaatioanestesia	Suomi