



Opetusmateriaalia sairaanhoitajaopiskelijoille – Anestesiassa käytettäviä lääkkeitä

Sairaanhoitaja (AMK)

Kevät 2024

Taina Lahnakoski

Terja Sirnelä

Sairaanhoitaja (AMK)

Tekijä Taina Lahnakoski & Terja Sirnelä

Työn nimi Opetusmateriaalia sairaanhoitajaopiskelijoille – Anestesiassa käytettäviä lääkkeitä

Ohjaaja Henna Tyni, Kaisa Seppälä ja Sini Valkeapää

Tiivistelmä

Vuosi 2024

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda opetusmateriaalia sairaanhoitajaopiskelijoille anestesiassa käytettävistä lääkkeitä. Opinnäytetyön tilaajana toimi Hämeen ammattikorkeakoulun intraoperatiivisen hoitotyön opettaja Katja Holopainen. Tutkimuksen alussa huomattiin, että leikkaussaleissa on käytössä laajasti erilaisia lääkkeitä, joten työssä keskityttiin tutkimaan hypnootteja ja sedatiiveja, lihasrelaksantteja, opioideja ja puudutteita. Opinnäytetyössä ja sen toiminnallisessa osuudessa käsiteltiin terveen aikuisen potilaan anestesian aikaista lääkkeitä. Tietoperustan pohjalta tuotettiin opettajalle opetusmateriaalia PowerPoint-dioiksi sekä oppimista syventävä mindmap-tehtävä. Opinnäytetyön tarkoitus oli tuottaa mahdollisimman laajan ryhmän tavoittavaa opetusmateriaalia sairaanhoitajaopiskelijoille intraoperatiivisen hoitotyön syventäviin opintoihin.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi kattava ja selkeä opetusmateriaalipaketti, joka tukee sairaanhoitajaopiskelijoiden oppimista anestesian aikaisesta lääkkeitä.

Sairaanhoitajaopiskelijan tulisi hallita anestesiassa käytettävien lääkkeitä käyttööön liittyvät avainasiat. Heidän on tunnettava lääkkeitä vaikutukset ja käyttötarkoitukset, annostelu ja antotavat sekä haittavaikutukset ja niihin liittyvät varotoimet. Materiaalin avulla opiskelijat voivat syventää ymmärrystään anestesia-aineiden käytöstä ja niiden vaikutuksista potilaaseen. Opinnäytetyön toiminnallisen osuuden avulla opettajalle tarjotaan valmiita työkaluja opetuksen toteuttamiseen ja opiskelijoiden aktiivisen osallistumisen tukemiseen. Opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää sairaanhoitajaopiskelijoiden koulutuksessa ja lääkkeitä osaamisen lisäämisessä.

Avainsanat Intraoperatiivinen hoitotyö, opetusmateriaali, anestesia, lääkkeitä

Sivut 29 sivua ja liitteitä 5 sivua

The purpose of this bachelor's thesis was to make study material about medications used in anesthesia. The material was created to be used by nursing students. The commissioner for this thesis was Häme University of Applied Sciences. At the beginning of this thesis process it was discovered that operating rooms use various types of medical substances. Hence it was decided that the focus of the thesis would be on hypnotics and sedatives, muscle relaxants, opioids and local anesthetics. The material describes a healthy adult patient's medications during anesthesia. Based on the background discussion of the thesis, a PowerPoint presentation and mindmap-exercise was created. This material can be used to deepen students' understanding of medications used in anesthesia and the effects they have on patients.

As a result of the practical part of the thesis, a clear and comprehensive teaching material was created to support the nursing students' learning process. Nursing students need to understand the essential aspects of using medication in anesthesia. They should know how the drugs affect patients and what kind of purposes different medications have, how they are dosed and administered, and what kind of side effects they have, in addition to precautions associated with their use. The practical outcome of the thesis provides teachers with ready-to-use tools for teaching and supporting students' active participation. The results of the thesis can be utilized in nursing education and enhancing medication management skills.

Keywords Intraoperative nursing, teaching material, anesthesia, drug therapy
Pages 29 pages and appendices 5 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tavoite, tarkoitus ja tiedonhaku	2
3	Yleisanestesia leikkaussalissa	3
4	Lääkehoito intraoperatiivisessa hoitotyössä	5
4.1	Hypnootit ja sedatiivit	6
4.1.1.	Laskimoanesteetit.....	6
4.1.2.	Inhalaatioanesteetit	10
4.1.3.	Sedatiivit.....	11
4.2.	Analgeetit intraoperatiivisessa hoitotyössä.....	12
4.3.	Lihasselaksantit.....	14
4.4.	Puudutteet leikkaussalissa.....	16
4.4.1.	Vasta- aiheet ja komplikaatiot.....	17
4.4.2.	Puudutus tekniikat ja lääkeaineet	17
5	Opetusmateriaali verkko-opinnoissa	19
5.1.	Saavuttava opetusmateriaali.....	20
5.2.	Opiskelutekniikat ja motivaatio.....	20
6	Opinnäytetyön toiminnallinen osuus.....	21
6.1	Toiminnallisen osuuden suunnitelma	22
6.2	Toiminnallisen osuuden toteutus.....	23
6.3	Opinnäytetyön eettisyys ja kestävyys.....	24
7	Kokonaisuuden arviointi	25
8	Pohdinta.....	26
	Lähteet	27

Liitteet

Liite 1. Esimerkki diat: Opioidit

1 Johdanto

Anestesiassa käytettävien lääkeaineiden opintomateriaali on ajankohtaista ja tarpeellista opiskelua tukevaa materiaalia sairaanhoitajaopiskelijoille opintojen syventävässä loppuvaiheessa. Materiaali on tehty tukemaan oppimista ja kehittämään osaamista sekä lisäämään tietoutta intraoperatiivisessa hoitotyössä käytettävistä lääkeaineista ja niiden käyttötarkoituksista.

Lääkehoidon osaaminen ja turvallisuus ovat nousseet tärkeään osaan leikkaussali- ja anestesiahoitotyössä, joten osaamista on tärkeää ylläpitää ja päivittää säännöllisesti. Hyvinvointialueilla on velvollisuus valvoa, että tehtävässä toimii asianmukaisesti koulutettuja henkilöitä ja varmistettava henkilöstön riittävä osaaminen sekä annettava tarpeen mukaan tehtävän vaatimaa täydennyskoulutusta. (Laki sosiaali- ja terveydenhuollon valvonnasta 741/2023 9).

Ajatus tähän toiminnalliseen opinnäytetyöhön, jossa aiheena on anestesiassa käytettävät lääkeaineet, on lähtenyt yhteisestä kiinnostuksestamme perioperatiiviseen- ja tehohoitotyöhön sekä turvallisen lääkehoidon toteutukseen anestesian aikana. Pohdimme, mikä voisi olla opinnäytetyömme tarkoitus, ja siitä lähti muovautumaan ajatus halustamme tuottaa jotain informatiivista, kestävä ja työelämälähtöistä. Teoriaosuus tukee tietopakettia. Teoriaosuus koostuu intraoperatiivisenhoitotyön anestesian aikana käytettävästä lääkehoidosta.

Sairaanhoitajien työskentelyn yksi vaativimmista osa-alueista on lääkehoito. Siinä vaaditaan teorian tietoutta, tarkkuutta ja lääkelaskujen virheetöntä osaamista. Opintojen aikana olisi syytä pureutua koko lääkkeenannon prosessiin. Tutkimuksen mukaan monilla vastavalmistuneilla sairaanhoitajilla esimerkiksi iv-hoidon toteuttaminen osaaminen on vielä heikkoa. Osaaminen ja toistot lisäävät varmuutta ja tuovat toimintaan turvallisuutta. (Sneck, 2016 ss.31–32)

Terveyspalveluiden käyttö väistämättäkin lisääntyy väestön ikääntyessä ja hoitotilanteiden muuttuessa haasteellisemmaksi, joten myös sairaanhoitajien osaamistason vaatimukset kasvavat ja niiden varmistaminen on perusteltua. Hoidon tulee olla laadukasta, turvallista ja näyttöön perustuvaa (Terveydenhuoltolaki 1326/2010 § 8).

2 Opinnäytetyön tavoite, tarkoitus ja tiedonhaku

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tuoda päivitettyä tietoa ja vahvistaa sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista anestesiahoitotyön lääkehoidosta ja lisätä lääkehoidonturvallisuutta kyseisellä alueella. Toiminnallisen osuuden tavoitteena on luoda laadukasta verkko-opetus materiaalia, joka vastaisi opiskelijoiden koulutus tarpeeseen.

Vuosien varrella hoitotyön kehityksen myötä myös leikkaushoitotyö on ottanut harppauksia ja anestesian aikaista lääkehoitoa on kehitetty turvallisemmaksi sekä toimivammaksi. Hyvän ja toimivan hoidon kulmakivi on potilasturvallisuus. Potilasturvallisuutta on kehitettävä ja edistettävä systemaattisesti (Aaltonen ym., 2021, ss. 36–37). Ammattikorkeakouluopinnot ovat työelämälähtöisiä ja sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista kehitetään työelämän osaamisvaatimuksia varten. Opiskelijan lääkehoidon osaamisen on vastattava tähän työelämän tarpeeseen jo opintojen aikana ja niiden jälkeen. (Sneck, 2016, s.30)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa opetusmateriaalia täyttämään sairaanhoitajaopiskelijoiden koulutustarpeet ja syventämään heidän tietämystään anestesiahoitotyön lääkehoidosta. Toiminnallisella osuudella tuotetaan opetusmateriaaliksi sopivaa, päivitettyä tietoa anestesiahoitotyössä käytettävistä lääkeaineista. Työn toiminnallinen osuus tarjoaa opiskelijoille käytännönläheisen ja ajankohtaisen näkökulman anestesiahoitotyön lääkeaineisiin.

Tässä opinnäytetyössä selvitetään aikaisemman tutkimustiedon valossa, mitkä ovat anestesiassa käytettäviä lääkeaineita. Opinnäytetyön keskiössä on lääkeaineet, joilla tuotetaan potilaalle leikkauksenaikainen tiedottomuus, kivuttomuus ja lihasrelaksaatio. Lisäksi tarkoituksena on selvittää, miten muodostetaan sairaanhoitajaopiskelijoille sopivaa syventävää verkko-opetusmateriaalia opiskelun tueksi.

Tätä opinnäytetyötä ohjaavat seuraavat tutkimuskysymykset:

1. Millaista näyttöön perustuvaa anestesian aikaista lääkehoidon osaamista sairaanhoitaja tarvitsee?
2. Mitkä ovat keskeisiä anestesiassa käytettäviä lääkeaineita?
3. Millaista on laadukas verkko-opetusmateriaali?

Opinnäytetyön lähdemateriaalina käytetään pääasiassa luotettavaa aihekirjallisuutta, Duodecim Terveysportin lääketietokantaa sekä aihetta tukevia tutkittuun tietoon perustuvia tutkimuksia ja artikkeleita. Lähdemateriaaliksi valikoitui vuoden 2014 jälkeen tuotettua tietoa aiheesta. Aihe on ajankohtainen, jatkuvasti kehittyvä ja siitä on tehty runsaasti tutkimuksia ja kirjoitettu tietoa. Esimerkiksi vuoden 2024 alussa on julkaistu uusi Anestesiakäsikirja (Ahlmen-Laiho ym., 2024) joka on käytössä yhtenä työn lähteenä. Työssä keskitytään enemmän laadulliseen kuin määrälliseen aineistoon. Anestesiahoitotyön ja sairaanhoitajan lääkehoidon osaamisen aihekirjallisuus on suuressa osassa työssä.

Tässä opinnäytetyössä keskitytään ainoastaan perusterveen aikuispotilaan yleisanestesiaan ja sen aikaiseen lääkehoitoon ja muihin toimintoihin. Opinnäytetyössä käytetyt anestesia muodot, lääkkeet sekä niiden antotavat soveltuvat perusterveille aikuisille. Lapsipotilailla, ikääntyneillä ja muilla erityisryhmillä on hoidon aikana monia omia käytänteitä ja lääkehoidon osalta samat lääkemuodot ja vahvuudet eivät välttämättä sovellu heillä käytettäviksi. Leikkaussalissa käytetään paljon muitakin lääkeaineita erilaisilla käyttöindikaatioilla kuin tässä työssä mukana olevat, mutta olemme tehneet aiheen rajausta yhdessä tilaajan kanssa.

Tiedonhaussa on hyödynnetty erilaisia hoitotyön tietokantoja, kuten Medic, CINAHL, Finna ja Terveysportti. Hakusanoina on käytetty erilaisia anestesiaan ja lääkeaineisiin liittyviä sanoja, kuten anestesia-aineet/ anesthetics, anestesia lääkeaineet/ anesthesia drugs, anestesian farmakologia/ pharmacology of anesthesia, leikkaussali lääkitys/ intraoperative medication, lääkitysturvallisuus anestesiassa/ medication safety in anesthesia, hoityö/hoitotoimet anestesiassa/ nursing interventions in anesthesia. Lisäksi on käytetty myös lääkeaineiden kauppanimiä, vaikuttavien lääkeaineiden nimiä ja niiden yhdistelmiä.

Aikaisemmilla tutkimuksilla ja tiedolla sairaanhoitajaopiskelijoiden lääkehoidon osaamisesta sekä yleisanestesiasta ja anestesian aikaisesta lääkehoidosta ovat merkityksellinen osa tämän opinnäytetyön sisällössä. Kunnioitamme aikaisempien aiheen parissa työskennelleiden tekemiä töitä käsittelemällä niitä asianmukaisesti työssämme (TENK, 2023).

3 Yleisanestesia leikkaussalissa

Anestesia on lääketieteellinen menetelmä, jossa potilas saadaan erilaisia lääkkeellisiä menetelmiä käyttämällä tai niitä yhdistämällä tilaan, jossa hän on unessa ja lihastoiminta on lamautettu. Ihminen ei tunne, reagoi, eikä hänelle jää muistijälkiä toimenpiteestä. Anestesian

käyttö on tarpeellista ennen kivuliasta toimenpidettä tai potilaan voinnin kannalta välttämätöntä hoitoa. Toimenpide voi olla esimerkiksi leikkaus tai tutkimus. Hoito voi olla kriittisesti sairaan potilaan tehohoitoa. Anestesianmuoto valitaan harkiten riippuen potilaan toimenpiteestä, anamneesista ja potilaalle tehtävästä haastattelusta sekä kliinisestä tutkimuksesta. (Jalonen ym., 2016, ss.101–102)

Leikkaussaliolosuhteissa suoritettavan yleisanestesian eli sedaation tai laajan puudutuksen toteutumista hoitaa työryhmä, johon kuuluu vähintään anestesia lääkäri ja anestesiahoitaja. Lääkäri johtaa työryhmää ja on päävastuussa potilaan lääketieteellisestä anestesian annosta. Sairaanhoitaja avustaa anestesia lääkäriä ja seuraa potilasta anestesian aikana. Anestesia lääkäri ei aina ole paikalla leikkauksen aikana vaan sairaanhoitaja vastaa anestesian aikaisesta seurannasta ja tarvittaessa konsultoi tai kutsuu anestesia lääkäriin paikalle. Työryhmän koon määrittää potilaan kokonaistilanne. (Aaltonen ym., 2021, s.16)

Potilaan vointia ja anestesiaa seurataan leikkauksen ajan monitoroinnin avulla. On tärkeää tietää potilaan vitaalielintoiminnot ja niiden muutokset sekä anestesian syvyys leikkauksen tai puudutuksen aikana. Anestesiahoitaja huolehtii kliinisestä tarkkailusta sekä monitorien seurannasta. Hengitystä ja verenkiertoa sekä yleisanestesian syvyyttä, lihasrelaksaatiota ja kipulääkkeiden vaikutusta on seurattava yleisanestesian ajan ja riittävän pitkään heräämössä. (Saano & Taam-Ukkonen, 2018, ss.655)

Tajuissaan oleva ihminen pitää normaali tilanteissa itse hengitystiensä auki, mutta tajunnan tason heikentyessä lääkityksen tai muun syyn vuoksi nielun lihasten jänteisyys heikentyy ja hengitysteiden auki pysyminen vaikeutuu. Esteen nieluun voivat aiheuttaa esimerkiksi veri ja muut eritteet tai potilaan oma kieli. Potilaan ilmatie on turvattava anestesian aikana mekaanisesti. Tällä hetkellä käytetyimpiä muotoja avoimen hengitystien pitämiseen ovat endotrakeaalinen intubaatio ja kurkunpäänaamari. Kurkunpäänaamarin ja muiden supraglottisten apuvälineiden etuna on helppo asennus, johon ei tarvita lihasrelaksaatiota tai muita apuvälineitä. (Aaltonen ym., 2021, ss. 308–309)

Kun leikkauksen kesto ei ole oletettavasti lyhyt, on syytä käyttää endotrakeaalista intubaatiota, jota varten potilaan on oltava nukutettu, sedatoitu tai tajunnan tasoltaan heikentynyt. Intubaatioputki ärsyttää voimakkaasti hengitysteitä, eikä tajunnantasoltaan normaali potilas kestä sitä kovin hyvin. (Aaltonen ym., 2021, ss. 308–309)

Anestesian tai puudutuksen aikana potilasta täytyy lääkittää ja nesteyttää laskimonsisäisen yhteyden kautta. Monet anestesia aineet annostellaan laskimoon. Tajunnantasoltaan

alentuneelle tai sedatoidulle potilaalle ei voida antaa suun kautta mitään. Potilaalle asetetaan laskimoon kanyyli tai useampia, joiden kautta nesteytys ja lääkitseminen onnistuu.

Laskimokanyylin kautta lääkkeiden vaikutus alkaa nopeasti ja sillä tavoitetaan parempi hyötysuhde kuin suun kautta otettavalla lääkityksellä, koska laskimon kautta lääkeaineet kulkevat suoraan verenkiertoon. Myös lääkkeiden lisääminen tai muutokset lääkitykseen ovat nopeita tehdä. (Rautava-Nurmi ym., 2020, s.162)

Anestesiassa on käytettävissä lääkeaineryhmiä, joilla aikaansaadaan potilaan tiedottomuus sekä voidaan ylläpitää sitä haluttu aika. Esimerkki lääkeaineryhminä propofoli, barbituraatit, inhalaatioanesteetit ja bentsodiatsepiinit. Potilaan tilasta voidaan tehdä kivuton käyttämällä opioideja. Lihaskrelaksaatiota voidaan tuottaa inhalaatioanesteeteilla ja kokonaisvaltainen tahdonalaisen lihastoiminnan lamaaminen voidaan toteuttaa lihasrelaksanteilla. Kirurgisissa toimenpiteissä voidaan kivun välittyminen tajuntaan estää annostelemalla puudutteita epiduraali tilaan, selkäydinkanavaan ja välittömään hermopunoksen läheisyyteen. (Aaltonen ym., 2021, s.411)

4 Lääkehoito intraoperatiivisessa hoitotyössä

Lääkitysvirheet ovat yksi yleisimmistä potilaaseen kohdistuvista haittatapahtumista ja niiden ennaltaehkäisyksi on etsittävä aktiivisesti turvallisempia tapoja toimia. Suomessa tehtiin vuonna 2018 kunnallisissa sairaaloissa yhteensä 323 581 leikkausta, joista yli 70 % oli elektiivisiä leikkauksia (Aaltonen ym., 2021, ss.31).

Anestesiologiassa käytetyt lääkeaineet ovat yleensä suonensisäisesti annosteltavia, nopea vaikutteisia ja vahvoja. Anestesian aikaisesta lääkehoidosta tekee vaativaa myös se että, vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin potilaan verenkiertoon ja hengitykseen. Näistä syistä anestesian aloitukseen, seurantaan ja ylläpitoon tarvitaan kattavaa osaamista sairaanhoitajalta ja lääkeaineiden vaikutusmekanismien tuntemista. Anestesian jokaiseen vaiheeseen liittyy useita vakiinnutettuja potilasturvallisuutta lisääviä rutiineja. Vakiinnutetut rutiinit toimivat riskien ehkäisyssä ja hallinnassa. Anestesia lääkäri tekee potilaan taustoihin ja tietoihin tutustuttuaan päätöksen millaisella suunnitelmalla anestesiaan voidaan lähteä. (Jalonen ym., 2016, s.13)

Lääkehoidon turvallisuuden valvontaan panostetaan entistä enemmän ja potilasturvallisuuden toteutuminen on tärkeä osa yksiköiden toimintaa. Omavalvonta on hyvinvointialueiden ensisijainen tapa valvoa, seurata ja arvioida turvallista, laadukasta ja

yhdenvertaista toimintaa. Omavalvonta suunnitelman sisältö on laissa säädetty ja lääkehoito suunnitelma on yksi näistä osuuksista. Jokaisella työntekijällä on velvollisuus perehtyä yksikön lääkehoitosuunnitelmaan. (Valvira, n.d.).

4.1 Hypnootit ja sedatiivit

Unilääkkeitä eli hypnootteja käytetään leikkauksissa sekä anestesian aloituksessa eli induktio vaiheessa, että ylläpito vaiheessa. Niitä voidaan käyttää pienemmillä annoksilla myös potilaan rauhoittamiseen eli sedatoimiseen, pienissä toimenpiteissä ja tutkimuksissa. Sedaatiossa potilas on vain kevyessä unessa eli helposti heräteltävissä ja pystyy tarvittaessa vastaamaan kysymyksiin. (Ahlmén-Laiho ym., 2024)

Kombinoidussa yleisanestesiassa potilaalle annostellaan unilääkkeet suonensisäisesti, inhaloiden tai käyttäen molempia menetelmiä. Yleistä on antaa induktiossa annos suonensisäistä hypnoottia ja jatkaa anestesian ylläpitoa inhalaatioanesteetilla. TIVA, lyhennys sanoista Total Intra Venous Anestesia, tarkoittaa anestesian muotoa, jossa käytetään pelkästään suonensisäisiä lääkkeitä. Silloin lääkkeet annostellaan potilaalle infuusiona lääkepumpun tai tippalaskurin avulla. Silloin käytetään usein myös TCI anestesiaa eli Target Controlled Infusion, suomeksi tavoite ohjattu infuusio anestesia. Silloin infuusiopumppuun määritellään potilaalle yksilöllisesti tavoiteltu lääkeainepitoisuus, joko veren plasmassa tai kohde-elimessä. (Ahlmén-Laiho ym., 2024). Näitä erilaisissa anestesiamuodoissa käytettäviä lääkeaineita käsitellään seuraavissa alaotsikoissa.

Nukutetun potilaan hoitotyössä anestesiaan erikoistuneella sairaanhoitajalla on iso rooli. Hänen tulee osata tarkkailla unen syvyyttä ja sen riittävyttä. Myös vitale elintoimintojen tarkkailu on hänen vastuullaan. Monet hypnootit vaikuttavat keskeisesti esimerkiksi potilaan hengitykseen, verenpaineeseen ja sydämen sykkeeseen. Anestesiaalääkäri määrittää raja-arvot ja antaa lääkemääräykset, joita sairaanhoitaja toteuttaa. Hänen tulee myös tunnistaa tilanteet ja merkit, jotka enteilevät potilaan tilan huonontumista. Silloin sairaanhoitajan tulee hälyttää anestesiaalääkäri avuksi. (Suomen anestesia- ja sairaanhoitajat ry, n.d.)

4.1.1. Laskimoanesteetit

Propofoli on lyhytvaikutteinen, täysin oma lääkeaineensa eikä se kuulu mihinkään muuhun laskimoanestesia-aine ryhmään. Se soveltuu sekä anestesian induktioon, ylläpitoon että lievään sedaatioon. Sen etuja ovat potilaan nopea toipuminen sekä sen pahoinvointia estävä

vaikutus, jonka vuoksi se on suosittu päiväkirurgisissa toimenpiteissä. (Olkkola, 2018) Suomessa lääkettä myydään kauppanimillä Profast ja Propolipid (Duodecim Lääketietokanta, n.d.a.).

Propofoli lamaa hengitystä ja laskee verenpainetta. Etenkin anestesian alussa verenpaine laskee voimakkaasti, kun lääke laajentaa perifeerisiä suonia. (Olkkola, 2018) Se vaikuttaa alentavasti silmän- ja kallon sisäisiin paineisiin. Se aiheuttaa myös kipua suonien seinämissä, injektio kohdassa. (Ahlmén-Laiho ym., 2024). Tutkimuksen mukaan on potilaalle miellyttävämpää, kun kanyyli on kyynärvarren suonissa ja ensin injektoidaan pieni määrä puuduteainetta (lidokaiinia) suoneen, jolloin propofolista ei tule kirvelevää tunnetta verisuoneen (Jalota ym., 2011).

Anestesian induktiossa potilaalle annetaan 20–40 mg propofolia infuusiona 10 sekunnin välein, kunnes saavutetaan tajuttomuus. Yleensä tarve aikuisella on 1,5–2,5 mg/kg ja tajuttomuus saavutetaan 30–40 sekunnissa. Lääke jakaantuu ja metabolisoituu nopeasti, joten vaikutuksen kesto on lyhyt, 4–6 minuuttia. Propofoli metabolisoituu maksassa ja poistuu kehosta virtsan mukana. Propofoli vaikuttaa GABA_A-reseptorien kautta lisäämällä GABA-hermovälittäjäaineen estovaikutusta. (Duodecim Lääketietokanta, n.d.a.).

Propofoli on valmiina injektio-/infuusioemulsiona injektio- ja infuusiopullossa. Sen vahvuus on 10 mg/ml tai 20 mg/ml. Se voidaan antaa myös laimennettuna 5-prosenttiseen glukoosiliuokseen, mutta yleensä laimentamattomana. (Duodecim Lääketietokanta, n.d.a.). Liuos on rasvaliukoinen ja se kontaminoituu herkästi. Sen käsittelyssä on oltava erittäin tarkka aseptiikassa. Lääke annostellaan laskimoon muoviruiskulla tai jatkuvana infuusiona infuusiopumpun avulla. (Ahlmén-Laiho ym., 2024). Merkittävistä yhteisvaikutuksista toisten lääkeaineiden kanssa ei ole raportoitu. Propofoli kuitenkin käytössä sakkaantuu herkästi esimerkiksi mivakuurin (lihasrelaksantti) kanssa, joten letkusto on huuhdeltava huolellisesti ennen sen annostelua. (Duodecim Lääketietokanta, n.d.a.).

Tiopentaali on nopea- ja lyhyt vaikutteinen barbituraatti. Suomessa lääkettä myydään kauppanimellä Pentocur. (Duodecim Lääketietokanta, n.d.b). Tiopentaalia käytetään yleisanestesian induktiossa sekä lyhyt kestoisissa (5-15min) kestävässä toimenpiteissä. Lääkeaine saa aikaan anestesian tai hypnoosin mutta sillä ei ole kipua lievittävää vaikutusta. (Olkkola, 2018). Tiopentaali laskee kallonsisäistä painetta ja sitä käytetään myös vaikean, pitkittyneen epilepsian hoitoon. Lääke lamaa hengitystä sekä sydämen toimintaa ja aiheuttaa keuhkoputkien supistamista. (Ahlmén-Laiho ym., 2024)

Tiopentaali vaikuttaa keskushermostoon, sen GABA_A-reseptorien kautta. Lääke inhiboi tiettyjen hermojen toimintaa ja aiheuttaa tajuttomuuden noin 30 sekunnissa. Induktio annoksen kesto on noin 20–30 minuuttia. Puoliintumisaika kerta-annoksella on noin 2–4 tuntia jakaantumisvaiheessa ja 9–11 tuntia eliminaatiovaiheessa. Tiopentaali on rasvaliukoinen ja se metaboloituu pääasiassa maksassa. (Duodecim Lääketietokanta, n.d.b.).

Tiopentaali on kuiva-aineena ja se sekoitetaan steriiliin veteen, NaCl 0,9 tai 5-prosenttiseen glukoosiliuokseen. Yleisin valmiin liuoksen vahvuus on 25 mg/ml. Annokseen vaikuttavat potilaan ikä, sukupuoli, paino sekä yleistila mutta yleinen induktio annos 3–5 mg/kg. Anestesiaa voidaan induktion jälkeen jatkaa pienillä injektio annoksilla tai jatkuvana infuusiona. Tärkeää on huomata että, infuusion saa antaa vain keskuslaskimokatettrin kautta. Valmis liuos tulee käyttää 24 tunnin sisällä. (Duodecim Lääketietokanta, n.d.b.).

Vasta-aihe lääkkeen käytölle on potilaan porfyria (Ahlmén-Laiho ym., 2024). Porfyriat on joukko harvinaisia sairauksia, joista monet ovat perinnöllisiä. Sairaus vaikuttaa muun muassa hemoglobiinin hemi entsyymien tuotantoon ja voi ilmetä esimerkiksi erilaisina vatsa oireina, ihon valo herkkyytenä tai hermostollisina oireina. (Duodecim terveyskirjasto, 2021)

Ketamiinia on sekä raseemisena seoksena, että puhtaana esketamiinina. Niiden vaikutukset ovat melko lähellä toisiaan (Olkkola, 2018) mutta esketamiini on kaksinkertaisesti vaikutuksiltaan vahvempaa kuin ketamiini (Ahlmén-Laiho ym., 2024). Sen anestesia vaikutuksen ovat myös paremmat (Olkkola, 2018). Koska lääkkeet ovat vaikutuksiltaan hyvin samankaltaisia, kerromme tässä työssä niistä samalla nimityksellä ketamiinina. Annos määrät ovat kuitenkin kuvattuna vain raseemisen ketamiinin näkökulmasta.

Ketamiini kohottaa kallonsisäistä painetta, jonka vuoksi sitä ei suositella käytettäväksi, jos potilaalla on kallovamma tai aivopaineet koholla. Ketamiini aiheuttaa dissosiativisen anestesian, jossa usein esiintyy painajaisia ja hallusinaatioita. Potilas saattaa anestesian aikana äännehtiä ja silmät liikehtiä. Näitä haittavaikutuksia hoidetaan bentsodiatsepiineillä, kuten Midatsolaamilla (Ahlmén-Laiho ym., 2024). Hyviä puolia on, ettei ketamiini laske potilaan verenpainetta tai lamaa hengitystä, vaan ennemminkin nostaa sydämen sykettä ja verenpainetta sekä avaa keuhkoja. Tämän vuoksi sitä saatetaan käyttää esimerkiksi astma- ja hypovoleemisilla potilailla. Ketamiinilla on myös analgeettisia vaikutuksia, jonka vuoksi muita kipulääkkeitä tarvitaan vähemmän. (Olkkola, 2018)

Ketamiinia voidaan annostella sekä laskimoon että lihakseen. Infuusiota varten lääke voidaan laimentaa 5-prosenttisellä glukoosiliuoksella tai 0,9 prosenttisella keittosuolalla.

Anestesian induktio annos on yleensä 2 mg/kg i.v. ja 10 mg/kg i.m. Ylläpitoannos on puolet siitä. Anestesia alkaa 60 sekunnissa ja pelkällä induktio annoksella kestää noin 5–15 minuuttia. (Duodecim Lääketietokanta, n.d.c.) Lääkkeen puoliintumisaika eliminaatio vaiheessa on 2–3 tuntia. Myös ketamiini metabolisoituu maksassa ja poistuu virtsan mukana elimistöstä. (Olkkola, 2018).

Etomidaatilla on anestesia aineista pienin vaikutus verenkiertoon ja hengitykseen. Siksi se sopii käytettäväksi kriittisesti sairaiden potilaiden, esimerkiksi trauma- ja sokki potilaiden anestesian aloituksessa ja lyhyissä toimenpiteissä. Kuitenkin se lamaa lisämunuaisen kuorikerroksen toimintaa, jonka se ei vuoksi sovellu anestesian tai sedaation ylläpitoon. Etenkin sepsis potilaat ovat vaarassa lisämunuaiskuoren vajaatoiminnalle. (Olkkola, 2018).

Etomidaatti, kuten monet muutkin anesteetit, vaikuttaa GABA-reseptorien kautta, lamaten niiden toimintaa. Sillä ei ole analgeettisia vaikutuksia eli kipulääkkeen anto tarvittaessa on tärkeää. Etomidaattikin eliminoituu maksassa ja sen eliminaatiovaiheen puoliintumisaika on nopea lääkkeen jakaantumisen ansiosta. (Olkkola, 2018)

Induktio annos aikuisilla on 0,2–0,3 mg/kg, ikäihmisillä tarve on pienempi. Lääke annetaan laskimon sisäisenä, hitaana injektiona. Induktio annoksella saavutetaan lyhyt, 4–5minuutin kestoinen anestesia. Etomidaatti on valmiina liuksena ampulleissa eikä sitä saa sekoittaa muihin nesteisiin. (Duodecim Lääketietokanta, n.d.c.).

Metoheksitaali kuuluu barbituraatteihin ja on vaikutukseltaan ultralyhyt. Sitä käytetään nopeissa toimenpiteissä, esimerkiksi sähköshokki eli ECT-hoidoissa. Myös metoheksitaali lamaa potilaan hengitystä sekä verenkiertoa kuten monet muutkin anesteetit. Se aiheuttaa myös kipua injektio kohdassa mutta sitä voidaan helpottaa antamalla ensin puudutetta suoneen. (Ahlmén-Laiho ym., 2024).

Metoheksitaali on kuiva-ainetta, joka sekoitetaan steriiliin veteen, fysiologiseen keittosuolaliuokseen tai 5-prosenttiseen sokeriliuokseen. Lääkkeen annettava vahvuus riippuu valitusta antotavasta. Metoheksitaalia voidaan annostella potilaalle suonensisäisesti, joko kerta-annoksina tai jatkuvana infuusiona, tai sitten rektaalisesti. Suonensisäisesti annettuna pyritään yleensä 0,2–1 prosentin vahvuiseen liuokseen. Rektaalisesti annosteltu liuos tulee olla 10 prosenttista. Anestesian induktioon annostellaan 1–1,5 mg/kg ja ylläpitoannos on noin puolet tästä. (Duodecim Lääketietokanta, n.d.d.)

4.1.2. Inhalaatioanesteetit

Inhalaatioanesteetit ovat kaasuja tai lääkeliuoksia, jotka annostellaan höyrynä hengityskoneella, hapen ja ilman kanssa potilaalle. Niitä voidaan käyttää anestesian induktioon ja/tai ylläpitoon. Niiden vaikutustapaa ei tunneta tarkkaan mutta niiden tiedetään vaikuttavan enimmäkseen keskushermostoon, mutta myös eri alueille aivoissa sekä selkäydin tasolla. Vaikutuksen voimakkuuteen vaikuttaa aineen rasvaliukoisuus. Mitä suurempi rasvaliukoisuus, sitä voimakkaampi vaikutus. (Ahlmén-Laiho ym., 2024).

Inhalaatioanesteettien pitoisuuksia keskenään voidaan vertailla laskennallisella alveolaaripitoisuudella. Se kuvastaa alveolaarista vähimmäispitoisuutta (MAC) ja sen arvo saadaan anestesia-aineen pitoisuudesta uloshengitysilmassa. Kun MAC arvo on 1, 50 % potilaista ei reagoi kipuärsykkeeseen, kuten esimerkiksi leikkausviiltoon. Arvo ei kuitenkaan kuvaa luotettavasti anestesian syvyyttä tai annosmäärän tarvetta. Muiden lääkkeiden kuten laskimoanesteettien ja sedatiivien, sekä opioidien antaminen vähentää inhalaatioanesteetin tarvetta. (Olkkola, 2018).

Inhalaatioanesteettien käyttöön liittyy vakava, henkeä uhkaava luustolihasten hypermetabolinen reaktio, maligni hypertermia. Silloin potilaan hengityksen hiilidioksidi pitoisuus nousee nopeasti ja saturaatio laskee. Potilaan verenpaine voi heittelehtiä ja sydämen rytmi muuttua takykardiseksi. Potilaan lämpötila nousee kuumeen puolelle ja lihakset saattavat jäykistyä. Hoitona on lopettaa välittömästi inhalaatioanesteetin antaminen sekä viilentää potilasta. Myös hengitystä ja verenkiertoa tulee tukea. (Aura & Kinnunen, 2021, ss.64–65)

Sevofluraani on inhalaatioanesteeteista uusin ja käytetyin (Olkkola, 2018). Sen vaikutus alkaa nopeasti ja sen tuoksu on hyvin miesto, joten sitä voidaan käyttää anestesian aloituksessa eikä se ärsytä hengitysteitä. Myös herääminen on nopeaa, kun lääkkeen anto lopetetaan. Sen haittoja ovat muun muassa verenpaineen lasku, hengityslama ja se saattaa aiheuttaa pahoinvointia. Sevofluraani on aineista rasvaliukoisin ja sen laskennallinen MAC arvo on 2 %. Sitä käytetään Suomessa ja maailmalla eniten anestesiakaasuista. (Ahlmén-Laiho ym., 2024)

Desfluraania käytetään lähinnä anestesian ylläpidossa. Aine on pistävän hajuista, jonka vuoksi sitä ei käytetä anestesian aloituksessa. Desfluraanin MAC arvo 6–7 %. Myös Desfluraani aiheuttaa verenpaineen laskua, mutta suurilla annoksilla se saattaakin nousta ja syke nopeutua. Desfluraanikin nukuttaa nopeasti, sekä herääminen tapahtuu myös nopeasti,

kun lääkkeen anto lopetetaan. Tämän vuoksi se sopii esimerkiksi päiväkirurgisiin toimenpiteisiin. (Olkkola, 2018)

Typpioksiduuli on dityppioksidi ja tunnetaan arkikielessä ilokaasuna. Sillä on kipua lievittäviä sekä rauhoittavia ominaisuuksia mutta se ei yksin riitä takaamaan potilaalle syvää anestesiaa leikkaustoimenpiteisiin. Tämän vuoksi sitä annetaan joko yhdessä toisen anesteetin kanssa tai sitä käytetään vain sedatiivina tai analgeettina esimerkiksi synnytyskivun hoidossa, (Olkkola, 2018) hammastoimenpiteissä tai lapsilla pientoimenpiteissä, kuten nivelpistoissa. Se on hyvin nopea vaikutteinen ja siitä myös toipuu nopeasti. Sillä on paljon haittavaikutuksia, esimerkiksi luuytimen toimintaan ja hakeutumalla kehon onkaloihin se syrjäyttää muut kaasut ja saattaa näin vaikeuttaa muun muassa suolisto leikkauksissa. Sen MAC arvo 105 % eli sitä tarvitsee annostella potilaalle suuri määrä, jos sitä haluaisi käyttää anestesiassa yksinään. Tämän vuoksi typpioksiduuli on Suomessa lähes jäänyt pois leikkaussali käytöstä. (Ahlmén-Laiho ym., 2024)

4.1.3. Sedatiivit

Sedatiiveja eli rauhoittavia lääkkeitä voidaan antaa potilaalle esimerkiksi esilääkkeenä ennen toimenpidettä tai rauhoittamaan sen aikana. Ne eivät yksinään riitä takaamaan potilaalle riittävää anestesiaa kirurgisissa toimenpiteissä, mutta niitä voidaan käyttää tukilääkkeinä vähentämään hypnoottien tarvetta. Suomessa käytetyimmät leikkaussali sedatiivit ovat bentosdiatsepiineja tai deksmedetomidiini. (Ahlmén-Laiho ym., 2024)

Deksmedetomidiini on Suomessa kehitetty, 2011 käyttöön otettu laskimoon annettava rauhoittava lääke erityisesti tehohoitopotilaiden sedaatioon. 2018 lääke sai käyttöluvan myös aikuispotilaiden toimenpidesedaatioihin. Sitä ei suositella varsinaiseen anestesian induktioon tai ylläpitoon, vaan tukilääkkeeksi ei-intuboituihin-toimenpiteisiin. Sen käyttöä esimerkiksi palliatiivisilla potilailla intranasaalisesti ja intramuskulaarisesti tutkitaan myös. (Uusalo & Saari, 2020)

Rauhoittavan vaikutuksensa lisäksi se ehkäisee pahoinvointia ja kipua. Etuna on myös vähäinen vaikutus hengitystoimintaan. Potilaiden yhteistyökyky säilyy tällä lääkkeellä paremmin ja he ovat helpommin heräteltävissä ja uni muistuttaa enemmän normaalia unta. Haittavaikutuksina on sekä hypo- että toisaalta hypertensio, suun kuivuminen ja ummetus. Lääke myös tehostaa diureesia ja laskee silmänpaineita. (Uusalo & Saari, 2020). Haittavaikutuksia voidaan ehkäistä/säädellä antamalla lääke infuusiona, isojen induktio/bolus annosten sijaan (Olkkola, 2018).

Deksmedetomiinia myydään Suomessa infuusiokonsentraattina, jonka vahvuus on 100mikrog/ml. Sitä on saatavilla 2 ml ampullissa tai 2, 5 tai 10 ml injektiopulloissa. Lääke annetaan yleensä laimennettuna liuoksena (NaCl, G5% tai ringer) infuusiona laskimoon. Lääkäri määrittää annoksen halutun sedaatiosyvyyden mukaan. Kuitenkaan 1,4 mikrog/kg/h enimmäisannosta ei tule ylittää. (Duodecim Lääketietokanta, n.d.g.).

Myös bentsodiatsepiinejä käytetään potilaalla esilääkkeenä, poistamaan leikkausjännitystä ja ahdistusta. Ne aiheuttavat potilaalle myös amnesiaa eli muistikuvat hämärtyvät ja voivat auttaa potilasta unohtamaan leikkauksen aikaisia tapahtumia. Tämä voi vähentää myös jälkikäteen koettua ahdistusta. Yleisin leikkaussalissa käytettävistä bentsodiatsepiineista on nopea ja lyhytvaikutteinen midatsolaami, mutta esilääkkeenä voidaan antaa myös loratsepaamia ja diatsepaamia. (Ahlmén-Laiho, ym., 2024). Koska opinnäytetyömme keskittyy leikkaussaliin, kerromme työssämme vain midatsolaamista.

Midatsolaamia annetaan preoperatiivisena lääkkeenä yleensä tabletteina, 3,75–15 mg. Leikkaussalissa on käytössä suonensisäinen lääkitys ja siellä kerta-annos on 0,5–3 mg. Suonensisäisesti annettu midatsolaami vaikuttaa nopeasti, muutamassa minuutissa ja sen vaikutus kestää annoksesta riippuen 1–4 tuntia. Eliminaatiovaiheessa sen puoliintumisaika on alle kolme tuntia. (Ahlmén-Laiho ym., 2024)

Midatsolaamin suurin haittavaikutus on hengityksen ja keskushermoston lamaaminen. Etenkin jos sitä käytetään yhdessä opioidien kanssa. Muutoin se aiheuttaa uneliaisuutta, huimausta ja verenpaineen laskua. Midatsolaamin vaikutuksia voidaan myös kumota sen antagonistilla, flumatseniililla. (Ahlmén-Laiho ym., 2024)

4.2. Analgeetit intraoperatiivisessa hoitotyössä

Perioperatiivisessa hoitotyössä sairaanhoitajan tulee osata ehkäistä ja lievittää potilaan kipua erilaisin lääkkein ja menetelmin. Sairanhoitajan tulee tuntea erilaiset kipulääkkeet, niiden vaikutustavat, sekä mahdolliset sivu- ja haittavaikutukset. Myös nukutetun potilaan kipu tulee tunnistaa ja osata hoitaa. (Suomen anestesia- ja sairaanhoitajat ry, n.d.) Tässä opinnäytetyössä käsittelemme vain intraoperatiivisessa hoitotyössä käytettyjä opioideja.

Opioideiksi kutsutaan endogeenisiä opioidipeptidejä, jotka muodostuvat aivolisäkkeessä ja hypothalamuksessa tai niitä valmisteita, jotka ovat synteettisiä, mutta sisältävät samoja ominaisuuksia kuin opioidipeptideillä, morfiinilla ja sen johdannaisilla. Opioidit sitoutuvat opioidireseptoreihin, mikä aiheuttaa biologisena vasteena joko eksitaation tai inhibition.

Reseptoreita löytyy runsaasti keskushermoston eripuolilta. Opioidien sitoutuminen reseptoreihin estää kipua tuottavien hermosolujen aktivaation. (Aaltonen ym., 2021, ss.119)

Fentanyyli on morfiinin sukuinen melko lyhyt vaikutteinen lääke, mutta vaikutus alkaa nopeasti 1–2 minuutin sisällä. Annos on 0,05 mg. Fentanyyliä käytetään pääasiassa leikkauskivunhoidossa erityyppisten anestesioiden aikana. Fentanyyliä voidaan käyttää myös leikkauksen jälkeisen kivun hoidossa epiduraalisesti annettuna. Fentanyyliä löytyy myös laastari muodossa ja sitä käytetään paljon syöpäkivun hoidossa. Laastarin vaikutus alkaa 12 tunnin sisällä ja kestää 72 tuntia. Lisäksi fentanyylista on olemassa kielenalustabletti ja nenäsumute, joita käytetään esimerkiksi syöpäpotilaiden läpilyöntikipuun. (Aaltonen ym., 2021, s.121) Fentanyylin vaikutusaika on noin 20–40 minuuttia, jonka jälkeen annoksen voi uusia. Nopeasti ja isoja annoksia annettaessa lääke saattaa aiheuttaa bradykardiaa sekä ventilointi voi hankaloitua hengityslihasten jäykistymisen vuoksi. (Duodecim Lääketietokanta, n.d.h.)

Alfentanyyli on nopea ja lyhytvaikutteinen opioidi. Sitä käytetään yleensä nopeissa toimenpiteissä, joissa halutaan tehokas, hetkellinen kivun lievitys potilaalle. Esimerkiksi luiden reponointi tai kivuliaat siirtymiset/liikkumiset. Kuten fentanyylinkin, sen vaikutus alkaa myös parissa minuutissa mutta kestää vain noin 5–10 minuuttia. (Duodecim Lääketietokanta, n.d.i.)

Remifentanyyli on kaikkein lyhytvaikutteisoin fentanyyli perheestä. Lääkkeen vaikutus päättyy lähes välittömästi siitä, kun lääkkeen anto lopetetaan. Tämän vuoksi on tärkeää huolehtia kivun hoidosta esimerkiksi pidempi vaikutteisella opioidilla, ennen remifentanyyli lääkkeen lopetusta. Remifentanyyliä käytetään kivunhoidossa vain leikkaussaleissa ja vain suonensisäisesti, yleensä TIVA/TCI anestesoissa. Kuten muillakin opioideilla, remifentanyylin haittavaikutukset ovat verenpaineen ja sykkeen lasku sekä mahdollinen hengityslama. Myös lihastenjäykkyys on mahdollista ja sitä voidaan helpottaa lihasrelaksanteilla. (Ahlmén-Laiho ym., 2024)

Remifentanyyli on kuiva-aineena lääkeampullassa. Ampulleja on kolmea vahvuutta, 1 mg, 2 mg ja 5 mg. Lääkeampullaan sekoitetaan vastaava määrä millilitroissa, lääkkeiden laimentamiseen soveltuvaa nestettä, kuten NaCl 0,9. Siitä saadaan välikonsentraattiliuos, joka vielä jatko laimennetaan haluttuun vahvuuteen. Potilaalle annosteltavan liuoksen vahvuus voi olla 25–250 mikrog/ml, mutta suositeltavin vahvuus on 50 mikrog/ml. (Duodecim Lääketietokanta, n.d.j.)

Oksikodoni on leikkauksen jälkeisen kivun hoidossa se yleisin käytetty opioidi Suomessa. Oksikodonilla on samankaltaisia vaikutus mekanismeja kuin morfiinilla. Oksikodoni vapauttaa histamiinia ja aiheuttaa vähemmän harhoja kuin morfiini, mutta muuten haittavaikutukset ovat samankaltaisia. Oksikodonia voidaan annostella suonensisäisesti, injektiona lihakseen tai suun kautta (Aaltonen ym., 2021, s.121). Aikaisemmin oksikodonia ei ole pidetty spinaalisesti annettuna kovin tehokkaana, mutta uusissa tutkimuksissa on viitteitä päinvastaisesta. (Piirainen, 2021, ss.72–73)

Käytettäessä opioideja leikkausten jälkeisen kivun hoidossa yleinen haittavaikutus on pahoinvointi. Potilaiden välillä löytyy eroja siinä, millainen pahoinvointiherkkyys on. Sen sijaan opioidien välillä ei ole todettu suurta eroa pahoinvoinnin aiheuttajana. Hengityslama on opioidien vaikein haitta, se on etenevä prosessi. Usein uneliaisuuden lisääntyminen enteilee jo hengityslamaa. Erityisesti uniapnea potilaat ovat erittäin alttiita opioidien hengitysvaikutuksille. Opioidit vaikuttavat maha-suolikanavaan aiheuttaen ummetusta, myös virtsa ongelmia voi ilmetä. (Aaltonen ym., 2021, s.122)

Lihasten jäykkyyttä voivat aiheuttaa suuret opioidi annokset esimerkiksi fentanyyliä, alfentaniilia ja sufentaniilia ja ramifentaniilia. Lihaskäntä saattaa olla niin voimakasta rintakehän ja vatsan alueella, että ventiloiminen on mahdotonta. Silloin vaikutusta voidaan kumota antamalla lihasrelaksanttia. (Aaltonen ym., 2021, s.123)

Naloksonilla voidaan kumota opioidi yliannostuksesta johtuvia oireita. Naloksoni estää endo- ja eksogeenisten opioidien vaikutukset myy-, kappa-, ja deltaopioidi-reseptoriin. Naloksoni annostellaan laskimoon, se on tehokas antagonistti muiden paitsi buprenorfiinin aiheuttamaan hengityslamaan. Naloksoni on kuitenkin lyhytvaikutteinen, joten usein hoitoa joudutaan uusimaan. Usein suurilla naloksoni annoksilla turvallisempi vaihtoehto on kuitenkin opioidiyliannostuksessa hengitystukihoito. Naloksoni tulee varata vain hengityslaman hoitoon, koska kuten muillakin lääkkeillä sillä on haittavaikutuksia. (Aaltonen ym., 2021, s.121)

4.3. Lihaskäntä

Lihaskäntä ovat keskushermostoon vaikuttavia lääkkeitä, jotka rentouttavat lihaksia ja lamaannuttavat lihasten toimintaa. Anestesian indikaatioissa lihasrelaksanttiota tarvitaan hengityspotken paikalleen saamiseen ja leikkauksen aikana potilaan pitämiseen liikkumattomana. Lihaskäntä edesauttaa myös leikkauksen läpiviäntä.

Lihaskäntä on kahta ryhmää, nondepolarisoivat ja depolarisoivat. (Aho ym., 2023)

Nondepolarisoivien lihasrelaksanttien vaikutus perustuu siihen, ettei lihakset supistele hermoärsykkeiden seurauksena. Nondepolarisoivat relaksantit lamaavat tahdonalaisia lihaksia estämällä asetylikoliinin vaikutukset hermohermo-lihasliitoksen postsynaptiseen nikotiinireseptoriin. Nondepolarisoivat lihasrelaksantit tarttuvat yhteen tai molempiin nikotiinireseptoreiden α -alasyksiköihin, jolloin ioni kanavat eivät pääse aukeamaa. (Oikkola & Saari, 2024)

Rokuroniumbromidi on nondepolarisoiva lääke. Se saattaa vapauttaa histamiinia, jolloin voi aiheuttaa toisinaan vakaviakin allergisia reaktioita. Anestesian indikaatiossa annos on 0,6–1 mg/kg ja ylläpitoannos on 0,15 mg/kg. Vaikutukseltaan se on keskipitkä eikä sisällä lainkaan säilöntäaineita, joten se on käytettävä välittömästi. Infuusioletkut ovat tarpeen huuhdella rokuronin annon jälkeen, koska se saostuu useiden lääkeaineiden kanssa. Sugammadeksi on rokuroniumbromidin spesifi vasta-aine. Myös neostigmiinilla voidaan kumota vaikutusta. (Aho ym., 2023)

Sisatsakuuria käytetään yleisanestesian ohella myös tehohoidossa hengityslaittehoidon kanssa. Sisatsakuuri on kylmäsäilytettävä ja se on vaikutukseltaan keskipitkä. Yleisanestesian induktiossa annos on 0,15 mg/kg ja ylläpidossa 0,03 mg/kg. Lääkkeellä on verenpainetta ja sykettä laskeva vaikutus ja saattaa aiheuttaa myös bronkospasmeja, ihottumaa ja ihon punoitusta. Sisatsakuuri poistuu elimistöstä Hoffmanin eliminaation kautta, joten se soveltuu hyvin myös maksa- ja munuaispotilailla käytettäväksi. Vaikutusta voidaan eliminoida Neostigmiinilla. (Aho ym., 2023)

Mivakuriumkloridi on kylmäsäilytystä vaativa nondepolarisoivaan relaksanttien ryhmään kuuluva lääke. Se voi vapauttaa antihistamiinia ja näin ollen saattaa aiheuttaa allergiaoireita. Mivakuriumkloridi on lyhytvaikutteinen. Anestesian indikaatiossa annos on 0,2 mg/kg ja ylläpitoannoksena 0,05–0,2 mg/kg. (Aho ym., 2023)

Suksametoni eli suksinyylikoliini on ainoa käytössä oleva depolarisoiva relaksantti. Sen vaikutus perustuu poikkijuovaisten lihasten lamaamiseen aiheuttamalla depolarisaation. Suksametoni on lyhyt vaikutteinen ja sen vaikutus alkaa minuutissa ja kestää 5–15 min. Sitä annostellaan kerta annoksena laskimoon 1–2 mg/kg. Suksametonia harvoin enää käytetään infuusiona, mutta se on mahdollista antaa 1–2 mg/ml vahvuisena infuusiona 2–5 mg/min. Käyttötarkoituksia on intubaatio yleisanestesiassa, vaikean kurkunpää spasmin laukaisu, ect-hoidot ja lihasrelaksaatio luiden ja nivelien repositioissa. (Aho ym., 2023)

Kliinisessä käytössä ei ole sopivaa antagonistia suksametonille. Käytöllä voi olla haittavaikutuksina lihaskipua, lihasvärinää ja se saattaa nostaa silmänpainetta sekä plasman kalium pitoisuutta, saattaa myös laukaista malignin hypertermian. Pitkissä infuusioissa haittavaikutusten määrä lisääntyy. (Aho ym., 2023)

Kun potilaalle annostellaan lihasrelaksanttia, se viimeistään lamaa täysin potilaan oman hengityksen. Tämän vuoksi potilaan hengityksestä tulee huolehtia mekaanisesti ventiloimalla, ennen intubaatiota. Yleensä sairaanhoitaja huolehtii potilaan hapettamisesta ja ventiloimisesta, kun anestesia lääkäri annostelee potilaalle induktiossa lääkkeet ja valmistautuu intubaatioon. Sairaanhoitajan tulee osata oikea ventilaatio tekniikka ja seurata että potilaan hengityskaasut vaihtuvat riittävästi. (Aura & Kinnunen, 2021)

4.4. Puudutteet leikkaussalissa

Leikkaussalissa voidaan hyödyntää erilaisia puudutuksia yhtenä anestesian muotona. Anestesia lääkäri valitsee tilanteen, ympäristön ja leikkauksen mukaan hyödynnetäänkö puudutteita, yleisanestesiaa vai näiden yhdistelmää. Puudutuksia käytettäessä taloudellinen jalanjälki on pienempi, kuin yleisanestesiassa. Tosin pidemmässä käytössä puudutteet ovat hinnakkaita verrattuna leikkauskivunhoitoon esimerkiksi perusopioideilla. Puudutteiden käyttö ja annostelu vaatii laajaa ymmärrystä lääkeaineiden vaikutuksista ja oikea oppisesta käytöstä, joten vain henkilöt, joilla on riittävä osaaminen voivat antaa potilaalle injektoitavia- tai laskimopuudutteita. (Jalonen ym., 2016, s. 123)

Esivalmistelut ennen laajoja puudutuksia ovat samanlaisia. Potilaalle laitetaan laskimokanyyli, nesteinfusio, verenpaine-, pulssioksimetri- ja EKG seuranta. Toimenpiteen koko määrittelee monitoroinnin laajuuden. Puudutukset voivat olla suuria johtopuudutuksia, sentraalisia, perifeeristen hermojen puudutuksia tai infiltraatiopuudutuksia. (Aaltonen ym., 2021, s. 142)

Erilaisilla puudutuksilla saadaan luotua hyvät leikkausolosuhteet sekä estettyä ja hoidettua leikkauksen jälkeistä kipua. Puudutteita voidaan käyttää pelkästään tai muiden anestesia muotojen kanssa yhdessä. Puudutusta voidaan käyttää monenlaisissa leikkauksissa, parhaiten sen tehoa voidaan hyödyntää esimerkiksi raajojen ja lantionalueen leikkauksissa. Puudutus voidaan suunnitella halutulle ajalle toimenpiteen ajaksi ja sen jälkeen toimenpiteen jälkeisen kivun hoitoon. (Aaltonen ym., 2021, s.142)

Seuraavissa kappaleissa tutustutaan erilaisiin puudutustekniikoihin, puudutusaineisiin ja mahdollisiin komplikaatioihin. Puudutteita käytetään monenlaisissa tilanteissa terveydenhuollossa, tässä opinnäytetyössä on keskitytty leikkaussalissa ja toimenpiteen jälkeen käytettäviin puudutteisiin.

4.4.1. Vasta- aiheet ja komplikaatiot

Puudutteiden käytölle on vain vähän vasta-aiheita, ja ne sopivat laajalle potilasryhmälle. Muutamia vasta-aiheita on potilaan kieltäytyminen, vaikka informaatio on ollut asiallista, potilaan yhteistyökyvyttömyys tai sekavuus, sepsis, infektoituneille ihoalueille ei voida puudutteita pistää sekä korjaamaton hypovolemia. Akuuteissa neurologisissa sairauksissa puudutusta ei suositella. (Aaltonen ym., 2021, s.148)

Puudutteiden käytössä on harvoin vakavampia komplikaatioita. Paikalliset haitat voivat olla hermo, lihas ja rustotoksisuus. Yleisimmät komplikaatiot liittyvät liian suureen lääkeaineen annosteluun tai lääkeaineen joutumisesta väärään paikkaan esimerkiksi verenkiertoon. Liian suuret lääkepitoisuudet voivat aiheuttaa pysyviä vaurioita. Harvinaisempia haittavaikutuksia voivat olla allerginen reaktio jollekin puudutteen aineisosalle. Puudutteet eivät myöskään sovellu käytettäväksi yksinään vatsaontelon tai rintakehän sisäisissä leikkauksissa, näissä paikoissa hermotuksia on niin laajasti, ettei puudutteilla saada aikaan tarpeeksi tehokasta analgesiaa. (Aaltonen ym., 2021, ss. 148–150)

Puudutus myrkytyksen ensi oireita ovat kielen ja suun ympäristön puutuminen, korvien soiminen, sekavuus. Näihin oireisiin hoitona on ruiskutuksen lopetus, hapen antaminen ja potilaan tilan seuranta. Myrkytyksen kiihtymisvaiheessa edellä mainittujen oireiden lisäksi potilas voi alkaa kouristaa tässä tilanteessa edellä mainittujen lisäksi on syytä harkita intubaatiota ja ventilointia. Myrkytyksen viimeisessä vaiheessa edellä mainittujen lisäksi potilaan keskushermosto, verenkierto ja hengitys lamautuu. Tässä vaiheessa hoitona verenkierron tukeminen, ventilaatio ja laskimonsisäinen rasvaemulsio. (Aaltonen ym., 2021, s.151)

4.4.2. Puudutus tekniikat ja lääkkeaineet

Spinaalipuudutuksella saadaan yhdellä injeksiolla ja pienellä lääkeaine määrällä luotua nopea ja tehokas puutuminen ja lihasrelaksaatio. Spinaalipuudutusta hyödynnetään paljon päiväkirurgisissa toimenpiteissä ja synnytyskivunhoidossa. Spinaalipuudutuksessa lääkeaine annostellaan neulalla lannerangan suojassa sijaitsevaan selkäydinkanavaan, jossa se

sekoittuu selkäydinnesteeseen. Lääkeaine aiheuttaa kokonaisvaltaisen puutumisen lantion ja jalkojen alueelle, joten sitä käytetään leikkauksissa mitkä kohdistuvat vyötäröstä alaspäin. (Jalonen ym., 2016, s. 124)

Toisin kuin spinaalipuudutus epiduraalipuudutus voidaan tehdä selkäranganalueella mille korkeudelle vain. Molemmat puudutukset tekee anestesia-ääkäri. Epiduraalipuudutusta käytetään samanlaisissa leikkauksissa kuin spinaalipuudutusta. Lisäksi katetrin avulla sitä voidaan käyttää kestopuudutuksena leikkauksen jälkeisen ja kroonisen kivun hoidossa. Usein vatsan ja rinnanalueen leikkauksissa yhdistetään yleisanestesiaa ja epiduraalipuudutusta, jolloin saadaan hyöty molemmista menetelmistä. (Jalonen ym., 2016)

Nykyisin käytössä olevat puudutteet ovat lähes kaikki ainoamideja. Puudutteita käytettäessä on tiedettävä käyttö indikaatiot ja minne puudutetta voidaan annostella. Ensimmäinen tällainen puuduteaine oli lidokaiini, joka on ollut käytössä jo 1940-luvun loppupuolelta asti. Lidokaiinin vaikutus perustuu hermoimpulssien liikkumisen estämiseen mikä vaikuttaa tunto- ja kipuaistimuksen esiintymiseen. Lidokaiini sulkee hermojen natriumkanavat, jolloin hermoimpulssit eivät pääse liikkumaan. Lidokaiinin vaikutus alkaa nopeasti, mutta sen teho ja vaikutusaika ovat keskinkertaisia. Vahvuuksia löytyy 5–50 mg/ml. Lidokaiinia voidaan käyttää ihon pintapuudutuksista spinaalipuudutuksiin. Usein lidokaiinin kanssa käytetään adrenaliinilisää, joka pidentää vaikutusaikaa, vähentää toksisuutta ja hidastaa imeytymistä. (Aaltonen ym., 2021, ss.144–145)

Bupivakaiinia käytetään spinaali-, epiduraali- ja johtopuudutuksissa 0,5–7,5 mg/ml vahvuutena. Bupivakaiini on rasvaliukoinen ja voimakkaasti proteiiniin sitoutuva. Bupivakaiini on selkeästi sydämelle toksisempi, kuin muut amidipuudutteet ja vahingossa verisuoneen ruiskutettuna se aiheuttaa vaikeasti hoidettavia rytmihäiriöitä sekä keskushermostomyrkytyksiä. Pieninä pitoisuuksina bupivakaiini toimii hyvin aiheuttaen hyvän sensorisen analgesian ilman suurempaa motorista puutumista, siksi sitä hyödynnetään paljon synnytysanalgesiassa sekä kroonisen ja leikkauksen jälkeisen kivun hoidossa kestoinfusioina. Bupivakaiini sopii paikallispuudutukseen aikuisilla ja yli 12-vuotiailla. Sen ominaisuudet ja rakenne ovat melko samanlaiset kuin bupivakaiinin, mutta puudutusteholtaan se on hieman heikompi. (Aaltonen ym., 2021, ss.145–146)

Prilokaiini on turvallisin käytössä oleva ainoamidipuudute, juuri turvallisuutensa takia sitä käytetään eniten laskimopuudutuksissa. Vaikutusmekanismeiltaan se muistuttaa paljon lidokaiinia. Prilokaiini eroaa muista puudutteista siksi että, sen metabolian välituote hapettaa hemoglobiinin methemoglobiiniksi. Methemoglobinemian oireita ovat hypoksemia ja

syanoosi, mutta nämä syntyvät vasta reiluilla annoksilla tämän takia prilokaiinia ei voida käyttää kestopuudutuksissa ja sen käyttöä obstetriikassa tulee välttää. (Aaltonen ym., 2021)

5 Opetusmateriaali verkko-opinnoissa

Pandemiavuosien aikana tuli nopea tarve kehittää verkko-opintomateriaalia ja erilaisia interaktiivisia oppimisympäristöjä, jotka mahdollistivat muuttuneissa tilanteissa opiskelijoille mahdollisuuden opiskeluun riippumatta ajasta ja paikasta. Näiden vuosien jälkeen paluuta entiseen ei enää ole ollut vaan verkkopohjaiset opinnot ja pelillinen oppiminen ovat tulleet jäädäkseen ja ovat vahvasti nykypäivää. Pelillisen ympäristön hyödyntämisestä oppimisen tukena on viime vuosina saatu hyviä tutkimustuloksia. Tällä hetkellä pelimaailma haastaa vahvasti perinteisemmät opetusmenetelmät. (Saastamoinen ym., 2018)

Tutkitusti gamification, eli pelillistäminen yhdistettynä opintojaksojen normaaliin rakenteeseen ja tavoitteisiin lisää opiskelijoiden mielenkiintoa ja sitoutumista opintoihin. Oppimistulokset ja kokemukset ovat pääsääntöisesti olleet hyviä ja positiivisia, kun pelillistä oppimista on hyödynnetty yliopistotason koulutuksessa (Kaufmann, 2018). Kaikille tällainen digitaalinen opiskelutapa ei sovi, mutta tämän opinnäytetyön toiminnallisen osuuden tarkoituksena on tavoittaa ja tukea mahdollisimman monia sairaanhoitajaopiskelijoita syventävissä opinnoissa.

Opinnäytetyön tilaajan ja tekijöiden käymässä palaverissa tehtiin suunnitelma, millaista ja millaiseen käyttöön tulevaa opetusmateriaalia anestesian aikaisista lääkeaineista voitaisiin luoda. Keskustelun myötä tämän opinnäytetyön toiminnallinen osuus koostuu opetusmateriaalista sairaanhoitajaopiskelijoille intraoperatiivisenhoitotyön syventäviin teoriaopintoihin. Tällä hetkellä intraoperatiivisenhoitotyön syventäviä teoriaopintoja tarjotaan pelkästään verkko-opintoina. Tehtävämme on tuottaa opetusmateriaalia verkkototeutuksena olevaan opintojaksoon. Materiaali on opiskelua ja oppimista tukevaa materiaalia anestesia- ja lääkeaineista.

Opintomateriaalin tulee olla sellaista mikä tukee oppimista ja valmistaa opiskelijaa työelämän haasteita varten sekä tuo pedagogista lisäarvoa syventäviin opintoihin. Lääkehoidon osuuden monet sairaanhoitajaopiskelijat kokevat olevan yksi haasteellisimmista osuuksista sairaanhoitajanopinnoissa. Sairaanhoitajaopiskelijoiden opetusmateriaalin täytyy olla laadukasta ja näyttöön perustuvaa (Sneck, 2016).

5.1. Saavuttava opetusmateriaali

Suomessa saavutettavuudesta säädetään laissa. Digipalvelulaki on säädetty vuonna 2019 ja siellä määritellään erikseen julkisen palveluntarjoajan digitaalisen verkkomateriaalin tietosisällön saavutettavuus vaatimuksista. Aluehallintovirasto eli Avi antaa myös ohjeita digitaalisten palveluiden, tässä tapauksessa opetusmateriaalin luomiseen.

(Aluehallintovirasto, n.d.)

Hyvä opintomateriaali ottaa huomioon erilaiset oppijat. HAMKissa opetus materiaalit tulee toteuttaa Universal Design -periaatteen mukaisesti, jotta ne olisivat mahdollisimman monelle helposti ymmärrettäviä ja tavoitettavia. (HAMK, n.d.) Opiskelumateriaaleja on erilaisia, ja tämän opinnäytetyön toiminnallisessa osuudessa opetusmateriaali on sähköisessä muodossa. Sähköisellä opetusmateriaalilla tavoitellaan hyvää sisällöllistä saavutettavuutta ja luodaan opiskelijoille mahdollisuus edetä materiaaleissa omaan tahtiin ja palata aiheisiin tarpeen mukaan.

Oppimisen periaatteet ja opintomateriaalit liittyvät toisiinsa, koska opintomateriaaleista täytyy löytyä aina joku pedagoginen lähtökohta. Digitaalinen teknologia tarjoaa enemmän mahdollisuuksia toiminnallisuuteen ja vuorovaikutukseen. Arvioidessa materiaalin laatua on hyvä pohtia, millaisen ryhmän oppimista se palvelee parhaiten ja mitä materiaalilla voidaan tehdä. (Opetushallitus, 2024)

Opetusmateriaalin toimivuus selviää lopullisesti vasta, kun sitä käytetään opetustyössä. Opiskelijoiden palaute ja oppimiskokemukset antavat suuntaa, kuinka materiaali on tavoittanut kohdeyleisönsä. Opinnäytetyön tavoite on luoda opetusmateriaalia, joka olisi helposti saavutettavissa ja vastaisi monenlaisten oppijoiden tarpeisiin. Opinnäytetyössä yhdistyy teoretieto ja toiminnallisuus, joista muodostuu tuotos minkä keskeinen näkökulma on toimiva opetusmateriaali sekä sairaanhoitajaopiskelijoiden lääkehoidon osaamisen lisääminen ja anestesian aikaisen turvallisen lääkehoidon toteutus.

5.2. Opiskelutekniikat ja motivaatio

Ihminen on moninainen yksilö ja jokaisella on omat tapansa ja syynsä kehittää itseään sekä opiskella. Oppiminen tapahtuu pala kerrallaan yhdistelemällä uutta ja aikaisemmin opittua. Liian yksinkertaiset asiat eivät opeta mitään toisaalta haasteelliset kokonaisuudet kannattaa pilkkoa pienempiin helpommin hallittaviin osiin. Motivaatio ja sen ylläpitäminen ovat

opiskelun ja itsensä kehittämisen kannalta tärkeää, näin pidetään opintojen mielekkyyttä yllä. On tärkeää löytää opetusmenetelmiä mitkä palvelevat suurta osaa opiskelijoista. (Opetushallitus, 2024).

Opiskelutekniikoita on monia ja opiskelijoista monet ovat jo ehkä löytäneet sen itseä parhaiten palvelevan tekniikan. Visuaalinen oppimistekniikka tarkoittaa ensisijaisesti näköaistin kautta oppimista. 40 % opiskelijoista oppii näkemänsä ja lukemansa kautta parhaiten ja 30 % kirjoittamalla ja itse tekemällä. Visuaaliselle oppijalle tärkeitä ovat kuvat, värit, luettu teksti sekä kokonaisuuksien hahmottaminen ja asioiden ulkonäkö. Audiitiivinen oppija taas oppii parhaiten kuuntelemalla ja kinesteettiselle oppijalle on tärkeää päästä itse tekemään ja kokeilemaan. (Peda. n.d.) Opintomateriaalia luodessa olisi hyvä muistaa huomioida nämä eri tavat.

Miten Mindmap-työskentely kehittää opiskelijaa ja tukee oppimisprosessia? Mindmapin keskellä esitetään pääaihe tekstinä tai visuaalisena elementtinä, josta haarautuu erilaisia aiheeseen kuuluvia tai siitä mieleen tulevia osatekijöitä. Mindmap-työskentely vaatii opiskelijalta asiaan syventymistä. Asioiden kirjoittaminen ja yhdistely sekä toisto luovat sairaanhoitajaopiskelijalle muistijälkiä lääkeaineista, joita esimerkiksi leikkaussali työskentelyssä tulee vastaan. Mindmap-työskentely lisää teoretietoutta ja lääkeaineryhmien tunnistamista. Mindmapin avulla opiskelija voi luovalla ja visuaalisella tavalla jäsenellä jo tuntemiaan asioita ja käsitellä uusia asioita. (Tevere, n.d.)

6 Opinnäytetyön toiminnallinen osuus

Tämän opinnäytetyön toiminnallisen osuuden tarkoituksena on tuottaa opiskelumateriaalia sairaanhoitajaopiskelijoille syventävien opintojen intraoperatiiviseen opintojaksoon. On tärkeää tuottaa työelämälähtöistä sekä opiskelijaa motivoivaa sisältöä. Toiminnallinen opinnäytetyö tarkoittaa sitä, että tuotetaan jotain konkreettista. Toteutus voi olla esimerkiksi tietopaketti, infolehtinen tai opetusmateriaalia. Tärkeää on, että syntyvä tuote palvelee mahdollisimman hyvin sille tarkoitettua kohderyhmää tässä tapauksessa toiminnallisen osuuden kohderyhmänä, on syventävässä vaiheessa olevat sairaanhoitajaopiskelijat. (HAMK, 2023)

Toiminnallinen opinnäytetyö on yhdistelmä teoreettista osuutta ja työelämälähtöistä sisältöä, jossa on tutkimuksellinen ja kehittävä ote. Opinnäytetyön tulee noudattaa sisällöltään toiminnallisen opinnäytetyön raportoinnin suunnitelmaa. Toiminnallinen opinnäytetyö sisältää

kaksi osiota: tietoperusta ja toiminnallinen osuus. Tietoperustassa dokumentoidaan ja kuvaillaan toiminnallinen osuus. Toiminnallinen osuus on syntyvä tuote. (HAMK, 2024)

Toiminnallisen osuuden tavoite on luoda opetusmateriaalia ja aiheeseen liittyvä tehtävä, joka olisi helposti saavutettavissa ja vastaisi monenlaisten oppijoiden tarpeisiin. Tavoitteena on luoda opetusmateriaalia, joka tukee sairaanhoitajaopiskelijoiden syventävän vaiheen opintoja. Materiaalia voidaan hyödyntää harjoittelu jaksolla ja käytännön työssä, sillä on työelämälähtöinen tarve. (HAMK, 2024).

6.1 Toiminnallisen osuuden suunnitelma

Opinnäytetyön toiminnallisen osuuden suunnittelun aloitimme keväällä 2024. Työmme tilaajan kanssa käytyjen keskusteluiden pohjalta aloimme työstämään teoreettista osuutta loppuvuonna 2023, joka toimii pohjana toiminnalliselle osuudellemme.

Toiminnallisen osuuden tuotteena on ollut ajatus tuottaa sähköisessä muodossa olevaa opetusmateriaalia sairaanhoitajaopiskelijoille. Intraoperatiivinen hoitotyö on sairaanhoitajaopiskelijoiden loppuvaiheen syventävissä opinnoissa valittavissa oleva viiden opintopisteen kokonaisuus, joka on ollut täysin verkossa suoritettava. Tähän toteutukseen luodaan aikuisen potilaan yleisanestesian aikana käytettävistä lääkeaineista opetusmateriaalia.

Toiminnallista osuutta varten tehtiin suunnitelma, jota mukailen tuotos syntyy. Suunnitelman tarkoituksena on tukea toimintaa ja antaa raamit sille, mutta antaa myös tarpeen mukaan tilaa poiketa siitä. Aikataulutus opinnäytetyön valmistumiseen luo myös pohjaa missä aikataulussa toiminnallisen osuuden on valmistuttava.

Opinnäytetyöntekijät keskustelivat työn tilaajan kanssa toiminnallisen osuuden oppimateriaalin muodosta ja siitä, millainen sisältö voisi olla. Aluksi suunnitelmissa oli tehdä työ Thinglink-alustalle, mutta aikataulu ja käytännön haasteiden vuoksi siitä luovuttiin. Sitten päädyttiin PowerPoint tyyliseen esitykseen ja mahdollisesti opiskelijan oppimisen kasaavaan tehtävään. Tilaajan toiveesta diat kootaan HAMKin PowerPoint-pohjiin, joissa huomioidaan Hämeen Ammattikorkeakoulun (2023) asettamat tavoitteet saavutettavuudesta.

Opinnäytetyöntekijöiden suunnittelu palaverissa päädyttiin toiminnallisen osuuden toteuttamiseen PowerPoint-esityksenä, johon lisätään vielä ääni ja ohjaus opiskelijoille suunniteltuun mindmap-työskentely tehtävään. Päädyimme jakamaan jokaisen

lääkeaineryhmän omaan pienempään toteutukseen, joiden pituus vaihtelee 15–24 diaa ja puhuttuna kesto olisi noin 5–8 minuuttia. Lääkeaineryhmät ovat: hypnootit ja anesteetit, opioidit, relaksantit sekä puudutteet.

Pienempiin osiin haasteellisten ja laajojen tehtävien ja kokonaisuuksien jakaminen helpottaa opiskelijan keskittymistä ja mahdollistaa osuuskäymisen omassa tahdissa. Opiskelu pysyy motivoivana ja pienemmät osuudet vähentävät kuormituksen tunnetta. (Opetushallitus, 2024) Työn tilaajalle jää mahdollisuus helposti muokata halutessaan materiaaleja tai aiheeseen liittyviä tehtävänantoja jälkikäteen.

6.2 Toiminnallisen osuuden toteutus

Opinnäytetyön toiminnallisessa osuudessa lähdettiin työstämään Powerpoint-dioja työn teoriaosuuden pohjalta (Liite 1). Teoria tekstistä poimittiin asioita dioihin ja lauseita muokattiin niihin sopiviksi. Toteutus on neljä osaa, missä puhuttu osuus tukee diaesitystä. Sisältöä muokattiin helppolukuisiksi ja jäsenneltiin selkeyden vuoksi. Asioita kirjoitettiin selkokielellä mutta myös ammattisanastoa käytettiin tarvittaessa.

Materiaaleissa on huomioitu visuaalisuus ja oppiminen havainnollistavin kuvin lääkkeistä. PowerPoint-dioissa olevat kuvat on otettu opinnäytetyön tekijöiden toimesta. Myös diojen värimaailma tulee suoraan käytännön työelämästä. Sedatiivit merkittiin keltaisella, opioidit sinisellä, lihasrelaksantit punaisella ja puudutteet harmaalla väripallolla. Tätä olisi haluttu tuoda työhön enemmänkin mutta se ei ollut mahdollista saavutettavuusvaatimusten näkökulmasta. Hämeen ammattikorkeakoulun markkinoinnin ja strategisen viestinnän konsultaation jälkeen, dioissa päädyttiin käyttämään lukijan huomion herättävät väripallot, jotka jättäisivät muistijälkeä.

Dioihin haluttiin tuoda työelämän kosketusta myös mainitsemalla myös lääkkeiden kaupanimiä, koska usein lääkettä saatetaan kutsua puhekielessä sen kaupanimellä vaikuttavan aineen sijaan. Tämä ei kuitenkaan edistä lääkehoidon turvallisuutta, joten kaupanimien luettelo poistettiin mutta jätettiin maininta, että lääkettä saatetaan kutsua kaupanimellään. Esimerkiksi remifentanylä Ultivaksi ja rokuronია Esmeroniksi.

Materiaalien alussa on opintomateriaaleihin liittyvän tehtävän alustus. Opiskelija ohjataan tekemään omaa oppimistaan tukevia muistiinpanoja anestesiassa käytettävistä lääkeaineista ja niiden käyttöaiheista sekä halutessaan hakemaan lisätietoa lähteistä, joita ovat Anestesiahoitotyön kirja ja Perioperatiivisen hoitotyön kirja. Materiaaleihin tutustuttuaan

oppilaan tehtävänä olisi luoda yhden sivun mittainen mindmap-ajatuskartta aiheesta. Mindmap-karttojen luominen mahdollistaa erilaisten opiskelijoiden luovuutta, mikä voi auttaa ymmärtämään ja muistamaan asioita paremmin. Tämä auttaa myös hahmottamaan kokonais kuvan ja aiheen keskeiset käsitteet.

Tällä tehtävällä annetaan tilaajalle työkalu seurata opiskelijan oppimista ja opiskelijalle keinon kartuttaa kurssin arvosanaa. Ehdotuksena työn tilaajalle on, että opiskelija palauttaa Mindmap-tehtävän intraoperatiivisenhoitotyön kurssin Moodle-alustalle ja se pisteytetään esimerkiksi 0–5 pistettä kertyvään arviointiin. Tilajalle jää mahdollisuus muokata tulevaisuudessa tehtävän antoa sen ollessa materiaaleista irrallinen.

Diaesityksen alkuun kerrotaan lääkeryhmästä yleisesti ja sen jälkeen jokainen lääke käydään läpi erikseen. Lääkkeestä kerrotaan muun muassa vaikuttava aine, vaikutustapa, haittavaikutuksia ja käyttöaiheet. Toisessa diassa on kuva lääkkeestä, esimerkkejä annostuksesta ja muita mahdollisia huomioita. Esityksen loppuun tuli aina koonti ”mitä tästä olisi hyvä muistaa?” ja viimeiseksi dioissa käytetyt lähteet.

6.3 Opinnäytetyön eettisyys ja kestävyys

Tutkimusetiikan näkökulmasta opinnäytetyö ja sen toiminnallinen osuus ovat edenneet hyvien tieteellisten käytänteiden mukaisesti (HTK). Työssä on käytetty tutkittuja näyttöön perustuvan hoitotyön lähteitä ja lääketietokantoja. Koko tutkimuksen ajan on toimittu rehellisesti, huolellisesti ja tarkasti. Olemme olleet lähdekriittisiä voidaksemme varmistaa työn luotettavuuden ja eettisyyden. Opinnäytetyö on kirjoitettu kunnioittaen aikaisempien tutkijoiden työtä ja niihin on viitattu oikeaoppisesti (TENK, 2023). Opinnäytetyö käy kokonaisuutena ennen julkaisua läpi plagiointitunnistus järjestelmä Turnitin, jotta voidaan poissulkea plagiointi.

Kestävä kehitys on jaettu kolmeen osioon, joita ovat sosiaalinen ja kulttuurillinen, ekologinen ja taloudellinen kestävyys. Kestävän kehityksen tarkoitus on turvata ja luoda tulevaisuudessakin hyvät elämisen mahdollisuudet kaikille ihmisille (Ympäristöministeriö, 2023) Tässä opinnäytetyössä on haettu kestävää näkökulmaa toteutuksen valinnassa. Opinnäytetyön toiminnallisen osuuden tuloksena syntynyt verkko-opetusmateriaali on kestävä ja monikäyttöistä. Sähköisessä muodossa oleva materiaali on ekologista ja materiaalin haltijalla on mahdollisuus tulevaisuudessa muokata ja päivittää diasarjoja ja tehtävänantoa.

7 Kokonaisuuden arviointi

Opinnäytetyön tuloksena syntynyt opetusmateriaali tarjoaa hyvän ja selkeän lähestymistavan anestesiassa käytettäviin lääkeaineisiin sairaanhoitajaopiskelijoille. Tutkimuksen perusteella valittujen lääkeaineryhmien, hypnoottien ja sedatiivien, lihasrelaksanttien, opioidien ja puudutteiden tarkastelu auttaa hahmottamaan lääkehoidon monimuotoisuutta ja sen roolia leikkaussalissa. Työssä käytettiin Hämeen ammattikorkeakoulun tarjoamaa ohjetta ja valmista pohjaa saavutettavan opetusmateriaalin luomiseen. Tämä teki työn tekemisestä selkeää ja helpotti opetusmateriaalin suunnittelua ja toteutusta.

Opetusmateriaalin muotoilussa keskityttiin selkeyteen, saavutettavuuteen ja havainnollisuuteen, jotta laaja ja monitahoinen aihe olisi helpommin lähestyttävissä. Opinnäytetyössä pyrittiin myös ottamaan huomioon opiskelijoiden erilaiset oppimistavat ja tarpeet. PowerPoint-diojen ja mindmap-tehtävän avulla pyrittiin tukemaan sekä visuaalista että käsitteellistä oppimista. Tämä huomioitiin tuomalla diojen kirjoitetun tekstin lisäksi myös puhuttu kerronta sekä havainnollistavia kuvia.

Alkuperäinen suunnitelma pelillistää aihetta ei toteutunut toivotulla tavalla. Tähän haasteen toi materiaalin jatkomuokkaamisen hankaluus tilaajalle interaktiivista pohjaa käyttäessä sekä aikataulujen tiukkuus. Uutena suunnitelmana luotuun PowerPoint-diaesitykseen tarkoituksena oli tuoda leikkaussalissa käytettävien lääkeaineiden värimaailmaa, mutta käytettäessä HAMKin valmiita pohjia, ei brändin värimaailmasta voitu poiketa toivotulla tavalla. Lopullisen muotonsa ja värimaailmansa toiminnallinen osuus sai monien vaiheiden kautta ja siihen saatiin tuotua haluttua ajatusta leikkaussalin lääkkeiden värimaailmasta. Käytettäessä HAMKin valmiita pohjia olisi tarpeellista saada ne vastaamaan tekijöiden ja tilaajan ajatusta syntyvästä tuotteesta, kuitenkin tällä hetkellä värimaailma ja muotoilumahdollisuudet ovat kapeat ja rajalliset.

Toiminnallisen osuuden opiskelijoiden oppimista syventäväksi tehtäväksi valikoitui yhden sivun mittaisen Mindmapin tekeminen materiaaleista, jonka opiskelija palauttaa intraoperatiivisen kurssin Moodle-alustalle. Tehtävä alustetaan ennen materiaaleihin tutustumista. Mindmap-työskentely kehittää opiskelijoiden visuaalista työskentelyä ja aktivoi yhdistelemään sanoja ja muistikuvia erilaisiksi asiayhteyksiksi ja kokonaisuuksiksi. Materiaaleista irrallaan oleva tehtävä antaa tilaajalle mahdollisuuden jatkossa vaihtaa tehtävää tai muokata sitä haluamukseen.

Mindmap-tehtävän avulla tarjotaan myös työn tilaajalle mahdollisuus varmistua, että opiskelijat ovat sisäistäneet ja oppineet asian pääkohdat. Lisäksi, vaikka opetusmateriaali oli suunnattu sairaanhoitajaopiskelijoille, sen soveltuvuutta myös muille terveydenhuollon ammattiryhmille olisi syytä tutkia tulevaisuudessa. Esimerkiksi lähihoitajia työskentelee nykyään entistä enemmän muun muassa heräämöissä. Mielestämme myös heidän olisi hyvä tietää lääkaineista ja niiden vaikutuksista potilaisiin.

8 Pohdinta

Opinnäytetyön pohjalta voidaan todeta, että luotu opetusmateriaali tarjoaa hyödyllisen resurssin sairaanhoitajaopiskelijoiden lääkehoidon oppimiseen. Jatkossa olisi hyödyllistä tehdä jatkotutkimusta opetusmateriaalin käytön vaikuttavuudesta ja kehittää sitä edelleen vastaamaan paremmin opiskelijoiden tarpeita ja ammatillisia haasteita.

Materiaalin luomisen prosessi oli haastava, mutta antoisa. Haasteita kohdattiin erityisesti tiukan aikataulun vuoksi. Tutkimuksen edetessä myös jatkuvasti kasvavan materiaalin hallinnan suhteen koettiin haasteita. Tiukka aikataulu asetti paineita työn suorittamiselle ja saattoi aiheuttaa stressiä, mikä vaikutti työn etenemiseen. Heti työn alkuvaiheessa todettiin, että leikkaussaleissa on käytössä laajasti erilaisia lääkkeitä ja materiaalin määrä kasvoi odotettua enemmän, mikä vaati huolellista rajauksen ja priorisoinnin tekemistä. Rajauksen tekeminen oli erityisen tärkeää, koska haluttiin varmistaa, että keskeisimmät lääkkeet ja niistä olennaiset asiat tulisivat käsiteltyä, samalla kun oli pidettävä kiinni aikataulusta.

Aikataulun tiukkuuden ja materiaalin laajuuden hallinta vaati joustavuutta ja kykyä priorisoida olennaiset asiat. Tämän vuoksi myös hoitotyön näkökulma jäi pienempään rooliin työssä kuin alkuun oli ehkä ajateltu. Siitä kuitenkin saatiin tuotua työhön tärkeimmät asiat. Lopulta haasteet toimivat oppimiskokemuksena ja vahvistivat kykyä selviytyä paineen alaisena sekä hallita monimutkaista tutkimusprosessia tehokkaasti. Tämä varmasti valmisti ja kehitti opinnäytetyön tekijöitä tulevan sairaanhoitajan ammatin asettamiin haasteisiin.

Lähteet

- Aaltonen, P., Abdillahi, N., Ahonen, J., Aittomäki, J., Ala-Kokko, T., Alanen, A., Antila, H., Anttila, V-J., Bendel, S., Bäclund, M., Föster, J., Haanpää, M., Hamunen, K., Hartikainen, P., Heiskanen, T., Hiekkänen, T., Holmström, P., Hult, M., Häggblom, T., Yli-Hankala, A. (2021). *Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito*. Kustannus Oy Duodecim
- Ahlmén-Laiho U., Katomaa J., Kalliomäki M-L., Laine H., Olkkola K., Soljanlahti S., Tiala T., Väyrynen M., (toim.) (2024). *Anestesiakäsikirja*.
- Aho, P., Alakare, J., Alho, H., Anttila, V-J., Arkkila, P., Aro, A., Arola, O., Arvola, P., Atula, S., Bergström, S., Boström, P., Curtze, S., Friberg, N., Gunn, J., Haapio, M., Halme, M., Harjola, V-P., Hautala, T., Helanterä, I., ... Helve, J. (4.7.2021). *Akuuttihoito-opas*. Duodecim Terveysportti.
- Aura S. & Kinnunen T., (2021). *Perioperatiivinen hoitotyö*.
- Duodecim Lääketietokanta (n.d.a). *Propofoli*. Haettu 28.2.2024.
https://www.terveysportti.fi/apps/laakkeetjahinnat/haku/propofoli*/27983/spc
- Duodecim Lääketietokanta (n.d.b). *Tiopentaali*. Haettu 28.2.2024.
https://www.terveysportti.fi/apps/laakkeetjahinnat/haku/tiopentaali*/30172/spc
- Duodecim Lääketietokanta (n.d.c). *Ketamiini*. Haettu 1.3.2024.
https://www.terveysportti.fi/apps/laakkeetjahinnat/haku/ketamiini*/32769/start
- Duodecim Lääketietokanta (n.d.d). *Etomidatiini*. Haettu 2.3.2024.
https://www.terveysportti.fi/apps/laakkeetjahinnat/haku/etomidatiini*/duo562244/start
- Duodecim Lääketietokanta (n.d.e). *Metoheksitaali*. Haettu 24.3.2024.
https://www.terveysportti.fi/apps/laakkeetjahinnat/haku/metoheksitaali*/duo571412/spc
- Duodecim Lääketietokanta (n.d.f). *Sevofluran*. Haettu 10.3.2024.
<https://www.terveysportti.fi/apps/laakkeetjahinnat/haku/sevofluraani/20941/spc>
- Duodecim Lääketietokanta (n.d.g). *Deksmedetomidini*. Haettu 29.3.2024.
<https://www.terveysportti.fi/apps/laakkeetjahinnat/haku/deksmedetomidini/EU%2F1%2F11%2F718%2F001-006/start>
- Duodecim Lääketietokanta (n.d.h). *Fentaniili*. Haettu 3.4. 2024.
<https://www.terveysportti.fi/apps/laakkeetjahinnat/haku/fentanyyli/15743/spc>
- Duodecim Lääketietokanta (n.d.i). *Alfentaniili*. Haettu 3.4.2024.
<https://www.terveysportti.fi/apps/laakkeetjahinnat/haku/alfentaniili/33296/spc>
- Duodecim Lääketietokanta (n.d.j). *Remifentanyli*. Haettu 31.3.2024.
<https://www.terveysportti.fi/apps/laakkeetjahinnat/haku/remifentaniili/12408/start>
- Duodecim Terveyskirjasto. (2021). *Porfyria*. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00646>
- HAMK. (24.3.2023) *Opinnäytetyö*. <https://www.hamk.fi/opiskelijalle/opintojen-suunnittelu/opinnaytetyo/>

- HAMK. (2024). Saavutettavuus. <https://digipedaohjeet.hamk.fi/saavutettavuus/>
- HAMK. (n.d.). Miten parannan tekstini saavutettavuutta oppimateriaaleissa ja ohjeissa? <https://digipedaohjeet.hamk.fi/ohje/miten-parannan-tekstini-saavutettavuutta-oppimateriaaleissa-ja-ohjeissa/#:~:text=Oppimateriaaleja%20ja%20ohjeita%20tuottaessa%20teknisen%20saavutettavuuden%20lis%C3%A4ksi%20on,ja%20yksinkertaisiksi.%20N%C3%A4in%20edistet%C3%A4%C3%A4n%20asian%20ymm%C3%A4rt%C3%A4mist%C3%A4%20ja%20oppimista.>
- Ilola T., Heikkinen K., Hoikka A., Honkanen R. & Katomaa J. (2013). *Anestesiahoitotyön käsikirja*. Duodecim.
- Ilomäki, L. (toim) (2013). Laatu e-oppimateriaaleihin.
- Jalonen, J., Junntila, E., Metsävainio, K., Niemi-Murola, L., Pöyhiä, R., Saari, T., Vahtera, A. & Vakkala, M. (2016). *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet*. Kustannus Oy Duodecim
- Jalota, L., Kalira, V., George, E., Shi Y-Y., Hornuss, C., Radke, O., Pace, N. & Apfel., C. (17.1.2011). *Prevention of pain on injection of propofol: systematic review and meta-analysis*. Haettu 13.3.2024. <https://www.bmj.com/content/bmj/342/bmj.d11110.full.pdf>
- Kaufmann, D. (2018). *Reflection: Benefits of gamification in online higher education*. [Grand Canyon University]. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1188367.pdf>
- Kauppinen, R., Timonen, K., Mustajoki, P. (1997). *Porfyrioiden geenidiagnostiikka ja hoito*. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Haettu 28.2.2024. <https://www.duodecimlehti.fi/duo70337>
- Oikkola, K., (2018). *Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia*. Oppiportti. Haettu 28.2.2024. <https://www.oppiportti.fi/op/opk04499>
- Oikkola, K. & Saari, T. (2024). *Nondepolarisoivat lihasrelaksantit*. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Duodecim oppiportti.
- Opetushallitus. (2024). *Minä oppijana*. <https://www.oph.fi/fi/oppimateriaali/mun-elama/oppimisen-aidot/mina-oppijana>
- Piirainen, P. (2021). *Pharmacokinetics and efficacy of epidural*. (Väitöskirjat 2580). [University of eastern Finland, Turun yliopisto.] urn_isbn_978-952-61-4271-5.pdf (uef.fi)
- Peda.net. (n.d.). *Oppiminen ja opiskelutekniikat*. <https://peda.net/kankaanpää/ky/opinto-ohjaus/ojo>
- Rautava-Nurmi, H., Westergård, A., Henttonen, T., Ojala, M. & Vuorinen, S. (2020). *Hoitotyön taidot ja toiminnot*. Sanoma Pro Oy.
- Saano, S. & Taam-Ukkonen, M. (2018). *Lääkehoidon käsikirja*. Sanoma Pro Oy.
- Saastamoinen, T., Näslindh-Ylispangar, A., Härkänen, M. & Vehviläinen-Julkunen, K. (2018). <https://journal.fi/hoitotiede/article/view/128428/77551>
- Sneck, S. (2016). *Sairaanhoitajien lääkehoidon osaaminen ja osaamisen varmistaminen*. (Acta universitatis Ouluensis 1338). [Väitöskirja, Oulun yliopisto]. <https://urn.fi/URN:ISBN:9789526210667>

Suomen Anestesia- ja Kirurgian Erikoislääkärit Ry (n.d.). *Osaamisvaatimukset*. Haettu 3.4.2024.

<https://sash.fi/julkaisut/osaamisvaatimukset/>

Tevere. (n.d.). *Käsite- ja miellekartat*. <https://tevere.fi/kasite-ja-miellekartat-mind-map/>

TENK, Tutkimuseettinen neuvottelukunta. (2023). *Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK)*.

<https://tenk.fi/fi/tiedetilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>

Uusalo, P. & Saari, T. (2020). *Deksmedetomidiniin uudet antamistavat laajentavat käyttöaiheita tehohoitosedäation ulkopuolelle*. Duodecimlehti. Haettu 29.3.2024.

<https://www.duodecimlehti.fi/duo15875>

Ympäristöministeriö. (2023). *Mitä on kestävä kehitys?* Haettu 25.4.2024. [https://ym.fi/mita-on-](https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys)

[kestava-kehitys](https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys)

Liite 1. Esimerkki diat: opioidit



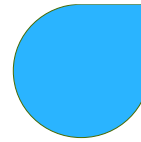
Kivun hoito intraoperatiivisessa hoitotyössä

- Sairaanhoidajan tulee osata ehkäistä ja lievittää potilaan kipua erilaisin lääkkein ja menetelmin
- Sairaanhoidajan tulee tuntea erilaiset kipulääkkeet, niiden vaikutustavat, sekä mahdolliset sivu- ja haittavaikutukset
- Myös nukutetun potilaan kipu tulee osata tunnistaa ja hoitaa
- Kipulääkkeet annostellaan leikkaussalissa yleensä i.v./i.m.
- Annoksiin vaikuttaa aina potilaan ikä, koko ja yleiskunto



Opioidit

- Ihmisen kehossa esiintyy endogeenisiä opioidipeptidejä (esim. endorfiinit), jotka muodostuvat aivolisäkkeessä ja hypotalamuksessa
- Opioidiksi myös kutsutaan sellaisia valmisteita (opiumunikosta johdettuja tai täysin synteettisiä), jotka sisältävät samoja ominaisuuksia kuin ihmiskehon opioidipeptideillä
- Opioidipeptidit sitoutuvat kehon omiin opioidireseptoreihin, mikä aiheuttaa biologisena vasteena joko eksitaation tai inhibition
- Reseptoreita löytyy runsaasti keskushermostosta sekä ruuansulatuskanavasta
- Opioidien sitoutuminen reseptoreihin estää kipua tuottavien hermosolujen aktivaation



Vaikutus

- Suurimmat vaikutukset keskushermoston kautta hengitykseen ja sydämen sykkeeseen
- Suurilla annoksilla myös anesteettisia vaikutuksia
- Suuret annokset vaativat potilaan monitoroinnin ja valmiuden hengityksen avustamiseen
- Hypnotit ja sedatiivit voimistavat opioidien vaikutuksia
- Yleisimpiä haittavaikutuksia: pahoinvointi, hengityslama, bradykardia, ummetus, lihasjäykkyys
- Vaikutusten kumoaminen antagonistilla: Naloksoni ja naltreksoni

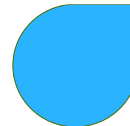
Seuraavaksi tulee tietoa lääkaine kerrallaan

- Mainitut annostukset ovat esimerkki annoksia perusterveen aikuisen anestesiassa
- Muista 7 o:n sääntö! → oikea lääke, oikea annos, oikea antoaika, oikea antotapa, oikea potilas, oikea potilaan ohjaus sekä oikea dokumentointi

Pohdi oletko jossain muualla törmännyt näihin lääkkeisiin?

Muistele kuinka lääkaine otetaan lasiampullasta vs lääkaine lagenulasta

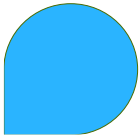
Kuinka paljon ja millaiseen ruiskuun ottaisit kyseisen lääkkeen n.70kg potilaalle?



Fentanyl

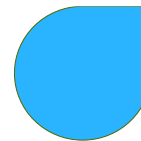
- Vaikuttava-aine: fentanyl
- Vaikutus alkaa nopeasti → 1-2 minuutin sisällä
- Vaikutusaika on noin 20-40 minuuttia → uusi annos tai jatkuva infuusio
- Annetaan yleensä boluksena laskimoon
- Käyttö aiheet: pääasiassa leikkauskivunhoito erityyppisten anestesioiden aikana
- Voidaan annostella myös spinaali/epiduraali tilaan yhdessä puuduteaineen kanssa

- Annostus: induktiossa 50-200 mikrog, lisäannokset 25-100 mikrog
- Lääke on lasiampulleissa joissa yleensä 2ml ainetta
- i.v. muodon vahvuus 50mikrog/ml

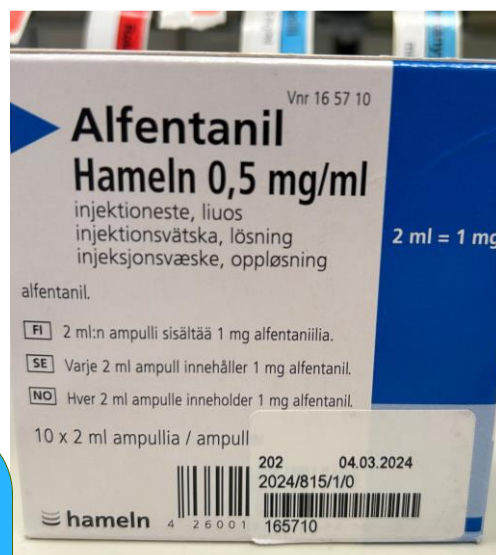
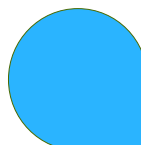


Alfentanyyli

- Vaikuttava-aine: alfentaniili
- Vaikutus alkaa 1-2 minuutissa
- Vaikutusaika noin 5-10 minuuttia
- Annostellaan yleensä boluksena laskimoon
- Käyttö aiheet: nopeat/lyhyet toimenpiteet, esim. luiden reponointi tai kivuliaat siirtymiset/liikkumiset



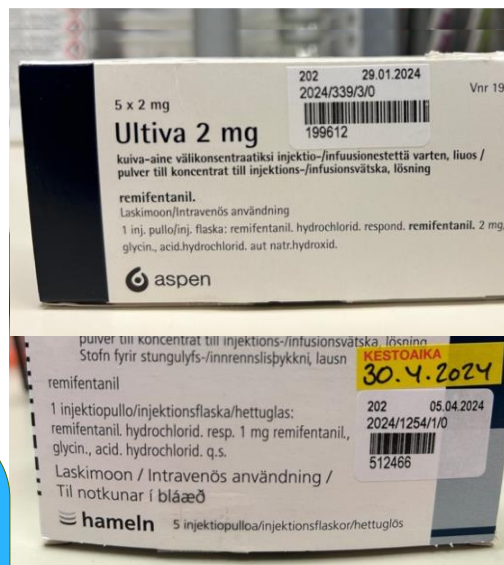
- Annostus: 7–15 mikrog/kg
- i.v. muodon vahvuus 0,5mg/ml
- Lasiampulleissa joissa yleensä 2ml ainetta
- Puhkielessä käytetään usein nimitystä Rapid joka tulee yhdestä lääkkeen kaupanimestä



Remifentanyl

- Vaikuttava-aine: remifentaniilihydrokloridi
- Vaikutus alkaa noin minuutissa
- Puoliintumisaika on 3–10 minuuttia → ultralyhytvaikutteinen
- Lääkkeen vaikutus päättyy lähes välittömästi siitä, kun lääkkeen anto lopetetaan -> tärkeää huolehtia kivun hoidosta ennen remifentanylin infuusion lopettamista
- Käytetään kivunhoidossa vain leikkaussaleissa ja vain suonensisäisesti, yleensä TIVA/TCI anestesia- ja annostellaan infuusiopumpulla

- Ainoa joka on kuiva-aineena ampullissa → jatko laimennetaan haluttuun annos vahvuuteen
- Aikuiselle annosteltavan liuoksen suositus vahvuus: 50 mikrog/ml
- Puhekielessä usein kutsutaan Ultivaksi joka tulee yhdestä lääkkeen kauppanimestä



Oksikodoni

- Vaikuttava-aine: oksikodonihydrokloridi
- Vaikutus alkaa i.v:sti annettuna noin 5 minuutissa, i.m. n.15 minuutissa
- 30min saavuttaa huippuvaikutuksen
- Vaikutuksen kesto n.1-4 tuntia annoksesta ja antotavasta riippuen
- Oksikodonia voidaan annostella i.v./i.m./s.c./p.o -> intraoperatiivisesti i.v./i.m.
- Yleensä oksikodonin annon jälkeen potilas tarvitsee pidempää seurantaa → ei käytetä Päiki-potilailla

- Annostus: 0,1-0,15mg/kg i.m.
- Lasiampulleissa joissa yleensä 1ml ainetta
- Puhemielessä usein kutsutaan oxanestiksi joka tulee lääkkeen yhdestä kaupanimestä



Mitä olisi hyvä muistaa?

Oksikodoni
Oxanest 10 mg/ml
Fentanyyli
mg/ml
Alfentanili
Rapifen 0.5 mg/ml
Remfentanili
mg/ml

Opioidit ovat voimakkaita, nopea vaikutteisia ja tehokkaita kipulääkkeitä
 → Vaikuttavat voimakkaasti hengitykseen ja sydämen sykkeeseen

Kumoaminen Naloksoni ja Naltreksoni!

Järjestys vaikutusajan mukaan pisimmästä lyhyimpään: Oxikodoni, Fentanyyli, Alfentanyyli, Remfentanyyli

→ **Mieti aina kivun hoidon jatko**

SININEN VÄRI!

Leikkaussaleissa opioidi ruiskut merkitään sinisin tarroin.

Lähteet

Aaltonen, P., Abdillahi, N., Ahonen, J., Aittomäki, J., Ala-Kokko, T., Alanen, A., Antila, H., Anttila, V.-J., Bendel, S., Bäclund, M., Förster, J., Haanpää, M., Hamunen, K., Hartikainen, P., Heiskanen, T., Hiekkänen, T., Holmström, P., Hult, M., Häggblom, T., Yli-Hankala, A. (2021) *Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito*. Kustannus Oy Duodecim

Ahlmén-Laiho U., Katomaa J., Kalliomäki M-L., Laine H., Olkkola K., Soljanlahti S., Tiala T., Väyrynen M., (toim.) (2024) *Anestesiakäsikirja*. Verkkokirja.

Aura S. & Kinnunen T., (2021) *Perioperatiivinen hoitotyö*.

Duodecim Terveysportti, Lääketietokanta

Olkkola, K. (2018). *Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia*. Oppiportti. Verkkokirja

Suomen Anestesia- ja Kivunhoitoajat ry