



Ilokaasun käyttö kätilöiden turvallisuuden näkökulmasta

Nea Viikki

Sofie Sällinen

Opinnäytetyö, AMK

Kesäkuu, 2023

Kätilön tutkinto-ohjelma (AMK)

Viikki, Nea & Sällinen, Sofie

Ilokaasun käyttö kättilön turvallisuuden näkökulmasta

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Kesäkuu 2023, 36 sivua.

Kättilön tutkinto-ohjelma (AMK). Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: Suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Ilokaasu on typen ja hapen kemiallinen yhdiste. Ilokaasua käytetään happeen sekoitettuna inhaloiden kivunlievityksenä kivuliaissa toimenpiteissä kuten synnytyksissä. Synnytyskivunhoitoon ilokaasua on käytetty jo 1800-luvulta lähtien ja sen käyttö on mahdollista synnytyksen kaikissa vaiheissa. Synnytyksessä ilokaasua käytetään kivunlievityksenä hengittämällä sitä maskin kautta supistuksen aikana. Kun ilokaasua hengittää, kaasu kulkeutuu verenkiertoa pitkin elimiin. Nämä elimet vastaanottavat ja välittävät kipuimpulsseja selkäyttimeen sekä aivoihin. Sitä mukaan, kun endorfiinien vapautuminen lisääntyy ilokaasun vaikutuksen ansiosta, kipuimpulsit heikkenevät.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä tietoa synnytyskivun lievityksessä kättilöiden turvallisuuden näkökulmasta. Tavoitteena oli, että kootun tiedon avulla kättilöt ja heidän esihenkilönsä voivat edistää kättilöiden työturvallisuutta. Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena syksyn 2022 sekä kevään 2023 aikana. Opinnäytetyöhön valikoitui 6 tutkimusta, jotka kaikki olivat kansainvälisiä tutkimusraportteja tai -artikkeleita.

Tuloksista nousi esiin, että pitkäaikaisen ilokaasualtistuksen vaikutukset ovat epäselviä. Pitkäaikaisella ilokaasualtistuksella on kuitenkin löydetty yhteys hedelmällisyyden ja lisääntymisterveyden haasteisiin, spontaaneihin keskenmenoihin, ennenaikaisiin synnytyksiin ja jopa DNA-vaurioihin. Ilokaasulla on myös ilmastovaikutuksia, jotka ovat tärkeä huomioida ilokaasun kanssa työskennellessä.

Kättilöt ovat ammattiryhmä, joilla on suurin altistus ilokaasulle työtä tehdessään. Altistusta on mahdollista seurata annosmittarin avulla. Ilokaasulle altistumista voidaan pienentää kunnollisen puhdistuslaitteiston avulla, jonka tarkoituksena on vähentää huoneilmassa olevaa ilokaasun määrää, jolloin altistuksen määrä vähenee. Johtopäätöksiä nousi esiin, että ilokaasulle altistumiseen liittyy riskejä, joita voidaan kunnollisella poistolaitteistolla ja turvallisuusrajoja noudattamalla vähentää.

Opinnäytetyön tuloksia voi hyödyntää kättilöt, opiskelijat sekä kättilöiden esihenkilöt, jotka voivat edistää kättilöiden työturvallisuutta. Opinnäytetyön avulla voidaan tuoda julki ilokaasun käytössä huomioitavia asioita ja sen käytön riskejä.

Avainsanat (asiasanat)

kirjallisuuskatsaus, ilokaasu, työturvallisuus

Viikki, Nea & Sällinen, Sofie

The use of nitrous oxide from the perspective of midwives' safety

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, June 2023, 36 pages.

Degree Program in Midwifery. Bachelor's thesis

Language of publication: Finnish

Permission for open access publication: yes

Abstract

Nitrous oxide is a chemical compound of nitrogen and oxygen. Nitrous oxide mixed with oxygen is used as an inhaled pain relief in painful procedures such as childbirth. Nitrous oxide has been used for labor pain since the 19th century, and its use is possible in all the stages of childbirth. In childbirth, nitrous oxide is used as a pain reliever by breathing it through a mask during contractions. When nitrous oxide is inhaled, the gas travels through the bloodstream to the organs. These organs receive and transmit pain impulses to the spinal cord and the brain. When the release of endorphins increases due to the nitrous oxide, the pain impulses weaken.

The purpose of this thesis was to gather information on the use of nitrous oxide as a pain reliever in labor from the perspective of midwives' safety. The goal was that midwives and their supervisors can promote midwives' occupational safety with the help of the collected information. The personal goal of the authors of the thesis was to get more in-depth information about the safety of using nitrous oxide for labor pain. The thesis was carried out as a descriptive literature review during autumn 2022 and spring 2023. 6 studies were selected for the thesis, all of which were international research reports or articles.

The results showed that the effects of long-term exposure to nitrous oxide are unclear. However, long-term exposure to nitrous oxide has been linked to fertility and reproductive health challenges, spontaneous miscarriages, premature births and even DNA damage. Nitrous oxide has climate effects, which are important to consider when working with nitrous oxide.

Midwives are the professional group with the greatest exposure to nitrous oxide during their work. It is possible to monitor personal exposure using a dosimeter. Exposure to nitrous oxide can be reduced with proper scavenging equipment, which reduces the amount of nitrous oxide in the room air, thereby reducing the amount of exposure. The conclusions emerged that there are risks associated with exposure to nitrous oxide, which can be reduced with proper scavenging equipment and compliance with safety limits.

The results of this thesis can be used by midwives, students, and midwives' supervisors, who can promote the occupational safety of midwives. With the help of this thesis, the risks of using nitrous oxide can be brought out and the issues considered.

Keywords/tags (subjects)

Nitrous oxide, literature review, occupational safety

Sisältö

1. Johdanto	1
2. Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymys.....	1
3. Keskeiset käsitteet.....	2
3.1. Synnytyskipu	2
3.2. Kivunlievitys synnytyksessä.....	3
3.3. Ilokaasu	4
3.4. Turvallinen kätilötyö	5
4. Opinnäytetyön toteutus.....	6
4.1. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus	6
4.2. Tiedonhaku.....	7
4.3. Aineiston analyysi.....	9
5. Opinnäytetyön tulokset	12
6. Pohdinta.....	15
6.1. Eettisyys ja luotettavuus	15
6.2. Tulosten tarkastelu.....	16
6.3. Johtopäätökset ja jatkotutkimukset	18
Lähteet	20
Liitteet	23
Liite 1. Aineistotaulukko.....	23
Liite 2. Analyysitaulukko.....	26

1. Johdanto

Typpioksiduulin, eli ilokaasun puuduttavat ja kipua lievittävät vaikutukset on tunnettu jo yli 150 vuoden ajan. Vuonna 2017 synnyttäjistä 59,1 % sai ilokaasua synnytyksen aikana. (Lääkkeellinen ilokaasu n.d.; Toivonen & Palomäki 2019.) Ilokaasun hyödyistä ja haitoista synnyttäjälle löytyy paljon tutkittua tietoa, mutta ilokaasun turvallisuutta kätilöiden turvallisuuden näkökulmasta ei ole juurikaan tutkittu.

Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on juuri julkaissut uuden asiakas- ja potilasturvallisuusstrategian ja toimeenpanosuunnitelman vuosille 2022–2026, jonka tarkoituksena on luoda valtakunnallinen perusta asiakas- ja potilasturvallisuuden edistämiseksi seuraavien vuosien aikana. Suunnitelmassa nostetaan esiin yhtenä osana organisaatioiden sisäinen turvallisuus sekä sen edistämisen seuraavat askeleet. Turvallisuuden edistäminen on monien tahojen yhteinen projekti, jonka tavoitteena on luoda tasapainoinen, turvallinen ja hyvinvoiva työympäristö niin asiakkaan kuin työntekijän kannalta. (STM 2022, 32–33.) Näin ollen tuore asiakas- ja potilasturvallisuusstrategia tukee tämän opinnäytetyön ajankohtaisuutta.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kerätä tietoa ilokaasun käytöstä synnytyskipun lievityksessä kätilöiden turvallisuuden näkökulmasta. Tavoitteena on, että kootun tiedon avulla kätilöt sekä heidän esihenkilönsä voivat jatkossa hyödyntää tutkimusta ja siten edistää kätilöiden työturvallisuutta.

2. Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymys

Opinnäytetyön tarkoituksena on kerätä tietoa ilokaasun käytöstä synnytyskipun lievityksessä kätilöiden turvallisuuden näkökulmasta. Opinnäytetyön tavoitteena on, että kootun tiedon avulla kätilöt ja heidän esihenkilönsä voivat edistää kätilöiden työturvallisuutta. Henkilökohtaisella tasolla opinnäytetyön tavoitteena on saada syvempää tietoa ilokaasun käytön turvallisuudesta synnytyskipun lievityksessä.

Opinnäytetyön tutkimuskysymys:

Millainen yhteys synnytyskipun hoidossa käytettävällä ilokaasulla on kättilöiden turvallisuuteen?

3. Keskeiset käsitteet

3.1. Synnytyskipu

Kipu on epämiellyttävä tunne- tai aistikokemus, johon liittyy yleensä kudonvaurio tai sen uhka, tai kyseistä kokemusta muistuttava tuntemus (Kalso 2021). Verrattuna muihin kivun aiheuttajiin, synnytys on poikkeuksellinen ilmiö. Vaikka synnytyskipua pidetään yhtenä elämän voimakkaampina kipuina, siitä ei kuitenkaan suoranaisesti aiheudu haittaa tai vaurioita synnyttäjän elimistölle. (Toivonen & Palomäki 2019.) Synnytyskipusta ei kuitenkaan ole hyötyä itse synnytyksen kululle, vaan päinvastoin se hidastaa synnytyksen kulkua. Normaalisissa synnytyksessä kipua tuntuu supistusten aikana, supistusten välissä tuntuva kipu voi kertoa jostain ongelmasta. (Tiitinen 2022.)

Synnytyksen käynnistyessä kipu voi muistuttaa kuukautiskipuja ja kipu tuntuu alaselässä. Joillakin kipu voi säteillä jalkoihin, tai alavatsaan. Synnytyksen edetessä myös kivusta tulee intensiivisempää ja lantiossa tuntuu painetta. Kipu ei kuitenkaan kestä koko aikaa, vaan kipu tulee aaltona. Supistuksilla on alku, sekä loppu ja ne kestävät kolmestakymmenestä sekunnista kahteen minuuttiin. Supistusten välissä on yleensä pieni tauko, jolloin kipua ei tunnu ja synnyttävä voi hetken rentoutua. (Rohman 2022.) Ponnistusvaiheessa, kohdunsuun auettua, sikiön tarjoutuva osa venyttää synnyttäjän välilihaa, emätintä sekä lantionpohjaa (Toivonen & Palomäki 2019). Kun lapsi syntyy, on tavallista tuntee poltetta alapäässä (Rohman 2022). Lapsen syntymän jälkeen synnytys ei ole vielä ohi, sillä istukka ja sikiökalvot pitää vielä synnyttää. Istukan synnyttäminen voi aiheuttaa epämiellyttävää tunnetta, jota voidaan lievittää ponnistamalla, samalla kun istukka synnytetään. (Saisto 2020.) Ilokaasun käyttö on mahdollista myös istukan synnyttämisen aikana (Toivonen & Palomäki 2019).

Synnytyskipu voi tuoda äideille myös positiivisia tunteita. Karlström, Nystedt ja Hildingsson (2015) tutkivat naisten synnytyskokemuksia, ja sitä, mitkä asiat tekivät synnytyksestä positiivisen kokemuksen. Osa äideistä kertoi, että olivat ylpeitä siitä, että he olivat selvinneet synnytyksestä ja kivusta, mikä toi heille kiitollisuuden tunteita (Karlström, Nystedt & Hildingsson 2015). Myönteisen

synnytyskokemuksen perustana on yleensä kuulluksi tuleminen sekä hoitopäätöksissä vaikuttaminen (Toivonen & Palomäki 2019).

3.2. Kivunlievitys synnytyksessä

Kivunlievityksen käyttö synnytyksessä kovassa kivussa on suositeltavaa sekä inhimilliseltä että lääketieteelliseltä kannalta (Synnytyskivun lääkkeellinen hoito 2019). Kova kipu voi aiheuttaa synnyttäjälle somaattisia ja psyykkisiä komplikaatioita (Toivonen & Palomäki 2019). Voimakas kipu voi olla hidaste synnytyksen kulkuun ja myös heikentää istukkaverenkiertoa (Synnytyskivun lääkkeellinen hoito 2019).

Synnytyskivun hoitoon käytettävät keinot voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään. Lääkkeettömät menetelmät, systeemisesti vaikuttavat lääkkeet sekä sentraaliset ja paikalliset johtopuudutukset. Lääkkeettömiä keinoja voivat olla esimerkiksi kylpeminen, hieronta, akupunktio tai erilaiset rentoutumisharjoitukset. Systeemisesti vaikuttavat lääkkeet imeytyvät suoliston kautta tai ne annetaan verisuoneen. Sentraaliset puudutukset ovat suurten hermorunkojen johtopuudutuksia ja paikallisissa puudutuksissa puudutetaan vain se kudosalue, joka halutaan tunnottomaksi. (Toivonen & Palomäki 2019.)

Synnytyksessä käytettäviä kivunlievityskeinoja ovat muun muassa kipulääkkeet, ilokaasu, parakervikaali- eli kohdunkaulapuudutus sekä epiduraali- ja spinaalipuudutus. Kipulääkkeitä, lihakseen tai suoneen pistettävinä käytetään yleensä synnytyksen alkuvaiheessa. Ilokaasu on turvallisuuden sekä yksinkertaisen annostelutapansa vuoksi yksi käytetyimmistä kivunlievitysmenetelmistä. Kohdunkaulapuudutuksessa kohdunkaulan sivuilla oleva hermopunos puudutetaan molemmilta puolilta. Puudutuksen vaikutus alkaa hyvin nopeasti ja lievittää kipua hyvin tai erinomaisesti noin 50 %:lla synnyttäjistä. Epiduraali- ja spinaalipuudutus ovat kaikista tehokkaimmat kivunlievityskeinot synnytyksessä ja näissä ovat hyvän kivunlievityksen etuna lisäksi on myös se, että ne eivät väsytä synnyttäjää. Mikäli synnytys on edennyt pitkälle synnyttäjän tullessa sairaalaan, voidaan puudutusta käyttää pelkästään ponnistusvaiheen kipua varten. Pudendaalipuudutuksen avulla puudutetaan lantion pohjan kudokset sekä välilihan alue. (Tiitinen 2022.)

Jos synnytyksen aikana käytetään lääkkeitä, on tärkeä miettiä niiden vaikutuksia niin äitiin kuin sikiöön, joka saa oman annostuksensa istukan kautta. Tämä on tärkeää, sillä sikiön ja vastasyntyneen kyky poistaa lääkkeitä elimistöstään ei ole vielä täysin kehittynyt. Suomessa synnytyksissä käytettävät lääkkeet on valittu siten, ettei vastasyntyneen tarvitsisi altistua lääkkeiden vaikutukselle. Mikäli kyseessä on normaali alatiesynnytys, ovat synnytyksen alussa annetut lääkkeet yleensä poistuneet sikiön sekä äidin elimistöstä ennen kuin lapsi on syntynyt. Mikäli alatiesynnytys muuttuukin keisarileikkaukseksi, voi edeltävien 2–3 tunnin aikana annetut lääkkeet vaikuttaa vastasyntyneen vointiin. (Tiitinen 2022.)

3.3. Ilokaasu

Ilokaasu, eli typpioksiduuli, kemialliselta nimeltään dityppioksidi (N_2O), on typen ja hapen kemiallinen yhdiste. Ilokaasua käytetään happeen sekoitettuna inhaloituna kivunlievitykseen sairaalaolosuhteissa kivuliaissa toimenpiteissä, kuten synnytyksissä. (Lääkkeellinen ilokaasu n.d.) Ilokaasua on käytetty synnytyskivun hoitoon jo 1800-luvulta lähtien ja sitä on mahdollista käyttää kaikissa synnytyksen vaiheissa (Ahonen ym. 2009; Toivonen & Palomäki 2019). Ilokaasua hengittäessä kaasu kulkeutuu verenkiertoa pitkin elimiin, kuten selkäyttimeen sekä aivoihin, jotka vastaanottavat ja välittävät kipuimpulsseja. Sitä mukaan, kun endorfiinien vapautuminen lisääntyy, kipuimpulssit heikkenevät. (Lääkkeellinen ilokaasu n.d.)

Synnytyksessä ilokaasua käytetään kivunlievityksenä hengittämällä 40–50-prosenttista seosta maskin avulla jaksoittain supistusten aikana. Ilokaasun vaikutus ei näy heti, vaan alkaa vasta noin puolen minuutin jälkeen sen hengittämisestä, jolloin olisi hyvä osata ennakoita supistukset. Ilokaasu poistuu elimistöstä supistusten välissä, jonka takia sen käyttö on hyvin turvallista. (Saisto 2020.) Ilokaasulla on kipua lievittävän vaikutuksen lisäksi myös ahdistusta vähentävä vaikutus, ja sitä on verrattu jopa systeemisten opioidien veroiseksi (Toivonen & Palomäki 2019). Ilokaasun käytön haittapuolia synnyttäjälle voivat olla pahoinvointi ja huimaus, muistikatkokset ja maskin käyttöön liittyvät vaikeudet, kuten siihen hengittäminen ja paikallaan oleminen (Rohman 2022). Kun typpioksiduulin pitoisuus suurenee synnyttäjän kehossa, niin uneliaisuus, huimaus sekä amnesia näyttävät lisääntyvän. Jos typpioksiduulille altistuu pitkäkestoisesti päiviä, voi se aiheuttaa B_{12} -vitamiinin inaktivoitumisen, joka puolestaan voi aiheuttaa luuydinlamaa sekä neuropatiaa. Kuitenkin alle kuuden tunnin anestasioissa sekä synnytyskivun hoidossa siitä ei ole vaaraa. (Ahonen, Tarvonen & Sainio 2009.)

3.4. Turvallinen kätilötyö

Kätilön tutkinto-ohjelmasta valmistuneella on pätevyys toimia sekä sairaanhoitajana että kätilönä. Kätilön työ kohdentuu vahvasti seksuaaliterveyden edistämiseen. Valmistuneella on näyttöön perustuva, laaja-alainen hoitotyön sekä kätilötyön osaaminen, jossa korostuu kliininen osaaminen, terveyden edistäminen, tarvittavat digitaaliset taidot sekä tietoturva. Kätilön ja sairaanhoitajan ammattinimikkeitä saa käyttää vain tutkinnon suorittanut ja laillistettu henkilö. Myös Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto, VALVIRA, laillistaa tutkinnon suorittaneen kätilön ja sairaanhoitajan terveydenhuollon ammattihenkilöksi. (Kätilö (AMK) 2020.)

Sirviön ja muiden (2004) määritelmän mukaan kätilö on seksuaali- ja lisääntymisterveyden sekä naisen ja perheen hoitotyön asiantuntija. Kätilöt toimivat yhdessä asiakkaan kanssa, tarvittaessa hänen puolestaan ja yhteistyössä muiden hoitoon osallistuvien henkilöiden kanssa. Kätilöt toimivat sairaaloissa, synnytysosastoissa, vuodeosastoilla ja naistentautien poliklinikoilla. Näiden lisäksi kätilöt voivat toimia perusterveydenhuollossa, yksityisellä sektorilla tai yksittäisenä ammatinharjoittajana. (Sirviö, Aumo, Korkiamäki, Lunabba, Nurminen, Närvä, Pajukangas & Palmqvist 2004.)

Työturvallisuuslaki huolehtii siitä, että työntekijöillä on turvallista työskennellä työpaikalla. Lain tarkoituksena on työolosuhteiden parantaminen työkyvyn turvaamiseksi sekä ylläpitämiseksi. Työpaikalla on myös tärkeä osata ennakoida ja ennaltaehkäistä tapaturmia. (Työturvallisuuslaki 738/2022.) Työhyvinvointi on tärkeää työpaikoilla ja se on kokonaisuus, joka muodostuu itse työstä ja sen mielekkyydestä, terveydestä, turvallisuudesta ja hyvinvoinnista. Työhyvinvointi on tärkeä osa työssä jaksamiseen ja hyvinvoinnin kasvaessa myös työn tuottavuus ja sitoutuminen työntekoon kasvaa. Työnantajalla on suuri vastuu huolehtia työympäristön turvallisuudesta, hyvästä johtamisesta ja työntekijöiden hyvästä kohtelusta. (Työhyvinvointi n.d.) Vastuu työturvallisuudesta on pääasiallisesti hajautettu organisaatorakenteiden mukaan, joka käytännössä tarkoittaa, että vastuu jakautuu organisaation ylimmästä johdosta aina yksittäiseen työntekijään asti. Organisaatiolla tulisi olla laadittuna työsuojelun toimintaohjelma, josta selviää eri tasojen vastuut sekä tavoitteet. (Fagerström, Koivikko, Rauramo & työryhmä 2016, 11.)

4. Opinnäytetyön toteutus

4.1. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsaus on menetelmä, jonka avulla pyritään etsimään ja tiivistämään tietoa tietyn aihepiirin äärellä. Yleensä kirjallisuuskatsauksen perustana on jokin kysymys, kuten tutkimusongelma, johon pyritään etsimään vastaus. (Kunnela 2021.) Tärkeimpänä tehtävänä kirjallisuuskatsauksella on kehittää tieteenalan teoreettista ymmärrystä ja sen käsitteistöä, kehittää teoriaa tai arvioida jo olemassa olevia teorioita (Stolt, Axelin & Suhonen 2016, 7). Kun kirjallisuuskatsausta tehdään, tarkoituksena on kartoittaa aihepiirin kokonaisuutta, jonka avulla saadaan käsitys tutkimustiedon määrästä sekä aiheista. Kirjallisuuskatsauksia voidaan ajatella olevan kolmea erilaista tyyppiä, joita ovat kuvaileva kirjallisuuskatsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus sekä meta-analyysi. (Kunnela 2021.) Vaikka kirjallisuuskatsaustyyppinä on useampi, ne sisältävät tyypilliset osat, joita ovat kirjallisuuden haku, (kriittinen) arviointi, aineiston perusteella tehty synteesi ja analyysi (Stolt, Axelin & Suhonen 2016, 8). Näitä edellä mainittuja katsaustyyppinä kuitenkin erottaa katsauksien tarkoituksien, aineistohankintojen, määrittelyiden ja analyysimenetelmien erilaiset toteutukset (Kunnela 2021). Tämä opinnäytetyö toteutetaan kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, koska alalajin piirteisiin eivät kuulu tiukat rajat ja säännöt, joilla rajoitettaisiin esimerkiksi aineistojen valintaa. Kuvailevalle kirjallisuuskatsaukselle tyypillistä on laajemmat tutkimuskysymykset verraten systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen tai meta-analyysiin. Myös kuvailevan kirjallisuuskatsauksen periaate ilmiön kuvaamisesta laaja-alaisesti palvelee tämän opinnäytetyön tarkoituksia synnytyskivunlievityksessä käytettävästä ilokaasusta. (Salmela 2011, 6.)

Integroiva kirjallisuuskatsaus on hyvä vaihtoehto, kun halutaan toteuttaa ja tuottaa uutta tietoa jo aiemmin tutkitusta aiheesta. Laajimpana kirjallisuuskatsaustyyppinä, integroiva kirjallisuuskatsaus yhdistää sekä narratiivisten että systemaattisten kirjallisuuskatsausten piirteitä. Tämä edellä mainittu ominaispiirteiden yhdistäminen mahdollistaa sen, että integroivaan kirjallisuuskatsaukseen voidaan sisällyttää joko empiiristä tai teoreettista kirjallisuutta tai jopa molempia yhdessä. Integroivan kirjallisuuskatsauksen keskiössä onkin erilaisin tutkimusasetelmin saatujen tuloksien synteesi. (Stolt, Axelin & Suhonen 2016, 13.) Tämä opinnäytetyö tulee noudattamaan integroivan kirjallisuuskatsauksen metodeja, sillä pyrkimyksenä on pystyä tarjoamaan mahdollisimman monipuolinen katsaus yhteyteen synnytyskivun lievityksessä

käytettävän ilokaasun ja synnytystä hoitavien kättilöiden turvallisuuden välillä. Integroiva kirjallisuuskatsaus mahdollistaa eri menetelmin saatujen tutkimustulosten yhteen kokoamisen, jolla pyritään saavuttamaan laaja ja monipuolinen tietopohja jo tutkitun tiedon perusteella.

4.2. Tiedonhaku

Tässä opinnäytetyössä tiedonhakuun käytettäviä tietokantoja ovat Medic, PubMed, CINAHL plus with full text (EBSCO), Joanna Briggs Institute EBP Database sekä Duodecim terveyskirjasto. Medic ja Duodecim terveyskirjasto ovat käytettävistä tietokannoista suomenkielisiä. Medic sisältää lääke- ja hoitotieteellisistä julkaisuista artikkeliviitteitä ja Duodecim terveyskirjaston sisältö koostuu asiantuntijoiden laatimista artikkeleista ja ohjeista, jotka pohjautuvat kansallisiin hoitosuosituksiin sekä lääkäreiden käsikirjoihin. (Terveysalan tiedonhakuopas, 2022; Tietoa terveyskirjastosta, 2021.) Pubmed, CINAHL ja Joanna Briggs Institute EBP Database ovat kansainvälisiä tietokantoja. Pubmed on artikkeleita sisältävä kattava terveystieteiden viitetietokanta. CINAHL plus with full text (EBSCO) -tietokannan sisältö koostuu hoitotieteen, hoitotyön ja sosiaali- ja terveysalan e-lehdistä sekä niiden artikkeleista. Joanna Briggs Institute EBP Database on näyttöön perustuvan tiedon tietokanta, josta löytyy aineistoja sekä välineitä näyttöön perustuvan informaation hakemiseen, arviointiin ja soveltamiseen. (Terveysalan tiedonhakuopas 2022.)

Tiedonhakua suorittaessa on käytetty hakusanoja sekä -lausekkeita, jotka ovat muodostettu tutkimuskysymyksen pohjalta. Kansainvälisissä tietokannoissa haku on tehty käyttäen ”laughing gas OR nitrous oxide AND labour pain OR childbirth pain” hakulauseketta. Suomenkielisissä tietokannoissa hakulausekkeeksi muodostui ”ilokaasu OR dityppioksidi OR typpioksiduuli AND synnytys”. Hakulausekkeiden ohella kaikissa muissa tietokannoissa paitsi Duodecim terveyskirjastossa käytetään rajauskeinona julkaisuvuotta. Tarkoituksena on rajata yli kymmenen (10) vuotta vanhat aineistot pois, jolloin pystytään keskittymään ajankohtaiseen tietoon. Aikavälin lisäksi CINAHL-, Medic- ja PubMed- tietokannoissa rajauksena on käytetty ”koko teksti saatavilla” tai ”free full text” kohtaa, joka takaa, että koko valittu teksti on käytettävissä. Duodecim terveyskirjaston kohdalla hakuun ei ole mahdollista asettaa edellä mainittuja rajauksia, joten mahdolliset rajaukset suoritetaan manuaalisesti.

Tiedonhakutaulukossa (Taulukko 1.) näkyy eriteltyinä, millaisia tuloksia haulla saatiin. Medicissä hakulausekkeella ” ilokaasu OR dityppioksidi OR typpioksiduuli AND synnytys” tuloksia löytyy 2,

joista lopullisesti valittuja on 0. Duodecim terveyskirjastossa samalla hakulausekkeella on 5 hakutulosta, joista valittuja on 0. PubMedissä hakulausekkeena toimii ”laughing gas OR nitrous oxide AND labour pain OR childbirth pain”, jolla saatiin 30 hakutulosta, joista käyttöön valikoitui 3. CINAHL plus with full text (EBSCO) -tietokannasta löytyy 14 hakutulosta edellä mainitulla hakulausekkeella. Näistä lopullisiin aineistoihin valikoitui 3. Joanna Briggs Institute EBP Database löysi samalla hakulausekkeella 8 tulosta, joista valittiin 0. Eri tietokannoissa sulkujen paikkoja on vaihdeltu riippuen tietokannan ohjelmoinnista, muutokset ovat kirjoitettuna auki tiedonhakutaulukossa (Taulukko 1.). Yhteensä lopullisia tuloksia saatiin siis 6 kappaletta. Aineiston niukkuuden seurauksena yritettiin vielä manuaalista hakua käymällä läpi jo valittujen aineistojen aineistoja etsien lisää mahdollista aineistoa omaan tutkimukseen siinä onnistumatta.

Taulukko 1. Tiedonhakutaulukko

Tietokanta	Hakulauseke	Rajaukset	Hakutulos	Otsikon perusteella valitut	Abstraktin perusteella valitut	Lopullisia valittuja artikkeleita
CINAHL	laughing gas OR nitrous oxide AND labour pain OR childbirth pain	2012–2022, Full Text	16	7	7	3
Duodecim Terveyskirjasto	ilokaasu OR dityppioksidi OR typpioksiduuli AND synnytys		5	3	3	0

Joanna Briggs Institute EBP Database	((laughing gas) OR (nitrous oxide)) AND ((labour pain) OR (childbirth pain))	2012–2022	8	1	1	0
Medic	ilokaasu OR dityppioksidi OR typpioksiduuli AND synnytys	2012–2022, koko teksti saatavilla	2	1	1	0
PudMed	(Laughing gas OR nitrous oxide) AND (labour pain OR childbirth pain)	2012–2022, Free full text	30	8	6	3
Yhteensä			59	20	17	6

4.3. Aineiston analyysi

Tässä opinnäytetyössä käytetään sisällönanalyysiä, jolla pystytään analysoimaan erityyppisiä dokumentteja systemaattisesti ja objektiivisesti. Sisällönanalyysi on hyvä menetelmä, koska sen avulla voidaan analysoida monia eri muodoissa olevia dokumentteja. Sisällönanalyysin tavoitteena on pyrkiä saamaan kuvaus tutkittavasta ilmiöstä tiivistetyssä ja yleisessä muodossa kadottamatta sen sisältämää informaatiota. Sisällönanalyysi voidaan jakaa analyysissä käytettävän logiikan

mukaan induktiiviseen ja deduktiiviseen alalajiin. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 4–5.) Tässä opinnäytetyössä hyödynnetään induktiivista sisällönanalyysiä.

Induktiivinen sisällönanalyysi on prosessi, joka koostuu monista eri vaiheista. Ensimmäinen vaiheista on aineistoon tutustuminen, jolloin luodaan pohjaa analyysille. Aineistoon tutustumisvaiheessa tarkoituksena on lukea valittu aineisto useaan kertaan läpi sekä mahdollisesti esittää aineistolle kysymyksiä, joiden avulla voi syventää aineistosta saatavaa tietoa. Aineistolle esitettäviä kysymyksiä voivat olla esimerkiksi ”miksi ja miten asia tapahtuu”, ”kuka asiasta kertoo” ja ”missä asia tapahtuu”. Toisena vaiheena prosessissa on analyysiyksikön valitseminen. Analyysiyksikön valitseminen pohjautuu tutkimustehtävään ja aineiston laatuun. Analyysiyksiköksi voi valikoitua esimerkiksi jokin sana, lause, lausuma tai ajatuskokonaisuus. Yleisimmin käytössä on kuitenkin yksi sana. Analyysiyksikön valitsemisen jälkeen on aika koodata aineistoa. Koodaaminen tapahtuu käytännössä siten, että tutkimuskysymyksiä vastaavat ilmaukset poimitaan aineistosta erilleen. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 5.)

Kun koodaaminen on saatu suoritettua, on vuorossa alkuperäisilmausten redusointi eli pelkistäminen, joka käytännössä tarkoittaa datan tiivistämistä yleisilmausiksi. Tarkoituksena on saada aineiston alkuperäisilmausten pohjalta pelkistettyjä vastauksia tutkimuskysymykseen. Pelkistetyissä ilmauksissa käytetään mahdollisimman paljon samoja termejä kuin alkuperäisilmauksissa, eli sisältö pyritään pitämään samana, mutta ilmaisua tiivistetään. Alkuperäisilmauksista ja niiden pelkistetyistä muodoista laaditaan taulukon ensimmäinen muoto, jota seuraavat vaiheet täydentävät. Kun taulukko on saatu muodostettua ja sinne on viety tähän mennessä kerätty tieto, siirrytään aineiston klusterointiin eli luokitteluun. Aineiston luokittelun tarkoituksena on, että saman aihepiirin ilmaisut yhdistetään luokkiin, jotka sitten nimetään sisällön mukaan. Luokat muodostetaan pelkistettyjen ilmausten pohjalta, joka tarkoittaa käytännössä pelkistettyjen ilmausten samankaltaisuuksien löytämistä. Yhdistävä tekijä voi olla esimerkiksi pelkistetyssä ilmauksessa esiintyvä tunne tai tarve ja luokan nimi voi tällöin muodostua kyseisestä yhdistävästä tekijästä. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 6–7; Tuomi & Sarajärvi 2018.)

Luokittelun taulukoinnin jälkeen aloitetaan abstrahointi, jolla tarkoitetaan käsitteellistämistä (Tuomi & Sarajärvi 2018). Käytännössä jatketaan siis samalla periaatteella eli samaa sisältöä omaavat alaluokat yhdistetään ja näistä muodostetaan yläluokkia, jotka nimetään kuvaamaan sen

sisältöä (Kyngäs & Vanhanen 1999). Abstrahointia jatketaan niin pitkään, kun aineiston sisällön kannalta on mahdollista (Tuomi & Sarajärvi 2018). Abstrahoinnista saadut yläluokat viedään myös taulukkoon, jolloin taulukossa on nähtävissä koko induktiivisen sisällönanalyysin prosessi (Kyngäs & Vanhanen 1999).

Taulukko 2. Esimerkki pelkistämisestä

Alkuperäisilmaus	Suomennos	Pelkistetty ilmaus
<p>In order to provide occupational safety and health protection from unacceptable levels of nitrous oxide, the National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) in 1977 recommended a maximal time-weighted average (TWA) level of nitrous oxide exposure to 25 ppm per procedure over an 8-hour period (Vallejo & Zakowski 2019).</p>	<p>Työturvallisuuden ja terveyden suojelemiseksi ei-hyväksyttäviltä typpioksiduulipitoisuuksilta, vuonna 1977 NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health) suositteli, että typpioksiduulialtistuksen aikapainotettu keskimääräinen (TWA) enimmäistaso on 25 miljoonasosaa toimenpidettä kohti 8 tunnin aikana.</p>	<p>Työturvallisuuden ja terveyden suojelemiseksi ei-sallituilta ilokaasupitoisuuksilta, NIOSH suositteli vuonna 1977, että ilokaasualtistuksen aikapainotettu keskimääräinen enimmäistaso on 25 miljoonasosaa toimenpidettä kohti 8 tunnin aikana.</p>
<p>Nitrous oxide exposures should be monitored in the labor rooms to ensure adequate scavenging and room air exchange flow for the safety of patients, visitors</p>	<p>Altistuminen ilokaasulle tulisi olla monitoroitua synnytyssaleissa, jotta voidaan varmistaa riittävä puhdistus ja ilmanvaihto takaamaan potilaiden, vierailijoiden ja</p>	<p>Ilokaasualtistumisen tulisi olla monitoroitua synnytyssaleissa, jotta voidaan varmistaa riittävä puhdistus ja ilmanvaihto, jolla taataan ihmisten turvallisuus.</p>

and health care personnel (Vallejo & Zakowski 2019).	hoitohenkilökunnan turvallisuus.	
--	----------------------------------	--

5. Opinnäytetyön tulokset

Opinnäytetyön tulokset muodostuivat kuudesta yläluokasta. Yläluokat ovat altistuksen seuraaminen ja mahdollinen pienentäminen, pitkäaikaiset kokonaisvaltaiset vaikutukset epäselviä, ilokaasuallistuksen vaikutukset lisääntymisterveyteen, huoli henkilökunnan altistumisesta, ilokaasun ympäristövaikutukset ja ilokaasun turvallisuusrajat.

Yläluokka **altistuksen seuraaminen ja mahdollinen pienentäminen** muodostui kahdesta alaluokasta. Alaluokat ovat altistuksen pienentäminen ja seuraaminen puhdistuslaitteiston avulla ja annosmittareiden käyttäminen henkilökohtaisen altistuksen seuraamiseksi.

Altistuksen pienentämisestä ja seuraamisesta puhdistuslaitteiston avulla kerrottiin useassa tutkimuksessa. Vallejo ja Zakowski (2019) kertoivat, että synnytyssaleissa ilokaasuallistumisen tulisi olla monitoroitua, jotta voidaan varmistaa riittävä ilmanpuhdistus ja -vaihto, joilla taataan ihmisten turvallisuus. Collins, Fiore, Boudreau ja Hwer (2018) puolestaan kertovat, että ilokaasun antaminen itsessään edellyttää laitetta, joka on varusteltu kunnollisella poistomekanismilla. Kunnollisen poistomekanismin avulla pyritään minimoimaan läsnäolijoiden altistuminen ja sitä seuraavat riskit (Collins, Fiore, Boudreau & Hwer 2018). Broughtonin, Clarkin ja Rayn (2020) mukaan puhdistuslaitteistojen ja altistustasojen tarkalla annosmittariseurannalla altistuksen voi pitää alle 25 miljoonasosan, joka on työturvallisuus- ja terveyslaitoksen (NIOSH) asettaman raja. Migliaccio, Lawton, Leman sekä Holbrook (2017) toteavat, että hyvin tuuletetuissa tiloissa venttiilit vähentävät ilokaasulle altistumista alle suositellun 25 miljoonasosan.

Migliaccio ja muut (2017) kertoivat myös **annosmittareiden käyttämisestä henkilökohtaisen altistuksen seuraamiseksi**. Heidän mukaansa ilokaasua käyttävien naisten kanssa työskentelevän hoitohenkilökunnan on mahdollista seurata henkilökohtaista ilokaasuallistusta itseensä kiinnitettävällä annosmittarilla. New Mexicon yliopistollisella sairaalalla, UNMH:lla, kiinnitettävien

annosmittareiden keräämät lukemat ovat olleet alle suositellun 25 miljoonasosan. (Migliaccio ym. 2017.)

Yläluokka **pitkäaikaiset kokonaisvaltaiset vaikutukset epäselviä** muodostuu yhdestä alaluokasta, joka on **pitkäaikaiset kokonaisvaltaiset vaikutukset epäselviä**. Broughton ja muut (2020) toteavat, että ilokaasun pitkäaikaisen altistuksen vaikutukset ovat epäselviä. Myös Migliaccio ja muut (2017) ovat samaa mieltä, ettei työperäisen altistumisen riskin laajuutta ehkä tiedetä. He kuitenkin toteavat, että turvallisuuskäytännöt ja henkilöstön koulutus potilasmaskien oikean käytön valvomiseksi voivat rajoittaa altistumista (Migliaccio ym. 2017).

Yläluokka **ilokaasualtistuksen vaikutukset lisääntymisterveyteen** muodostui neljästä alaluokasta. Ne ovat altistuksen vaikutukset hedelmällisyyteen ja lisääntymiseen, altistuksen yhteys spontaaneihin keskenmenoihin, altistuksen yhteys ennenaikaiseen synnytykseen ja altistuksen yhteys DNA-vaurioiden mahdollisuuteen.

Altistuksen vaikutukset hedelmällisyyteen ja lisääntymiseen nousivat esiin usean tutkimuksen yhteydessä. Vallejo ja Zakowski (2019) toteavat, että krooninen työperäinen altistuminen ilokaasulle voi vähentää hedelmällisyyttä. Heidän mukaansa kuitenkin, mikäli käytössä on poistolaitteisto, ei lisääntymiseen liittyvien haitallisten vaikutusten ja ilokaasun välillä ole huomattu (Vallejo & Zakowski 2019). Collins ja muut (2018) kertovat, että työnteon ja ilokaasulle altistumisen välillä on löydetty yhteys hedelmättömyyteen. Työperäinen riski ilokaasualtistukselle johtuu metioniinisyntaasin estämisestä ja sen mahdollisista haitallisista vaikutuksista hedelmällisyyteen (Collins ym. 2018). Toisaalta Broughton ja muut (2020) toteavat, että vaikka pitkäaikaisvaikutukset ilokaasualtistukselle ovat epäselviä, ei kansallisen työturvallisuusinstituutin standardien noudattaminen liity suurentuneeseen lisääntymiskomplikaatioiden riskiin. Altistuksen vaikutuksia hedelmällisyyteen ja lisääntymiseen on tutkittu myös eläinmallien ja – kokeiden kautta (Collins ym. 2018). Migliaccio ja muut (2017) kertovat tutkimuksessaan, että eläinkokeet ovat osoittaneet lisääntymiseen liittyviä haitallisia vaikutuksia naarasrotilla, jotka altistuivat korkeille ilokaasupitoisuuksille. Toisaalta Collins ja muut (2018) mainitsevat eläinmallien osoittavan, ettei ilokaasu aiheuta hedelmällisyysongelmia, jos pitoisuus on korkeintaan 1000 miljoonasosaa. Tällä viitataan, että nykyisen OEL-arvot ovat turvallisia ja sopivat terveydenhuollon henkilöstölle (Collins ym. 2018).

Vallejo ja Zakowski (2019) nostivat tutkimuksessaan esiin **altistuksen yhteyden spontaaneihin keskenmenoihin**. Heidän mukaansa työnteon ja ilokaasulle altistumisen väliltä on löydetty yhteys spontaaneihin keskenmenoihin. He tuovat myös ilmi, että krooninen työperäinen altistuminen ilokaasulle voi aiheuttaa spontaaneja keskenmenoja. Altistuksen ja spontaaneiden keskenmenojen yhteyden lisäksi he löysivät **yhteyden altistuksen ja DNA-vaurioiden mahdollisuuden välillä**. Tutkimuksessaan he kertovat, että melkein kaikille anestesiakaasuille altistuminen lisää DNA-vaurioita. Heidän mukaansa ilokaasu vaikuttaa vähentävästi antioksidanttientsyymien ilmentymiseen, jolloin DNA jää alttiimmaksi vahingoittumiselle reaktiivisista happilajeista. (Vallejo & Zakowski 2019.) Edellä mainittujen lisäksi Collins ja muut (2018) toivat tutkimuksessaan esiin **altistuksen yhteyden ennenaikaiseen synnytykseen**. He kertovat, että työnteon ja ilokaasulle altistumisen välillä on löydetty yhteys ennenaikaiseen synnytykseen (Collins ym. 2018).

Yläluokka **huoli hoitohenkilökunnan altistumisesta muodostuu** yhdestä alaluokasta, joka on **huoli hoitohenkilökunnan altistumisesta**. Burrell (2022) toteaa tutkimuksessaan, että kättilöt ovat ammattiryhmä, joilla on viime aikaisin kokemus ilokaasusta sekä suurin altistuminen sille. Hän toteaa, että on olemassa huolia terveydenhuollon ammattilaisista, joilla on pidentynyttä altistumista (Burrell 2022). Collinsin ja muiden (2018) tutkimus tukee Burrellia todeten, että työturvallisuus ja ilokaasualtistukseen liittyvät synnytyksen aikaiset riskit ovat aiheellinen huolenaihe terveydenhuollon ammattilaisille. Burrell (2022) kertoo tutkimuksessaan hoitohenkilökunnan altistumisesta, että mikäli potilaan tai äidin metabolia on huono tai sitä ei tapahdu, uloshengitetty ilokaasu sekoittuu huoneilmaan, jolloin lähellä oleva hoitohenkilökunta hengittää sitä. Migliaccio ja muut (2017) toteavat kuitenkin, että tutkimukset, joita on tehty hoitohenkilökunnan ilokaasulle altistumisesta, ovat rajallisia ja huonolaatuisia.

Yläluokka **ilokaasun ympäristövaikutukset** muodostuu yhdestä alaluokasta, joka on **ilokaasun ympäristövaikutukset**. Burrell (2022) toteaa, että ilokaasun käytöllä on vaikutuksia ilmastonmuutokseen sekä, että ilokaasulla on ympäristövaikutuksia, jotka on pakko ottaa huomioon.

Yläluokka ilokaasun turvallisuusrajat muodostuu alaluokasta **ilokaasun turvallisuusrajat**. Vallejo ja Zakowski (2019) tuovat esiin tutkimuksessaan NIOSH:in eli National Institute for Occupational Safety & Healthin asettaman ilokaasualtistuksen turvallisuusrajan, joka on alun perin asetettu

vuonna 1977 ja tämän lisäksi se on vahvistettu vuonna 1994. Ilokaasualtistuksen aikapainotettu keskimääräinen enimmäistaso asetettiin 25 miljoonasosaan toimenpidettä kohti 8 tunnin aikana. NIOSH suositteli rajaa suojellakseen työturvallisuutta ja terveyttä ei-sallituilta ilokaasupitoisuuksilta. Tämä edellä mainittu raja ei perustunut tieteelliseen näyttöön, vaan siihen millä tasolla audio-visuaalinen suorituskyky vähenisi, ottaen huomioon rajan keskushermoston heikkenemisen ja sikiön vaarantumisen ehkäisemiseksi, joka on 50 miljoonasosaa. (Vallejo & Zakowski 2019.)

6. Pohdinta

6.1. Eettisyys ja luotettavuus

Tutkimuseettisen lautakunnan (2012) ohjeen tavoitteena on edistää hyvää tieteellistä käytäntöä. Tieteellinen tutkimus on eettisesti hyväksyttävä ja luotettava vain, mikäli tutkimus on suoritettu hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla. Tutkimusta tehdessä pitää ottaa huomioon tutkimuseettisestä näkökulmasta tiedeyhteisön tunnustamien tapojen noudattaminen. Työn toteuttamisen aikana rehellisyys, huolellisuus ja tarkkaavaisuus on tärkeää. Luotettava tutkimus on suunniteltu, toteutettu ja raportoitu yksityiskohtaisesti sekä tieteellisen tiedon asettamien vaatimusten mukaan. Lähteiden merkkauksessa täytyy olla tarkka, jotta muut tutkijat saavat kunnian ja arvon omasta työstään. Tiedonhankinta on keskeinen osa tutkimustyötä, ja siksi on tärkeää käyttää eettisesti kestäviä tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä ja toteuttaa tutkimuksen tulosten julkaisussa tieteellisen tiedon luonteeseen kuuluvaa avoimuutta. Hyvää tieteellistä käytäntöä loukkaa vilppi tai piittaamattomuus hyvästä tieteellisestä käytännöstä. Vilppi tarkoittaa tiedeyhteisön sekä päätöksentekijöiden harhauttamista ja piittaamattomuus ilmenee hyvän tieteellisen käytännön laiminlyöntinä. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Tämä opinnäytetyö on tehty noudattaen hyvää tieteellistä käytäntöä. Rehellisyys, huolellisuus sekä tarkkaavaisuus on ollut läsnä koko opinnäytetyöprosessin ajan. Opinnäytetyö on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena ja aineiston analyysimenetelmänä käytettiin sisällönanalyysiä, joista molemmat ovat eettisesti kestäviä sekä tieteellisesti hyväksytyjä menetelmiä. Lähteet ovat merkattu huolellisesti, jotta muut tutkijat ovat saaneet kunnian omasta työstään, ja töiden tulokset ovat pysyneet muuttumattomina. Aineisto on kerätty tutkimuksista, jotka on toteutettu eri puolilla maailmaa, joka mahdollistaa sen, että tutkimuksista nousseita teemoja voidaan

puolueettomasti vertailla keskenään. Tämän lisäksi kummallakaan opinnäytetyön tekijöistä ei ole omakohtaista kokemusta ilokaasusta, joka mahdollistaa aiheen puolueettoman tarkastelun. Puolueeton tarkastelu lisää sekä opinnäytetyön luotettavuutta että eettisyyttä. Valittujen aineistojen suomentamisen on suorittanut erillisesti kaksi tekijää käyttäen apuna eri kääntäjäpalveluita, jonka jälkeen suomennoksia on vertailtu keskenään. Suomennosten pohjalta on luotu pelkistykset. Pelkistystä tehdessä on tärkeää, että tutkimuksen tiedot pysyvät muuttumattomina.

Eettisyys ja luotettavuus ovat sidoksissa toisiinsa, jonka ansiosta niitä voidaan kasvattaa läpinäkyvällä sekä johdonmukaisella etenemisellä koko prosessin ajan. Tutkimuskysymyksen esittäminen selkeästi sekä teoreettisen perusteen erittely ovat keskeisessä osassa luotettavuutta ajatellen. Myös menetelmäosan selkeällä kuvauksella sekä läpinäkyvyydellä on merkitystä kirjallisuuskatsauksen luotettavuuden kannalta. Keskeisessä osassa kirjallisuuskatsauksen luotettavuuden arviointia on aineiston perusteiden kuvaus. Luotettavuus heikkenee, mikäli tutkija on tiedostetusti tai tiedostamattomasti valinnut aineistoja tiettyyn tarkoitukseen siitä mainitsematta. Luotettavuutta voi kirjallisuuskatsauksessa heikentää myös se, ettei analysoitavana olevat tutkimukset liity tarpeeksi vahvasti teoreettiseen taustaan. (Kangasniemi, Pietilä, Utriainen, Jääskeläinen, Ahonen & Liikanen 2013, 297–298.)

Tämän opinnäytetyön luotettavuutta tukee se, että kaikki valitut tutkimukset ovat löytyneet kansainvälisistä hoitotieteellisistä tietokannoista. Tiedonhaku suorittaessa hakujen yhteydessä tehtiin rajauksia, joiden tarkoituksena oli varmistaa, että saatu aineisto on ajankohtaista ja täysin saatavilla. Rajauksiksi asetettiin julkaisuvuosi viimeisen kymmenen vuoden sisälle sekä osassa tietokannoista vapaasti käytössä oleva koko teksti. Opinnäytetyön luotettavuutta tukee myös se, että tutkimukset on valittu tarkasti ja perustellen siten, että aineisto mahdollisimman hyvin vastaa tutkimuskysymykseen. Koska opinnäytetyö on toteutettu parityönä, aineistot on valittu ja todettu luotettaviksi kahden tekijän toimesta.

6.2. Tulosten tarkastelu

Tässä opinnäytetyössä kerättiin tietoa synnytyksen aikaisen ilokaasun käytön turvallisuudesta kätilöiden näkökulmasta. Tavoitteena opinnäytetyölle oli, että kätilöt sekä heidän esihenkilönsä voivat hyödyntää kerättyä tietoa ja sen pohjalta edistää kätilöiden työturvallisuutta.

Ilokaasun käytöstä ja sen vaikutuksista potilaaseen on tehty paljon tutkimuksia, mutta hoitohenkilökunnan ilokaasulle altistumisesta tehdyt tutkimukset ovat rajallisia ja huonolaatuisia (Migliaccio, Lawton, Leman & Holbrook 2017). Tutkimuksia oli saatavilla vain pieni määrä eri puolilta maailmaa. Tutkimuksissa toistuivat kuitenkin samat teemat, joiden ansiosta tutkimuksien havainnot tukevat toisiaan. Aineistoiksi valituissa tutkimuksissa itse tutkimus keskittyi kokonaisuudessaan ilokaasuun ja sen käyttöön, eikä suoranaisesti ilokaasun ja henkilökunnan läsnäolon yhteyksiä olla tutkittu.

Puhdistuslaitteistot ja altistuksen seuraaminen nousi esiin useasta tutkimuksesta, hieman eri näkökulmista tarkastellen. Tuloksista voi kuitenkin huomata yhtäläisyyden sillä, niin Vallejon ja Zakowskin (2019), Collinsin ja muiden (2018), Broughtonin ja muiden (2020) sekä Migliaccion ja muiden (2017) tutkimuksista nousee esiin yhteys puhdistuslaitteistojen käytön ja henkilökunnan turvallisuuden välillä. Puhdistuslaitteiston käyttöä pidetään henkilökunnan terveyttä edistävänä tekijänä ja sen toimintaa olisi hyvä monitoroida (Vallejo & Zakowski 2019). Monitorointia voidaan suorittaa joko tilakohtaisesti, jolloin voidaan seurata tilan ilmanvaihdon ja -puhdistuksen riittävyttä, tai henkilökohtaisesti, jolloin voidaan seurata henkilön yksilöllistä altistumista (Vallejo & Zakowski 2019; Migliaccio ym. 2017). Monitoroinnin avulla pyritään varmistumaan siitä, ettei ilokaasulle altistuminen olisi liian suurta. NIOSH on asettanut ilokaasualtistukselle aikapainotetuksi keskimääräinseksi enimmäistasoksi 25 miljoonasosaa toimenpidettä kohti 8 tunnin aikana. Tämä edellä mainittu raja nousi esiin tutkimuksissa vertailukohteena monitoroinnin tuloksille. Aineistoissa esiin nousseet monitoroinnin seurauksena saadut tulokset olivat alle NIOSH:in rajan, jonka perusteella ajateltiin, että altistuminen on turvallisella tasolla. (Broughton ym. 2020; Collins ym. 2018; Migliaccio ym. 2017; Vallejo & Zakowski 2019.)

Vaikka ilokaasualtistuksen turvallisuusraja on määritelty ja altistus pysyisi alle rajan, on tästä huolimatta huolta hoitohenkilökunnan altistumisesta. Erityisesti huolta herättää se, että ilokaasulle altistumisen pitkäaikaiset vaikutukset ovat epäselviä. (Burrell 2022.) Broughton, Clark ja Ray (2020) ovat sitä mieltä, että mikäli pysytään alle NIOSH:n turvallisuusrajoissa, se vähentää lisääntymiskomplikaatioiden riskiä. Pientä epäluottamusta NIOSH:in asettamaa turvallisuusrajaa kohtaan herätti tieto siitä, ettei raja perustu näyttöön perustuviin tutkimuksiin. NIOSH:in ilokaasualtistuksen turvallisuusrajan asettamista ohjasi raja keskushermoston heikkenemisen ja sikiön vaarantumisen ehkäisemiseksi asetettu 50 miljoonasosan raja. Tämän lisäksi rajaan vaikutti

se, millä tasolla audio-visuaalinen suorituskyky heikkenisi. Huolimatta siitä, että turvallisuusraja ei perustu näyttöön, sitä pidetään nykyäänkin turvallisena altistusannoksena. (Broughton ym. 2020; Burrell 2022.)

Broughton ja muut (2020) nostavat esiin, että hoitohenkilökunnan keskuudessa on ollut kiistaa ilokaasun lisääntyneistä haittavaikutuksista lisääntymisterveyteen ja myös tässä nousee esiin NIOSH:in asettamat turvarajat, joita noudattamalla lisääntymisterveyteen ei pitäisi liittyä riskejä. Eläinkokeiden perusteella on todettu, että runsaalla pitkäaikaisella altistuksella on ollut yhteys lisääntymisterveyteen liittyviin ongelmiin. (Migliaccio ym. 2017; Collins ym. 2018.) Kuitenkaan nykyisiä turvallisuusrajoja noudattaen ja asianmukaista poistolaitteistoa hyödyntäen ei vastaavia tapauksia ole raportoitu ihmisillä. (Broughton ym. 2020; Collins ym. 2018; Migliaccio 2017.)

Ilokaasun käyttöön liittyy myös ympäristövaikutuksia, jotka täytyy ottaa huomioon.

Ympäristövaikutukset ovat yhteiskunnallisesti merkittävä ja huolta aiheuttava asia. Burrellin (2022) mukaan yhdessä synnytyksessä käytettävän ilokaasun hiilijalanjälki on merkittävä ja sitä verrataan jopa 125 litran polttoaineen kulutuksesta aiheutuvaan hiilijalanjälkeen. Tämän esimerkin kautta voidaan ajatella, kuinka suuri rasite ympäristölle ilokaasu on. Burrell (2022) jatkaa kuitenkin, että asian kannalta on myös hyviä uutisia, sillä puhdistuslaitteistot, joita hyödynnetään ilokaasualtistuksen pienentämisessä, auttavat myös ympäristövaikutusten pienentämisessä hajottamalla uloshengitetyn ilokaasun. Vallejo ja Zakowski (2019) puolestaan toteavat tekstissään, että dityppioksidista aiheutuvien kasvihuonekaasujen kokonaisvaikutus on arviolta alle 0,05 %. Tämän lisäksi he toteavat, että he eivät ainakaan ole tietoisia kaupallisesti saatavilla olevista metodeista, joilla pystyttäisi vähentämään dityppioksidipäästöjä terveydenhuollon saralla. Ilmastonmuutoksen pienentämisen kannalta prioriteetin tulisi painottaa kasvihuonekaasujen suurempien tuottajien, kuten maanviljelypäästöjen sekä fossiilisten polttoaineiden suuntaan. (Vallejo & Zakowski 2019.) Tutkimuksissa on siis hiukan eriäväsyyttä siinä, kuinka suuri osa ilokaasulla nähdään olevan ilmastonmuutokseen. Eriäväsyydestä huolimatta on tärkeä tiedostaa ilmastotaakka ja pyrkiä löytämään tapoja vähentää sitä mahdollisuuksien mukaan. (Burrell 2022; Vallejo & Zakowski 2019.)

6.3. Johtopäätökset ja jatkotutkimukset

Johtopäätöksinä tutkimustulosten perusteella voidaan todeta että:

- Ilokaasun pitkäaikaisia vaikutuksia ei tiedetä, joten ilokaasun turvallisuudesta ei voida olla täysin varmoja. Kätilötyössä turhaa altistusta ilokaasulle olisi tärkeää välttää, jotta todennäköisyys haittavaikutuksille pienenee.
- On tiedostettava, että ilokaasulle altistumiseen liittyy riskejä, mutta turvallisuusrajoja noudattamalla ja kunnollista poistolaitteistoa käyttämällä voidaan tehokkaasti vähentää altistusta. Kätilötyössä pitää siis huomioida oman altistumisen määrää sekä pitää huoli, että poistolaitteistot ovat käytössä.
- On tärkeää tiedostaa ilokaasun ympäristövaikutukset. Kätilöllä on vastuu ilokaasun käytön oikeaoppisesta seurannasta, jonka takia kätilön täytyy seurata synnyttäjän ilokaasun käyttöä ja arvioida sen tarvetta sekä käytön turvallisuutta.

Jatkotutkimusehdotuksena olisi ilokaasualtistuksen turvallisuusrajojen sisällä olevan altistuksen pitkäaikaisvaikutusten tutkiminen, sillä nämä ovat epäselviä ympäri maailmaa. Tutkimusten kautta saataisi lisätietoa ilokaasun pitkäaikaisaltistuksesta, joka mahdollistaisi henkilökunnan haittavaikutusten minimoinnin ja tällöin voisi edistää työturvallisuutta. Tämän lisäksi tutkimusehdotuksena olisi seurata henkilökunnan ilokaasulle altistumista synnytyssaleissa Suomessa ja verrata näitä kansainvälisiin tilastoihin. Tällöin olisi näyttöä suomalaisille terveydenhuollon ammattilaisille ilokaasualtistuksen suuruudesta.

Kehittämistyönä olisi mielenkiintoista saada ilokaasualtistuksen seurantamahdollisuudet saataville Suomen synnytyssaleihin, jotta henkilökunta voisi halutessaan seurata henkilökohtaista altistustaan.

Lähteet

Ahonen, J., Tarvonen, M. & Sainio, S. 2009. Typpioksiduuli synnytyskivun hoidossa. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Viitattu 14.11.2022. <https://www.duodecimlehti.fi/duo98052>.

Asiakas- ja potilasturvallisuusstrategia ja toimeenpanosuunnitelma 2022–2026. 2022. Sosiaali- ja terveysministeriö. Viitattu 11.12.2022. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163858/STM_2022_2.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Broughton, K., Clark, A. G. & Ray, A. P. 2020. Nitrous Oxide for Labor Analgesia: What We Know to Date. PubMed. Viitattu 22.2.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33408580/>.

Burrell, R. 2022. What are we going to do about nitrous oxide? CINAHL plus with full text (EBSCO) Viitattu 23.2.2023. <https://web.p.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=10&sid=dc34fee3-d34b-4017-a6ff-95d5f7ddec61%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ== - AN=157840635&db=cul>.

Collins, S., Fiore, A. T., Boudreau, J. A. & Hwer, I. 2018. Nitrous Oxide for the Management of Labor Analgesia. CINAHL plus with full text (EBSCO). Viitattu 21.2.2023. <https://web.p.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=5&sid=dc34fee3-d34b-4017-a6ff-95d5f7ddec61%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ== - db=cul&AN=130496839>.

Dammer, U., Weiss, C., Raabe, E., Heimrich, J., Koch, M. C., Winkler, M., Faschingbauer, F., Beckmann, M. W. & Kehl, S. 2014. Introduction of Inhaled Nitrous Oxide and Oxygen for Pain Management during Labour - Evaluation of Patients' and Midwives' Satisfaction. PubMed. Viitattu 22.2.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25100880/>.

Fagerström, V., Koivikko, A., Rauramo, P. & työryhmä. 2016. Sosiaalialan työsuojelu- ja hyvinvointi. Työturvallisuuskeskus. <https://ttk.fi/wp-content/uploads/2022/06/Sosiaalialan-tyosuojelu-ja-hyvinvointi.pdf>.

Kalso, E. 2021. Kivun uusi määritelmä. Lääkärilehti. Viitattu 15.11.2022. <https://www.laakarilehti.fi/ajassa/verkkokommentti/kivun-uusi-maaritelma/>.

- Karlström, A., Nystedt, A. & Hildingsson, I. 2015. The meaning of a very positive birth experience: focus groups discussions with women. BMC Pregnancy Childbirth. 15: 251. Viitattu 12.10.2022. <https://www.ncbi-nlm-nih-gov.ezproxy.jamk.fi:2443/pmc/articles/PMC4600272/>.
- Kunnela, A. 2021. Kirjallisuuskatsaukset. Jyväskylän ammattikorkeakoulu: opinnäytetyön ohjaajan käsikirja. Viitattu 11.9.2022. <https://oppimateriaalit.jamk.fi/yamk-kasikirja/kirjallisuuskatsaukset/>.
- Kyngäs, H. & Vanhanen, L. 1999. Sisällön analyysi. Hoitotiede. 11, 1, 4–12. 1–6, 10. Viitattu 1.9.2022. file:///C:/Users/Omistaja/Downloads/Kyng%C3%A4s_sis%C3%A4ll%C3%B6nanalyysi.pdf.
- Kättilö (AMK). 2020. Jamk. Viitattu 12.10.2022. <https://opetussuunnitelmat.peppi.jamk.fi/fi/48/fi/5266>.
- Kättilöt Suomessa. N.d. Suomen Kättilöliitto. Viitattu 29.8.2022. <https://suomenkatiloliitto.fi/suomen-katiloliitto/katilot-suomessa/>.
- Lääkkeellinen ilokaasu. N.d. Linde Healthcare. Viitattu 28.8.2022. https://www.linde-healthcare.fi/fi/products_services/ren/information_for_the_public_patients/medicinal_gases/medicinal_nitrous_oxide/index.html.
- Mannila, M. 2021. Kirjallisuuskatsaus opinnäytetyön muotona. Vaasan ammattikorkeakoulun verkkolehti. Viitattu 11.9.2022. <https://energiaa.vamk.fi/osaaminen/kirjallisuuskatsaus-opinnaytetyon-muotona/>.
- Migliaccio, L., Lawton, R., Leman, L. & Holbrook, A. 2017. Initiating Intrapartum Nitrous Oxide in an Academic Hospital: Considerations and Challenges. CINAHL plus with full text (EBSCO). Viitattu 21.2.2023. <https://web.p.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=3&sid=dc34fee3-d34b-4017-a6ff-95d5f7ddec61%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ== - AN=123692900&db=cui>.
- Rohman, K. 2022. Lustgas som smärtlindring vid förlossning. 1177. Viitattu 11.9.2022. <https://www.1177.se/barn--gravid/forlossning/smartlindring-under-forlossningen/lustgas/#section-10246>.
- Rohman, K. 2022. Smärta under förlossningen. 1177. Viitattu 11.9.2022. <https://www.1177.se/barn--gravid/forlossning/smartlindring-under-forlossningen/smarta-under-forlossningen/>.
- Saisto, T. 2020. Lääkkeellinen kivunlievitys synnytyksessä. Odottavan äidin käsikirja. Duodecim Terveyskirjasto. Viitattu 28.8.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/odk00076>.
- Saisto, T. 2020. Synnytyksen kolmas vaihe eli jälkeisvaihe. Odottavan äidin käsikirja. Duodecim Terveyskirjasto. Viitattu 15.11.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/odk00070>.
- Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Vaasan yliopisto. Viitattu 30.11.2022. https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf.

Sarvela, J. & Nuutila, M. 2009. Synnytyskipu. Aikakauskirja Duodecim. Viitattu 28.8.2022. <https://www.duodecimlehti.fi/duo98275>.

Sirviö, E-L., Aumo, O., Korkiamäki, K., Lunabba, M., Nurminen, L., Närvä, H., Pajukangas, M. & Palmqvist, S. 2004. Laatusäilytyöhön. Viitattu 11.9.2022. https://suomenkatiloliitto.fi/wp-content/uploads/2021/01/tiedolla_taidolla_tunteella1-1.pdf.

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turku: Turun yliopisto. Toinen korjattu painos.

Synnytyskipun lääkkeellinen hoito. 2019. Terveyskylä.fi. Viitattu 29.8.2022. <https://www.terveyskyla.fi/naistalo/raskaus-ja-synnytys/synnytys/synnytyskipun-hoito/synnytyskipun-l%C3%A4%C3%A4kkeellinen-hoito>.

Terveysalan tiedonhakuopas. 2022. Seinäjoen ammattikorkeakoulun kirjaston verkkosivut. Viitattu 11.10.2022. <https://seamk.libguides.com/terveysala/tietokannat>.

Tietoa Terveyskirjastosta. 2021. Duodecim Terveyskirjasto. Viitattu 11.10.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/info/terveyskirjasto>.

Tiitinen, A. 2022. Synnytyskipun hoito. Duodecim terveyskirjasto. Viitattu 28.8.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00883>.

Toivonen, E. & Palomäki, O. 2019. Synnytyskipun hoito. Katsausartikkeli. Lääkärilehti. Viitattu 9.9.2022. <https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.jamk.fi:2443/tieteessa/katsausartikkeli/synnytyskipun-hoito/>.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. P. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Kustannusosakeyhtiö Tammi. Viitattu 21.9.2022.

Tuomi, S., Kunnela, A. & Luukkonen, A. 2022. Opinnäytetyön ohjaajan käsikirja. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Viitattu 9.10.2022. <https://oppimateriaalit.jamk.fi/yamk-kasikirja/kirjallisuuskatsaukset/>.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Viitattu 13.9.2022. https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf.

Työhyvinvointi. N.d. Sosiaali- ja terveysministeriö. Viitattu 13.9.2022. <https://stm.fi/tyohyvinvointi>.

Työturvallisuuslaki 738/2002. Annettu 23.8.2002. Viitattu 29.8.2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>.

Vallejo, M. C. & Zakowski, M. I. 2019. Pro-Con Debate: Nitrous Oxide for Labor Analgesia. PubMed. Viitattu 22.2.2023.

Liitteet

Liite 1. Aineistotaulukko

Nro	Tekijä, paikka, vuosi	Otsikko	Tavoite	Menetelmä	Keskeiset tulokset
1.	Broughton, K., Clark, A. G. & Ray, A. P. Australia. 2020.	Nitrous Oxide for Labor Analgesia: What We Know to Date	Tavoitteena kuvata ilokaasun toimintamekanismeja, kliinistä käyttöä ja tehokkuutta synnytyskivun lievityksenä sekä potilastyytyväisyyttä sen käyttöön liittyen.	Kirjallisuuskatsaus	Puhdistuslaitteiden käyttö ja altistumistasojen tarkka seuranta annosmittareilla voivat pitää altistuksen työturvallisuus- ja työterveyslaitoksen (NIOSH) 25 ppm:n rajan alapuolella. Ilokaasun pitkäaikaisen altistuksen vaikutukset ovat epäselviä.
2.	Burrell, R. Uusi-Seelanti. 2022.	What are we going to do about nitrous oxide?	Tavoitteena kuvata ilokaasun hyötyä sen vaikutuksia ympäristöön.	Artikkeli	Kätilöt altistuvat synnytyssalissa ilokaasulle, joka sekoittuu huoneilmaan. Pitkäaikainen

					ilokaasulle altistuminen voi aiheuttaa DNA:n muutosta, häiritä B ₁₂ -vitamiinin metaboliaa, voi seurata neuropatiaa ja haitallisia vaikutuksia kehittyvälle sikiölle.
3.	Collins, S., Fiore, A. T., Boudreau, J. A. & Hewer, I. Yhdysvallat. 2018.	Nitrous Oxide for the Management of Labor Analgesia	Tavoitteena kertoa kokonaisvaltaisesti ilokaasun käytöstä ja ominaisuuksista.	Artikkeli	Ilokaasu on yksinkertainen, monipuolinen ja tehokas apu lievän ja kohtalaisen kivun hoidossa, lisäämättä riskiä äidin tai sikiön komplikaatioihin.
4.	Dammer, U., Weiss, C., Raabe, E., Heimrich, J., Koch, M. C., Winkler, M.,	Introduction of Inhaled Nitrous Oxide and Oxygen for Pain Management	Tavoitteena on selvittää miten kättilöt ja synnyttäjät kokevat ilokaasun kivunlievitysmene-	Laadullinen tutkimus	Ilokaasu on tehokas kivunlievityskäyttö synnytyksessä, joka on sekä synnyttäjille

	Faschingbauer, F., Beckmann, M. W. & Kehl, S. Saksa. 2014.	during Labour - Evaluation of Patients' and Midwives' Satisfaction	telmänä synnytyksen aikana.		että kättilöille helppo ja turvallinen käyttää.
5.	Migliaccio, L., Lawton, R., Leman, L. & Holbrook, A. Yhdysvallat. 2017.	Initiating Intrapartum Nitrous Oxide in an Academic Hospital: Considerations and Challenges	Tavoitteena on kertoa ilokaasun käyttöön liittyviä asioita eri organisaatiotasojen näkökulmasta.	Raportti	Hoitohenkilökunnan näkökulmasta raportissa nousi esiin muun muassa ilokaasun puhdistuslaitteiden käytön tärkeys, ilokaasaltistuksen vaikutusten epäselvyys, henkilöstön riittävä koulutus ilokaasualtistuksen rajoittamiseksi.
6.	Vallejo, M. C. & Zakowski, M. I.	Pro-Con Debate: Nitrous Oxide	Tavoitteena verrata ilokaasun	Artikkeli	Hoitohenkilökunnan näkökulmasta artikkelissa

	Yhdysvallat. 2019.	for Labor Analgesia	käytön hyviä sekä huonoja puolia		nousi esiin mm. turvarajat ilokaasualtistukselle, oikeaoppinen ilokaasun hävittäminen, ilokaasun tutkimisen kehittyminen sekä mahdolliset konkreettiset haitat liialle altistumiselle
--	-----------------------	------------------------	-------------------------------------	--	--

Liite 2. Analyysitaulukko

Pelkistetyt ilmaukset	Alaluokat	Yläluokat
Puhdistuslaitteistojen ja altistustasojen tarkka seuranta annosmittareilla voi pitää altistuksen työturvallisuus- ja terveyslaitoksen (NIOSH) rajan 25ppm, alapuolella.	Altistuksen pienentäminen ja seuraaminen puhdistuslaitteiston avulla.	Altistuksen seuraaminen ja mahdollinen pienentäminen
Ilokaasun antaminen edellyttää laitteen, joka on		

<p>varusteltu kunnollisella poistomekanismilla. Tämä minimoi läsnäolijoiden altistumisen ja siitä aiheutuvat riskit.</p>		
<p>Hyvin tuuletetuissa tiloissa venttiilit vähentävät ilokaasualtistumista alle suositellun 25 miljoonasosan.</p>		
<p>Ilokaasualtistumisen tulisi olla monitoroitua synnytyssaleissa, jotta voidaan varmistaa riittävä puhdistus ja ilmanvaihto, jolla taataan ihmisten turvallisuus.</p>		
<p>Ilokaasua käyttävien naisten kanssa työskentelevä hoitohenkilökunta voi seurata henkilökohtaista ilokaasualtistusta käyttämällä kiinnitettävää annosmittaria.</p>	<p>Annosmittareiden käyttäminen henkilökohtaisen altistuksen seuraamiseksi.</p>	
<p>UNMH:lla kiinnitettävien annosmittareiden lukemat tähän mennessä ovat olleet alle suositellun 25 miljoonasosan alapuolella.</p>		

<p>Ilokaasun pitkäaikaisen altistuksen vaikutukset ovat epäselviä.</p>	<p>Pitkäaikaiset kokonaisvaltaiset vaikutukset epäselviä.</p>	<p>Pitkäaikaiset kokonaisvaltaiset vaikutukset epäselviä.</p>
<p>Vaikka työperäisen altistumisen riskin koko laajuutta ei ehkä tiedetä, turvallisuuskäytännöt ja henkilöstön koulutus potilasmaskien oikean käytön valvomiseksi voi rajoittaa altistumista.</p>		
<p>Kansallisen työturvallisuusinstituutin standardien noudattaminen ei liity lisääntyneeseen lisääntymiskomplikaatioiden riskiin.</p>	<p>Altistuksen vaikutukset hedelmällisyyteen ja lisääntymiseen.</p>	<p>Ilokaasualtistuksen vaikutukset lisääntymisterveyteen.</p>
<p>Krooninen työperäinen altistuminen ilokaasulle voi vähentää hedelmällisyyttä.</p> <p>Mikäli ilokaasun poistolaitteisto on käytössä, ei ole huomattu yhteyttä ilokaasun ja lisääntymiseen liittyvien haitallisten vaikutusten välillä.</p>		

<p>Työperäinen riski ilokaasualtistukselle johtuu metioniinisyntaasin estämisestä ja sen mahdollisista haitallisista vaikutuksista hedelmällisyyteen.</p>		
<p>Työnteon ja ilokaasulle altistumisen välillä on löydetty yhteys hedelmättömyyteen.</p>		
<p>Eläinmallit osoittavat, ettei ilokaasu aiheuta hedelmällisyysongelmia, jos pitoisuus on 1000 miljoonasosaa tai sitä alhaisempi. Tämä viittaa siihen, että nykyiset OEL-arvot ovat turvallisia ja sopivat terveydenhuollon henkilöstölle.</p>		
<p>Eläinkokeet ovat osoittaneet lisääntymiseen liittyviä haitallisia vaikutuksia naarasrotilla, jotka altistuivat korkeille ilokaasupitoisuuksille.</p>		
<p>Työnteon ja ilokaasulle altistumisen välillä on löydetty</p>		

yhteys spontaaneihin keskenmenoihin.	Altistuksen yhteys spontaaneihin keskenmenoihin.	
Krooninen työperäinen altistuminen ilokaasulle voi aiheuttaa spontaaneja keskenmenoja.		
Työnteon ja ilokaasulle altistumisen välillä on löydetty yhteys ennenaikaiseen synnytykseen.	Altistuksen yhteys ennenaikaiseen synnytykseen.	
Melkein kaikki anestesiakaasuille altistuminen lisää DNA-vauriota. Ilokaasu vähentää antioksidanttientsyymien ilmentymistä, jättäen DNA:n alttiimmaksi reaktiivisista happilajeista vahingoittumiselle.	Altistuksen yhteys DNA-vaurioiden mahdollisuuteen.	
Mikäli potilaan tai äidin metabolia on huono tai sitä ei tapahdu, uloshengitetty ilokaasu sekoittuu huoneilmaan, jonka seurauksena lähellä oleva hoitohenkilökunta hengittää sitä.	Huoli hoitohenkilökunnan altistumisesta.	Huoli hoitohenkilökunnan altistumisesta.

<p>Kätilöt ovat ammattiryhmä, joilla on viime aikaisin kokemus ja suurin altistuminen</p>		
<p>On olemassa huolia terveydenhuollon ammattilaisista, joilla on pidentynyttä altistumista.</p>		
<p>Työturvallisuus ja ilokaasualtistukseen liittyvät riskit synnytyksen aikana on aiheellinen huolenaihe terveydenhuollon ammattilaisille.</p>		
<p>Hoitohenkilökunnan ilokaasulle altistumisesta tehdyt tutkimukset ovat rajallisia ja huonolaatuisia.</p>		
<p>Ilokaasun käytöllä on vaikutusta ilmastonmuutokseen.</p>	<p>Ilokaasun ympäristövaikutukset.</p>	<p>Ilokaasun ympäristövaikutukset.</p>
<p>Ilokaasulla on ympäristövaikutuksia, jotka on pakko ottaa huomioon.</p>		
<p>Työturvallisuuden ja terveyden suojelemiseksi ei-</p>		

<p>sallituilta ilokaasupitoisuuksilta, NIOSH suositteli vuonna 1977, että ilokaasualtistuksen aikapainotettu keskimääräinen enimmäistaso on 25 miljoonasosaa toimenpidettä kohti 8 tunnin aikana.</p>	<p>Ilokaasun turvallisuusrajat</p>	<p>Ilokaasun turvallisuusrajat</p>
<p>NIOSH kehitti ilokaasun käytölle turvallisuusrajan vuonna 1977 ja vahvisti sen 1994. ilokaasun 25 miljoonasosan raja ei perustunut tieteelliseen näyttöön, vaan millä tasolla audio-visuaalinen suorituskyky vähenisi, ottaen huomioon 50 miljoonasosan rajan keskushermoston heikkenemisen ja sikiön vaarantumisen ehkäisemiseksi.</p>		