



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Jarmo Hautala

HOITOHENKILÖKUNNAN TIEDOT JA
KOKEMUKSET LEIKKAUSSALEISSA
KÄYTETTÄVISTÄ KAASUISTA

Sosiaali- ja terveysala
2011

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
Hoitotyön koulutusohjelma

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Jarmo Hautala
Opinnäytetyön nimi	Hoitohenkilökunnan tiedot ja kokemukset leikkaussalissa käytettävistä kaasuista
Vuosi	2011
Kieli	suomi
Sivumäärä	53 + 4 liitettä
Ohjaaja	Hanna-Leena Melender

Tämän opinnäytetyönä tehdyn tutkimuksen tarkoituksena oli kuvailla hoitohenkilökunnan tietoja ja kokemuksia leikkaussalissa käytettävistä kaasuista ja niiden vaikutuksista.

Aineisto kerättiin kyselylomakkeella, joka sisälsi strukturoituja monivalintakysymyksiä ja avoimia kysymyksiä. Kysely suunnattiin yhden keskussairaalan leikkaus- ja anestesiaosastolle (N=70). Kyselyn vastausprosentti oli 40 (n=28). Vastausaika henkilökunnalla oli yksi kuukausi. Kysely suoritettiin elo-syyskuun 2011 aikana. Strukturoitujen kysymysten tuottama aineisto analysoitiin käyttämällä Excel-ohjelmaa. Avointen kysymysten tuottama aineisto analysoitiin sisällönanalyysin avulla.

Suurin osa vastaajista koki tietotaitonsa kaasuturvallisuudesta puutteelliseksi ja he kokivat tarvitsevansa lisäkoulutusta. Tutkittavat tarvitsivat koulutusta leikkaussalissa käytettävistä kaasuista sekä niiden vaikutuksista. Tutkimustulosten mukaan suuri osa vastanneista on oireillut jossain määrin työskennellessään leikkaussalissa. Etenkin lastenanestesiaosastoissa moni oli huomannut esimerkiksi väsymystä ja päänsärkyä. Kukaan ei ollut kuitenkaan joutunut olemaan sairauslomalla kaasujen haittojen vuoksi.

Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää kohdeorganisaatiossa lisäämällä työntekijöiden koulusta ja sen myötä tietoa kaasuturvallisuudesta. Sitä kautta voidaan auttaa työntekijöitä jaksamaan paremmin työssään. Jatkossa tutkimusta voisi laajentaa muihin sairaaloihin ja ammattiryhmiin.

Avainsanat	leikkaussalikaasut, altistuminen, työterveys, työturvallisuus, ilmanlaatu
------------	---

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Hoitotyön koulutusohjelma

ABSTRACT

Author	Jarmo Hautala
Title	Knowledge and Experiences Nursing Personnel Has on Operating Room Gases
Year	2011
Language	Finnish
Pages	53 + 4 Appendices
Name of supervisor	Hanna-Leena Melender

The purpose of this bachelor's thesis was to describe what the nursing personnel knows about operating room gases and what kind of experiences nurses have of them.

The data were collected with a questionnaire, which included structured multiple-choice questions, and open-ended questions. The inquiry was carried out in an operation and anesthesia ward in a central hospital (N=70). The response rate was 40 (n=28). The staff had one month time to answer the questionnaire. The survey was carried out in August-September 2011. The material produced by the structured questions was analyzed using the Excel-program. The material produced by open-ended questions was analyzed using content analysis.

The majority of the respondents felt that their know-how on gas safety was deficient, and they felt they needed additional training. The respondents needed training on operating room gases and on the effects of these gases. The results showed that a large proportion of the respondents have symptoms to some degree while working in the operating room. Especially in pediatric anesthesia many had noticed symptoms such as tiredness and headache. However, no one was forced to be on sick leave due to harm caused by gases.

The results can be used in the target organization by increasing the employees and adding their knowledge about gas safety. It can be used to help employees cope better at work. In the future, research could be expanded to other hospitals and professional groups.

Keywords	Operating room gases, exposure, occupational health, safety, air quality
----------	--

Sisällys

1	JOHDANTO	7
2	SAIRAAHOITAJIEN TOIMENKUVAT LEIKKAUS JA ANESTESIAOSASTOLLA.....	9
2.1	Anestesiahoitaja	9
2.2	Instrumentoituva sairaanhoitaja.....	10
2.3	Valvova sairaanhoitaja	10
3	LEIKKAUSOSASTOLLA KÄYTETTÄVÄT KAASUT.....	11
3.1	Kaasuturvallisuus leikkausosastolla	11
3.1.1	Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet	12
3.1.2	Inhalaatioanestesia-aineet	13
3.1.3	Leikkaussalin ilmanvaihto	16
3.1.4	Kohdepoisto ja kaksoismaski.....	16
3.2	Hoitohenkilökunnan tiedot ja kokemukset kaasuturvallisuudesta	17
4	KAASUTURVALLISUUTTA JA SEN YLLÄPITOA SÄÄTELEVIÄ SÄÄDÖKSIÄ.....	21
4.1	Työturvallisuuslaki.....	21
4.2	Kemikaalilaki	21
4.3	Vaarallisten aineiden ja kemikaalien merkinnät.....	22
5	KAASUTURVALLISUUS HOITOHENKILÖKUNNAN NÄKÖKULMASTA.....	24

6	TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSONGELMAT.....	26
7	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	27
7.1	Kohderyhmä ja aineiston keruu.....	27
7.2	Aineiston analysointi.....	28
8	TUTKIMUSTULOKSET.....	30
8.1	Tutkittavien taustatiedot.....	30
8.2	Hoitohenkilökunnan tiedot kaasuturvallisuudesta.....	36
8.3	Henkilökunnan kokemukset kaasuturvallisuudesta.....	43
9	POHDINTA.....	46
9.1	Hoitohenkilökunnan tiedot kaasuturvallisuudesta.....	46
9.2	Hoitohenkilökunnan kokemukset kaasuturvallisuudesta.....	46
9.3	Tutkimuseettiset kysymykset.....	47
9.4	Tutkimuksen luotettavuus.....	48
9.5	Johtopäätökset.....	50
9.6	Jatkotutkimusehdotukset.....	50
	LÄHTEET.....	51
	LIITTEET	

LIITELUETTELO

- | | |
|---------|------------------------------|
| Liite 1 | Suomenkielinen kyselylomake |
| Liite 2 | Ruotsinkielinen kyselylomake |
| Liite 3 | Suomenkielinen saatekirje |
| Liite 4 | Ruotsinkielinen saatekirje |

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyönä tehdyn tutkimuksen tarkoituksena oli kuvailla henkilökunnan tietoja ja kokemuksia kaasuturvallisuudesta leikkaussalissa. Opinnäytetyö on osa tekijän sairaanhoitajaopintoja, joissa suuntautumisalana on perioperatiivinen hoitotyö. Tutkimusaiheen idea tuli alun perin Vaasan ammattikorkeakoulun perioperatiivisen hoitotyön lehtori Riitta Koskimäeltä. Aihe on ajankohtainen ja tärkeä, koska kaasujen vaaroja hoitohenkilökunnan turvallisuuden kannalta on tutkittu Suomessa niukasti. Leikkaussalin henkilökunta altistuu työssään päivittäin erilaisille lääkekaasuille ja höyryille. Siksi on hyvin tärkeää selvittää, miten tämä vaikuttaa fyysisesti ja psyykkisesti henkilökunnan työssä jaksamiseen ja henkilökohtaiseen hyvinvointiin.

Kirjallisuushakuja tehtiin Cinahl-, PubMed-, journal@ovid- sekä Medic- tietokantojen kautta. Suomalaisia tutkimuksia löytyi hyvin vähän, tai ne olivat hyvin vanhoja, eikä niitä sen vuoksi voitu käyttää. Journal@ovid tietokannasta löytyi paljon käyttökelpoisia ulkomaalaisia lähteitä, joista muutamia käytettiin tässä työssä. Käytettyjä hakusanoja olivat esimerkiksi operation theatre, operationroom, anesthetic waste, exposure, gas sekä scavenging. Suomenkielisiä hakusanoja olivat esimerkiksi altistuminen, kaasu, inhalaatioanestetit, työturvallisuus sekä työssäjaksaminen.

Kaasuturvallisuudesta on tehty lukuisia tutkimuksia ulkomailla, mutta tulokset ovat olleet kiistanalaisia. Vaikka altistuminen pieninä pitoisuuksina ei vaikuttaisi olevan vaarallista, on pitoisuudet kuitenkin pidettävä matalimmalla mahdollisella tasolla. (Byhahn, Heller, Lischke & Westphal 2001, 1109-1112.)

Turvallisuus sen eri muodoissa on ajankohtainen kysymys. Esimerkiksi Turun sairaalalpalossa 3.9.2011 oli kaikki suuren ja tuhoisan suurpalon elementit. Näytti siltä, että hapen kulutus kasvoi äkillisesti palon aikana. Tutkijat ovat selvittäneet happivuodon osallisuutta tulipaloon ja sitä, onko se mahdollisesti edistänyt paloa. Sairaalassa ei ollut sprinklerilaitteita. Sprinklerilaitteiden hyödyistä ei voida olla täysin varmoja, ja kaikille osastoille ne eivät sovellu, kuten esimerkiksi leikkaus

ja teho-osastolle joissa on käytössä kalliita ja herkkiä valvontalaitteita, joita vesi voi vahingoittaa. Palossa ei kuitenkaan loukkaantunut kukaan ja suuri määrä potilaita saatiin evakuoitua pois sairaalasta ennätysajassa. (Siukonen 2011, 18.)

2 SAIRAAHOITAJIEN TOIMENKUVAT LEIKKAUS JA ANESTESIAOSASTOLLA

Leikkaus- ja anestesiaosastolla sairaanhoitajat muodostavat suurimman henkilöstöryhmän. Sairanhoitajat vastaavat potilaiden kokonaihoidosta, ottavat huomioon potilaan hyvinvoinnin ja turvallisuuden pre-, intra- ja postoperatiivisissa vaiheissa sekä ovat vastuussa hoidon tuloksellisuudesta, joustavuudesta sekä sen arvioinnista. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2010, 45-46.) Perioperatiivisia sairaanhoitajia ovat anestesiaosastolta, instrumentoituva sairaanhoitaja ja valvova sairaanhoitaja.

2.1 Anestesiaosastolta

Anestesiaosastolta ja anestesiologi muodostavat työparin, jonka tehtävänä on toteuttaa, valvoa ja ylläpitää potilaan anestesiaa. Anestesiologi vastaa potilaan hoidosta sekä anestesian annosta lääketieteellisiltä osin.

Anestesiaosastolta vastaa potilaan hoidosta ja tarkkailusta anestesian aikana. Anestesiaosastolta toimii anestesiologin suunnitteleman hoidon ja määräysten perusteella. Anestesiaosastolta toteuttaa monipuolista anestesiahoitoa, kuten laskimon kanylointi, suonensisäisen nestehoidon aloitus, anestesian ylläpito, verivalmisteiden siirto ja tarkistus, epiduraali- tai spinaalikatetriin määrättyjen jatkolääkitysten toteuttaminen, kurkunpäänaamarin poisto, potilaan sedatoiminen (kevyt nukutus) puudutuksissa sekä potilaan siirto heräämöstä jatkohoitoon osastolle itse valittuna ajankohtana. Nämä ovat hoitotoimia, joita anestesiaosastolta tekevät ilman lääkärin lupaa, tai siten, että anestesiologi on hoitajan tavoitettavissa.

Anestesiaosastolta arvioi potilaasta saatua preoperatiivista tietoa ja vastaa leikkausta edeltävistä anestesiavalmisteluista, avustaa anestesiaan liittyvissä toimenpiteissä sekä anestesian annossa ja sen päättämisessä, ylläpitää anestesiaa itsenäisesti sekä yhdessä anestesiologin kanssa, hoitaa ja tarkkailee potilasta koko anestesian ajan, kirjaa ylös anestesian kulun sekä vastaa tiedottamisesta siirron

yhteydessä vastaanottavalle hoitajalle. Anestesiologi voi siirtää anestesian ylläpitovaiheen toteutuksen ja tarkkailun anestesiahoitajalle. Anestesiologi saattaa vastata kahden leikkaussalin anestesiasta yhtä aikaa, jolloin anestesiahoitaja saattaa joutua yllättäviinkin tilanteisiin, kun lääkäri ei ole leikkaussalissa. Esimerkiksi korkean anestesarisikin potilaiden anestesian ylläpito voi painottua anestesiahoitajan itsenäisen päätöksenteon varaan. Ammattitaitoista anestesiar ryhmää pidetään tärkeimpänä turvallisuustekijänä potilaan hoidossa. (Lukkari ym. 2010, 305-307.)

2.2 Instrumentoiva sairaanhoitaja

Instrumentoiva sairaanhoitaja toimii aseptisten työtapojen mukaisesti, ylläpitää koko leikkauksen steriiliä aluetta, ennakoii steriiliteetin riskejä sekä kontaminoitumisen sattuessa vaihtaa epäpuhtaat välineet steriileihin ja palauttaa steriilin alueen. Hän avustaa kirurgia leikkauksen aikana ojentamalla hänelle leikkauksessa tarvittavia instrumentteja ja muita leikkauksessa mahdollisesti tarvittavia välineitä. Hän huolehtii välineistön toimivuudesta sekä mahdollisesta lisävälineistöstä. Instrumentoiva sairaanhoitaja pitää yllä näkyvyyttä leikkausalueella, huolehtii potilaan turvallisuudesta esimerkiksi leikkauksen aikana, tiedottaa koko leikkaustiimille hoitoon vaikuttavista tai siitä aiheutuneista asioista sekä huolehtii leikkauksen jälkeen leikkauksessa käytettyjen välineiden asianmukaisesta huollosta. (Lukkari ym. 2010, 336.)

2.3 Valvova sairaanhoitaja

Valvova sairaanhoitaja vastaa leikkaussalin sujuvasta toiminnasta. Hän esimerkiksi hakee tarvittavaa lisävälineistöä leikkauksen aikana, säätää leikkauksessa tarvittavia välineitä leikkauksen aikana, esimerkiksi diatermialaitetta tai leikkaustasoa. Valvova sairaanhoitaja valmisteleo välineistöä tuleviin leikkauksiin. Hän huolehtii näytteistä ja niiden lähettämisestä eteenpäin, huolehtii potilaan turvallisuudesta leikkauksen aikana sekä aseptiikan toteutumisesta leikkauksessa. (Lukkari ym. 2010, 350.)

3 LEIKKAUSOSASTOLLA KÄYTETTÄVÄT KAASUT

Kaasuja käytetään terveydenhuollossa moniin eri käyttötarkoituksiin, esimerkiksi hengityskaasuina, jäähdytykseen tai lääkintälaitteiden käyttövoimana (Ernvall, Pulli, Salonen, Nurmonen & Kaukkila 2005, 79). Sairaaloissa on yleisesti käytössä lääkkeellisiä sekä lääkinnällisiä kaasuja. Lääkkeellinen kaasu on lääkkeeksi luokiteltavaa kaasua tai kaasuseosta, jota annostellaan potilaalle terapeutiseen, profylaktiseen tai diagnostiseen tarkoitukseen. Lääkkeellisten kaasujen käyttö perustuu niiden farmakologiseen vaikutukseen. Kaasut ovat fysiologisesti aktiivisia. Niitä ovat esimerkiksi ilma, ilokaasu sekä happi joko puristettuna tai kryogeenisenä. (Woikoski 2011 a.) Lääkinnälliset kaasut luokitellaan terveydenhuollon laitteiksi ja niitä annostellaan myös terapeutiseen, profylaktiseen ja diagnostiseen tarkoitukseen. Lääkinnällisiä kaasuja ovat esimerkiksi hiilidioksidi ja typpi. (Woikoski 2011 b.) Leikkaussalissa käytettäviä anesteetteja ovat enfluraani, desfluraani, isofluraani, sevofluraani sekä typpioksiduuli eli ilokaasu.

3.1 Kaasuturvallisuus leikkausosastolla

Keskustelu siitä, onko krooninen altistuminen anestesiakaasuille vaarallista hoitohenkilökunnalle, on jatkunut niin kauan kuin inhaloitavia anesteetteja on käytetty. Aiheesta on tehty lukuisia tutkimuksia ulkomailla, mutta tulokset ovat olleet kiistanalaisia. Vaikka altistuminen pieninä pitoisuuksina ei vaikuttaisi olevan vaarallista, on pitoisuudet kuitenkin pidettävä matalimmalla mahdollisella tasolla. (Byhahn, Heller, Lischke & Westphal 2001, 1109-1112.)

Leikkaussalin henkilökunta altistuu työssään jatkuvasti erilaisille terveydelle haitallisille päästöille. Ne voivat olla joko anestesiakaasupäästöjä, tai erilaisia savuja tai höyryjä. Mahdollisia kaasualtistuksen lähteitä leikkaussalissa ovat esimerkiksi potilas ja anestesiakone. Potilaan ja anestesiakaasukierron välillä on aina mahdollista olla vuotoa. Potilas ei myöskään hengitä kaikkea kaasua, vaan osa siitä palaa kierron jälkeen takaisin anestesiakoneeseen. Kun potilas siirretään heräämään, hänen hengityksensä mukana vapautuu kaasuja huoneilmaan vielä pitkän aikaa anestesian jälkeen. (Smith, 2010.)

Leikkaussalissa käytössä olevat kaasut ovat yleensä hajuttomia, värittömiä ja mauttomia (poikkeuksena typpioksiduuli), joten niitä on mahdotonta havaita huoneilmasta. Käytössä olevien kaasujen vaihtuminen keskenään on pyritty ehkäisemään erilaisin keinoin, esimerkiksi erivärisillä ja suuruisilla letkustoilla, nimikilvillä, sekä yhteensopimattomilla liittimillä. Henkilökunnan valppaus on myös yksi tärkeimmistä ehkäisykeinoista: aina on varmistettava, että kyseinen laite on tarkoitettu oikealle kaasulle. (Lukkari ym. 2010, 229.)

Kaasuturvallisuuden suurimmat riskit ovat:

- Kaasujen vaihtuminen keskenään
- Kaasujen epäpuhtaudet
- Tukehtumisvaara
- Kaasun loppuminen
- Palon syttyminen
- Kaasuräjähdyks (Lukkari ym. 2010, 229).

3.1.1 Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet

HTP-arvot tarkoittavat haitalliseksi tunnettuja pitoisuuksia. Sosiaali- ja terveysministeriö on antanut asetuksen haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (A557/2009). (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2009, 3.) Taulukossa 1. on esitetty leikkaussaleissa käytettävien inhalaatioanesteettien HTP-arvot.

CAS (chemical abstracts service) on numero, jota käytetään yleisesti eri aineiden tunnistamisessa. Jokaiselle uudelle aineelle annetaan oma CAS-numero. Tämä numero toimii myös aineen identifiointitunnuksena. CAS-numerolla ei saada tietoa aineen kemiallisesta rakenteesta. (Kansainväliset kemikaalikortit 2011.)

Taulukko 1. Leikkaussalissa käytettävien anestesiakaasujen HTP-arvot.

Aine/aineryhmä	CAS-numero	HTP (15 min)	HTP (8 h)
Sevofluraani	28523-86-6	20 ppm/170 mg/m ³	10 ppm/83 mg/m ³
Desfluraani	57041-67-5	20 ppm/140mg/m ³	10 ppm/70 mg/m ³
Isofluraani	26675-46-7	20 ppm/150mg/m ³	10 ppm/77 mg/m ³
Enfluraani	13838-16-9	20 ppm/150mg/m ³	10 ppm/77 mg/m ³
Halotaani	151-67-7	3 ppm/25mg/m ³	1 ppm/8.2 mg/ml
Typpioksidiuli	10024-97-2	_____	100 ppm/100 mg/m ³

HTP- (15 min) = Hetkellisen altistumisen raja-arvo

HTP- (8 h) = 8 tunnin aikapainotettu keskiarvo

ppm = (part per million) miljoonasosa, tilavuusosan yksikkö

mg/m³ = massapitoisuuden yksikkö milligramma kuutiometrissä (HTP-arvot 2009)

3.1.2 Inhalaatioanestesia-aineet

Inhalaatioanestetit voivat olla kaasuja tai helposti höyrystyviä nesteitä. Niiden annostelemiseen tarvitaan sopiva höyrystin tai kaasunvirtausmittari, riippuen käytettävistä anesteeteista. Höyrystimen tehtävä on höyrystää käytettävät anestesia-aineet kaasuiksi. Potilas hengittää kaasuseosta, jonka happipitoisuus on korkeampi kuin ilman, tähän lisätään potilaalle sopiva määrä käytettävää anestesiakaasua. Kaasut kulkeutuvat hengityksen mukana alveoleihin, joista ne siirtyvät verenkierron mukana aivoihin. Anestesian vaikutus saadaan aikaan, kun anestesiakaasun osapaine aivoissa nousee riittävän korkealle tasolle. Anestesiakaasujen poistuminen potilaan elimistöstä tapahtuu uloshengityksen mukana. Poistuminen alkaa, kun kaasujen anto potilaalle lopetetaan. Potilas herää, kun kaasujen pitoisuus aivoissa laskee riittävästi. (Kaukinen 2001, 330-333.)

Leikkaussaleissa käytettäviä inhalaatioanesteetteja ovat typpioksiduuli, halotaani, enfluraani, isofluraani, desfluraani sekä sevofluraani. Suomessa yleisimmin käytetty on sevofluraani. (Hautamäki 2010.) Muut yleisemmin käytetyt anesteetit ovat desfluraani ja typpioksiduuli.

Sevofluraani tuli Suomessa kliiniseen käyttöön vuonna 1995. Sillä on jonkin verran analgeettista tehoa. Erona muihin inhaloitaviin anesteetteihin on nopea induktiovaikutus (nukutuksen aloitus) ja nopea herääminen anestesian jälkeen. Siksi se on myös paljon käytetty lasten maskianestesoissa sekä päiväkirurgisissa toimenpiteissä. Sevofluraanilla on hengitystä lamaava vaikutus ja sen verenkiertovaikutuksia ovat sydämen minuuttivirtauksen pieneneminen ja perifeerisen verisuonivastuksen väheneminen. Edellisten yhteisvaikutuksesta seuraa verenpaineen laskua sekä pientä sykkeen nousua. Sevofluraanin veri-kaasujakautumisvakio on 0.65. (Rosenberg, Alahuhta, Lindgren, Olkkola & Takunen 2006, 111; Valmisteyhteenveto 2009.)

Desfluraani on vuonna 1994 Suomessa rekisteröity höyrystyvä inhalaatioanesteetti. Desfluraanin veri-kaasujakautumisvakio on pieni, 0.42, minkä ansiosta anestesiainduktio ja herääminen on nopeaa. Siksi se sopii hyvin myös päiväkirurgisen potilaan anestesiaan. Desfluraanin vaikutukset verenkiertoon muistuttavat sevofluraanin vaikutuksia, mutta syvennettäessä desfluraanianestesiaa sydämen minuuttitulavuus voi nousta. Syketaajuus voi myös nousta desfluraania lisättäessä. Tämä luultavasti johtuu sen hengitysteitä ärsyttävästä vaikutuksesta, sen vuoksi desfluraani ei sovellu maskianestesioidiin lapsilla. (Rosenberg ym. 2006, 111-112.) Farmakokineettisten tutkimusten mukaan on voitu ennustaa, että desfluraani kulkeutuisi elimistössä muita höyrystyviä anesteetteja nopeammin, mikä johtaisi nopeampaan induktiovaikutukseen. Desfluraanin poistuminen elimistöstä on myös nopeaa, mikä vaikuttaa anestesiasta toipumiseen. Sen eliminoituminen tapahtuu keuhkojen kautta. (Valmisteyhteenveto 2010, 12,14.)

Typpioksiduuli on räjähtämätön epäorgaaninen kaasu, jonka käytön seurauksena syntyy lievä hypnoottinen, amnestinen ja analgeettinen tila. Typpioksiduulin anesteettinen vaikutus on heikko, mistä johtuen sitä käytetään yleensä muiden anestesia-

aineiden tukena. Yksistään typpioksiduulia käytetään yleensä vain synnytyskipujen lieventämisessä. Typpioksiduulilla on myös sydäntä lamaava vaikutus, kuten muillakin anesteeteilla. Yleisesti sen verenkiertoaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä. Typpioksiduulin veri-kaasujakautumisvakio on 0.47. Typpioksiduuli suurentaa huomattavasti tilavuutta venyvissä kaasutiloissa esimerkiksi suolistossa, koska typen poistuminen elimistöstä on hitaampaa, kun typpioksiduulia tulee elimistöön. (Rosenberg ym. 2006, 106-107.)

Sairaaloissa on käytössä keskuskaasuverkosto, jonka kautta anestesian aikana leikkaussalissa käytettävät kaasut tulevat sinne. Tämän vuoksi ei kaasupulloja juurikaan käytetä leikkaussaleissa, muuten kuin korkeintaan kuljetuksen aikana. Kuitenkin jokaisen sairaanhoitajan tulisi tietää ja osata kaasupullojen turvallinen käyttö ja kuljetus. (Lukkari ym. 2010.) Kaasut kulkeutuvat käyttöpisteisiin kaasuverkossa. Seinissä olevat kaasuliittimet ovat värikoodattuja ja eri kaasujen liittimet eroavat toisistaan, jotta väärin kytkeminen ei onnistu. (Rosenberg, Alahuhta, Hendolin, Jalonen & Yli-Hankala 2002, 79.)

Kaasuletkujen värit ovat seuraavat: happi valkoinen, ilokaasu sininen, ilma mustavalkoinen, hiilidioksidi harmaa, typpi musta ja kaasunpoisto siniruskea. (Lääkkeellisten kaasujen jakelulaitteet 2006, 98). Kaasupulloissa hartiaosan värit ovat samat kuin edellä mainituissa letkuissa. Kaasuletkujen värit voivat vaihdella sairaalakohtaisesti.

Sairaaloissa ja erilaisissa laitoksissa, joissa käytetään runsaasti erityyppisiä kaasuja, on nopeasti pystyttävä katkaisemaan kaasunsyöttö. Sairaaloilta edellytetään, että jokaisella osastolla sijaitsee oma pikasulkukotelo. Hoitohenkilöstön tulee tietää missä se sijaitsee ja miten se toimii. Sulkuventtiilit on yleensä sijoitettu helposti tavoitettavaan paikkaan ja niissä on merkinnät, joista selviää mikä kaasu, kerros, osasto tai huoneisto on kyseessä, jota sulku koskee. (Lehestö, Koivunen & Jaakkola 2004, 27.)

3.1.3 Leikkaussalin ilmanvaihto

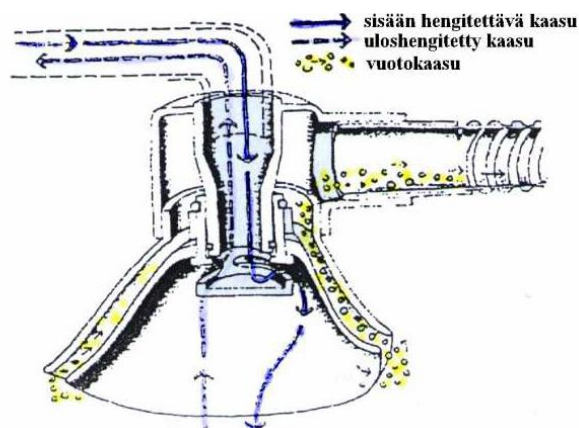
Leikkaussaleissa käytössä olevien ilmanvaihtojärjestelmien ilman sisään puhalluksessa käytetään kahta pääsovellusta: sekoittavaa ilmanvaihtoa ja syrjäyttävää ilmanvaihtoa. Sekoittava ilmanvaihto perustuu epäpuhtauksien laimennukseen leikkausalueella. Siinä sisään puhallettava ilmavirta on pyörteinen. Syrjäyttävä ilmanvaihto puolestaan perustuu epäpuhtauksien syrjäyttämiseen leikkausalueella. Siinä sisään puhallettava ilmavirta on mahdollisimman yhdensuuntainen eli laminaarinen, nopeudeltaan noin 0.5 m/s. Syrjäyttävä ilmanvaihto on todettu näistä vaihtoehdoista paremmin toimivaksi. Tehokkaimmilla laminaarivirtaukseen pohjautuvilla järjestelmillä on voitu saavuttaa 500 ilmanvaihtokertaa, suoraan laminaarikaton alla, kun muissa leikkaussaleissa kerroin voi parhaimmillaankin olla 25-40 kertaa tunnissa. Ilmavirtauksen ansiosta leikkauspöydän ympärille syntyy 4 x 4 metrin puhdasalue. Tälle alueelle ei pääse ilman mukana epäpuhtauksia ja onkin todettu, että leikkauksien jälkeisten infektioiden määrä on puolittunut laminaarivirtausta käytettäessä. (Lukkari ym. 2010, 68-69.)

Laminaarivirtauksessa ilmamassa virtaa pyörteettömästi samaan suuntaan ja tällä syrjäytetään leikkausalueella aikaisemmin ollut ilmamassa. Koska laminaarivirtaukseen perustuvassa ilmanvaihdossa tuloilma puhalletaan leikkauspöydän yläpuolella olevien mikro-suodattimien läpi suoraan alaspäin, ilmamassat eivät sekoitu työskentelyalueella. Ilma vaihtuu leikkausalueella 400 kertaa tunnissa ja vähintään 20 kertaa tunnissa koko huonetilassa. Ilmamassasta 20 prosenttia ohjataan ulos poistoventtiilien kautta ja korvataan puhtaalla ilmalla. 80 prosenttia ilmasta kierrätetään ja puhalletaan suodatettuna takaisin huonetilaan yhdessä korvausilman kanssa. Näin vähennetään myös energiankulutusta, koska raittiin ilman tarve vähenee. (Lukkari ym. 2010, 69.)

3.1.4 Kohdepoisto ja kaksoismaski

Maskianestesiassa käytettäessä kaksoismaskia se ehkäisee vuotokaasujen pääsyn työympäristöön ja säilyttää puhtaan huoneilman. Kaksoismaski koostuu kahdesta osasta. Ulkopuoleisesta, läpinäkyvästä ja kovapintaisesta maskista sekä sisäpuo-

lolla olevasta pehmeästä silikonimaskista. Sekä ulko- että sisäpuolinen maski on yhdistetty toisiinsa muovisen liittimen avulla. Maskin sisäpuolella lähellä potilasta sijaitsee kaasuvirtauksen ohjain jonka tehtävä täyttää ja hajottaa sisään virtaava kaasu maskin yläosassa. Jatkuva imuteho saavutetaan maskin letkuyhdistäjään liitetystä imuletkusta, jonka tehtävä on imeä vuotokaasut keskusimuverkostoon. Anestesiakoneelta tuleva potilaskierojärjestelmän letkusto liitetään myös letkuyhdistäjään. Järjestelmään kuuluva virtausmittari näyttää poistoletkuun yhdistettynä imutehosäätimestä valitun imutehon. Imutehosäädin on 2-portainen ja siinä voi valita täysi- tai puolitehon (35 m^3 tai $27 \text{ m}^3/\text{tunnissa}$), riippuen maskin koosta. Jos maskin koko on 0-3 saavutetaan puoliteho $27 \text{ m}^3/\text{tunnissa}$ ja koolla 4 ja 5 täysiteho $35 \text{ m}^3/\text{tunnissa}$. Läpinäkyvän silikonimaskin ansiosta hoitaja voi seurata potilaan hengitystä ja huulten väriä. Maskin reunat ovat sisäänpäin käännetyt ja pehmeät, näin ne antavat erittäin hyvän tiiveyden ja kontaktin kasvoille, eikä maskia tarvitse painaa kasvoja vasten. (Medicvent, 2011.)



Kuva 1. Kaksoismaskin toiminta periaate. (Medicvent, 2011.)

3.2 Hoitohenkilökunnan tiedot ja kokemukset kaasuturvallisuudesta

Anestesiakaasujen vaikutuksia hoitohenkilökuntaan on tutkittu muun muassa Työterveyslaitoksella. Tutkimus tehtiin yhteistyössä Kuopion yliopiston sekä kolmen suuren sairaalan kesken. Tutkimuksessa todettiin anestesiakaasujen kontrolloinnissa olevan edelleen parantamisen varaa. Siinä selvitettiin sevofluraanin ja typpioksiduulin vaikutuksia ja henkilökunnalle suunnatun kyselyn perusteella vaikutti

siltä, että työntekijät oireilevat lievästi mitatuilla pitoisuuksilla. Sevofluraani aiheutti työntekijöissä väsymyksen tunnetta ja myös valppaus huononi merkittävästi, käytettäessä sevofluraania nukutuksessa. Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen perusteella voidaan sanoa, että sevofluraani aiheuttaa enemmän muutoksia vireystilassa kuin typpioksidiuuli. Työntekijöille tehdyssä silmäkoordinaatiotestissä eniten koordinaatiovaikeuksia ilmeni typpioksidiuulianestesioiden jälkeen. Anestesiakaasualtistuksen vähentämiseksi voidaan anestesia aloittaa laskimoanesteeteilla tai käyttää maskianestesiassa kaksoismaskia. Normaalisissa maskianestesiassa anestesiakaasuja karkaa kasvonaamarin alta leikkaussalin ilmaan, johtuen esimerkiksi siitä, ettei maskia saa aina pidettyä tarpeeksi tiiviisti potilaan kasvoilla. Kaksoismaskia käytettäessä maski imee karkaavan kaasun suoraan kaasunpoistojärjestelmään, jolloin se ei pääse henkilökunnan hengitysalueelle. (Laitinen 2008.)

Sevofluraani on paljon käytetty anestesiakaasu. Etenkin lastenanestesiassa se on noussut merkittävään asemaan, johtuen sen hyvästä induktiotehosta ja potilaan nopeasta toipumisesta anestesian jälkeen. Lisääntyneen käytön myötä on alettu keskustella sevofluraanipäästöjen vaikutuksista leikkaussalissa ja sitä kautta henkilökunnan työturvallisuudesta. Lastenanestesiassa kaasujen kohonnutta pitoisuutta lisäävät maskianestesiassa, suuret tuorekaasuvirtaukset sekä kuffittomat intubaatioputket. Lisäksi ovat potilaat usein levottomia ja huonosti yhteistyökykyisiä. Anestesiahenkilökunnan kertomia oireita sevofluraanialtistuksesta ovat huimaus, päänsärky, silmien ärsytys, väsymys ja huonovointisuus. Typpioksidiuulin suurina pitoisuuksina tiedetään aiheuttavan muutoksia verenkuvassa, estävän B12-vitamiinin aineenvaihduntaa sekä aiheuttavan neuropatioita sekä psyykkisen toiminnan heikkenemistä. (Manner 2001, 163.)

Vuonna 1999 Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen toteuttamassa HYKS:n lasten- ja nuorten sairaalan tutkimuksessa mitattiin anestesiakaasupäästöjä ja erilaisten poistojärjestelmien tehokkuutta päästöjen rajoittamisessa. Tässä tutkimuksessa mitattiin 0.46-31.8 ppm (miljoonasosa) (keskiarvo 4.5 ppm) sevofluraanipäästöt anestesiahoon hengitysalueella. Päästöjen määrät olivat riippuvaisia käytettävästä anestesiasta. Samassa tutkimuksessa mitatut typpioksidiuulipäästöt vaihteli-

vat 4.4-230 ppm (keskiarvo 93 ppm) välillä. Maski- ja intubaatioanestesiaa verrattaessa todettiin anestesia- ja hengitysalueella noin 20-kertaiset ja anestesiahoitajan hengitysalueella kaksinkertaiset sevofluraanipitoisuudet maskianestesian aikana. Lämpöpeiton käyttö lisäsi huomattavasti sevofluraanipäästöjä. Anestesia- ja hengitysalueelta mitattu korkein pitoisuus oli 375 ppm, joka ylitti mittauslaitteen kapasiteetin, keskiarvo oli 93 ppm. Asiasta tehdyt johtopäätökset olivat, että maskista karkaava sevofluraani nousee lämpimän ilman mukana ylös suoraan anestesia- ja hengitysalueelle. Tutkimuksessa myös osoitettiin, että kohdeimun käyttö noin 10-20 cm etäisyydellä potilaasta vähensi päästöjä noin viidesosan. Imuteho oli tuolloin 22 litraa sekunnissa, imutehon lisäys 67l/s ei enää lisännyt kohdeimun tehoa. (Manner 2001, 164.)

TYKS:n lastenkliniikalla tehdyssä tutkimuksessa todettiin keskimäärin 3.4 ppm sevofluraanipitoisuus anestesia- ja hengitysalueella ja 8 tunnin sevofluraanipitoisuuden keskiarvo oli 3-4 ppm. Leikkaussalissa ei ollut käytössä kohdeimua. (Manner 2001, 164-165.)

Byhahnin ym. tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kirurgin työperäistä altistumista ilokaasulle ja sevofluraanille lasteanestesioiden aikana. Tutkimuksessa oli mukana kaksikymmentä alle 10-vuotiasta lasta ja viisi yli 10-vuotiasta nuorta, joille tehtiin elektiivinen vatsaleikkaus yleisanestesiassa. Leikkaussalissa oli käytössä moderni ilmanvaihtojärjestelmä ja kohdeimu. Operatiivisen toiminnan aikana sevofluraani- ja ilokaasutasoja määritettiin sekä kirurgin että anestesia- ja hengitysalueelta. Tuloksia tarkasteltaessa huomattiin, että sekä anestesia- ja hengitysalueella että kirurgi olivat altistuneet pienille määrille anestesia-aineita. Sevofluraani ja typpioksidialtistukset olivat selvästi korkeammat alle 10-vuotiaiden (leikkauksissa käytössä oli kuffiton intubaatioputki) kuin nuorten leikkauksissa (käytössä oli kuffillinen intubaatioputki). Pitoisuudet olivat kuitenkin raja-arvoja selvästi pienemmät. NIOSH:n (the National institute for occupational safety and health) raja-arvot typpioksiduulilla ovat 25 ppm ja sevofluraanilla 2 ppm. Tutkimus soitti, että nykyaikaisilla ilmastointimenetelmillä henkilökunnan altistuminen kaasuille on vähäistä ja inhalaatioanestesia on turvallista moderneilla hengitysjärjestelmillä sekä

turvallisuusohjeiden ja lakien noudattamisella. Kaikesta huolimatta on kiinnitettävä huomiota moneen asiaan, jotta työperäinen altistus voidaan pitää näin matalalla tasolla. (Byhahn ym. 2001.)

4 KAASUTURVALLISUUTTA JA SEN YLLÄPITOJA SÄÄTELEVIÄ SÄÄDÖKSIÄ

Kaasuturvallisuuden ylläpitoa säätelevistä säädöksistä tarkastellaan seuraavassa lakeja ja asetuksia, joilla säädellään toimintaa ja joiden puitteissa työskennellään turvallisesti kemikaalien kanssa.

4.1 Työturvallisuuslaki

Työturvallisuuslain tarkoituksena on työympäristön ja työolosuhteiden parantaminen jolla, turvataan ja ylläpidetään työntekijöiden työkykyä sekä ennaltaehkäistään ja torjutaan työtapaturmia, ammattitauteja ja muita työstä ja työympäristöstä mahdollisesti johtuvia fyysisiä ja henkisiä haittoja. (L738/2002.)

Työnantajan on työn ja toiminnan luonne huomioon ottaen riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työstä, työtilasta, muusta työympäristöstä ja työolosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät sekä, milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle. (L738/2002.)

Työnantajan velvollisuus on antaa työntekijälle riittävästi tietoa työpaikan haitta- ja vaaratekijöistä sekä huolehdittava siitä, että työntekijä perehdytetään riittävästi työhön, työolosuhteisiin, työvälineisiin ja niiden oikeaoppiseen käyttöön sekä turvallisiin työskentelytapoihin, etenkin ennen uuden työn tai tehtävän aloittamista, tai työtehtävien muuttuessa. Työntekijälle on annettava ohjausta ja opetusta työn haittojen ja vaarojen estämiseksi sekä työstä aiheutuvan terveyttä tai turvallisuutta uhkaavan vaaran tai haitan välttämiseksi. Työntekijälle on annettava ohjausta ja opetusta myös häiriö- ja poikkeustilanteiden varalta. Työntekijälle annettava opetusta ja ohjausta täydennetään tarvittaessa. (L738/2002.)

4.2 Kemikaalilaki

Kemikaalilain tarkoituksena on torjua ja ehkäistä eri kemikaalien aiheuttamia terveys- ja ympäristöhaittoja sekä palo- ja räjähdysvaaroja (L744/1989).

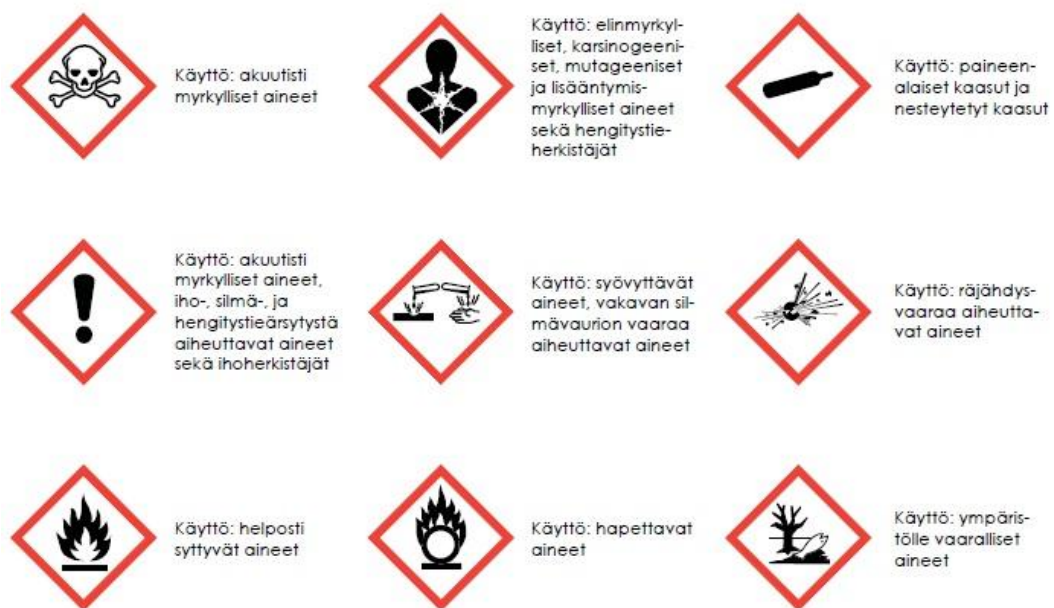
Terveydelle vaarallisella kemikaalilla kemikaalilaissa tarkoitetaan kemikaalia, joka elimistöön joutuessaan saattaa kemiallisten ominaisuuksiensa vuoksi aiheuttaa haittaa ihmisen terveydelle jo pieninä pitoisuuksina (L744/1989).

Palo- ja räjähdysvaarallisilla kemikaaleilla tarkoitetaan sellaisia kemikaaleja, jotka fysikaaliskemiallisten ominaisuuksiensa vuoksi voivat aiheuttaa tulipalo- tai räjähdys vaaran (L744/1989).

4.3 Vaarallisten aineiden ja kemikaalien merkinnät

EU:ssa vuonna 2008 hyväksytty ja 20.1.2009 voimaan tullut CLP-asetus (Classification, labelling and packaging of substances and mixtures) on uusi kemikaalien luokitusta, pakkaamista ja merkintöjä koskeva asetusta. Asetuksessa säädetään kriteerit joiden perusteella kemikaalit (aine tai niiden sekoitukset) luokitellaan vaarallisiksi. Kemikaali, joka on luokiteltu vaaralliseksi, voi olla esimerkiksi syttyvä tai ympäristölle vaarallinen. Kuvassa 2 on esitetty uudet varoitusmerkit ja niiden selitykset. Asetuksessa on myös määrätty kuinka vaarallinen kemikaali tulee merkitä ja pakata, jotta sen käyttö on turvallista. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2010)

Uuden asetuksen mukaisesti CLP-asetuksessa annettiin siirtymäajat aineiden luokituksille, merkinnöille ja pakkaamiselle. Siirtymäaikaa oli 1.12.2010 saakka. Seosten luokituksille, merkinnöille ja pakkaamiselle on siirtymäaikaa 1.6.2015 saakka. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2010.)



Kuva 2. Kemikaalien uudet varoitusmerkit (KENK 2009.)

5 KAASUTURVALLISUUS HOITOHENKILÖKUNNAN NÄKÖKULMASTA

Jokaisella työpaikalla tulee olla työnantajan nimeämä työsuojeluorganisaatio, työsuojelupäällikkö ja työsuojeluvaltuutettu. Näiden tehtävänä on valvoa ja edistää lakien ja määräyksien toteutumista työpaikalla. (Mustajoki, Alila, Matilainen & Rasimus 2007, 697.) Työntekijän hyvä psyykinen ja fyysinen kunto perustaa pohjan työhyvinvoinnille. Työssäjaksaminen tarkoittaa työolojen työympäristön sekä työturvallisuuden kehittämistä ja myös henkilökunnan riittävyden varmistamista. Muita merkittäviä tekijöitä, jotka vaikuttavat työyhteisön jäsenten hyvinvointiin, ovat työilmapiiri sekä henkilökunnan osaaminen ja ammattitaito. Työnantajan ja esimiehen on osaltaan huolehdittava työpaikan terveellisyydestä, työturvallisuudesta, ergonomiasta ja tarvittavista resursseista sekä pyrittävä minimoimaan työpaikan mahdolliset riskitekijät. Yksilötasolla työhyvinvointi ilmenee yhteistyön sujuvuutena, työhön paneutumisena sekä työyhteisön ja koko organisaatiossa palvelujen hyvänä laatuna ja toiminnan tuloksellisuutena. (Surakka 2009, 101-102).

Tehokas ilmanvaihto on ehdoton edellytys henkilökunnan työturvallisuudelle. Etenkin lastensairaaloiden käyttämissä maskianestesiaissa tämä on tullut esille. (Lukkari ym. 2010, 69.)

Raskaana olevan naisen ei tarvitse työskennellä esimerkiksi leikkaussalissa, jossa voi altistua kaasuille, säteilylle tai muulle sikiölle vaaralliselle altisteelle. Työnantajan on järjestettävä työntekijälle tässä tapauksessa työtehtävä, joka ei ole haitallinen naisen tai sikiön terveydelle. Ellei työntekijää voida siirtää eri tehtäviin, on harkittava erityisäitiysrahaa. (Työterveyslaitos 2011.)

Kemikaaleille altistuminen tarkoittaa, että työntekijä on työssään alttiina siellä esiintyvien kemikaalien vaikutuksille. Suuri osa työssä esiintyvistä aineista imeytyy ihmisen elimistöön hengitysteitse. Imeytymisen määrään vaikuttavat esimerkiksi aineen pitoisuus ilmassa, sen haihtuvuus sekä sisään hengitettävän ilman määrä. Sisäänhengitettävän ilman määrä sekä keuhkoverenkierto vaihtelevat työn

raskauden mukaan, ja tämä vaikuttaa myös aineiden imeytymiseen ihmisissä.
(Antti-Poika, Martimo & Husman 2003, 62-63.)

6 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSONGELMAT

Tämän opinnäytetyönä tehdyn tutkimuksen tarkoituksena oli kuvailla henkilökunnan tietoja ja kokemuksia kaasuturvallisuudesta leikkaussalissa. Tuotetun tiedon avulla voidaan kehittää henkilökunnan asiantuntemusta, työhyvinvointia ja työturvallisuutta leikkaussalissa.

Tutkimusongelmat olivat seuraavat:

1. Minkälaiset tiedot hoitohenkilökunnalla on kaasuturvallisuudesta perioperatiivisessa hoitotyössä?
2. Minkälaisia kokemuksia hoitohenkilökunnalla on kaasuturvallisuudesta perioperatiivisessa hoitotyössä?

7 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tutkimuksessa käytettiin sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Määrällisessä eli kvantitatiivisessa tutkimuksessa korostuu muuttujien mittaaminen ja tilastollisten menetelmien käyttö. Kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen käyttöalueiksi sopivat sellaiset tutkimusalueet, joista on vielä hyvin vähän tietoa. Kvalitatiivinen tutkimusote on hyvä silloin, kun jo olemassa olevaan tutkimusalueeseen halutaan saada uutta näkökulmaa. Kvalitatiivisten tutkimusten lähestymistapojen tavoitteena on löytää tutkimusaineistoista toimintatapoja, eroavaisuuksia tai samanlaisuuksia. (Kankkunen, Vehviläinen-Julkunen 2009, 41,50.)

7.1 Kohderyhmä ja aineiston keruu

Aineisto kerättiin yhden keskussairaalan leikkaus- ja anestesiaosastolta. Aineistonkeruuvälineenä oli itse laadittu kyselylomake, joka perustui teoreettiseen viitekehykseen. Kyselylomake esiteltiin kahdella perioperatiivisen hoitotyön lehtorilla, jotka antoivat palautteen siitä ja saatekirjeestä. Palautteen perusteella lomakkeisiin tehtiin muutoksia. Kyselylomakkeesta karsiutui joitain kysymyksiä pois, koska haluttiin mahdollisimman lyhyt, mutta samalla kattava ja laadukas mittari. Esitestauksen perusteella päätettiin keskittyä enemmän kaasuturvallisuuteen, eikä niin laajasti työturvallisuuteen kuin aluksi oli ajateltu.

Kyselylomake sisälsi sekä strukturoituja että avoimia kysymyksiä (Liitteet 1 ja 2). Kyselylomakkeen kysymykset 1-8 selvittivät vastaajien taustatietoja. Kysymykset 9-12, 15, 18 ja 21-24 vastasivat tutkimusongelmaan 1. Kysymykset 13-14, 16-17 ja 19-20 vastasivat tutkimusongelmaan 2.

Tutkimuksen kohderyhmänä oli yhden keskussairaalan leikkaus- ja anestesiaosaston hoitohenkilökunta. Kysely oli tarkoitettu leikkaussalissa työskenteleville hoitajille sekä lääkintävahtimestareille. Lupa kyselyn suorittamiseen saatiin operatiivisen tulosalueen johtavalta ylihoitajalta. Kyselylomakkeita ja saatekirjeitä (Liitteet 1-4) vietiin leikkausosaston osastonhoitajalle yhteensä 70 kappaletta. Kyselyyn vastaaminen oli vapaaehtoista ja se tapahtui anonymisti. Lomakkeet vietiin

leikkausosaston osastonhoitajalle ja hän tiedotti asiasta koko osaston henkilökunnalle. Kyselyn aikana kaikkia työntekijöitä informoitiin myös sähköpostin kautta tutkimuksesta. Kaikkiaan kyselyyn vastasi yhteensä 28 henkilöä ja vastausprosentiksi tuli 40. Aineiston keruu tapahtui elo- ja syyskuun 2011 aikana. Aikaa kyselyyn vastaamiseen oli varattu yhteensä kuukausi.

7.2 Aineiston analysointi

Avointen kysymysten tuottamat vastaukset analysoitiin käyttämällä sisällön analyysiä. Sisällönanalyysi toimii laadullisen aineiston perusanalyysimenetelmänä. Yleensä aineiston analysointi aloitetaan litteroimalla eli kirjoittamalla saatu materiaali tekstiksi. Sisällönanalyysissä on tavoitteena ilmiön laaja mutta samalla tiivis esittäminen erilaisten käsiteluookitusten, käsitejärjestelmien, mallien tai käsitekarttojen avulla. (Kankkunen ym. 2009, 132-134). Tässä työssä aineisto kirjoitettiin puhtaaksi ja taulukoitiin sanatarkasti Word-ohjelmalla, jonka jälkeen alkupepäisilmauksista muodostettiin pelkistettyjä ilmauksia ja sitä kautta luokkia. Esimerkki aineiston pelkistämisestä on esitetty taulukossa 2. Ensin kerättiin yhteen kaikki samaa tarkoittavat pelkistetyt ilmaukset, jonka jälkeen tälle luokalle annettiin nimi, joka kuvaa sitä parhaiten. Strukturoidut kysymykset analysoitiin käyttämä Excel-taulukko-ohjelmaa. Tuloksia tarkastellaan työssä frekvenssijakaumina sekä prosentiosuuksina.

Taulukko 2. Esimerkki aineiston pelkistämisestä.

Alkuperäisilmaus	Pelkistetty ilmaus
korvasali, maskianestesia	korvasali, maskianestesia
unohdan usein laittaa kaasunpoiston salissa päälle, joten jos päivän anestesiaat ovat olleet kaasuanestesiaa, niin kyllä iltapäivällä huomaan, ettei kaasunpoisto ole ollut päällä. Joskus myös vanhojen respiraattorien kanssa työkennellessä tuntuu, ettei kaasunpoistokaan auta.	Kaasunpoisto unohtunut käytöstä, vanhat respiraattorit
en osaa eritellä, mahdollisesti anestesiaa	ei osaa sanoa
lastenanestesiaat-korvalapset	lastenanestesiaat-korvalapset
pitkät työvuorot	pitkät työvuorot
korvasalissa, lapsianestesiaa, maskianestesiaa käytettäessä ja n. 10 lasta peräkkäin	korvasali, lapsianestesia, maskianestesia
maskanestesi	maskanestesi

8 TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimukseen osallistui yhteensä 28 leikkaus- ja anestesiaosaston hoitohenkilökunnan jäsentä. Palautetuista vastauksista 15 oli suomenkielisiä ja 13 ruotsinkielisiä. Tutkittavien taustatietoja selvitettiin kahdeksalla kysymyksellä. Taustatiedoista selvitettiin sukupuolta, ikää, koulutustasoa, työsuhdetta, työtehtävää, työkokemusta tämän keskussairaalan leikkausosastolta, työkokemusta leikkausosastolta yhteensä sekä työkokemusta hoitoalalta yhteensä.

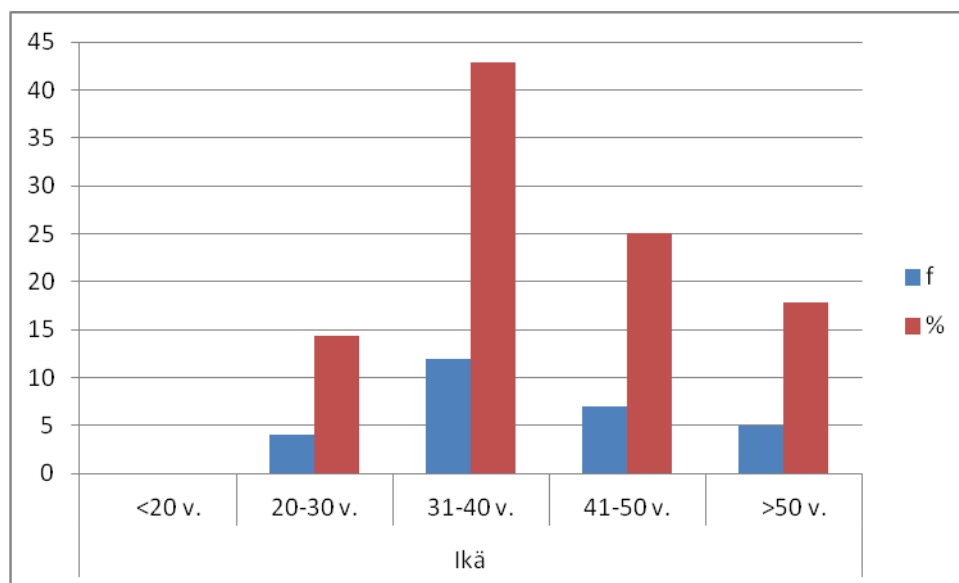
8.1 Tutkittavien taustatiedot

Kyselyyn vastanneita suurin osa oli naisia (f=24, 85,7 %). Miehiä oli neljä (14,3 %). (Taulukko 3.)

Taulukko 3. Vastaajien sukupuoli (n=28)

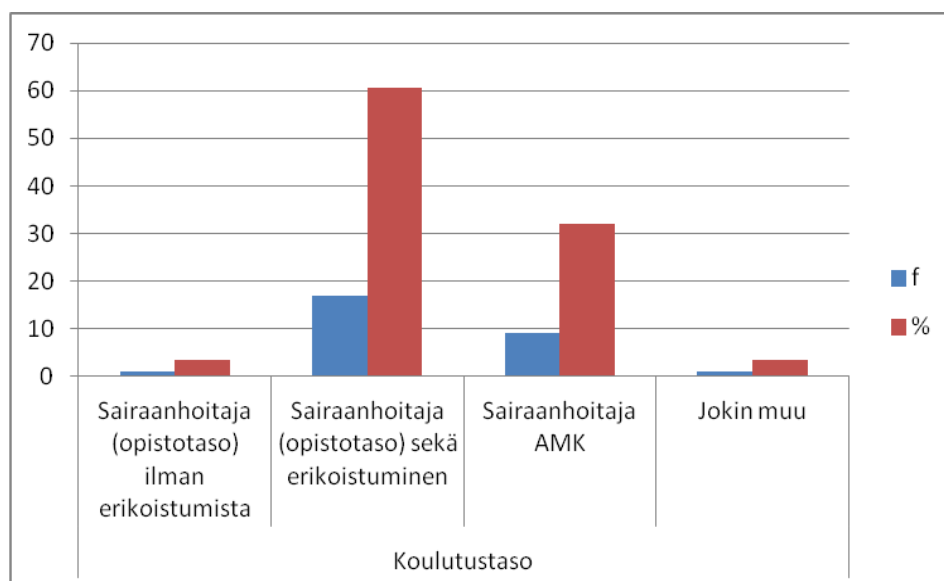
sukupuoli	f	%
mies	4	14,3
nainen	24	85,7
yhteensä	28	100

Vastaajia pyydettiin ilmoittamaan ikänsä valitsemalla sopiva ikäluokka. Kukaan vastaajista ei ollut alle 20-vuotias. 20-30-vuotiaita ilmoitti olevansa neljä (14,2 %), 31-40-vuotiaita kaksitoista (42,8 %), 41-50-vuotiaita seitsemän (25 %) ja yli 50-vuotiaita viisi (17,8 %). (Kuvio 1.)



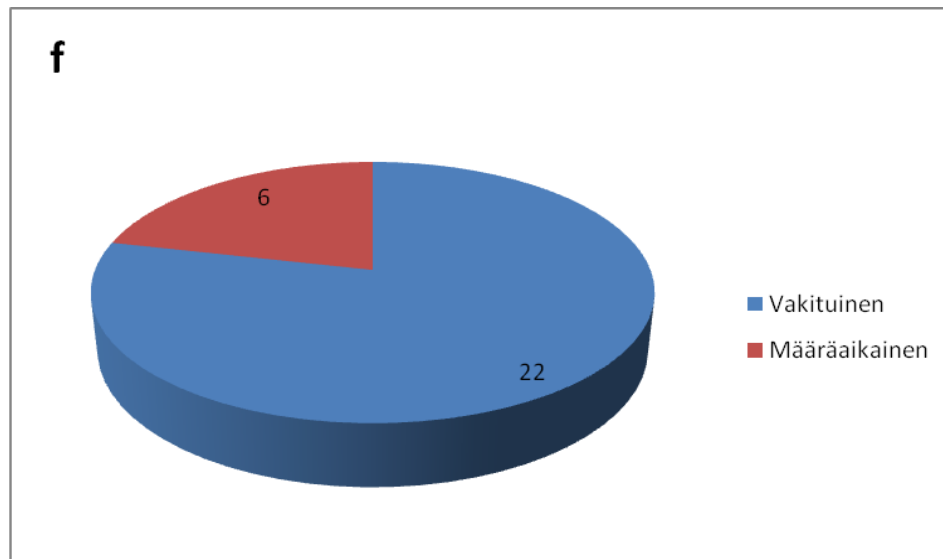
Kuvio 1. Vastaajien ikäjakauma (n=28)

Vastaajista suurin osa ilmoitti koulutustasokseen opistotason sairaanhoitajakoulutuksen ja myöhemmän erikoistumisen (f=17, 60,7 %). Sairaanhoitajan ammattikorkeakoulututkinnon oli suorittanut vastaajista yhdeksän (32 %). Opistotason sairaanhoitajakoulutuksen ilman erikoistumista oli suorittanut yksi vastanneista (3,5 %). Yksi vastanneista oli valinnut kohdan ”jokin muu”. Hän kertoi sanallisesti olevansa lääkintävahtimestari (3,5 %). (Kuvio 2.)



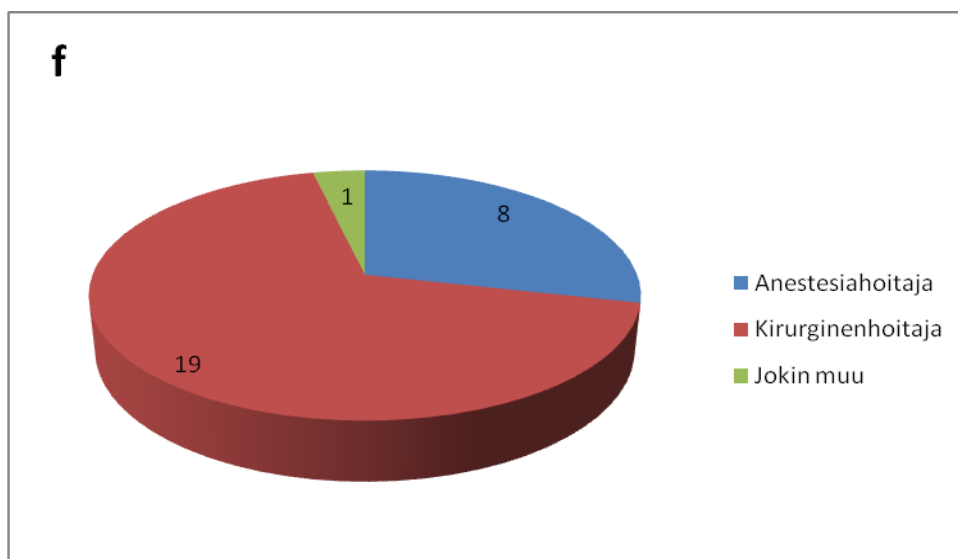
Kuvio 2. Vastaajien koulutustaso (n=28)

Vastaajista 78,5 % kertoi olevansa vakituksessa työsuhteessa, kun taas 21,4 % kertoi olevansa määräaikaisessa työsuhteessa. (Kuvio 3.)



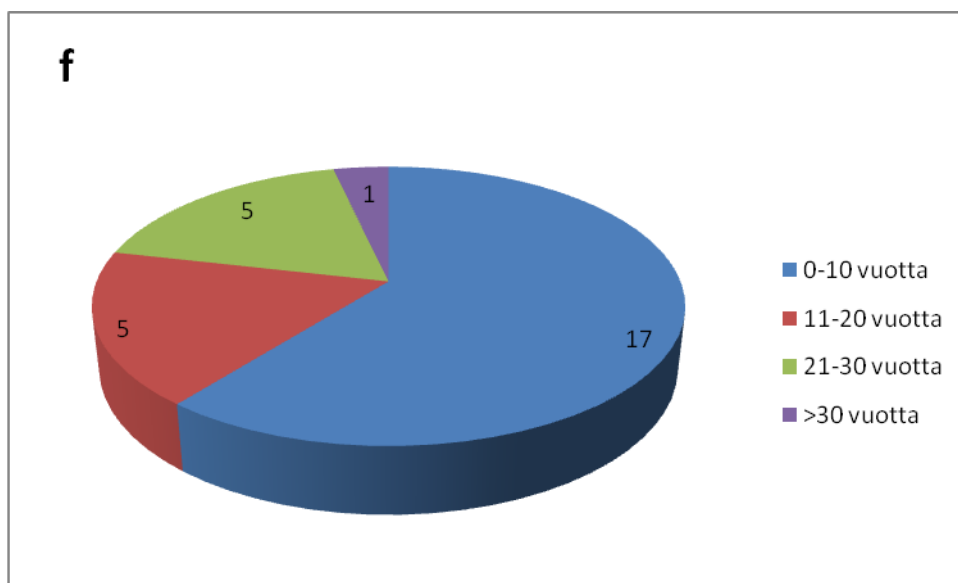
Kuvio 3. vastaajien työsuhde (n=28)

Työtehtäväkseen suurin osa (67,8 %) ilmoitti olevansa kirurginen hoitaja, jolla tässä tutkimuksessa tarkoitetaan instrumentoivaa ja valvovaa sairaanhoitajaa. Anestesiahoitajia vastanneista oli 28,5 % ja ”jokin muu” vaihtoehdon valitsi yksi vastaajista (3,5 %). Hän selitti sanallisesti olevansa lääkintävahtimestari. (Kuvio 4.)



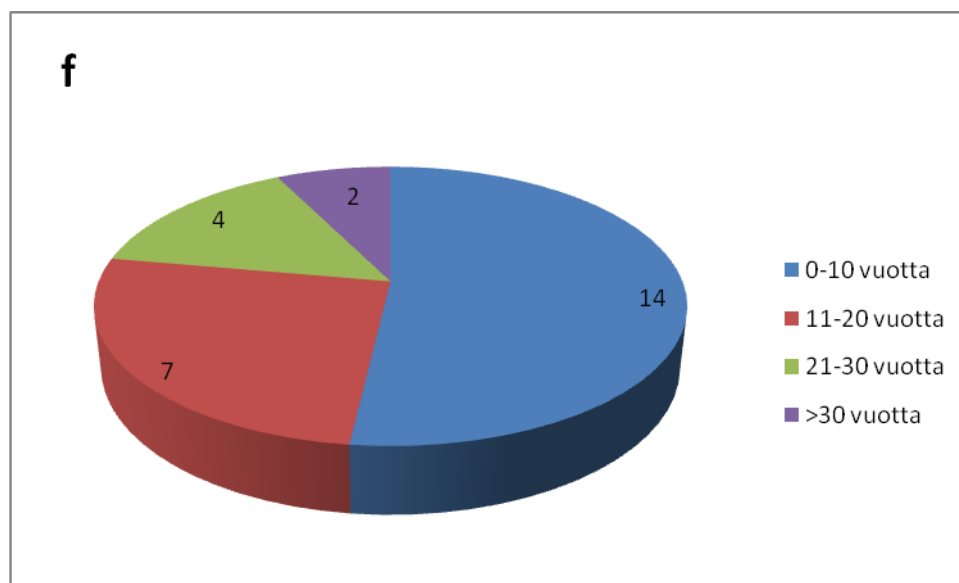
Kuvio 4. Vastaajien työtehtävä (n=28)

Hoitajien työkokemusta kohdeorganisaation leikkausosastolla selvitettiin kolmella eri kysymyksellä. Kysymyksiin vastattiin kirjoittamalla työkokemus vuosina sekä kuukausina. Vastausten perusteella muodostettiin luokituksia, joissa työkokemukset ryhmiteltiin vuosien perusteella neljään eri luokkaan: 0-10 vuotta, 11-20 vuotta, 21-30 vuotta ja yli 30 vuotta. Suurin osa vastaajista oli toiminut tämän keskussairaalan leikkausosastolla 0-10 vuotta (60,7 %). Vastaajista 17,8 % oli työskennellyt tällä osastolla 11-20 vuotta ja niinkään 17,8 % oli työskennellyt 21-30 vuotta. Yksi vastaajista (3,5 %) kertoi työskennelleensä yli 30 vuotta kyseisellä osastolla. Työkokemuksen pituuden vaihteluväliä ei raportoida, jotta vaihteluvälin ääripäiden edustajia ei tunnistettaisi. Keskimääräinen työkokemus oli 12 vuotta. (Kuvio 5.)



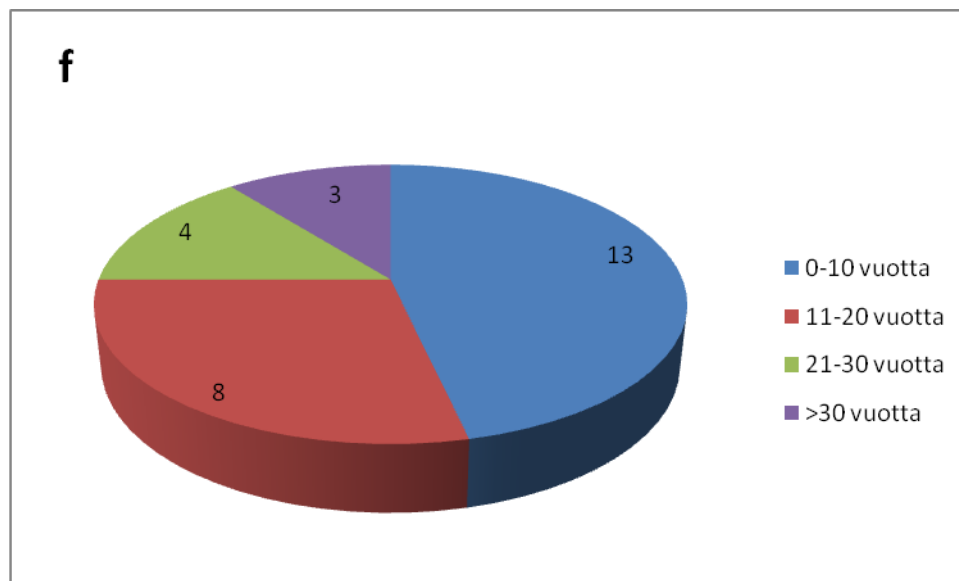
Kuvio 5. Vastaajien työkokemus tämänhetkisessä työpaikassa (n=28)

Tutkittavilta kysyttiin työkokemuksen pituutta leikkausosastolta yhteensä. Vastauksista muodostettiin vuosiluokitus. Suurin osa vastaajista oli työskennellyt uransa aikana 0-10 vuotta leikkaussalissa (51,8 %). 11-20 vuoden leikkaussalikoikeemus oli 25,9 %:lla vastaajista. 21-30 vuoden työkokemuksen omaisi 14,8 % vastaajista ja yli 30 vuotta leikkaussalissa kertoi työskennelleensä 7,4 % vastaajista. Yksi tutkittavista jätti vastaamatta tähän kysymykseen. Työkokemuksen pituuden vaihteluväliä ei raportoida, jotta vaihteluvälin ääripäiden edustajia ei tunnistettaisi. Keskimääräinen työkokemus oli 13 vuotta.



Kuvio 6. Vastaajien työkokemus leikkausosastolta yhteensä (n=27)

Tutkittavilta kysyttiin työkokemuksen pituutta hoitoalalta yhteensä. Vastauksista muodostettiin vuosiluokitus. Enemmistö tutkittavista oli työskennellyt hoitoalalla 0-10 vuotta (46,4 %). 11-20 vuotta oli työskennellyt 28,5 %, 21-30 vuotta 14,2 % ja yli 30 vuotta 10,7 %. Työkokemuksen pituuden vaihteluväliä ei raportoida, jotta vaihteluvälin ääripäiden edustajia ei tunnistettaisi. Keskimääräinen työkokemus hoitoalalta oli 15,5 vuotta.

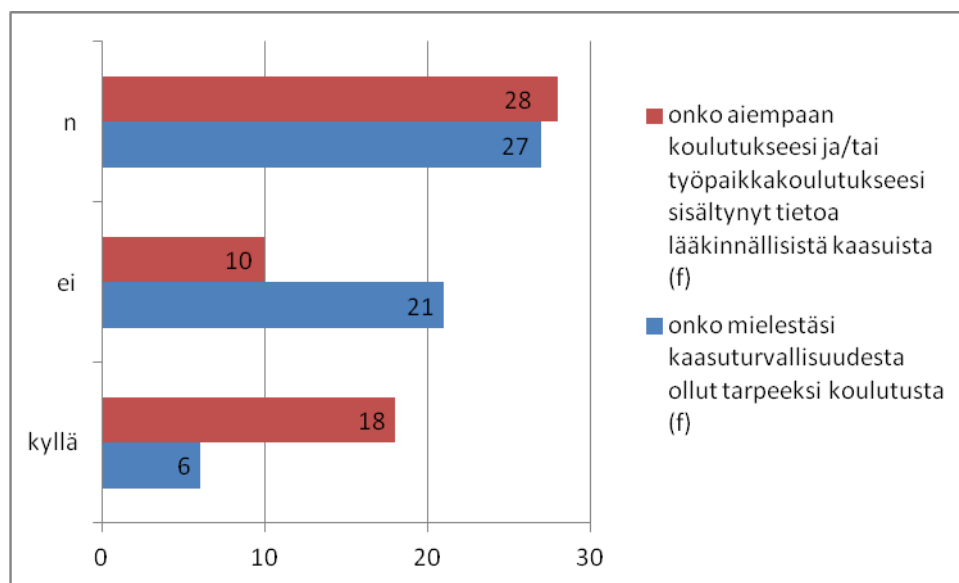


Kuvio 7. Vastaajien työkokemus hoitoalalta yhteensä (n=28)

8.2 Hoitohenkilökunnan tiedot kaasuturvallisuudesta

Hoitohenkilökunnan tietoja kaasuturvallisuudesta selvitettiin viidellä monivalintakysymyksellä sekä viidellä avoimella kysymyksellä.

Kysyttäessä onko vastaajan aiempaan koulutukseen sisältynyt tietoa lääkinällisistä kaasuista 64,2 % vastasi ”kyllä” ja 35,7 % vastasi ”ei”. Kysyttäessä onko kaasuturvallisuudesta ollut vastaajan itsensä mielestä tarpeeksi koulutusta vastasi 77,7 % ”ei” ja 22,2 % ”kyllä”. (Kuvio 8.) Yksi vastaajista kirjoitti sanallisesti ”en osaa sanoa”.



Kuvio 8. Aiemmin saatu koulutus kaasuista sekä koulutuksen riittävyys.

Ensimmäisessä avoimessa kysymyksessä kysyttiin mitä koulutusta vastaajat olivat saaneet kaasuturvallisuudesta. Kysymykseen vastasi 21 henkilöä. Vastauksista muodostettiin sisällön analyysissä luokkia. (Taulukko 4.) Suuri osa vastaajista (f=12) kertoi saaneensa koulutusta työpaikalla tai oppineensa työn kautta. Viisi vastaajista kertoi saaneensa koulutusta erikoistumiskoulutuksessa tai sairaanhoitajakoulutuksessa ollessaan. Kuusi kertoi saamansa koulutuksen sisällöstä, esimerkiksi ”Yleistietoa eri anestesiakaasujen käyttötavoista- ja tarkoituksesta. (ei turvallisuusasioista” Näistä vastauksista muodostettiin luokka ”muu koulutus”. Kaksi vastaajista kertoi, ettei muista saaneensa koulutusta. Osassa vastauksista vastaaja oli saattanut kertoa saaneensa useammassa yhteydessä koulutusta, esimerkiksi työpaikkakoulutuksena sekä erikoistumiskoulutuksessa. Seuraavassa joitain lainauksia tutkittavien vastauksista:

”Työpaikkakoulutusta esim. kaasujen sulku poikkeustilanteissa/palon sattuessa. Laite edustaja on pitänyt diatermiakaasujen haittoista.”

”Työpaikka koulutusta”

”Delvis på arbetsplatsen”

”Arbetsplatskolning och olika anestesigaser (sevo+desf)”

”Arbetsplatskolning”

”Egentligen ingen allt man vet har man lärt sig av medarbetarna”

”Sairaanhoidajakoulutuksen aikana perustietoa. Työpaikalla on käynyt luennoija”

”Grunder”

”I samband med anestesijukvård i hon arbetskyddet, brandskydd utb”

Taulukko 4. Työntekijöiden aiemmin saama koulutus kaasuturvallisuudesta

Sisällönanalyyssissa muodostetut luokat	Aluperäisilmausten määrä
Työpaikkakoulutus	12
Ammatillinen koulutus	5
Muu koulutus	6
Ei muista	2

Seuraavaksi kysyttiin avoimella kysymyksellä mitä koulutusta vastaaja vielä mahdollisesti tarvitsisi kaasuturvallisuudesta. Vastausten perusteella muodostui kolme luokkaa (Taulukko 5.) Kysymykseen vastasi 15 henkilöä ja vastausprosentti oli 53.5. Lisäkoulutusta toivottiin kaasujen terveysriskeistä ja niiden ehkäisystä (f=6, 40 %) sekä yleistä koulutusta anestesiakaasuista (f=5, 33.3 %). Kaksi vastaajista toivoi koulutusta turvallisuudesta/erityistilanteista ja tietoa miten niissä tulisi toimia. Yhdestä vastauksesta ei saanut selvää, joten se jätettiin pois tästä tutkimuksesta. Yksi vastaajista ei itse kokenut tarvitsevansa koulutusta, mutta toivoi uusille työntekijöille annettavan ajantasaista tietoa ja koulutusta. Seuraavassa esitetään joitain lainauksia tutkittavien vastauksista:

”Oireet jos altistuu erilaisille kaasuille, terveysvaikutukset jos altistuu erilaisille kaasuille. ehkäisy”

”terveydelle vaarallisten kaasujen käyttö”

”yleistä tietoa kaasuista ja niiden haitoista (mahdollisista haitoista)”

”kanske mera om anestesigas”

”toiminta erityistilanteissa esim. jos sevo-pullon sisältö kaatuu lattialle”

”yleistä turvallisuuskoulutusta”

”regelbunden repetition”

”gärna en skolningsdag på avdelning”

”allt”

Taulukko 5. Työntekijöiden kuvailema lisäkoulutuksen tarve

Sisällönanalysillä muodostetut luokat	Aluperäisilmausten määrä
Leikkaussalissa käytettävien kaasujen aiheuttamat terveysvaikutukset ja niiden ehkäisy	6
Yleistä koulutusta anesthesiakasuista	5
Turvallisuuskoulutus/erityistilanteet	2

Kysyttäessä avoimella kysymyksellä millaiseksi vastaaja kokee oman tietotaitonsa kaasuturvallisuudesta, suuri osa koki tietotaitonsa huonoksi/vajavaiseksi ja koki tarvitsevansa lisäkoulutusta kaasuturvallisuudesta (f=14, 70 %). Loput vastaajista (f=6, 30 %) kirjoitti joitain asioita, joita he tiesivät kaasuturvallisuudesta. Seuraavassa lainauksia vastauksista:

”ymmärrän olla varuillani ja tarkistaa että kaasunpoisto on päällä. Diatermiakaasut ovat erittäin haitallisia ja niistä ei juuri keskustella”

”nykyään aika vajavainen, koska työskentelen instrumenttipuolella”

”heikko. koulutusta voisi olla enemmän”

”tiedän että kaasuja käytettäessä tulee kytkeä kaasunpoisto päälle”

”osaan ”suojautua” jonkin verran riippuen tilanteesta esim. savuimu diatermiassa”

”ja vet var man stänger av gaser vid brand. Mera medveter om dess risker när man varit gravid”

”jag vet ganska lite men efter som det inte orsakar dagliga problem så tänker jag inte så ofta på det”

”vet inte tillräckligt”

Kysyttäessä onko oman sairaalan leikkaussaleissa suoritettu anestesiakaasujen pitoisuusmittauksia 46,4 % (f=13) vastaajista vastasi ”kyllä”. Yksi vastaajista (3,5 %) vastasi ”ei”. Puolet vastaajista (f=14) ei osannut sanoa.

Tutkittavilta kysyttiin tietävätkö he mitä HTP-arvo tarkoittaa ja jos tiesivät, heitä pyydettiin kuvailemaan omin sanoin mitä se tarkoittaa. Juuri kukaan (f=27, 96,4 %) ei tiennyt mitä HTP-arvo tarkoittaa. Yksi (3,5 %) tunsi termin ja selitti sen seuraavasti:

”Haitalliseksi todettu pitoisuus, tietyn aineen esim. anestesiakaasun pitoisuus Sali-ilmassa, raja-arvo joka ei saisi ylittyä.”

Kysyttäessä onko oman sairaalan leikkaussaleissa yleisessä käytössä kohdeimu ja/tai kaksoismaski 82,1 % (f=23) vastasi ”kyllä”. 7,1 % (f=2) vastasi ”ei”, ja 10,7 % (f=3) vastasi ”en osaa sanoa”. Useat vastaajista olivat alleviivanneet tai kirjoittaneet itse sanan ”kohdeimu”. Kolme vastaajista oli rastittanut jonkin kohdan ja kirjoittanut sanallisesti seuraavasti:

”Kohdeimut on mutta ei niin yleisessä käytössä”.

”On olemassa mutta en osaa sanoa käytetäänkö”.

”Inte stora op, men på dag.kir.”

Avoimessa kysymyksessä vastaajat saivat kertoa mielipiteensä kohdeimun tai kaksoimaskin käytön hyödyllisyydestä. Tähän kysymykseen vastasi 19 henkilöä. Suurin osa vastauksista (f=17, 89,4 %) kuvasi sitä, että kun kaasunpoisto tehostuu, niin henkilökunta jaksaa paremmin. Toisena luokkana (f=2, 10,5 %) oli niiden hyödyllisyyden kyseenalaistaminen. (Taulukko 6.)

Yksi vastaajista kertoi seuraavaa:

”kohdeimu on joskus käytössä mutta hyöty vaikuttaa kyseenalaiselta”

Toinen vastaus oli seuraavanlainen:

”det är bevisat att anest. gaserna inte är ska för hälsan”

Seuraavassa lisää lainauksia vastaajien kirjoituksista:

”man är inte lika trött på dagen/eftermiddagen, har svårt att tro att det är hälsosamt att dag ut och dag in andas in anestesigaser så nytta har man säkert av både utsug om dubbelmask”

”lättare luft att andas i opsalen när den används”

”utsugen är väldigt viktig att komma i håg att sätta på genast man sover patienten då gaser använda så gott som alltid”

”meillä on kohdeimut joita voi käyttää. kaksoismaskeja tietääkseni ei tällä hetkellä ole. imu vähentää kaasujen leviämistä saleissa.”

”vähentää työntekijöiden turhaa altistumista anestesiakaasuille ja siten estää terveysvaikutuksia → parempi työterveys ja työssä jaksaminen”

”karsinogeeneiltä suojautuminen olisi tehokkaampaa”

Taulukko 6. Henkilökunnan näkemykset kohdeimun ja kaksoismaskin hyödyllisyydestä leikkausten aikana

Sisällönanalyysillä muodostetut luokat	Aluperäisilmausten määrä
Kaasunpoiston tehostuminen → hoitohenkilökunnan parempi työssäjaksaminen	17
Kohdeimun hyöty sekä anestesikaasujen haitat ihmisille ovat kyseenalaiset	2

8.3 Henkilökunnan kokemukset kaasuturvallisuudesta

Hoitohenkilökunnan kokemuksia selvitettiin neljällä monivalintakysymyksellä, sekä neljällä avoimella kysymyksellä.

Suurin osa tutkittavista oli huomannut voinnissaan muutoksia (f=17, 60,7 %) työskennellessään leikkaussalissa. 39,2 % (f=11) kertoi, ettei ole huomannut muutoksia. Avoimeen kysymykseen kuvattuja voinnissa tapahtuneita muutoksia olivat olleet väsymys (f=15), päänsärky (f=11), huimaus (f=2), yli-iloisuus (f=1), kipeät silmät (f=1) sekä kuivat silmät (f=1)

Avoimen kysymyksen vastauksissa suuri osa vastaajista (f=10) kertoi oireita ilmenneen seuraavissa tilanteissa: ”korvasali” ”lapsianestesia” tai ”maskianestesia”. Viisi vastaajista kertoi unohtavansa joskus laittaa kaasunpoiston päälle. Kaksi vastaajista kertoi huomanneensa oireita pitkien työvuorojen aikana. Myös leikkaussalin laitteisto tuli esille, kun yksi vastaajista kertoi huomanneensa oireita vanhoja hengityskoneita käytettäessä. Seuraavassa joitain lainauksia tutkittavien vastauksista:

”unohdan usein laittaa kaasunpoiston salissa päälle, joten jos päivän anestesia ovat olleet kaasuanestesia, niin kyllä iltapäivällä huomaa, ettei kaasunpoisto ole ollut päällä. Joskus myös vanhojen

respiraattorien kanssa työskennellessä tuntuu, ettei kaasunpoistokaan auta.”

”korvasalissa, lapsianestesiaissa, maskianestesiaa käytettäessä ja n. 10 lasta peräkkäin”

”korvasali, maskianestesia”

”spesiellt vid barnanestasier”

”barnanestesi utan kuff på intubationsröret → glämt sätta på kaasunpoisto”

”maskanestasier, om man glömt att trycka igång gasutsuget, samt om man inte har på full effekt på ventilationen i salen”

Vastaajista 82,1 % (f=23) kertoi, ettei heille ole tapahtunut mitään riski/vaaratilanteita käytettäessä kaasuja leikkaussalissa. Vastaajista 17,8 % (f=5) ilmoitti työssä tapahtuneen vaaratilanteita. Avoimeen kysymykseen kuvattuja vaaratilanteita olivat olleet tulipalo sähkökaapissa (f=1), happivirtauksen auki jääminen leikkaussalissa (f=3), kaasuhaihduttimen tyhjentyminen kesken leikkauksen (f=1) sekä anestesiakaasun läikkyminen lattialle (f=1). Seuraavassa joitain lainauksia tutkittavien vastauksista:

”happivirtaus jäänyt saliin auki”

”sähkökaapissa tulipalo keväällä 2011 kaapin lähellä kaasupulloja”

”läikkynyt kaasua lattialle”

”uuden anestesiakaasuhaihduttimen yhtäkkäinen tyhjentyminen ja olin raskaana”

Avoimella kysymyksellä kysyttiin miten riski/vaaratilanteissa oli toimittu. Kolme henkilöä vastasi tähän kysymykseen. Palotilanteessa lähellä olevat kaasupullot oli pyritty kuljettamaan heti pois (f=1). Happivirtaus oli suljettu heti kun asia huo-

mattu, sekä sen jälkeen leikkaussalin ilmanvaihto oli laitettu toimintaan ja oli pyritty välttämään diatermialaitteen käyttöä (f=1). Hoitajan työtehtävä oli vaihdettu (f=1). Seuraavassa joitain lainauksia tutkittavien vastauksista:

”Poistuin salista eli sain vaihtaa työtehtävää”

”kun huomattu suljettu, varottu diatermian käyttöä”

”mm. kaasupullot siirrettiin muualle”

Suurin osa vastaajista (71,4 %, f=20) ei kokenut terveydentilassaan tapahtuneen muutoksia leikkaussalissa työskennellessä. Yksi vastaajista (3,5 %) kertoi terveydentilassaan tapahtuneen muutoksia ja 25 % (f=7) ei osannut sanoa onko muutoksia ollut.

Kukaan vastaajista (f=28) ei ollut joutunut olemaan sairauslomalla kaasujen haittojen vuoksi.

9 POHDINTA

Tämän opinnäytetyönä tehdyn tutkimuksen tarkoituksena oli kuvailla henkilökunnan tietoja ja kokemuksista kaasuturvallisuudesta leikkaussalissa.

9.1 Hoitohenkilökunnan tiedot kaasuturvallisuudesta

Suuri osa henkilökunnasta oli saanut aikaisempaa koulutusta lääkinällistä kaasuista sekä kaasuturvallisuudesta. Koulutustaso koettiin kuitenkin heikoksi ja lisäkoulutus koettiin hyvin tarpeelliseksi. Suuri osa henkilökunnasta oli saanut jotakin koulutusta tai opetusta työpaikalla, mutta kaikista vastauksista ei käynyt ilmi, oliko koulutus tapahtunut esimerkiksi omana koulutuspäivänä, vai oliko oppi tullut työtä tehdessä esimerkiksi kollegalta. Siitä ei löytynyt tietoa kuinka paljon näitä koulutuksia järjestetään tai kuinka suuri koulutuksen tarve Suomessa yleensä on.

Keskeiset koulutustarpeet kohdistuivat kaasujen terveysvaikutuksiin ja niiden ehkäisyyn ja yleisesti eri anestesiakaasuihin. Myös erityistilanteet ja turvallisuus ylipäättään nousivat esille. Hoitotyöntekijöille olisi tarpeen järjestää omia koulutuspäiviä, joissa opiskeltaisiin leikkaussalikaasujen hyötyjä ja haittoja hoitotyössä sekä henkilökunnan suojautumista kyseisiltä kaasuilta.

Enemmistö henkilökunnasta koki kohdeimun hyvin hyödylliseksi (ks. Manner 2001) lisäksi ajatellen leikkaussalin ilmanlaatua ja henkilökunnan työssäjaksamista. Suuri osa kertoi, että kohdeimuja löytyy leikkaussaleista, mutta niiden käyttö on kuitenkin harvinaista.

9.2 Hoitohenkilökunnan kokemukset kaasuturvallisuudesta

Suuri osa vastaajista oli huomannut muutoksia voinnissaan ja työssäjaksamisessa työskennellessään leikkaussalissa. Enemmistö vastaajista kertoi saaneensa päänsärkyä ja kokeneensa väsymystä anestesioiden aikana. Myös huimausta sekä silmäoireita oli esiintynyt. Suurimmassa osassa nämä tilanteet olivat tapahtuneet lastenanestesoissa käytettäessä maskinukutusta. Edellämainittuja oireita on ilmennyt anestesiahenkilökunta myös joissakin vanhemmissa tutkimuksissa (ks.

Manner 2001), kun nukutuskaasuna on ollut käytössä sevofluraani. Kaasunpoiston laittaminen päälle on hyvin tärkeää, varsinkin kun käytetään inhalaatioanesteetteja ja muita kaasuja yhtä aikaa. Kuitenkin monet kertoivat, että kaasunpoisto unohdetaan laittaa päälle leikkauksen aikana. Kaasunpoiston laittaminen päälle on hyvin yksinkertaista, siksi tämä tulos on yllättävä. Voi miettiä, onko työ joskus niin rutiininomaista, että työntekijä ei huomaa, milloin olisi tarpeen laittaa kaasunpoisto päälle. Tämä on enemmänkin työtapoihin liittyvä asia, joka ei sinänsä edellytä erillistä koulutusta. Kaasunpoisto ja sen muistaminen parantaisi huomattavasti henkilökunnan omaa jaksamista. Kaasunpoistojärjestelmän tarkoituksena on koota hengitysjärjestelmästä uloshengitetyt tai näytekaasuiksi imetyt kaasut sekä poistaa ne leikkaussalista. Kaasunpoiston päälläolo on tarkistettava samalla, kun anestesiatyöasemaa tarkistetaan. Kaasunpoistolla on työterveydellinen merkitys. (Lukkari ym. 2010, 159.)

Leikkaussalissa ilmenneitä vaaratilanteita mainittiin tässä tutkimuksessa vähän. Viisi henkilöä ilmoitti tapahtuneista vaaratilanteista.

Kukaan kyselyyn vastanneista ei ollut joutunut olemaan sairauslomalla kaasuallituksista johtuen, ja vain yksi vastanneista kertoi huomanneensa muutoksia terveydentilassaan leikkaussalissa työskennellessä.

9.3 Tutkimuseettiset kysymykset

Tutkimuksen eettisyys luo perustan kaikelle tieteelliselle toiminnalle. Kaikessa tutkimustyössä, joka kohdistuu ihmisiin on tutkittaville selitettävä riittävän tarkasti tutkimuksen tavoitteet, menetelmät ja tutkimuksesta koituva hyöty sekä siitä mahdollisesti tutkittaville koituvat riskit. Tutkittava voi perua suostumuksensa tai kieltäytyä kokonaan osallistumasta tutkimukseen. (Kankkunen ym. 2009, 172, 174-175.)

Tutkimuslupa saatiin operatiivisen tulosalueen ylihoitajalta. Tutkimukseen kutsuille henkilöille toimitetusta kyselylomakkeen saatekirjeestä (liitteet 3 ja 4) ilmeni tutkijan nimi ja osoite, tutkimuksen tarkoitus ja siitä mahdollisesti saatava hyöty. Siitä ilmeni myös, että tutkimukseen osallistuminen edellyttää kyselylomak-

keen täyttämistä, kaikki vastaukset käsitellään luottamuksellisesti, eikä vastauksia näe kukaan muu kuin tutkija itse. Tutkimukseen vastattiin nimettömästi, jolla myös varmistettiin että vastaajan henkilöllisyys pysyy salassa. Tutkittavien taustatietojen raportoinnissa ei annettu kaikkia saatuja tietoja siitä syystä, että joitain henkilöitä ei tunnistettaisi. Tutkittavat antoivat tietoisensa suostumuksensa tutkimukseen osallistumiseen vastaamalla kyselyyn.

9.4 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksessa yritetään aina välttää virheiden syntymistä. Kuitenkin tutkimustulosten pätevyys ja luotettavuus vaihtelevat. Jokaisessa tutkimuksessa yritetään arvioida tutkimuksen luotettavuutta. Sen arvioinnissa voidaan käyttää useita erilaisia mittaus- ja tutkimustapoja. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 231). Kvantitatiivisen tutkimuksen luotettavuutta voi arvioida tarkastelemalla tutkimuksen reliabiliteettia ja validiteettia. (Kankkunen ym. 2009, 152-153).

Validiteetti tarkoittaa sitä onko valitulla mittarilla mitattu juuri sitä mitä oli tarkoituskin mitata. Reliabiliteetti viittaa siihen kuinka pysyviä/toistettavia saadut tutkimustulokset ovat. Mittarin reliabiliteetilla tarkoitetaan sen kykyä tuottaa ei-satumanvaraisia tuloksia. Esimerkiksi mitataan tutkimusilmiötä eri aineistoissa samalla mittarilla ja jos saadaan samankaltaisia tuloksia, voidaan mittaria pitää reliabelina. Tässä tutkimuksessa ei testattu mittarin reliabiliteettia. (Kankkunen ym. 2009, 152-153).

Mittarin sisältövaliditeetti perustaa pohjan koko tutkimukselle. On mahdotonta saada luotettavia tuloksia jos mittari ei mittaa haluttua tutkimusilmiötä. Mittarin luotettavuutta pohtiessa voidaan miettiä onko kyseinen mittari tarpeeksi laaja, vai jääkö jokin osa-alue tutkimatta. (Kankkunen ym. 2009, 152-153.)

Kyselylomake perustui teoreettiseen viitekehykseen. Kuitenkin kysymyksiä olisi ollut tarpeen vielä tarkentaa, jotta ne olisivat vastanneet paremmin tutkimusongelmia ja teoreettista viitekehystä. Kyselylomakkeet olivat sekä suomen- että ruotsinkielisiä, ja niissä oli joitain eroavaisuuksia strukturoitujen kysymysten osalta. Osa tutkittavista oli jättänyt vastaamatta joihinkin avoimiin kysymyksiin.

Nämä asiat saattoivat osaltaan alentaa tutkimuksen luotettavuutta. Kuitenkin kyselylomakkeella saatiin vastauksia tutkimusongelmiin. Lomakkeen esitestaus periooperatiivisen hoitotyön opettajilla lisäsi tutkimuksen luotettavuutta. Vastausprosentti jäi odotettua pienemmäksi. Pienen otoskoon vuoksi tulokset eivät ole yleistettäviä, mutta ne antavat kohdeorganisaatiolle suuntaa antavaa tietoa esimerkiksi koulutustarpeista.

Kyselylomakkeen yhteen monivalintakysymykseen oli kirjoitettu ”en osaa sanoa”, kun vastausvaihtoehdot olivat siinä ”kyllä” ja ”ei”. Ehkä siinä kuin myös muissakin kysymyksissä olisi pitänyt olla myös ”en osaa sanoa” vastausvaihtoehtona. Yhdestä tutkittavan vastauksesta ei saanut selvää käsialan vuoksi, joten sitä ei voitu ottaa mukaan tutkimukseen. Ehkä saatekirjeessä olisi pitänyt pyytää ”vastata selkeällä käsialalla”. Yhteen monivalintakysymykseen oli myös kirjoitettu ”dålig fråga”. Tämä puolestaan viittaa siihen, että kysymystä olisi pitänyt miettiä ja tarkentaa lisää.

Kvalitatiivisen tutkimuksen kanssa työskentelevä tutkija työskentelee yleensä itsenäisesti, jolloin hän saattaa sokaistua omasta tutkimuksestaan. Tutkimuskirjallisuudessa on varoitettu holistisesta harhaluulosta (holistic fallacy) joka tarkoittaa että tutkimuksen kuluessa tutkija vakuuttuu yhä enemmän tutkimuksensa johtopäätöksistä ja tuloksista ja siitä että ne ovat totta, vaikka niin ei välttämättä olisi. Kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuuden kriteereitä ovat siirrettävyys, vahvistettavuus, riippuvuus ja uskottavuus. Uskottavuuden edellytyksenä on, että tulokset kuvataan niin selkeästi, että lukija pystyy ymmärtämään tutkimuksen rajoitukset ja vahvuudet, sekä miten analyysi on tehty. Tutkimustulosten kuvaus on tärkeää tutkimuksen luotettavuuden kannalta. Analyysi on kuvattava mahdollisimman tarkasti. Taulukot ja liitteet on hyviä havainnollistajia analyysia kuvattaessa. Tutkimus raporteissa on usein esitetty suoria lainauksia tutkittavien vastauksista. Tällä pyritään varmistamaan tutkimuksen luotettavuutta. (Kankkunen ym. 2009, 159-160.) Tämän tutkimuksen raportoinnissa on pyritty vahvistamaan uskottavuutta.

Tutkimuksessa saatiin samankaltaisia tuloksia esimerkiksi oireista, kuin mitä aiemmissa tutkimuksissa on esitetty. Teoreettinen viitekehys jäi tässä tutkimuksessa suppeaksi, johtuen siitä että asiaa on tutkittu vähän Suomessa.

9.5 Johtopäätökset

Tutkimuksen tulosten perusteella tehtiin seuraavat johtopäätökset:

1.Suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että kaasuturvallisuudesta oli ollut liian vähän koulutusta.

2.Suurin osa vastaajista koki tietotaitonsa kaasuturvallisuudesta puutteelliseksi ja he kokivat tarvitsevansa lisäkoulutusta.

3.Tutkittavat tarvitsisivat koulutusta leikkaussalissa käytettävistä kaasuista ja niiden vaikutuksista.

4.Suurin osa vastaajista koki, että kohdeimun käyttö parantaisi työssäjaksamista. Tutkittavat kuitenkin totesivat sen käytön olevan harvinaista.

5.Suurin osa vastaajista oli huomannut jonkinlaisia oireita työskennellessään leikkaussalissa. Suurin osa näistä tilanteista oli lastenanestesioiden aikaan, sekä kun kaasunpoisto ei ollut päällä.

6.Kukaan vastaajista ei ollut joutunut olemaan sairauslomalla kaasujen haittojen vuoksi.

9.6 Jatkotutkimusehdotukset

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin yhden keskussairaalan hoitohenkilökunnan tietoja ja kokemuksia kaasuturvallisuudesta. Jatkossa voisi tutkimukseen kutsua myös anestesiologit ja kirurgit, sekä suunnata kysely esimerkiksi kahteen sairaalaan, jolloin voidaan tarkastella sairaaloiden välisiä eroja ja koko kohdeorganisaatiota, koska leikkaussalissa toimitaan tiimissä ja tehdään moniammatillista yhteistyötä.

LÄHTEET

Antti-Poika, M., Martimo., K-P & Husman, Kaj. 2003 Työterveyshuolto. 1. Painos. Gummerus kirjapaino Oy Jyväskylä.

Byhahn, C., Heller, K., Lischke, V. & Westphal, K. 2001. Surgeon's occupational exposure to nitrous oxide and sevoflurane during pediatric surgery. World journal of surgery 25, 1109-1112.

Ernvall, S., Pulli, E., Salonen, A-M., Nurminen, M-L. & Kaukkila, H-S. 2005. Lääkelaskenta. 5., uudistettu painos. Werner Söderström Oy Helsinki.

Hautamäki, R. 2011. Anestesiologi. Vaasan keskussairaala. Esitelmä. 17.2.2011

Hirsjärvi, S. Remes, P. & Sajavaara, P. 2009 Tutki ja kirjoita. 15., uudistettu painos. Kariston kirjapaino Oy Hämeenlinna.

HTP-arvot 2009. Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet. Julkaisuja 2009. Sosiaali- ja terveysministeriö. Helsinki. Viitattu 8.9.2011.
http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=39503&name=DLFE-9853.pdf

Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2009 Tutkimus hoitotieteessä. 1. Painos. WSOYpro Helsinki.

Kansainväliset kemikaalikortit. Työterveyslaitos. Viitattu 8.9.2011.
http://kappa.ttl.fi/kemikaalikortit/index.php?page=ind_num.html

Kaukinen, S. 2001. Yleisanestesia-aineet. Teoksessa Koulu, M. & Tuomisto, J. Farmakologia ja toksikologia. 6. Painos. 330-333. Viitattu 7.9.2011.
http://www.medicina.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=48&ite

KENK 2009. Kemikaalineuvottelukunnan julkaisuja 7. CLP Eu-asetus aineiden ja seosten luokitukselta, merkinnöistä ja pakkaamisesta. Viitattu 1.10.2011.
http://www.kemikaalineuvottelukunta.fi/c/document_library/get_file?folderId=11786&name=DLFE-121.pdf

Laitinen, J. 2008. Anestesiakaasut voivat alentaa leikkaussaleissa työskentelevien vireystilaa. Työterveyslaitoksen tiedote. Viitattu 8.9.2011. <http://www.poliklinikka.fi/?page=1497210&id=5134507> mid=56

Lehestö, M., Koivunen, O. & Jaakkola, H. 2004. Hoitajan turva. Edita Prima OY Helsinki.

Lukkari, L., Kinnunen, T. & Korte, R. 2010. Perioperatiivinen hoitotyö. 1.-2. Painos. WSOYpro Helsinki.

L744/1989. Kemikaalilaki. 14.8.1989.

L738/2002. Työturvallisuuslaki. 23.8.2002.

Lääkkeellisten kaasujen jakelulaitteet 2006. Linde gas therapeutics. Viitattu 2.10.2011. [http://www.linde-healthcare.fi/international/web/lg/fi/like35lglgtfi.nsf/repositorybyalias/laakkee_kaasujen_jakelu/\\$file/Lääkkeellisten_kaasujen_jakelulaitteet_2006.pdf](http://www.linde-healthcare.fi/international/web/lg/fi/like35lglgtfi.nsf/repositorybyalias/laakkee_kaasujen_jakelu/$file/Lääkkeellisten_kaasujen_jakelulaitteet_2006.pdf)

Manner, T. 2001. Sevofluraanin työturvallisuudesta. Finnanest 34, 2.

Medicvent. 2011. Käyttäjän ohjeet ja varusteet. Viitattu 11.10.2011. <http://www.sa-vasairaalavaruste.fi/Pdf/MV%20kayttajan%20ohjeet.pdf>

Mustajoki, M., Alila, A., Matilainen, E., & Rasimus, M. 2007. Sairaanhoidajan käsikirja. 4., uudistettu painos. Karisto Oy Hämeenlinna.

Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Takkunen, P. 2006. Anestesiologia ja tehohoito. 2., uudistettu painos. Gummerus Oy Jyväskylä.

Siukonen, T. 2011. Suurpalo oli lähellä Turun yliopistosairaalassa. Helsingin sanomat. 3.9.2011.

Smith, FD. 2010. Management of exposure to waste anesthetic gases. Association of perioperative registered nurses 91,4.

Sora, T., Antikainen, P., Laisalmi, M. & Vierula, S. 2002. Sairaanhoidon teknologia. 1. painos. WS Bookwell Oy Porvoo.

Surakka, T. 2009. Hyvä hoitopaikka hoitoalalla näin haetaan ja sitoutetaan osajia. Vammalan kirjapaino Oy Vammala.

Sosiaali ja terveysministeriö 2010. Viitattu 1.10.2011.
http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=48291&name=DLFE-7167.pdf

Työterveyslaitos 2011. Raskaus ja työ- neuvontapalvelu. Helsinki. Viitattu 20.9.2011.
http://www.ttl.fi/fi/terveys_ja_tyokyky/tyoolot_raskauden_aikana/Raskaus_ja_tyoneuvontapalvelu/Sivut/default.aspx

Valmisteyhteenvedo 2009. Sevofluran baxter 100% inhalaatiohöyry, neste. Myyntiluvan haltija Baxter Oy. Tekstin muuttamispäivämäärä 7.12.2009. Viitattu 2.10.2011. <http://spc.nam.fi/indox/nam/html/nam/humspc/8/5457568.pdf>

Vamisteyhteenvedo 2010. Suprane inalaatiohöyry, neste. Myyntiluvan haltia Baxter Oy. Tekstin muuttamispäivämäärä 26.5.2011. Viitattu 2.10.2011. <http://spc.nam.fi/indox/nam/html/nam/humspc/4/154904.pdf>

Rosenberg, P. Alahuhta, S. Hendolin, H. Jalonen, J. & Yli-Hankala, A. 2002. Anestesiaopas. 2., uudistettu painos. West point Oy Rauma.

Woikoski 2011 a. Lääkkeelliset kaasut. Viitattu 20.9.2011.
<http://www.woikoski.fi/laakkeellinen-kaasu>

Woikoski 2011 b. lääkinnälliset kaasut. viitattu 20.9.2011.
<http://www.woikoski.fi/laakinnalliset-kaasut>