

Saimaan ammattikorkeakoulu
Sosiaali – ja terveysala Lappeenranta
Hoitotyön koulutusohjelma
Hoitotyö

Tatu Pyykönen

Suojautuminen kemikaali-onnettomuudessa – hoito-ohjeopas ensihoidon ammattilaisille

Opinnäytetyö 2016

Tiivistelmä

Tatu Pyykönen

Suojautuminen kemikaalionnettomuudessa – hoito-ohjeopas ensihoidon ammattilaisille, 32 sivua, 2 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Sosiaali – ja terveysala Lappeenranta

Hoitotyön koulutusohjelma

Hoitotyö

Opinnäytetyö 2016

Ohjaajat: lehtori Arja Sara-aho, Saimaan ammattikorkeakoulu

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia hoito-ohjeopas ensihoidon ammattilaisille. Tavoitteena oli tuottaa ensihoitoon selkeä ja tiivis, juuri ensihoitoon suunnattu hoito-ohjeopas kemikaalionnettomuuksien ja myrkytyksien varalle. Pääasiallinen lähteeni oli Työterveyslaitoksen (TTL) ylläpitämät OVA-ohjeet (Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet), joista hoito-ohjeet ja suositukset tulevat. Hoito-ohjeet ja suositukset ovat laatineet yhteistyössä eri tutkimuslaitokset, pääasiassa kemikaaliviranomaiset ja kemianteollisuuden asiantuntijat. OVA-ohjeet on suunniteltu alun perin pelastusalan sekä kemianteollisuuden ammattilaisille, mistä sain idean tehdä OVA-ohjeista oppaan, joka on suunnattu enemmän terveydenhuollon ammattilaisille.

Opinnäytetyö koostuu opinnäytetyöraportista ja hoito-ohjeoppaasta. Tarkoituksena oli tarjota tietoa kemikaaleista, sekä selkeät ohjeet onnettomuustilanteisiin. Opinnäytetyön teoriaosuus koostuu kemikaalien vaikutuksista ihmiskehoon, suojautumisesta kemikaaleja vastaan sekä tietoa onnettomuuteen osallistuvista tahoista. Hoito-ohjeoppaaseen koottiin tietoa siitä, kuinka suojautua tehokkaasti eri kemikaalien vaikutukselta ja hoitaa onnettomuusuhreja.

Jatkotutkimusaiheina opinnäytetyöstäni voisi selvittää, kuinka turvallisiksi eri kemikaalien kanssa työskentelevät ihmiset kokevat työpaikkansa, mitä parannettavaa ja mitä puutteita yleisesti kemikaalilaitoksista löytyy. Lisäksi erilaisten turvallisuusohjeiden päivitys laitoksiin sekä suuronnettomuusharjoitusten pitäminen voisivat olla tutkimuksen aiheita, joilla voisi selvittää, mitä puutteita ja missä olemme jo hyviä. Myös käytännön läheinen jatkotutkimus voisi olla hyödyllinen, kuten esimerkiksi koulutusten pitäminen ensihoidon sekä muiden kemikaalien kanssa työskenteleville.

Opinnäytetyön tuloksena valmistui hoito-ohjeopas kemikaalionnettomuuksiin sekä eri myrkytyksiin ensihoidon ammattilaisille ja muille, jotka työskentelevät kemikaalien uhriksi joutuneiden kanssa esimerkiksi päivystyspoliklinikoiden henkilökunnalle.

Asiasanat: kemikaali, onnettomuus, ensihoito, ohje, opas, myrkytys

Abstract

Tatu Pyykönen

Protection after a chemical disaster - Care instruction guide for paramedics, 32

Pages, 2 Appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Health Care and Social Services Lappeenranta

Degree Programme in Nursing

Nursing

Bachelor's Thesis 2016

Instructor(s): Ms Arja Sara-aho, Senior lecturer, Saimaa University of Applied Sciences

The purpose of this thesis was to provide a medical guide for paramedics. The idea was to create a compact and clear guide for paramedics about chemical disasters and chemical poisoning. The primary source of information was the Finnish Occupational Healths (FIOH) OVA-instructions, which translates as "Substances involved in chemical incidents - safety cards". The medical instructions and recommendations for OVA-instructions have been made by different research laboratories, chemical authorities, and chemical facility experts. OVA-instructions are originally aimed for firefighters and chemical industry workers, which gave the idea to make a guide aimed for paramedics and health care workers.

The thesis consists of a report and a guide. The purpose of the guide is to provide clear and understandable information about chemicals. The theory part of thesis describes how chemicals affect human body, how to get proper protection against chemicals and what information there is about all who take part in a disaster situation. The guide tells how to protect oneself effectively against chemicals and provide aid for victims.

As further research one could investigate, how safe people think they are when they work with chemicals in their facilities, what should be improved, and what could be added to provide more safety. Also providing different, up-to-date safety-instructions for facilities and hosting a disaster-simulation would be useful, so people could see where more work would be needed and what they are already good at. Also practice-oriented further research could be useful, such as providing further training about chemicals for paramedics and others who work with chemicals.

Based on the results of thesis, a guide was made about chemical disasters and poisoning for paramedics and others who work with chemical disaster patients, such as first aid center staff.

Keywords: chemical, disaster, paramedic, guide, intoxication

Sisältö

Sisältö	4
1 Johdanto	5
2 Kemikaalionnettomuus	5
3 Kemikaalionnettomuuksien aiheuttamat vammat	7
4 Toiminta ja suojautuminen onnettomuuspaikalla.....	13
5 Onnettomuuteen osallistuvat toimijat	14
5.1 Hätäkeskuslaitos	16
5.2 Ensihoito	16
5.3 Pelastustoimi	21
5.4 Poliisi	21
5.5 Rajavartiolaitos	22
5.6 Puolustusvoimat.....	22
5.7 Sosiaalitoimi	23
5.8 Psykososiaalinen tuki	23
5.9 Vapaaehtoinen pelastuspalvelu (Vapepa)	24
6 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	24
7 Opinnäytetyön toteutus	25
8 Hoito-ohjeoppaan laatiminen.....	26
9 Yhteenvedo ja pohdinta.....	26
Lähteet.....	28

Liite 1. Opinnäytetyöhön liittyviä käsitteitä

Liite 2. Esimerkki hoito-ohjeoppaan yhdestä sivusta.

1 Johdanto

Tukesin (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto) vuoden 2013 tilastojen mukaan rekisteröityjä onnettomuuksia sattui Tukesin valvomilla toimialoilla 273 kappaletta (Tukes 2013). Viime vuosien suurimpia onnettomuuksia Suomessa on ollut vuoden 2009 Joensuun Abloyn tehtaan tulipalo, jossa Abloyn pintakäsittelytehdas tuhoutui ja yksi työntekijä loukkaantui lievästi palokaasujen seurauksena. Kun tosi tilanne sattuu – johon vielä ei ole tarvinnut valmistautua, voi tilanne olla tukala kaikkien osalta, myös auttajien kannalta.

Trafin (Liikenteen turvallisuusvirasto) mukaan Suomen teillä liikkui vuonna 2012 12 miljoonaa tonnia vaarallisia aineita, mikä oli 26 % enemmän kuin vuonna 2007, ja rautateillä liikkui 5,1 miljoonaa tonnia vaarallisia aineita, joiden vaikutuksista ihmisiin löytyy tietoa vain internetistä sekä alan kirjallisuudesta (Trafi 2013). Työterveyslaitoksen ylläpitämät OVA-ohjeet (Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet) ovat hyvä tiedonlähde kemikaaleista ja ne voi myös ladata etukäteen tietokoneelle, niin myös useimmat pelastuslaitokset käyttävät ohjeita. Oppaani ideana on tutustuttaa kemikaalionnettomuuksien uhrien auttajia kemikaalionnettomuksiin, niiden eri vaikutuksiin ihmiselimestöön ja siihen kuinka suojautua onnettomuudessa.

Sain idean tästä hoito-ohjeoppaasta ollessani harjoittelussa Liperin paloasemalla, jossa tuli puheeksi edellä mainittu Joensuun Abloyn tulipalo. Olimme käyneet ensihoitajakoulutukseni aikana läpi kemikaalionnettomuuksia ja pääsimme tutustumaan tuolloin Työterveyslaitoksen OVA-ohjeisiin. Sain idean tehdä näiden ohjeiden mukaan hoito-ohjeoppaan, joka on suunnattu ensihoidon ammattilaisille ja alan opiskelijoille, sekä esimerkiksi päivystyspoliklinikoille, jotta tulevaisuudessa kemikaalionnettomuuden tapahtuessa ensihoitajilla ja muilla auttajilla on paremmat valmiudet auttaa onnettomuuden uhreja ja suojautua itse vaarallisilta aineilta.

2 Kemikaalionnettomuus

Kemikaalionnettomuus on tapahtuma, jonka laajuus ja luonne voivat vaihdella valtavasti. Tilanteiden omaleimaisuus tekee eri tahojen toiminnasta

onnettomuustilanteissa vaativan tehtävän. Pieniä, työpaikkakohtaisia onnettomuuksia sattuu usein, eikä näistä aina raportoida ylemmille tahoille.

Tunnettuja kemikaalionnettomuuksia ovat mm. Espanjan ruokaöljyperäisten myrkytysten sarja vuonna 1981 ja Bhopalin onnettomuus vuonna 1984 Aum Shirinkyo-lahkon iskut Japanissa sariini-hermokaasulla vuosina 1994 ja 1995 toivat joukkomyrkytyksiin uuden uhkakuvan, terrorismin. Vuoden 2001 syyskuun 11. päivän ja sen jälkeiset tapahtumat ovat entisestään korostaneet terrorismia mahdollisena kemiallisen uhkan aiheuttajana. Myös lähialueillammekin on sattunut vakavia joukkomyrkytyksiä, kuten Liettuassa vuonna 1989, kun 7 000 tonnia nesteytettyä ammoniakkikaasua sisältänyt lannoitetehtaan säiliö räjähti. 7 henkilöä kuoli, 57 sai vammoja ja 32 000 jouduttiin evakuoimaan. Pärnussa Virossa sattui syyskuussa 2001 metanolin aiheuttama joukkomyrkytys, jonka seurauksena yhteensä 147 henkilöä tuli hoitoon Pärnun aluesairaalaan, jossa oli 135 vuodepaikkaa ja viisi paikkaa teho-osastolla. Ensimmäisenä päivänä hoitoon tuli 17 potilasta, toisena 39, kolmantena 46, neljäntenä 18, viidentenä 13 ja kuudentena 14. Metanolimyrkytys todettiin 111:llä. Potilaista 83 siirrettiin nopeasti tehohoitoon ja hemodialyysiin Tallinnan ja Tarton sairaaloihin. Sairaalaan tuoduista 18 kuoli metanolimyrkytykseen. (Hoppu 2004, 120.)

Kemikaalionnettomuudet Suomessa

Syttyvät tai myrkylliset kaasut, kuten nestekaasu ja ammoniakki, voivat aiheuttaa suuren päästön yhteydessä suuronnettomuuden ja vammauttaa kymmeniä tai satoja ihmisiä. Suomessa ei ole kuitenkaan sattunut tälläisiä onnettomuuksia puoleen vuosisataan. Tavallisimpia onnettomuuskemikaaleja ovat polttoöljy, hapot, emäkset, ammoniakki, nestekaasu ja häkä. Joka kolmanteen onnettomuuteen liittyy joko tulipalo tai räjähdys. Mahdollisia vaarallisen aineen aiheuttamia onnettomuuksia voi tapahtua kemianteollisuuden ja kemiallisen metsäteollisuuden laitoksilla, sekä kemikaalien tie- ja rautatiekuljetuksissa. Konkreettisia väestökeskuksissa sijaitsevia vaarakohteita ovat esimerkiksi elintarvikkeiden suuret kylmävarastot ja jäähallit, joissa käytetään jäähdytysaineena ammoniakkia, myös vesilaitokset ja uimahallit ovat vaarakohteita, sillä niissä käytetään veden desinfiointiin klooria. (Mäkelä & Riihimäki 2015, 376.)

Tukes on raportoinut, että Suomessa tapahtui vuosina 2009-2013 yhteensä 518 kemikaalionnettomuutta, vakavia onnettomuuksia (onnettomuusluokka A tai B) tapahtui 55. Onnettomuuspaikoista kaikki olivat sekä Tukesin että pelastusviranomaisen valvonnassa. Tukesin valvonnassa olevissa laitoksissa loukkaantuneiden määrä näiden vuosien aikana oli yhteensä 16, kuolemaan johtavia tapauksia oli 4 kappaletta. Yleisin onnettomuuden syy oli kemikaalien vuotaminen. Pelastusviranomaisen valvomissa laitoksissa loukkaantumisia tapahtui 12 ja kuolemantapauksia 1. Yleisin onnettomuuden syy näissä laitoksissa oli vuoto. On huomattavaa, että ylivoimaisesti suurin osa onnettomuuksista (46%) tapahtui kotitalouksissa. (Tukes 2013.)

Vuonna 2013 Tukesin tietoon tuli 18 nestekaasuonnettomuutta. Vaaratilanteita kirjattiin 11 kappaletta. Yksityiskäytön onnettomuuksia tapahtui vuosina 2009-2013 yhteensä 55 kappaletta, ammattilaiskäytössä onnettomuuksia sattui 22 kappaletta. Loukkaantumisia sattui yhteensä 13 kappaletta vuosien 2009-2013 aikana ja kuolleita oli 10 kappaletta. Tukesin valvonnan perusteella kaasulaitteiden tekninen turvallisuus on hyvä, mutta niiden virheellinen käyttö tuottaa häkäonnettomuuksia ja tulipaloja. (Tukes 2013.)

3 Kemikaalionnettomuuksien aiheuttamat vammat

Vaarallisten kemikaalien aiheuttamia vammamekanismeja on erilaisia, vammat voivat vaihdella suuresti riippuen aineen koostumuksesta, määrästä ja uhrista.

Kemikaaleilla on kolme pääasiallista reittiä ihmisen kehoon, aineen nieleminen, aineen ihon tai silmien läpi imeytyminen ja aineen hengittäminen (University of Toronto 2016).

Monet kemikaalit ovat tulenarkoja, ja vaarana on tällaisen kemikaalin syttyminen tuleen. Yleensä tällaisen tapahtuman uhrin ovat palovammapotilaita. Kemikaalionnettomuuksissa voi syntyä myös paleltumia, jotka syntyvät yleensä kun kemiallisia aineita kuljetetaan jäädytetyssä muodossa tai kokoon puristettuina tai nesteytettyinä. Kemiallista energiaa voi myös vapautua vahingossa suojaamattomille ihoalueelle, mikä voi aiheuttaa syöpymisvammoja. Kemikaali voi olla myös iholle myrkyllistä. Yleensä kemikaali läpäisevät tehokkaasti ihon vaurioittaen näin sisäelimiä sekä aiheuttaen sikiövaurioita.

Kemikaali voi vaikuttaa myös hengitysteihin joko hengitettynä tai nieltynä. Imeytyessään hengitysteihin tai keuhkoihin kemikaalit voivat aiheuttaa mm. palovammoja hengitysteihin, hengenahdistusta, allergisen reaktion ja estää jopa hengityslihasten toiminnan. Kemikaali voi myös syrjäyttää happea. (Malmsten 2001, 99, 105, 115, 120-124.)

Ihoon kohdistuvat vammat

Palovammat ovat kemiallisen aineen tai lämmön aiheuttamia kudostuhoja, joissa iho tai siitä syvämpi kudokse vaurioituu (Castrén, Korte, Myllyrinne 2012). Palovammoissa vammat syntyvät yleisimmin kun kehon ulkopuolelta tuleva lämpöenergia kasvaa. Kemikaalionnettomuuksien palovammoissa on normaaleihin palovammoihin verrattuna suurempi likaantumisen riski. (Malmsten 2001, 99.)

Palovammojen vakavuuteen vaikuttavat vamman koko, syvyys ja sijainti. Lisäksi on huomioitava mahdollisesti näkymättömissä olevat kudostuhot sekä potilaan ikä, peruskunto ja muut sairaudet ja vammat. Palovamman koon arviointiin voi käyttää niin kutsuttua 9 %:n sääntöä. Säännössä potilaan yläraajan pinta-ala on 9 %, alaraajan 18 % (eli 2 x 9 %), keskivartalon 36 % (4 x 9 %) ja pään 9 % koko vartalon pinta-alasta. Lapsipotilaan pään osuus on suhteellisesti suurempi, joten 3-vuotiailla potilailla pään arvioitu pinta-ala on 18 % ja keskivartalon 27 %. Pienemmissä palovammoissa voidaan käyttää 1 %:n sääntöä, joka pätee sekä aikuisiin ja lapsiin. Kaikista ikäluokista kämmenen sormien pinta-alat vastaavat suunnilleen 1 %:n aluetta koko kehon pinta-alasta. (Vuola & Hult 2013, 549-551.)

Ensimmäisen asteen palovammassa kudovaurio rajoittuu ihon pintakerrokseen aiheuttaen ihon pinnalle kuivan, punoittavan ja aran alueen. Toisen asteen palovammassa palanut alue ulottuu ihon syvämpiin pintakerrokseen aiheuttaen rakkuloita, joiden muodostuminen voi kestää kaksikin vuorokautta. Vammasta voi irrota ihon ulointa kerrosta, ja vaurioalue on punoittava ja hyvin kivulias. Kolmannen asteen palovammassa vamma ulottuu kaikkien ihokerrosten läpi ja voi ulottua jopa syvämpiin kudoksiin. Iho voi olla väriltään harmaa, helmenvalkoa, tai tumman hiiltynyt. Vaurioalue on kuiva ja yleensä kivuton johtuen hermopäätteiden tuhoutumisesta. Kipua voi tuntua kuitenkin reuna-alueilla. (Castrén ym. 2012.)

Teollisuuden prosesseissa saattaa syntyä myös kemiallisia vammoja. Erityisesti vaarallisia ovat emäsvammat, joiden vahingonteko voi jatkua pitkään, ellei emästä huuhdota pois tai anneta iholle annosteltavaa vasta-ainetta, kalsiumglukonaattigeeliä. (Vuola & Hult 2013, 549.)

Kemikaalionnettomuuksissa paleltumavammoja syntyy yleisimmin jäädytettyjen nesteiden tai kaasujen aiheuttamina. Paleltumavammat jaetaan yleensä kahdeksi eri tyyppiä, paikallisiin paleltumavammoihin ja yleiseen paleltumiseen, eli hypotermiaan. Paikallisissa paleltumavammoissa kehon eri pintakerrokset menettävät niin paljon lämpöenergiaansa, että verenkierron ylläpitäminen pysähtyy. Kemikaalionnettomuuksissa ensisijaisissa paleltumavammoissa tämä voi tarkoittaa esimerkiksi alueita, jotka ovat joutuneen kosketuksiin nestemäiseen muotoon muutetun kaasun kanssa. Toissijaiset paikalliset paleltumavammat uhkaavat kehon ulkonevia osia, esimerkiksi korvia, nenää, poskia, sormia, varpaita. Paikallisen alueen paleltumavamman akuutin vaiheen tunnusmerkkejä ovat kylmät, vahankalpeat tai punoittavat ihoalueet. Kun paleltunut alue sulaa ja lämpenee, siihen syntyy usein noin pari tuntia sulamisen jälkeen rakkuloita, kuten II asteen palovammoissa, merkkinä ihon solujen kuolemista. Syvän, paikallisen paleltumavamman iho on kova ja kiinni vamma-alueen ihon alla kudoksissa johtuen kudoksiin syntyneistä jääkiteistä. Tällainen vamma sulaa vaikeammin, ja usein vamma-alueella esiintyy mikroverenkierron vaurioita. (Malmsten 2001, 105, 114-115.)

Yleisessä paleltumisessa, eli hypotermiassa, uhrin kehon yleislämpötila on alentunut. Hypotermia uhkaakin yleensä vammautunutta, joka makaa kylmällä alustalla tai saa kylmää vettä iholleen. Kehon lämpötilan laskiessa ihminen pyrkii aktiivisen lihastyöskentelyn avulla lisäämään lämmöntuotantoa, joko tahdonalaisesti käsiä heiluttelemalla tai hyppien tai tahdottomasti väristen. Kun ihmisen kehon lämpötila laskee alle +35 celsius-asteen, ihon pintaverenkierto supistuu, mikä estää veren jäähtymistä ja aiheuttaa ihon sinistymistä, pulssi nousee ja lihastyö heikkenee heikentäen koordinaatiokykyä. Kehon lämpötilan laskiessa lisääntyvät myös oireet kuten hallusinaatiot, sekavuus, apatia ja tajunnan tason lasku. Myös pulssi ja hengitys heikkenevät ja hidastuvat, hermojen refleksit voivat kadota. (Malmsten 2001, 105, 114-115.)

Käsiteltävillä ja kuljetettavilla kemikaaleilla on yleensä biologista kudosta syövyttävä vaikutus, eli aineet ovat reaktiivisia ja kudokseen osuessaan ne tuhoavat soluja ja rakenteita. Syövyttäviä aineita, jotka voivat aiheuttaa ihovaurioita, ovat hapot, emäkset, hapettavat aineet, vettä poistavat aineet (hydraatit) sekä reaktiiviset perusaineet. Kudonvaurioista johtuen syövyttävät aineet aiheuttavat lähestulkoon heti todettavan oireyhtymän, eli kipua sekä ihon ärsytyksen ja punoituksen. Voimakkaat hapot voivat erityisesti tiivistetyissä muodossa aiheuttaa ihovaurioita ja peruuttamattomia silmävaurioita. Hapon joutuminen iholle ei tarkoita aina suurta vammaa, sarveiskerros suojaa ihon elävää solukerrosta ja kestää yleensä muutamia sekunteja ennen kuin kudokset alkavat vaurioitua riippuen myös aineesta. Mikäli alueen puhdistaminen aloitetaan nopeasti, ei vahinkoja välttämättä edes synny. Useimmat hapot aiheuttavat kivuliaita ja selkeitä oireita, voimakkaat emäkset taas aiheuttavat varsinkin alkuvaiheessa lieviä oireita, kuten ihon liukkautta. Kivun tuntemukset ilmenevät vähitellen, mutta voivat olla erittäin tuhoisia iholle sekä silmille. On huomattavaa, että voimakkaan emäksen aiheuttaman saastumisen jälkeen aloitetussa huuhtelussa pieni vesimäärä voi olla haitallisempaa kuin se ettei saastunutta aluetta huuhdella lainkaan, tämä johtuu siitä, että joillakin kemiallisilla aineilla on hyvin vettä puoleensa vetävä vaikutus ja veden tullessa kontaktiin kemikaalin kanssa, kemikaali poistaa vettä kudoksista, aiheuttaen syöpymisvammoja iholle. (Malmsten 2001, 117, 120-121.)

Kemiallisen sodankäynnin väline, esimerkkinä sinappikaasu, on esimerkki iholle myrkyllisestä aineesta. Sinappikaasulle on tunnusomaista sen viiveellä tapahtuva vaikutus. Voi kestää kahdesta tunnista vuorokauteen ennen kuin kipua syntyy ja tuolloin vakavia soluvaurioita on ehtinyt jo syntyä. Sinappikaasun lieviä oireita ovat silmien kirvely, runsas kyynelvirta, ihon punoitus sekä limakalvojen ärsytys. Voimakkaimmat oireet ovat sokeutuminen ja iholle syntyvät rakkulat. Hengitettäessä sinappikaasua voi syntyä vakavia hengitysvaikeuksia kaasun aiheuttamista vaurioiden takia hengitysteiden soluissa. (Malmsten 2001, 124-125.)

Ihoa läpäisevillä aineilla on tunnusomaista niiden rasvaliukoinen ominaisuus, tämä helpottaa aineen tunkeutumista esimerkiksi solun seinämien läpi. Maksalle ja munuaisille ihon alle imeytyvät aineet voivat olla vaaraksi, mutta myös rasvapitoiset kudokset, kuten keskushermosto ja selkäydin voivat olla vaarassa.

Tällaisia aineita ovat esimerkiksi fenoli ja sinappikaasu. Aineet voivat myös aiheuttaa syöpää tai edistää syövän muodostumista ja aiheuttaa sikiövaurioita. (Malmsten 2001, 126-127, 140.)

Vatsa ja suolisto ovat laaja, avoin alue, jolle kemikaalit tekevät pääsevät tekemään vahinkoa, mikäli kemikaaleja on nielty. Vatsan ja suoliston alueen myrkytystilat ja syöpymisvammat ovat tavallisia itsemurhissa ja lasten onnettomuuksissa, mutta myrkytys on voinut sattua myös vahingossa, esimerkiksi jos kemikaalia on levinnyt juomaveteen. Emäkset, hapot ja muut syövyttävät aineet aiheuttavat hitaasti paranevia suun, nielun, ruokatorven, vatsalaukun ja suoliston syövytysvammoja jotka aiheuttavat intensiivistä ja polttavaa kipua suussa, nielussa sekä rinnan alueella. Syövyttävä vaikutus saattaa olla niin voimakas, että kudosten seinämät hajoavat. Herkimpiä vahingoille ovat ruokatorven seinämät ja vatsalaukku, mistä johtuen kerran nieltyä syövyttävää ainetta ei tule yrittää poistaa oksentamalla. Hengitysteihin vammoja voi syntyä aspiraation kautta siten, että potilas vetää henkeen vatsalaukun sisältöä samalla kun oksentaa. (Malmsten 2001, 181-183.)

Hengitysteihin kohdistuvat vammamekanismit

Kemikaalionnettomuudet ovat aivan erityinen riski hengityselimille johtuen hengitysteiden suuresta pinta-alasta. Syvässä hengitysteissä ei ole hermoratoja jolloin kipua ei tunnu, vaikka hengitysteiden kudokset olisivat altistuneita voimakkaillekin ärsytyksille. Altistunut voi olla siis täysin oireetonkin, vaikka altistuneella voi olla jopa henkeä uhkaava kudonvaurio. Lisäksi syvien hengitysteiden puhdistusmahdollisuudet ovat hyvin hankalat ja ainoana vaihtoehtona voi olla vastamyrkköjen anto tai oireiden lievitys. Kemiallinen ärsytys haavoittaa herkästi keuhkorakkuloita ja lähellä olevien hiusverisuonten seinämiä. Pienten keuhkoputkien kemiallinen ärsytys saattaa aiheuttaa ilmaputken seinämien supistumista, ilmaputken sisäpuolen limakalvon turvotusta sekä ilmaputken sisäseinämien lisääntyvää eritystoimintaa. Yhdessä nämä kolme vaikutusta voivat vaikeuttaa merkittävästi hapen kuljetuskykyä elimistöön. Kemiallinen ärsytys pieniin keuhkoputkiin voi aiheuttaa astma-kohtauksen tyyppistä reaktiota. Ylemmissä hengitysteissä suureen kaasupilveen, esimerkiksi ammoniakkipilveen, joutuminen voi aiheuttaa kudosten turvotusta ja kramppeja,

kuten laryngospasmin ylempiin hengitysteihin ja pahimmillaan keuhkovaurion. (Malmsten 2001, 141-142, 158-159.)

Hengitystiepalovammaa tulisi epäillä, mikäli potilaalta havaitaan silmäripsien, kulma- tai nenäkarvojen kärventymistä ja kasvojen alueen palovammoja. Suusta voi löytyä turvotusta, rakkuloita tai punoitusta, lisääntyntä syljeneritystä. Potilaan ääni voi olla käheä ja potilas voi käyttäytyä sekavasti ja ärtyneesti johtuen inhalaatiovamman aiheuttamasta hapenpuutteesta. Myös olosuhteet tulisi arvioida tarkasti, esimerkiksi jos potilas on ollut asuntopalossa tai suljetussa tilassa, voidaan epäillä hengitystiepalovammaa. (Vuola & Hult 2013, 551.)

Monet kemialliset aineet voivat imeytyä kudoksiin ja vereen, vaikka iho on vaurioitumaton. Jos nämä aineet ovat kaasun muodossa, on riskinä, että aine läpäisee keuhkoissa olevan ohuen ilman ja veren välisen seinämän. Keuhkorakkuloiden ja syvien hengitysteiden pinta-ala on suuri, joten riski on todellinen ja vakava. Keuhkojen alveolien seinämien läpi imeytyvät myrkylliset aineet voidaan jakaa kahteen ryhmään niiden vaikutusmekanismien perusteella. Ensimmäisessä ryhmässä ovat aineet, jotka aiheuttavat yleistä vahinkoa elimistön soluille, toisessa ryhmässä ovat aineet aiheuttavat erityistä vaaraa määrätyille elimille ja kehon osiin niiden fysiologisten ja kemiallisten ominaisuuksien johdosta. Aspiroimalla vatsalaukun sisältöä voidaan aiheuttaa keuhkoihin hyvin vaikeasti hoidettava kemiallinen keuhkokuume. (Malmsten 2001, 162, 182.)

Kemikaalionnettomuuksissa on mahdollista, että jotkut henkilöt ovat allergisia tietyille kemikaalille. Allergisia reaktioita ovat heinänuhan kaltaiset reaktiot, kuten silmien kirvely ja punoitus, kyynelten erityys ja lisääntynyt limaneritys. Muita reaktioita ovat urtikaria, tulehduksellinen reaktio (esimerkiksi nikkeliallergia), akuutti astmakohtaus ja anafylaktinen reaktio eli allerginen sokki. (Malmsten 2001, 176-179.)

Anafylaktinen sokki syntyy jonkin ulkoisen tekijän takia, esimerkiksi kemikaalikontaktissa ja aiheuttaa voimakkaan tulehdusreaktioketjun. Reaktiossa potilaan verisuonet laajenevat nopeasti mikä aiheuttaa kudosturvotusta, joka voi puolestaan aiheuttaa hengitysteiden tukkeutumisen. Sokki syntyy matalasta verenpaineesta ja hapetuksen huononemisesta. Nopeimmillaan oireet kehittyvät minuuteissa ja hitaimmillaan tunneissa. Yleisesti vasta-aineena käytetään

adrenaliinia, ja hengitysteiden tukkeutuminen hoidetaan hengitysteiden varmistamisella. (Ångerman-Haasmaa & Aaltonen 2015, 434-435.)

4 Toiminta ja suojautuminen onnettomuuspaikalla

Työturvallisuuden takaamiseksi on tärkeää, että yhteistyö pelastustoiminnan kanssa on sujuvaa. Keskeinen tehtävä alkuvaiheessa on selvittää onnettomuuden aiheuttaneen aineen nimi ja sen vaikutukset ihmiselle sekä sen vaara uhreille ja auttajille. Hoitoketjun tehokkuuden varmistamiseksi olisi myös mahdollisimman varhain saada aineen nimi vastaanottavan sairaalan tietoon. Yleensä kemikaalin tunnistamisesta vastaa pelastusviranomainen, mutta myös kuntien ympäristöviranomaiset voivat avustaa tunnistuksessa. Teollisuus- ja taistelukaasujen tunnistamiseen on kehitetty monenlaisia pienikokoisia kenttäanalyysointilaitteita, yksi tällainen on esimerkiksi Chempro 100. On tärkeää, että aineen tunnistanut viranomainen kertoo aineen nimen tai vaikutustavan välittömästi muille viranomaisille. (Venäläinen & Kuisma 2013, 722-723, 727.)

Onnettomuusalue jaetaan kolmeen eri alueeseen, välittömän vaaran alueeseen (hot zone), suoja-alueeseen (medium zone) ja onnettomuusalueeseen (cold zone). Välittömän vaaran alueella työskentelevät ainoastaan kemiallisiin suoja- ja pelastusvälineisiin pukeutuneet pelastajat. Ensihoitoa ja potilaan tutkimista ei aloiteta ennen dekontaminaatiota (puhdistusta) tai tietoa siitä, ettei dekontaminaatiota tarvita. Ensiapuna pelastajat voivat asettaa tajuttomat potilaat kylkiasentoon ja antaa heille 100-prosenttista happea. Lisäksi hermokaasuissa voidaan antaa potilaille myös autoinjektori, joka sisältää 220 milligrammaa obidoksiimia ja 2 milligrammaa atropiinia. Autoinjektorin sisältämät aineet toimivat vasta-aineena hermokaasuille. Autoinjektoria käytetään keskivaikeisiin tai vaikeisiin oireisiin ja se isketään reiden ulkosivuun 90 asteen kulmassa, kunnes se laukeaa. (Venäläinen & Kuisma 2013, 722-723, 727.)

Primaaritriagena pelastajat jakavat dekontaminaatiota odottavat potilaat käveleviin ja paari- ja kolmi- potilaisiin. Suoja-alueella tehdään uhrien, pelastushenkilöstön ja työvälineiden puhdistus, eli dekontaminaatio, varmistetaan välittömän vaaran alueen työntekijöiden työturvallisuus sekä pelastus- ja torjuntatoimenpiteiden jatkuvuus. Alueella voidaan myös toimia ilman erityisiä suojaruusteita, ellei toisin mainita, sekä aloittaa potilasluokittelu ja ensihoito. Onnettomuusalueella, joka

sijaitsee kauimpana vaara-alueelta, toimivat muut organisaatiot, esimerkiksi poliisi ja siellä tehdään huoltotoimenpiteet. Alueiden järjestelyissä tulisi myös huomioida tuulen suunta, ettei mahdollisesti myrkyllinen kaasu pääse leviämään suoja-alueelle tai muualle turvalliseksi suunnitellulle alueelle. (Venäläinen & Kuisma 2013, 722-723, 727.)

Dekontaminaatio

Potilaille tulisi tehdä dekontaminaatio, jos aine on toksinen ja pysyy potilaan iholla, tai aine voi siirtyä hoitohenkilökuntaan. Yleensä dekontaminaatiota vaativat aineet ovat nestemäisiä. Epäselvissä tilanteissa tulisi myös dekontaminoida potilas. Suomessa dekontaminaatiossa, jossa on hyvin vähän muualla Euroopassa käytössä olevia henkilöpuhdistuslinjoja, potilas suihkutetaan paloautoista saatavalla lämmitetyllä vedellä. Dekontaminaatiota suorittava henkilö pukeutuu kevyeseen kemialliseen suoja-pukuun ja käyttää hengityssuojaimia. Sisätiloissa tulee huomioida tehokas ilmanvaihto. (Venäläinen & Kuisma 2013, 722-724.)

Dekontaminaatio aloitetaan riisumalla potilaan vaatteet. Tämä yksinkertainen toimenpide voi poistaa jopa 85-90% kontaminoivasta aineesta, sen jälkeen potilasta voidaan suihkutella noin 30 celsiusasteen lämpöisellä vedellä, ja myös miedon saippuan käyttö on suositeltavaa. Liian kuuma vesi voi aiheuttaa verisuonten laajenemista ja siten lisätä aineen imeytymistä. Suihkuttelun ja kuivaamisen jälkeen potilaat siirretään puhtaalle alueelle ensihoidon hoidettavaksi. Ensihoitohenkilöstön suojautumiseksi riittää dekontaminaation jälkeen normaali työasu ja suojakäsineet, ellei toisin ohjeisteta. Kemikaalionnettomuuden potilaat tulisi keskittää pääasiallisesti yhteen sovittuun sairaalaan. On suositeltavaa, että potilaat tuodaan erillisestä sisäänkäynnistä sisälle dekontaminaatiotilaan, sillä kyseiset tilat voivat muuttua käyttökelvottomaksi useiksi tunneiksi. (Venäläinen & Kuisma 2013, 722-724.)

5 Onnettomuuteen osallistuvat toimijat

Vuonna 2011 voimaan tulleessa pelastuslain pykälien 46 ja 47 mukaisesti valtion ja kuntien laitoksilla, viranomaisilla ja liikelaitoksilla on velvollisuus osallistua pelastuslaitosten johdolla pelastustoiminnan suunnitteluun, ja tilanteen sattuessa

antaa virka- tai asiantuntija-apua onnettomuus- ja vaaratilanteissa pelastustoiminnan vahvistamiseksi. Heillä on myös velvollisuus tehdä tarpeelliset suunnitelmat pelastustoimiin osallistumisestaan ja omien tehtäviensä suorittamisesta pelastustoimintojen yhteydessä sekä antaa selvitys pelastuslaitokselle pelastustoimintaan käytettävissä olevista resursseistaan. Toimialat ja toimijat tekevät pelastustoimintatilanteissa omia lakisääteisiä tehtäviään. Suuronnettomuustilanteiden hallitseminen edellyttää viranomaisten ja muiden toimialojen tavanomaista laajempaa yhteistoimintaa ja viestintää. Mikäli pelastustoimintaan osallistuu useamman toimialan viranomaisia, pelastuslain mukaisesti tilannetta johtaa pelastustoiminnan johtaja. (Ruuska 2015, 162)

Suuronnettomuusvalmius

Suuronnettomuustilanteissa toimitaan lainsäädännön (mm. pelastuslaki 379/2011, meripelastuslaki 1145/2001) ja näiden mukaisten toimivaltuuksien perusteella. Valmiuslain (1552/2011) mukaisia toimivaltuuksia käytetään vain, jos tilannetta ei voi hallita viranomaisten säännönmukaisin toimivaltuuksin, ja mikäli erityisen vakava suuronnettomuus tai sen välitön jälkitila todetaan valmiuslain menettelyssä poikkeusoloksi. Pelastustoimessa suuronnettomuuksiin valmistaudutaan suuronnettomuusvalmiudella. Pelastustoimelle annettu toimintavalmiuden suunnitteluohjeen (2012) mukaisesti suuronnettomuusvalmius tarkoittaa ainakin yhden pelastusyhtymän kokonaisuutta, joka kykenee keskeytyksettömään toimintaan. Palvelutasopäätöksessä päätetään, missä ajassa suuronnettomuusvalmius kyetään perustamaan, tavallisesti tämä tulisi saavuttaa kahden tunnin kuluessa siitä, kun ensimmäinen yksikkö on saanut hälytyksen. (Ruuska 2015, 160, 162.)

VIRVE – eli viranomaisradioverkko

Viranomaisradio VIRVE on oleellinen osa Suomessa turvallisuusviranomaisten välisessä kommunikoinnissa. VIRVE-verkkoa käyttävät mm. ensihoito, poliisi, pelastustoimi, puolustusvoimat, sosiaalitoimi, rajavartiolaitos ja tulli. Verkon keskeisenä tavoitteena on mahdollistaa yhteistoiminta eri viranomaisten kesken yhteisessä radiopuhelinverkossa. VIRVE-tekniikka mahdollistaa viranomaisten oman sisäisen viestinnän ilman, että muut yhteistyökumppanit häiriintyvät tai

voivat kuunnella viestintää. VIRVE:n etuna on digitaaliseen TETRA-tekniikkaan perustuva korkea suojaustaso, ruuhkautumattomuus ja nopeus. VIRVE:n oikea käyttö mahdollistaa haastavissakin olosuhteissa onnistuvan johtamisen. Suuronnettomuuksissa ensihoitopalvelulla on merkittävä rooli alusta saakka. Ensihoidon kenttäjohtajan tai tilannejohtajan yksi tärkeimpiä tehtäviä on tilanteen alkuvaiheessa ohjata viestintä oikeisiin puheryhmiin, koska organisoitumisvaiheessa se nopeuttaa huomattavasti tilannekuvan luomista. Alusta lähtien määritetyt selkeät johtosuhteet ja eri toimijoiden tehtävät tilanteessa nopeuttavat ensihoitopalvelun käynnistymistä. Suuronnettomuustilanteita varten ensihoidolla on käytössä SURO eli onnettomuuspuheryhmät. Puheryhmien käyttöönottoon tulee olla ennalta sovittu toimintamalli. Tämän lisäksi lääkintäjohtajalla on oltava kyky johtaa ja ohjata viestiliikenne ensisijaisesti alueen suuronnettomuustilanteisiin suunniteltuihin puheryhmiin. (Pekkonen 2015, 176-178.)

5.1 Hätäkeskuslaitos

Hätäkeskuslaitos on virasto, joka vastaa hätäkeskuspalveluiden tuottamisesta Suomessa, Ahvenanmaata lukuunottamatta. Hätäkeskuksen tehtävä on vastaanottaa pelastus-, poliisi-, sosiaali- ja terveystoimen toimialaan kuuluvia hätäilmoituksia ja välittää hätäilmoitukset auttaville viranomaisille. Hätäkeskustoiminnasta säädetään lailla hätäkeskustoiminnasta (692/2010) ja asetuksella (877/2010). Hätäilmoitusten vastaanottamisen sekä tehtävien välittämisen lisäksi Hätäkeskuslaitos antaa tukipalveluita kiirellisiin tehtäviin. (Hätäkeskuslaitos 2016.)

5.2 Ensihoito

Ensihoitoa säädetään terveydenhuoltolain pykälissä 39-41 sekä 46. Lain mukaan sairaanhoitopiirit voivat järjestää ensihoitopalvelua.

Terveydenhuoltolaki 39 §, ensihoitopalvelun järjestäminen

Sairaanhoitopiirin kuntayhtymän on järjestettävä alueensa ensihoitopalvelu. Ensihoitopalvelu on suunniteltava ja toteutettava yhteistyössä päivystävien terveydenhuollon toimipisteiden kanssa siten, että nämä yhdessä muodostavat alueellisesti toiminnallisen kokonaisuuden. Sairaanhoitopiirin kuntayhtymä voi

järjestää ensihoitopalvelun alueellaan tai osassa sitä hoitamalla toiminnan itse, järjestämällä ensihoitopalvelun yhteistoiminnassa alueen pelastustoimen tai toisen sairaanhoitopiirin kuntayhtymän kanssa taikka hankkimalla palvelun muulta palvelun tuottajalta. Sairaanhoitopiirin kuntayhtymä tekee ensihoidon palvelutasopäätöksen. Palvelutasopäätöksessä määritellään ensihoitopalvelun järjestämistapa, palvelun sisältö, ensihoitopalveluun osallistuvan henkilöstön koulutus, tavoitteet potilaan tavoittamisajasta ja muut alueen ensihoitopalvelun järjestämisen kannalta tarpeelliset seikat. Palvelutasopäätöksessä on määriteltävä ensihoitopalvelun sisältö siten, että palvelu on toteutettava tehokkaasti ja tarkoituksenmukaisesti ja siinä on otettava huomioon ensihoidon ruuhkatilanteet. (Terveystieteellisen tutkimuksen laissa 39§.)

Terveystieteellisen tutkimuksen laki 40 § ensihoitopalvelun sisältö

Ensihoitopalveluun sisältyy

- 1) äkillisesti sairastuneen tai loukkaantuneen potilaan kiireellinen hoito ensisijaisesti terveystieteellisen tutkimuksen laitoksen ulkopuolella lukuun ottamatta meripelastuslaissa (1145/2001) tarkoitettuja tehtäviä ja tarvittaessa potilaan kuljettaminen lääketieteellisesti arvioiden tarkoituksenmukaisimpaan hoitoyksikköön;
- 2) ensihoitovalmiuden ylläpitäminen;
- 3) tarvittaessa potilaan, hänen läheisensä ja muiden tapahtumaan osallisten ohjaaminen psykososiaalisen tuen piiriin;
- 4) osallistuminen alueellisten varautumis- ja valmiussuunnitelmien laatimiseen suuronnettomuuksien ja terveystieteellisen tutkimuksen erityistilanteiden varalle yhdessä muiden viranomaisten ja toimijoiden kanssa; ja
- 5) virka-avun antaminen poliisille, pelastusviranomaisille, rajavartiostoviranomaisille ja meripelastusviranomaisille niiden vastuulla olevien tehtävien suorittamiseksi. Sairaanhoitopiirin kuntayhtymä voi päättää palvelutasopäätöksessä ensivastetoiminnan sisällyttämisestä osaksi ensihoitopalvelua. Ensivastetoiminnalla tarkoitetaan hätäkeskuksen kautta hälytettävissä olevan muun yksikön kuin ambulanssin hälyttämistä äkillisesti sairastuneen tai loukkaantuneen potilaan tavoittamisviiveen lyhentämiseksi ja yksikön

henkilöstön antamaa hätäensiapua, joka on määritelty ensihoidon palvelutasopäätöksessä. (Terveystieteiden tutkimuskeskus 40§.)

Ensihoitopalvelu järjestetään porrastetun mallin mukaisesti niin, että jokaista tehtävää suorittamaan lähetetään tarpeenmukainen ja tarvittavan tasoinen ensihoitoyksikkö. Hoitoketju alkaa hätäkeskuksesta, joka tekee annettujen ohjeiden mukaisesti hätäpuhelusta riskiarvion ja hälyttää kohteeseen tarkoituksenmukaiset ensihoitopalvelun tarjoamat yksiköt. Ensihoitopalvelua ohjaa terveydenhuoltolaki, sen asetukset, sekä useat muut sosiaali – ja terveydenhuoltoa ohjaavat lait ja asetukset. Poliisiasetus, pelastuslaki ja meripelastuslaki määrittelevät moniviranomaistehtävien mukaisesti viranomaisten väliset johtosuhteet. (Ekman 2015a, 214-215.)

Ensivasteyksiköt ovat useimmiten pelastustoimen yksiköitä, joiden henkilöstö on saanut koulutuksen vähintään ensiauttajatasoiseen toimintaan, johon kuuluvat potilaan tilan ensiarvio, hätäensiapu ja äkillisen sydänpysähdyksen ensihoidon aloitus. Ensivasteyksikkö hälytetään, kun se voi saavuttaa hätätilapotilaan nopeammin kuin ensihoitoyksikkö, tai kun kohteeseen tarvitaan ensivasteyksikköä avustamaan ensihoitoyksikköä. Perustason ensihoito on taso, jonka henkilöstöllä on vähintään lähihoitajan tai pelastajan koulutus. Perustasolla on mahdollisuus aloittaa yksinkertaiset pelastavat toimenpiteet. Hoitotason ensihoito on taso, jossa toimii ensihoitaja AMK-tutkinnon tai sairaanhoitajatutkinnon suorittanut henkilö. Hoitotason ensihoitoyksiköllä on mahdollisuus tehdä pitkälle viety lääkkeellinen ensihoito ja tarvittavat ensiaputoimenpiteet. (Ekman 2015a, 214.)

Ensihoidon kenttäjohtajan pääasiallinen tehtävä on ylläpitää jatkuvaa alueellista ensihoitovalmiutta hänen toiminta-alueellaan ja toimia toiminta-alueen kenttäjohtajana. Suuronnettomuuksissa tai monipotilastilanteissa hän toimii lääkintäjohtajana. Kenttäjohtaja voi tarvittaessa osallistua vaativien potilaiden hoitoon yhdessä ensihoitohenkilöstön kanssa. Lääkäryksikön tehtävä on viedä suuririskisten potilaiden luo lääkäritasoisia ensihoitoa, joka tarkoittaa pitkälle vietyä tehohoitotasoisia hoitoa. Hälytystehtävien lisäksi ensihoitolääkäri antaa puhelimitse hoito- ja potilasohjeita hänen toiminta-alueellaan toimiville ensihoitoyksiköille. (Ekman 2015a, 215.)

Vuonna 2011 voimaan tullut terveydenhuollon 40 § velvoittaa ensihoitopalveluita osallistumaan alueellisten varautumis- ja valmiussuunnitelmien laatimiseen suuronnettomuuksien ja terveydenhuollon erityistilanteiden varalle yhdessä muiden viranomaisten ja toimijoiden kanssa. Pelastuslaki, terveydenhuoltolaki ja asetus ensihoitopalvelusta määrittävät, että ensihoitopalvelun johtajuus kuuluu terveydenhuoltoviranomaiselle, samoin johtajien määräytymisen suunnittelu. Suuronnettomuussuunnitelma on terveydenhuollon viranomaissuunnitelma, jossa ensihoidon vastaava terveydenhuollon viranomainen antaa normaaliolojen häiriötilanteeksi luokiteltavissa olevassa onnettomuudessa toimivalle ensihoidon toimintaorganisaatiolle ja sen johtajille valtuudet toimia terveydenhuollon viranomaisen edustajana onnettomuustilanteessa. (Ekman 2015b, 56, 58.)

Ensihoidon johtajien valinta ja toimintaorganisaatio

Suuronnettomuussuunnitelmissa tulee ennalta ottaa huomioon ensihoidotoiminnasta vastaavien johtajien määräytyminen, erityisesti silloin, kun toimitaan alueilla, joissa toimivat sekä ensihoidon kenttäjohtajat sekä lääkäriyksikkö. Johtamisosaamisen varmentamisessa on omat haasteensa. Ympäri Suomea on pohdittava, miten omalla alueella voidaan varmistua siitä, että jokaisena vuorokaudenaikana on saatavilla riittävä määrä johtamiseen koulutettuja henkilöitä, jotta suuronnettomuustoiminnan vaatimat johtamispaikat voidaan miehittää osaavilla henkilöillä. (Ekman 2015c, 60.)

Lääkintäjohtaja

Asetus ensihoitopalvelusta (10 §) perusteella lääkintäjohtajaksi tulisi valita ensisijaisesti henkilö, joka tuntee alueen resurssit parhaiten. Jos ensihoidon kenttäjohtaja ei pysty ottamaan lääkintäjohtajuutta, toissijaisena vaihtoehtona on päivistävä ensihoitolääkäri. Jos tämäkään ei onnistu, kolmantena vaihtoehtona voidaan ensihoidon kenttäjohtajaksi valita alueen tunteva hoitotasoinen ensihoitaja. Lääkintäjohtaja vastaa ensihoito-organisaation kokonaistoiminnan johtajana ja huolehtii ensihoidon resursseista ja ajankäytöstä. Tehtävä edellyttää toiminta-alueen vankkaa tuntemusta ja resurssienkäyttökykyä. Lääkintäjohtaja toimii myös ensihoidon tilannekuvan ylläpitäjänä ja välittäjänä. Nyrkkisääntönä voidaan sanoa, että kun organisaatio toimii oikealla tavalla, lääkintäjohtajan ei

tarvitse tehtävässään tehdä yhtään lääketieteellistä päätöstä. (Ekman 2015c, 60–61.)

Luokittelujohtaja

Ensisijainen valinta luokittelujohtajaksi on kokenut hoitotason ensihoitaja. Luokittelujohtaja johtaa onnettomuusalueella potilaiden primaariluokittelua ja välittää luokittelusta saatavaa tietoa lääkintäjohtajalle. Joissakin erityistilanteissa, kuten kemikaalionnettomuuksissa, potilaiden luokittelutoiminta tulisi määrätä riittäväillä suojarusteilla varustetun pelastushenkilön tehtäväksi, koska kemikaaleille altistuneita potilaita voi olla paljon ja potilaat joudutaan puhdistamaan ennen ensihoitotoimien suorittamista. (Ekman 2015c, 61.)

Hoitojohtaja

Hoitojohtajaksi tulisi valita ensisijaisesti ensihoitolääkäri. Lääkärin sijoitus hoitojohtajaksi tai jopa vielä alemmaksi hoitoryhmän johtajan tehtävään antaa todennäköisesti erittäin vaikeasti vammautuneille kaikkein suurimman hyödyn lääkärin asiantuntemuksesta. Hoitosektorille pitäisi pyrkiä sijoittamaan sellainen henkilöstö, jolla on eniten kykyä tehdä nopeita päätöksiä sekä taitoja hoitaa loukkaantuneita kuljetuskuntoon mahdollisimman nopeasti. Mikäli on mahdollista saada alueelle useita lääkäreitä, heidät tulisi sijoittaa hoitoryhmiin antamaan hoitoa vaikeimmin vammautuneille. Näin potilaille kyetään antamaan tilanteeseen nähden mahdollisimman tasokas hoito, ja suurimmat hoitopäätökset pystytään tekemään vankan lääketieteellisen ammattitaidon turvin. (Ekman 2015c, 61.)

Kuljetusjohtaja

Kuljetusjohtajaksi tulisi valita ensisijaisesti viereisen toiminta-alueen ensihoidon kenttäjohtaja, toissijaisesti kokenut ensihoitaja tai muu tehtävään soveltuva henkilö. Kuljetusjohtajan tehtävä edellyttää hyvää resurssien tuntemusta sekä resurssien hallintakykyä, tehtävä on myös äärimmäisen haasteellinen. Kuljetusjohtajalla on myös hyvä olla luovia kykyjä, esimerkki taitona keksiä vaihtoehtoisia kuljetusvälineitä potilaille, kuten pelastusyksikköjä, helikoptereita ja miehistönkuljetusajoneuvoja. (Ekman 2015c, 62.)

5.3 Pelastustoimi

Pelastuslain mukaisesti pelastustoimintaan kuuluvat hätäilmoitusten vastaanottaminen, väestön varoittaminen, onnettomuuksien torjuminen, uhrien, vaarassa olevien ihmisten, ympäristön ja omaisuuden suojaaminen ja pelastaminen, tulipalojen sammutustehtävät ja vahinkojen rajoittaminen sekä näihin liittyvien johtamis-, viestintä-, huolto ja muut tukitoimet. Pelastustoiminnan voimavarat ja toimintavalmius määritetään niin, että tehokas pelastustoiminta voidaan aloittaa mahdollisimman nopeasti. Pelastustoimen toimintavalmiuden määrittystä varten alueet jaetaan neljään riskiluokkaan. Ensimmäisen yksikön tulisi saavuttaa ensimmäisen riskiluokan alueet enintään 6 minuutissa, toisen riskiluokan alueet 10 minuutissa, kolmannen riskiluokan alueet 20 minuutissa, neljännellä riskiluokalla ei ole tavoiteaikaa. Pelastustoiminnan johtajana toimii sen pelastustoimialueen pelastusviranomainen, jossa onnettomuus tai vaaratilanne on tapahtunut, ellei toisin sovita. Mikäli pelastustoimintaan osallistuu useamman toimialan viranomaisia, yleisjohtajana toimii pelastustoiminnan johtaja. (Kervinen 2015, 218-219, 222.)

5.4 Poliisi

Poliisin tehtävänä on oikeus- ja yhteiskuntajärjestyksen turvaaminen, yleisen järjestyksen sekä turvallisuuden ylläpitäminen sekä lisäksi rikosten ennalta estäminen, paljastaminen, selvittäminen ja syyteharkintaan vienti. Poliisi ylläpitää turvallisuutta yhteistyössä muiden viranomaisten sekä yhteisöjen ja asukkaiden kanssa ja vastaa tehtäväänsä kuuluvista kansainvälisistä yhteistyöstä. Poliisin ensisijaisiin tehtäviin onnettomuuspaikoilla kuuluu pelastustoiminnan turvaaminen, lisäuhrien ja vahinkojen estäminen, vaara-alueen eristäminen, tarvittaessa alueen evakuointi, liikenteen ohjaus ja varoittaminen, kadonneiden etsinnät sekä tutkinnan turvaaminen. Poliisit voivat myös osallistua uhrien auttamiseen ja antaa ensiapua sekä kuljettaa uhreja hoitoon muiden viranomaisten kanssa. Onnettomuustilanteissa ensivaiheessa yleisjohtovastuu kuuluu yleensä pelastusviranomaiselle tai merellä meripelastusviranomaiselle eli rajavartiolaitokselle. Akuuttien pelastustoimien jälkeen poliisi aloittaa onnettomuuden syiden ja tapahtumien kulun selvittelyn yhdessä muiden tutkintaan osallistuvien viranomaisten kanssa. (Ojala 2015, 226, 230-231.)

5.5 Rajavartiolaitos

Rajavartiolaitos on valtiollinen viranomainen, jonka toimintaa valvoo sisäministeriö. Rajavartiolaitos vastaa valtakunnan rajojen valvonnasta, rajatarkastuksista sekä meripelastustoimen koordinoimisesta ja toteutuksesta, rajavartiolaitoksen toiminnan tavoitteena on raja – ja meriturvallisuuden ylläpito. Rajavartiolaitos osallistuu tarvittaessa eri viranomaisten kanssa pelastustehtäviin, sotilaalliseen maanpuolustukseen ja ympäristön suojeluun. Rajavartiolaitos voi onnettomuustilanteissa kuljettaa esimerkiksi helikoptereilla, veneillä tai maastoajoneuvoilla loukkaantuneita tai avun antajia loukkaantuneen luo. On kuitenkin huomioitava, että merivartioasemien venekalusto ei ole ensijaisesti suunnattu potilaskuljetuksiin, eivätkä rajaviranomaiset ole terveydenhuollon ammattihenkilöitä. Käytännössä rajavartiostot eivät tee sairaankuljetuksia, mutta voivat osallistua etsintöihin tai pelastustöihin poliisin pyynnöstä, rajavartiolaitoksen henkilöstö tuntee hyvin paikallisen maaston ja pystyy liikkumaan alueella huonollakin kelillä. Meripelastushelikopterit pystyvät toimimaan maa- ja merialueella huomattavasti muita suomalaisia pelastus- tai lääkintähelikoptereita huonommilla keleillä. (Leppänen 2015, 256, 258-259, 262.)

5.6 Puolustusvoimat

Puolustusvoimien keskeiset tehtävät ovat Suomen sotilaallinen puolustaminen, muiden viranomaisten tukeminen ja osallistuminen kansainvälisiin sotilaallisiin kriisinhallintatehtäviin. Puolustusvoimat vastaavat myös jatkuvasta ilma- ja vesivalvonnasta, jolla Puolustusvoimat voivat havaita lento- ja laivaliikenteessä uhkaavia vaaratilanteita ja varoittaa niistä viranomaisille sekä auttaa näin suuronnettomuuden viranomaisen tilannekuvan muodostamisessa ja onnettomuuteen johtaneiden tapahtumien selvityksessä. Puolustusvoimien antamaa tukea ovat virka-apun antaminen poliisille, rajavartiolaitokselle tai yhteiskunnan turvaamiseksi myös muille viranomaisille, pelastustoimintaan osallistuminen, muihin tehtäviin sijoittaminen tai avun antaminen toiselle valtiolle. (Isotalo 2015, 264-269.)

Käytännössä puolustusvoimat voivat suuronnettomuuksissa antaa virka-apua esimerkiksi räjähteiden tunnistamisessa ja niiden raivauksessa, Heidän tehtäviinsä kuuluu myös terroristisen toiminnan tiedustelu ja terrorismin

pysäyttäminen sotilaallisin voimakeinoin. Pelastustoimintaan puolustusvoimat voivat myös tarjota kalustoa, henkilöstöä ja asiantuntijoita. Sotilaskoulutuksessa olevia varusmiehiä ja maakuntajoukkoihin sijoitettuja henkilöitä voidaan suuronnettomuuden kohdatessa käyttää esimerkiksi alueen eristämiseen ja liikenteen ohjaamiseen tai muihin tehtäviin, joissa heille ei aiheudu vaaraa. Onnettomuutta varten puolustusvoimilla on myös tarjolla pelastus- ja lääkintähenkilöstöä sekä välineistöä ja kalustoa. Välineistö on yleensä maastokelpoista. On kuitenkin huomioitava, että puolustusvoimilla ei ole jatkuvasti terveydenhuollon ammattilaisia kaikkien sairaankuljetusajoneuvojen miehitykseen, jolloin hoidollista tukea ei aina kyetä antamaan. (Isotalo 2015, 264-269.)

5.7 Sosiaalitoimi

Sosiaalitoimi on kunnan lakisääteinen tehtävä. Se turvaa väestön toimintakykyä ja toimeentuloa. Lakisääteisiin sosiaalipalveluun kuuluvat muun muassa lastensuojelu, päihdepalvelut, asumispalvelut ja muut eri palvelut, kuten kotihoidon järjestäminen. Suuronnettomuuksissa sosiaalitoimi osallistuu evakuoinnin avustamiseen, majoittamiseen, perushuoltoon (ruoan ja vaatetuksen hankkimiseen) ja tarjoamalla sosiaalipalveluita. Yleensä sosiaalitoimi auttaa tulipalojen yhteydessä. Kunta on yleensä sopinut yhteistyöstä Vapaaehtoisen pelastuspalvelun ja seurakuntien kanssa, jolloin voidaan järjestää apua hyvinkin suurelle ihmismäärälle. Onnettomuuden uhreiksi voi joutua myös henkilöitä, jotka tarvitsevat erityistä tukea, kuten vanhukset, lapset, vammaiset, maahanmuuttajataustaiset henkilöt sekä kirjoitus- tai lukutaidottomat, joiden auttaminen on sosiaalitoimen keskeinen tehtävä. Erittäin tärkeänä tehtävänä sosiaalitoimella on myös jälkihoidon järjestäminen onnettomuuden jälkeen. (Ruokoja 2015, 250-253.)

5.8 Psykososiaalinen tuki

Psykososiaalisen tuen järjestäminen on kuntien lakisääteinen tehtävä. Psykososiaalisen tuen tehtävä on onnettomuuden uhrien kokeman surun ja järkytyksen lievittäminen, toimintakyvyn palauttaminen ja psyykkisen kestävyuden kehittäminen. Psykososiaalisella tuella pyritään ehkäisemään traumaperäistä stressireaktiota ja psyykkistä oireilua. Tuen järjestämisen tärkein

periaate on, että ei odoteta oirekriteerien täyttymistä tai psyykkisen häiriön diagnoosia, vaan pyritään tarjoamaan apua aktiivisesti kaikille onnettomuuteen osallisina olleille ja heidän läheisilleen. Suuronnettomuustilanteissa psykososiaalista tukea tarvitsevia on yleensä todella paljon, jolloin ammattilaisten lisäksi voidaan tarvita myös seurakuntien sekä kirkkojen henkistä huoltoa tarjoavia henkilöstöä ja kolmannelta sektorilta saatavaa vapaaehtoisapua. Psykososiaalista tukea voidaan tarjota jo onnettomuuspaikalla tai sen läheisyydessä sitä varten perustetulle kriisikeskuksella. (Cantell-Forsbom 2015, 236-247.)

5.9 Vapaaehtoinen pelastuspalvelu (Vapepa)

Vapaaehtoinen pelastuspalvelu (Vapepa) on suomalainen laaja vapaaehtoisten auttajien verkosto. Vapepa on tukiorganisaatio ja vapepalaiset toimivat aina viranomaisten johtamina. Vapepalla on omat, tehtäviinsä koulutetut johtajat ja johtoryhmät. Viranomainen antaa tehtävän, jonka suorittamisesta Vapepan johtoryhmä muodostaa suunnitelman ja esittelee sen viranomaisille hyväksyttäväksi. Mikäli suunnitelma hyväksytään, Vapepan johtaja toteuttaa suunnitelman johtoryhmänsä tuella viranomaisten antamien ohjeiden mukaisesti. Vapepalla on oma valmiuspäivystysjärjestelmä, jonka kautta hälytysryhmät tavoitetaan. Vapepan jäseniä on koulutettu yhteistoimintaan erilaisiin auttamistilanteisiin, päivittäisistä tilanteista suuronnettomuuksiin. Joitakin jäseniä on koulutettu myös vaativiin ensivastetehtäviin. Vapepa voi tarjota ensihuollon tehtäviä, johon kuuluvat erilaiset kirjaamistehtävät, muonittaminen, vaatettaminen, henkisen tuen antaminen, majoittaminen, liikenteenohjaustehtävät ja voi osallistua etsintöihin. (Hollstein 2015, 276-280.)

6 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia ensihoidon ammattilaisille selkeä, tiivis ja nopeasti luettava hoito-ohjeopas kemikaalionnettomuuksiin. Hoito-ohjeisiin kuuluvat aineen kuvaus, sen myrkyllisyys, suojaumiskeinot, aineen vaikutus ihmiskehoon, ensiapuohjeet aineen joutuessa silmään, hengittäessä ainetta, ihokontaktissa tai/ja nieltynä, sekä jatkohoito-ohjeet eri tilanteisiin. Tavoitteena on

luoda helposti lähestyttävä opas, joka herättää mielenkiintoa aihetta kohtaan ja saisi aikaan myös keskustelua, että kuinka meillä Suomessa on valmistauduttu mahdollisten kemikaalionnettomuuksien varalle.

7 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyöni on toiminnallinen opinnäytetyö, toiminnallisessa työssä yhdistetään toiminnallisuus eli ammatillinen taito, teoreettisuus eli ammatillinen tieto, tutkimuksellisuus eli käyttäjätutkimus ja raportointi eli ammatillinen viestintätaito. Toiminnallisuus tarkoittaa siis sitä, että ammatillisen arjen teot ja tiedot yhdistetään tutkimukseen ja tutkivan tekemisen sanalliseen muotoon viemiseksi. (Vilkka 2010.)

Toiminnallinen opinnäytetyö on työelämän kehittämistyö, joka tavoittelee ammatillisessa kentässä käytännön toiminnan kehittämistä, ohjeistamista, järjestämistä tai järjeistämistä. Toteutustapana voi olla kohderyhmän mukaan esimerkiksi kirja, opas, cd-rom, messuosasto, näyttely, kehittämissuunnitelma tai jokin muu tuotos, tuote, produkti tai projekti. Toiminnallinen opinnäytetyö on kaksiosainen kokonaisuus: se sisältää toiminnallisen osuuden eli produktin ja opinnäytetyöraportin eli opinnäytetyöprosessin dokumentoinnin ja arvioinnin tutkimusviestinnän keinoin. Toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksen tulisi aina pohjata ammattiteorialle ja sen tuntemukselle, ja siten toiminnallisen opinnäytetyöraportin tulee aina sisältää myös ns. teoreettinen viitekehysosuus. (Virtuaali ammattikorkeakoulu 2006.)

Opinnäytetyöni ideani sain vuoden 2012 keväällä ollessani harjoittelussa Liperin paloasemalla, Pohjois-Karjalassa. Aloitin opinnäytetyön tekemisen vuoden 2012 syksyllä, jolloin tein pohjan työlleni, opinnäytetyön suunnitelmani tein joulukuksi 2012. Vuonna 2014 aloin tekemään työtä aktiivisesti, aktiiviseen työhön kuului aineiston kerääminen, tiiviimpi tutustuminen aiheeseen ja aineiston kirjoittaminen tiiviimpään muotoon. Vuoden 2015 keväällä sain hoito-ohjeet valmiiksi ja myöhemmin keväällä 2015 aloitin oppaan ulkomuodon tekemisen. Sain oppaan valmiiksi kesällä 2016.

8 Hoito-ohjeoppaan laatiminen

Hoito-ohjeoppaani koostuu seuraavista osista: kannesta, YK-numeroiden lukuohjeista, vaaran tunnusnumeroiden luettelosta, merkkiselosteista, aineluettelosta sekä yleisohjeista onnettomuustilanteisiin.

Kannen kuvan, jossa on yhdeksän erilaista varoitusmerkkiä, toteutin yhdistämällä varoitusmerkit yhteen kuvaan kuvanmuokkausohjelmalla. Kuvan tarkoitus on kiinnittää lukijan huomio, antaa selkeä sanoma oppaasta ja erottaa se muista ohjeistuksista selkeällä kuvalla.

Toteutin vaaran tunnusnumeroiden ja YK-numeroluettelon kertomalla ensin selkeän kuvan avulla, kuinka oranssia kilpeä luetaan. Tämän jälkeen selostin, mitä vaaran tunnusnumero ja YK-numero tarkoittavat. Tarkemmat määritelmät vaaran tunnusnumeroille ja YK-numeroista löytyvät liitteistä.

Hoito-ohjeet toteutettiin OVA-ohjeisiin nojautuen. OVA-ohjeiden hoito-ohjeissa on kaksi osaa, ensiapu ja hoito-ohjeet. Erillisenä osana on vielä aineen kuvaus. Aineiden kuvaukset löytyvät työstäni. Ensiapuun kuuluvat toimet, joita myös maallikko voi toteuttaa, esimerkiksi loukkaantuneen potilaan silmän huuhtelu kraanaveden alla. Nämä ohjeet muokkasin yksinkertaiseen muotoon oppaaseen, esimerkkinä: *Silmään joutuessaan poista piilolinssit, huuhtele silmää runsaalla vedellä 15 minuuttia.* Varsinaisiin lääkärin antamiin hoito-ohjeisiin (esimerkiksi raseemisen adrenaliinin anto), jotka on kirjoitettu OVA-ohjeisiin ja laadittu asiantuntijoiden kesken, en koskenut.

9 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyön tarkoitus sekä tavoite oli tuottaa selkeä hoito-ohjeopas kemikaalionnettomuuksia varten ja tarjota suojautumisohjeita kemikaalionnettomuuksiin ensihoidon ammattilaisille. Pyrin teoksessani selittämään asiat yksinkertaisesti ja nopealukuisesti, mutta tarjoamalla silti tärkeää tietoa kemikaaleista. Tavoitteenani oli tarjota hoito-ohjeopas, johon hoitoalan opiskelija tai ensihoidon konkariikin voi tarttua myös vapaa-ajallaan, ja joka saa aikaan mielenkiintoa kemikaalionnettomuuksia kohtaan, esimerkiksi

kuinka suojautua ja lisäksi innostaa opiskelemaan lisää kemikaalionnettomuuksista.

Tuloksena syntyi hoito-ohjeopas. Käytin pääasiallisena lähteenäni Työterveyslaitoksen (TTL) OVA-ohjeita (Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet), sekä alan kirjallisuutena Maarit Castrénin ym. (2015) tekemää Suuronnettomuusopasta ja Curt L. Malmstenin teosta (2001) Vaaralliset kemikaalionnettomuudet sekä näiden lisäksi muuta alan kirjallisuutta.

Alkuvaiheessa oletin suurimpien riskien löytyvän itsestäni, pystyisinkö tekemään näinkin ison työn yksin. Myös saatavilla olevan tutkimustiedon määrä arvelutti. Yllätyinkin opasta tehdessäni, kuinka vähän tietoa kemikaalionnettomuuksista löytyi, erityisesti suomenkielinen tieto oli vähäistä. Tieto oli myös osittain vanhaa. Suurin osa tutkimustiedosta löytyi 2000-luvun alkupuolelta ja tämä aiheutti vaikeuksia opinnäytetyöni raportin tekemisessä. Poikkeuksena oli Työterveyslaitoksen OVA-ohjeet, joista löytyi tuoretta tutkimustietoa eri kemikaaleista ja ohjeita päivitettiin säännöllisesti, kun uutta tutkimustietoa saatiin selville. Riskinä oli myös aika, se, kuinka pitkäikäinen työni on, koska uutta tutkimustietoa voi löytyä milloin vain. Toisaalta koen, että oppaani voi olla myös eräänlainen runko tai idea uudelle, päivitetylle hoito-ohjeoppaalle.

Hoito-ohjeoppaan luotettavuudessa on kaksi puolta. Nyt valmiiksi saatu teos on tämän hetkisen tutkimustiedon satoa, mutta tutkimustietoa voi tulla myös lisää ja se voi muuttua ajan kuluessa. Digitaalisena versiona työtäni voisi päivittää jatkuvasti, mutta koin tärkeäksi, että hoito-ohjeoppaani on paperinen, koska paperinen versio on aina saatavilla, toisin kuin internetissä oleva opas. Työltäni puuttui myös työelämän kontakti ja kokemukseni ensihoidon alalta on pientä.

Jatkotutkimusaiheina opinnäytetyöhöni liittyen voisi selvittää esimerkiksi, kuinka turvallisiksi kemikaalien kanssa työskentelevät ihmiset kokevat työpaikkansa, ja mitä parannettavaa ja puutteita laitosten turvallisuusohjeista löytyy. Myös turvallisuusohjeiden päivitys eri kemikaalialan laitoksiin ja kemikaalionnettomuusharjoitusten pitäminen voisivat olla tutkimusaiheita. Lisäksi hyödyllinen käytännönläheinen jatkotutkimus voisi olla esimerkiksi koulutus ensihoidolle ja kemikaalien kanssa työskenteleville.

Lähteet

- Cantell-Forsbom, A. 2015. Psykososiaalinen tuki. Teoksessa Castrén, M., Ekman, S., Ruuska, R., Silfvast, T. (toim.) Suuronnettomuusopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 236-247.
- Castrén, M., Ekman, S., Ruuska, R., Silfvast, T. (toim.) 2015. Suuronnettomuusopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Castrén, M., Korte, H., Myllyrinne, K. 2012. Palovammat. Terveyskirjasto. www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=spr00009. Luettu 1.3.2016.
- Ekman, S. 2015a. Ensihoitopalvelun tasot. Teoksessa Castrén, M., Ekman, S., Ruuska, R., Silfvast, T. (toim.) Suuronnettomuusopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 214-215.
- Ekman, S. 2015b. Ensihoidon suuronnettomuussuunnitelmat ja valmiussuunnittelu. Teoksessa Castrén, M., Ekman, S., Ruuska, R., Silfvast, T. (toim.) Suuronnettomuusopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 56-58.
- Ekman, S. 2015c. Ensihoidon johtajien määräytyminen ja toimintaorganisaatio. Teoksessa Castrén, M., Ekman, S., Ruuska, R., Silfvast, T. (toim.) Suuronnettomuusopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 60-62.
- Hollstein, J. 2015. Vapaaehtoisen pelastuspalvelun toiminta. Teoksessa Castrén, M., Ekman, S., Ruuska, R., Silfvast, T. (toim.) Suuronnettomuusopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 276-280.
- Hoppu, K. 2004. Kemikaalin aiheuttaman joukkomyrkytyksen uhkaan on syytä varautua. Duodecim 2004;120(4):447-8
- Hätäkeskuslaitos. 2016. Hätäkeskuslaitos. www.112.fi/hatakeskuslaitos/hatakeskuslaitos. Luettu 1.3.2016.
- Isotalo, H. 2015. Puolustusvoimat. Teoksessa Castrén, M., Ekman, S., Ruuska, R., Silfvast, T. (toim.) Suuronnettomuusopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 264-269.
- Kervinen, H. 2015. Pelastustoimen tehtävät. Teoksessa Castrén, M., Ekman, S., Ruuska, R., Silfvast, T. (toim.) Suuronnettomuusopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 218-222.
- Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K., Taskinen, T. 2013. Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Leppänen, P. 2015. Rajavartiolaitos. Teoksessa Castrén, M., Ekman, S., Ruuska, R., Silfvast, T. (toim.) Suuronnettomuusopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 256-262.
- Malmsten, C. 2001. Vaaralliset kemikaalionnettomuudet. Helsinki: Tammi.
- Mäkelä, M. & Riihimäki, V. 2015. Vaarallisen aineen onnettomuudet Suomessa. Teoksessa Castrén, M., Ekman, S., Ruuska, R., Silfvast, T. (toim.) Suuronnettomuusopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 376.
- Ojala, J. 2015. Poliisi. Teoksessa Castrén, M., Ekman, S., Ruuska, R., Silfvast, T. (toim.) Suuronnettomuusopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 230-231.

Pekkonen, T. 2015. VIRVE-viranomaisverkko. Teoksessa Castrén, M., Ekman, S., Ruuska, R., Silfvast, T. (toim.) Suuronnettomuusopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 176-178.

Ruokoja, T. 2015. Sosiaalitoimi. Teoksessa Castrén, M., Ekman, S., Ruuska, R., Silfvast, T. (toim.) Suuronnettomuusopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 250-253.

Ruuska, R. 2015. Suuronnettomuusvalmius ja johtamisjärjestelmä. Teoksessa Castrén, M., Ekman, S., Ruuska, R., Silfvast, T. (toim.) Suuronnettomuusopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 160-162.

Terveystieteiden tutkimuskeskus. 30.12.2010/1326.

Trafi. 2013. Maassa, merellä ja ilmassa – missä vaaralliset aineet liikkuvat? www.trafi.fi/tietoa_trafista/ajankohtaista/2379/maassa_merella_ja_ilmassa_-_missa_vaaralliset_aineet_liikkuva. Luettu 3.9.2015

Tukes. 2013. Toimialan onnettomuudet 2013. Osa 3. Onnettomuudet ja vaaratilanteet. www.tukes.fi/Tiedostot/varoasiat/2013%20Kalvosarjat/VALMIS_2013_osa3%20onn%20ja%20vaaratil.pdf. Luettu 18.5.2015

Tukes. 2013. Toimialan onnettomuudet 2013. Osa 5a. Vaaralliset kemikaalit. www.tukes.fi/Tiedostot/varoasiat/2013%20Kalvosarjat/VALMIS_2013_osa_%205_a_vaaralliset_kemikaalit.pdf. Luettu 11.5.2015

Tukes. 2013. Toimialan onnettomuudet 2013. Osa 5c. Nestekaasu. www.tukes.fi/Tiedostot/varoasiat/2013%20Kalvosarjat/VALMIS_2013_osa_%205_c_Nestekaasu.pdf. Luettu 11.5.2015

University of Toronto. 2016. Health effects of Toxic Chemicals. www.ehs.utoronto.ca/resources/whmis/whmis6.htm. Luettu 1.3.2016

Venäläinen, P. & Kuisma, M. 2013. Kemialliset, biologiset, säteily- ja räjähdysonnettomuudet. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K., Taskinen, T. Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 722-727

Vilkka, H. 2015. Toiminnallinen opinnäytetyö-pdf-esite. vilkka.fi/hanna/Toiminnallinen_ont.pdf. Luettu 4.5.2015

Virtuaali-ammattikorkeakoulu. 2016. Monimuotoinen/toiminnallinen opinnäytetyö. www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/030906/1113558655385/1154602577913/1154670359399/1154756862024.html. Luettu 4.5.2015

Vuola, J. & Hult, M. 2013. Palovammat. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K., Taskinen, T. Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 549-551.

Ångerman-Haasmaa, S. & Aaltonen, J. Sokki. 2013. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K., Taskinen, T. Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 434-435

Liite 1.

Opinnäytetyöhön liittyviä käsitteitä

Työterveyslaitoksen ylläpitämät OVA-ohjeet (Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet) ovat tehty yhteistyössä eri tutkimuslaitosten, kemikaaliviranomaisten ja kemianteollisuuden asiantuntijoiden kanssa. Ne löytyvät internetistä osoitteesta <http://www.ttl.fi/ova/>. OVA-ohjeista löytyy kattavat tiedot yli 120 aineesta, joita Suomen teillä, merellä ja ilmassa kuljetetaan sekä käytetään tehtaissa ja näitä ohjeita päivitetään säännöllisesti Työterveyslaitoksen toimesta, kun uutta tutkimustietoa saadaan. OVA-ohjeista löytyy jokaisen aineen kohdalta kuinka aine vaikuttaa ihmiseen, sen ympäristövaikutukset, suojautuminen onnettomuustilanteessa ja ensiapuohjeet.

Oranssi kilpi (ADR-kilpi)

Oranssi kilpi (eli ADR-kilpi, lyhenne tulee sanasta The European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road) on jokaisen luvanvaraista lastia kuljettavan kuorma-auton tai rekan takana tai sivulla oleva kilpi, joka kertoo mitä kuljettava auto kuljettaa ja sen vaarallisuudesta. Ylempi numero kertoo kuljetuksen vaaran tunnusnumeron, alempi on YK-numero. Yleensä ADR-kilven vierellä on myös muita varoitusmerkkejä. ADR-kilpiä käyttävän auton kuljettaja on oikeutettu kuljettamaan vaarallisia aineita yli vapaanrajan. Se on voimassa niin kotimaissa kuin kansainvälisissäkin kuljetuksissa. ADR-kilpiä käytetään lähes kaikissa Euroopan maissa. Kuvassa 1 esitellään ADR-kilpi.



Kuva 1.

YK-numerot

YK-numerot (Yhdistyneiden Kansakuntien numero, englanniksi UN number) ovat jokaiselle aineelle kansainvälisesti määritetty oma numero, jolla aineen tunnistaa. YK-numerot merkitään aina ADR-kilven alemmaksi numeroksi. On huomattavaa, että joillakin aineilla voi olla useita YK-numeroita sen koostumuksesta riippuen. Kuvassa 1. ADR-kilvessä ylempi numero kertoo YK-numeron.

Vaaran tunnusnumero

Vaaran tunnusnumero on merkitty ADR-kilven ylemmäksi numeroksi. Vaaran tunnusnumerossa on kaksi tai kolme numeroa. Vaaran tunnusnumeron ensimmäinen numero ilmaisee pääasiallisen vaaran ja toinen sekä kolmas numero mahdolliset lisävaarat. Kun vaaran tunnusnumerossa on kaksi samaa numeroa, numeron ilmaisema vaara on keskimääräistä suurempi. Jos tietyn aineen vaara on osoitettavissa yhdellä numerolla, liitetään nolla toiseksi numeroksi. Kun vaaran tunnusnumeron edessä on X, aine reagoi vaarallisesti veden kanssa. Kuvassa 1. ADR-kilvessä ylempi numero 30 kertoo vaaran tunnusnumeron.

Työterveyslaitos

Työterveyslaitos (TTL) on itsenäinen julkisoikeudellinen yhteisö ja se toimii Suomen sosiaali- ja terveysministeriön hallinnonalalla. Työterveyslaitoksen tehtävä on edistää työikäisen väestön työ- ja toimintakykyä, hyvinvointia ja terveyttä. Se on riippumaton työhyvinvoinnin tutkija, kehittäjä ja asiantuntija.

Tukes

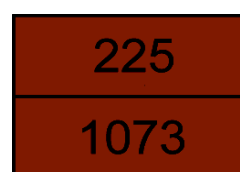
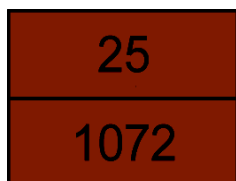
Tukes, eli Turvallisuus- ja kemikaalivirasto on 250 henkilön ylläpitämä tuotevalvonnan keskus, joka valvoo ja edistää monialaisesti teknistä turvallisuutta ja vaatimustenmukaisuutta sekä kuluttaja- ja kemikaaliturvallisuutta. Tukes valvoo toimialojensa tuotteita, palveluita ja tuotantojärjestelmiä ja toimeenpanee niihin liittyvää lainsäädäntöä. Tukesin toiminnan tarkoituksena on suojella ihmisiä, omaisuutta ja ympäristöä turvallisuusriskeiltä.

Liite 2. Esimerkki hoito-ohjeoppaan yhdestä sivusta.

HAPPI

1072 (HAPPI, PURISTETTU)

1073 (HAPPI, JÄÄHDYTYTTY NESTE)



Happi on väritön ja hajuton, hieman ilmaa raskaampi kaasu. Nesteytetty happi on väriltään vaaleansinistä ja erittäin kylmää. Litrasta nestemäistä happea saadaan noin 840 litraa kaasumaista happea. Happi on voimakas hapetin. Happea kuljetetaan ja varastoidaan joko puristettuna tai jäähdyttämällä nesteytettynä kaasuna. Turvallisuussyistä happea toimitetaan myös hajustettuna (dimetyylisulfidi).

Puhtaan hapen hengittäminen 4-12 tunnin ajan aiheuttaa herkillä ihmisillä kurkun ja rinnan ärsytystä sekä yskää, ja koehenkilöillä todettiin 6 tunnin altistuksen jälkeen henkitorven ja keuhkoputkien tulehdusta. **Jos altistuminen jatkuu pitkään, voi keuhkorakkuloissa kehittyä turvotusta sekä tulehdusta, joka vaurioittaa keuhkorakkuloita. Nestemäisen hapen kylmien höyryjen hengittäminen voi aiheuttaa paleltumia hengitysteissä.**

Yli 75 % happipitoisuuksien pitkäaikainen hengittäminen voi aiheuttaa pahoinvointia, huimausta, hengitysvaikeuksia ja kouristuksia. Keskushermosto-oireita ilmenee erityisesti happiosapaineen ylittäessä yhden ilmakehän paineen.

Suora kosketus nestemäiseen happeen tai altistuminen kylmille happihöyryille aiheuttaa paleltumavamman iholla ja silmissä. Silmien paleltumavamma voi johtaa pysyvään vaurioon tai sokeutumiseen. Paljas iho voi jäädä kiinni nestemäisen hapen jäähdyttämään metalliin ja repeytyä irrotettaessa.

Käsiteltäessä nestemäistä happea voivat kylmät työskentelyolosuhteet laskea työntekijöiden ruumiinlämpötilan vaarallisen alas (hypotermia).

ENSIAPU

Hengitettynä siirrä potilas raittiiseen ilmaan.

Silmiin joutuessaan huuhtelee silmää välittömästi silmäluomia auki pitäen haalealla juoksevilla vedellä. Peitä silmät steriilillä sidoksella.

Ilhokontaktissa nestemäisen hapen kanssa, huuhtelee ihoa välittömästi haalealla juoksevilla vedellä. Riisu vaurioitunutta ihoa ympäröivä vaatetus ja peitä vaurioitunut kohta löyhällä steriilillä siteellä.

HOITO

Oireen mukainen hoito.

Lähde: Ova-ohjeet, 13.01.2011