

Mäkinen Pirita & Puustinen Jyri

SÄHKÖTAPATURMIEN ENSIAPUOPAS SÄHKÖASENTAJILLE

Opinnäytetyö

Ensihoitaja AMK

Ensihoito

2021



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijät	Tutkintonimike	Aika
Pirita Mäkinen Jyri Puustinen	Ensihoitaja (AMK)	Tammikuu 2021
Opinnäytetyön nimi		
Sähkötapaturmien ensiapuopas sähköasentajille		38 sivua 15 liitesivua
Toimeksiantaja		
Sähköasennukset P&P Mäkinen Oy		
Ohjaaja		
Katja Villikka		
Tiivistelmä		
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata sähköön liittyvät työturvallisuusriskit ja sähkön aiheuttamat työtapaturmat sähköasentajille sekä tuottaa tämän tiedon pohjalta ensiapuopas sähköasennuspalveluita tuottavalle yritykselle. Opinnäytetyön tavoitteena oli parantaa yrityksessä työskentelevien sähköasentajien työturvallisuutta ja pienentää tapaturmista syntyvien vammojen vakavuutta.</p> <p>Aihe on tärkeä, koska Suomessa kuolemaan johtavia sähkötapaturmia on 2010-luvulla sattunut 0–3 vuosittain. Viimeisin sähköalan ammattilaiselle sattunut kuolemaan johtava sähkötapaturma tapahtui vuonna 2013. Vuonna 2019 sähkötapaturmia sattui vaurio- ja onnettomuusrekisterin (VARO) mukaan kaiken kaikkiaan 144, joista sähköalan ammattilaisille 67. Maallikoille tapahtuvat suurjännitteiset sähkötapaturmat liittyvät yleensä luvattomaan toimintaan, kuten junien katoille kiipeäminen tai muuntajaan murtautumiseen. Nämä ovat seurauksiltaan poikkeuksetta erittäin vakavia ja usein myös kohtalokkaita.</p> <p>Tämä opinnäytetyö oli kehittämistutkimus, johon sisältyi toiminnallinen osuus. Ensiapuoppaan luomisessa hyödynnettiin kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella kerättyä tutkittua ja näyttöön perustuvaa tietoa, sekä tilaajan toiveita toiminnallisen opinnäytetyön menetelmiä hyödyntäen. Tilaaajan toiveet ja odotukset selvitettiin teemahaastattelulla, joka nauhoitettiin ja litteroitiin propositiotasolle. Litteroidun aineiston analysointi teemoittelun keinoin loi pohjan ensiapuoppaalle.</p> <p>Ensiapuoppaan sisältö suunniteltiin yhdessä tilaajan kanssa kirjallisuuskatsauksen pohjalta. Oppaan visuaalinen ilme suunniteltiin tekijöiden toimesta. Opasta kehitettiin tuotantoprosessin eri vaiheissa lähettämällä se kommentoitavaksi tilaajalle. Saatujen kommenttien perusteella opasta muokattiin haluttuun suuntaan. Valmis ensiapuopas luovutettiin tilaajan käyttöön.</p>		
Asiasanat		
sähkövamma, työturvallisuus, sähköturvallisuus, ensiapu		

Authors	Degree	Time
Pirita Mäkinen Jyri Puustinen	Bachelor of Health Care	January 2021
Thesis title		
Electrocution's first aid manual for electricians		38 pages 15 pages of appendices
Commissioned by		
Sähköasennukset P&P Mäkinen Oy		
Supervisor		
Katja Villikka		
Abstract		
<p>The objective of this thesis was to describe electricity-related occupational risks and occupational accidents caused by electricity as well as to produce a first aid manual to a company that provides electrical installation services. The aim of the thesis was to improve the safety of the electricians working for the company and to reduce the severeness of the injuries caused by occupational accidents.</p> <p>During the 2010s the number of fatal electrocutions in Finland was between 0–3 per year. When it comes to professionals in the electricity sector, the latest fatal electric accident occurred in 2013. According to the injury and accident register (VARO), maintained by the Finnish Safety and Chemicals Agency, a total of 144 electrocutions occurred in 2019, whereof 67 occurred to professionals in the electricity sector. High voltage electrocutions that occur to laymen tend to involve illegal actions, such as climbing on top of trains or breaking into transformers. The consequences of such actions are exceedingly severe and often fatal.</p> <p>This thesis was a development research with a functional part. Researched, evidence-based information gathered by descriptive literature review methodology was applied in creating the first aid manual. In addition, the commissioner's wishes were acknowledged by using the methods of a functional thesis. The commissioner's aspirations and expectations were resolved by a theme interview, which was recorded and transcribed to a propositional level. The first aid manual is based on the transcribed material that was analysed by thematizing.</p> <p>The contents of the first aid manual were planned together with the commissioner based on the literature review. The visual look was designed by the commissioner. The first aid manual was further refined by sending it to the commissioner for comments on several phases during the process. Then, the manual was edited in accordance with the received feedback. The completed first aid manual was assigned to be used by the commissioner.</p>		
Keywords		
electrical injury, occupational safety, electrical safety, first aid		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	7
3	TUTKIMUSMENETELMÄ	7
3.1	Toiminnallinen opinnäytetyö ja kehittämistutkimus	7
3.2	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä	9
4	SÄHKÖVAMMAT JA NIIDEN SYNTYMINEN	12
4.1	Sähkö ja siihen liittyvät vaarat	12
4.2	Sähkötapaturmat	14
4.3	Sähkön aiheuttamat vammat	15
5	SÄHKÖTAPATURMAPOTILAAN KOHTAAMINEN JA ENSIAPU	18
5.1	Ensiapu käsitteenä	18
5.2	Auttajan turvallisuus sähkötapaturmissa.....	19
5.3	Toiminta onnettomuuspaikalla	20
5.4	Sähkötapaturman aiheuttama tajuttomuus	21
5.5	Sähkötapaturman aiheuttama sokki.....	21
5.6	Sähkötapaturman aiheuttama elottomuus	22
5.7	Sähkötapaturmien aiheuttamat palovammat	23
5.8	Sähkötapaturmien aiheuttamat sekundäärivammat.....	23
6	ENSIAPUOPPAAN TOTEUTTAMINEN.....	25
6.1	Suunnitteluvaihe	25
6.2	Tuotantovaihe	27
6.3	Valmiin ensiapuoppaan esittely	28
7	POHDINTA.....	30
7.1	Johtopäätökset ja ensiapuoppaan tuotantoprosessin tarkastelu	30
7.2	Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus.....	31
7.3	Opinnäytetyön tulosten hyödyntäminen ja jatkotutkimusaiheet	34
	LÄHTEET.....	35

LIITTEET

Liite 1. Tiedonhakutaulukko

Liite 2. Tutkimustaulukko

Liite 3. Teemahaastattelurunko

Liite 4. Teemahaastattelun analyysi

Liite 5. Ensiapuopas

1 JOHDANTO

Suomessa kuolemaan johtavia sähkötapaturmia on 2010-luvulla sattunut 0–3 vuosittain. Viimeisin sähköalan ammattilaiselle sattunut kuolemaan johtava sähkötapaturma tapahtui vuonna 2013. Vuonna 2019 sähkötapaturmia sattui vaurio- ja onnettomuusrekisterin (VARO) mukaan kaiken kaikkiaan 144, joista sähköalan ammattilaisille 67. Maallikoille tapahtuvat suurjännitteiset sähkötapaturmat liittyvät yleensä luvattomaan toimintaan, kuten junien katoille kiipeäminen tai muuntajaan murtautumiseen. Nämä ovat seurauksiltaan poikkeuksetta erittäin vakavia ja usein myös kohtalokkaita. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2020.)

Sähkötapaturmat aiheuttavat monenlaisia vammoja, joita voi saada joko suoraan sähköiskusta tai sähköän valokaaresta. Myös sekundäärisiä vammoja voi tulla, näitä ovat esimerkiksi sähköiskun seurauksena tapahtunut kaatuminen ja siitä aiheutuvat vammat. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2020.) Ensihoitajat kokevat työssään harvoin sähkötapaturmia Suomessa tapahtuvien onnettomuuksien tilastojen perusteella. Sähkötapaturma on suhteellisen harvinainen, joten sen hoitamiseen ei ole vakiintunut selvää käytäntöä yksittäiselle ensihoitajalle. Tämän vuoksi aihe on kiinnostava ensihoidon näkökulmasta ja edistää perehtymistä aihealueeseen, jotta ammatillisuus koulutuksen mukaisesti kasvaa myös käytännön ja teorian tasolla.

Tämän opinnäytetyön yhteistyökumppanina ja toimeksiantajana toimii pirkanmaalainen sähköalan yritys, jonka ydinliiketoimintaa ovat erilaiset sähköasennukset. Yrityksessä ei ole kuin muutama oma työntekijä, mutta yritys työllistää useita ihmisiä alihankintaketjujen kautta sekä työskentelee yhdessä muiden alojen ammattilaisten kanssa. Yrityksen työntekijöille on vuosien saatossa tarjottu ensiapukoulutuksia, mutta viimeisestä koulutuksesta on jo vuosia aikaa. Yrittäjä halusi parantaa työntekijöidensä työturvallisuutta.

Suomen Punaisen Ristin ensiapuopas määrittelee ensiavun tarkoittavan maallikon antamaa apua tapahtumapaikalla loukkaantuneelle tai sairastuneelle. Hätäensiapu on puolestaan henkeä pelastavaa toimintaa, jolla pyritään turvaamaan potilaan peruselintoiminnot sekä estämään tämän tilan paheneminen. (Sahi ym. 2007.) Tässä opinnäytetyössä käsitteellä ensiapu tarkoitetaan

maallikon antamaa ensiapua ilman erityisiä hoitovälineitä tai -alan koulutusta. Ensiapuopas laaditaan selkeäksi käyttäen maallikoille tuttuja termejä ja käsitteitä, jotta opas olisi helposti luettavissa ja tukee ensiavun toteutusta. Työn tilaaja on toiminut mukana ensiapuoppaan suunnittelutyössä ja tuonut esiin omia ehdotuksia ja toiveita oppaan sisällöstä.

2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata sähköön liittyvät työturvallisuusriskit ja sähköön aiheuttamat työtapaturmat sähköasentajille sekä tuottaa tämän tiedon pohjalta ensiapuopas sähköasennuspalveluita tuottavalle yritykselle. Opinnäytetyön tavoitteena on parantaa yrityksessä työskentelevien sähköasentajien työturvallisuutta ja pienentää tapaturmista syntyvien vammojen vakavuutta.

Ensiapuoppaan laadintaa ohjaavat seuraavat tutkimuskysymykset:

1. Miten sähkötapaturmat syntyvät?
2. Millaisia vammoja sähkötapaturmat aiheuttavat?
3. Millaista on sähkötapaturmien ensiapu?

3 TUTKIMUSMENETELMÄ

Tämä opinnäytetyö toteutetaan kehittämistutkimuksena, jonka pohjana on kirjallisuuskatsaus.

3.1 Toiminnallinen opinnäytetyö ja kehittämistutkimus

Opinnäytetyöhön kuuluu ensiapuoppaan tilaajan toimeksiannon mukaan toiminnallinen osuus. Toiminnallinen opinnäytetyö tarkoittaa opastamista, ohjeistamista tai järjeistämistä. Esimerkkejä toiminnallisesta opinnäytetyöstä ovat esimerkiksi ammatilliseen käyttöön koottu ohje, opastus tai ohjeistus. Toiminnallisen osuuden eli sähkötapaturmiin liittyvän ensiapuoppaan sisällön tuottamiseen tarvittavat tiedot tuotetaan kirjallisuuskatsauksena. (Vilkkä & Ayraksinen 2003.) Kehittämiseksi saadaan perusteita tutkimalla, ja sen vuoksi kehittäminen ja tutkimus toimivat hyvin rinnakkain. Tällä mahdollistetaan kehittämistyölle usein parempi onnistuminen. (Heikkilä ym. 2008, 21.)

Kehittämistutkimus tuottaa pelkkien tekstien sijaan käytännössä toimivia ratkaisuja. Termin kehittämistutkimusmäärittely on vaikeaa, sillä sille ei suoraan löydy englannin kielistä vastinetta. Toimintatutkimus pyrkii jonkin asian kehittämiseen eli muutokseen. Toiminnallista siitä tulee, koska tutkija itse testaa ratkaisun toimivuutta. Jotakin asiaa kehitetään paremmaksi tai jokin ongelma poistetaan kehittämistutkimuksen avulla. Kehittämistyöstä saadaan tiedettä silloin, kun se täyttää tutkimuksen kriteerit. Työn dokumentointi on tärkeää, jotta muutkin hyötyvät tehdystä työstä. Tiedon levittämiselle ja julkiselle esittämiselle dokumentointi on ehdoton edellytys. (Kananen 2012, 2–44.)

Teemahaastattelulla haetaan ymmärrystä. Kyselemällä paljastetaan totuus eli urkitaan asian ydin. Kehittämistutkimuksessa teemahaastattelua voidaan käyttää sellaisissa vaiheissa, joissa ymmärrystä asiantiloista tai ilmiöistä, kuten tulosten arvioinnissa, ongelman määrittelyssä tai vaikuttavuuden arvioinnissa. Haastattelu voidaan toteuttaa ryhmä- tai yksilöhaastatteluna. Tarkinta ja luotettavinta tietoa tuottavat yksilöhaastattelut, ja niissä haastateltavia on nimensä mukaisesti vain yksi. Teema tarkoittaa keskusteltavaa aihealuetta. Haastateltavalta saadut vastaukset avaavat uusia näkökulmia, joihin haastatteli paneutuu uusilla kysymyksillä. Litterointi tarkoittaa erilaisten tallenteiden kirjoittamista kirjalliseen muotoon. Litteroinnissa erotetaan tarkkuuden suhteen erilaisia tasoja. Propositiotason litteroinnissa kirjataan muistiin ainoastaan havainnon tai sanoman ydinsisältö. Sisällönanalyysin tarkoituksena on puristaa aineistomassa ydinsisällöksi eli tehdä tekstistä tiivistetty kuvaus ja siten paljastaa tekstin ydin. Kun aineisto on kerätty teemahaastattelulla, voidaan teemoittelua käyttää tyypittelynä. Aineiston luokittelun jälkeen tutkija selvittää, miten hän löytää aineiston salaisuuden ja mitä se haluaa hänelle kertoa. Tähän ei ole yhtä menetelmää, vaan se riippuu tutkijan omasta viitekehystä. (Kananen 2012, 99–117.)

Ensiapuoppaan laadinnassa hyödynnettiin aineistonkeruumenetelmänä teemahaastattelua, joka toteutettiin yksilöhaastatteluna. Haastattelun avulla pyrittiin selvittämään mahdollisimman tarkasti tilaajan tarpeet, toiveet ja odotukset ensiapuoppaan sisällöstä, sekä saamaan tietoa tilaajayrityksestä ja sen toimintaympäristöstä. Haastattelua ohjasivat etukäteen suunnitellut teemat ja

haastattelijoita avustavat etukäteen mietityt kysymykset, joiden ajateltiin olevan tärkeitä jatkoon kannalta. Haastattelu äänitettiin ja myöhemmässä vaiheessa se litteroitiin propositotasolla. Litteroinnin jälkeen aineisto analysoitiin teemoittelun keinoin. Ensiapuoppaan tarkempi tuotantoprosessi esitellään tarkemmin luvussa 6.

3.2 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä

Kirjallisuuskatsauksia voidaan tehdä erilaisiin tarkoituksiin ja tämän vuoksi on olemassa useita erityyppisiä katsauksia. Kirjallisuuskatsauksen erilaisia tyyppejä on arvioitu olevan jopa 14, mutta näissä erot ovat hienojakoisia. (Stolt ym. 2015, 8.) Erilaisia kirjallisuuskatsauksien tyyppejä ovat esimerkiksi kuvaileva kirjallisuuskatsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus sekä meta-analyysi (Salminen 2011, 6). Tässä opinnäytetyössä käytetään kuvailevaa kirjallisuuskatsausta.

Metodina kuvaileva kirjallisuuskatsaus on yleiskatsaus. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tutkimuskysymykset ovat väljempää ja käytettävää aineistoa voidaan valita vapaammin. (Salminen 2011, 6–7.) Kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella pyritään kuvaamaan tiettyyn aihealueeseen kohdistuneita aiempia tutkimuksia. Erilaisilla tutkimusasetelmilla tehdyt tutkimukset on mahdollista hakea kattavasti yhden tutkimusaiheen ympäriltä tällaisella katsauksella. Tyypillisesti kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan tieteellisiä tutkimuksia, jotka ovat julkaistu. (Stolt ym. 2015, 9.)

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tekeminen jaetaan neljään eri vaiheeseen: tutkimuskysymyksen muodostamiseen, aineiston valintaan, kuvauksen rakentamiseen ja tuotetun tuloksen tarkasteluun. Koko prosessia ohjaa tutkimuskysymyksen muodostaminen. Sen tulisi olla riittävän laaja tai väljä, mutta toisaalta samalla tarpeeksi rajattu. Tutkimuskysymysten pohjalta suoritetaan aineiston valinta. Jo valinnan yhteydessä alkaa kuvailun rakentaminen. Tutkimuskysymyksen vastauksen tulee olla kuvaileva. Lopuksi tapahtuu tarkastelu suhteessa laajempaan yhteyteen ja keskeisten tulosten kokoaminen. (Kangasniemi ym. 2013, 291–296.)

Tiedonhaku toteutettiin systemaattisena tietokantahakuna käyttäen hakusanoina pääasiassa englanninkielisiä aihepiirin keskeisiä asiasanoja. Tietoa haettiin sosiaali- ja terveysalan sähköisistä tietokannoista, joita olivat: Cinahl-, Pubmed- ja Medic-tietokannat. Lisäksi ensi- ja akuuttihoitotyöhön, sekä sähkötapaturmiin liittyvistä oppikirjoista ja oppaista tehtiin runsaasti manuaalisia hakuja.

Cinahl-tietokannasta haut suoritettiin hakusanayhdistelmällä “electric shock* OR electrical shock* OR electric injur* OR electrical injur* AND emergency”. Tulokset rajattiin siten, että abstractin (tiivistelmä) tuli olla saatavilla ja niiden tuli olla julkaistu vuosien 2005–2020 välillä. Hakusanayhdistelmä tuotti 96 tulosta, joista otsikon perusteella valittiin tarkasteltavaksi 23 julkaisua. Tiivistelmän perusteella tarkasteltiin seitsemän julkaisua. Koko tekstin perusteella mukaan hyväksyttiin neljä julkaisua.

Pubmed-tietokannasta haut suoritettiin hakusanayhdistelmällä “electric shock* OR electrical shock* OR electric injur* OR electrical injur* AND emergency”. Tulokset rajattiin siten, että abstractin (tiivistelmä) tuli olla saatavilla, niiden tuli olla julkaistu vuosien 2005–2020 välillä ja niiden tuli käsitellä ihmisiä (humans). Hakusanayhdistelmä tuotti 400 tulosta, joista otsikon perusteella valittiin tarkasteltavaksi 40 julkaisua. Tiivistelmän perusteella tarkasteltiin 10 julkaisua. Koko tekstin perusteella mukaan hyväksyttiin kaksi julkaisua.

Suomalaisesta Medic-tietokannasta kokeiltiin ensin samaa hakusanayhdistelmää “electric shock* OR electrical shock* OR electric injur* OR electrical injur* AND emergency”, mutta sillä ei saatu yhtään tulosta. Lisäksi rajauksena oli käytössä “synonyymit käytössä” valinta ja vuodet 2005–2020. Hakusanayhdistelmä käännettiin suomeksi muotoon “sähköisku OR sähköshokki OR sähkötapaturma OR sähköonnettomuus OR sähkövamma”, ja rajaukset pysyivät samoina. Hakusanayhdistelmä tuotti 30 tulosta, joista otsikon perusteella valittiin tarkasteltavaksi viisi julkaisua. Tiivistelmän perusteella tarkasteltiin kolmea julkaisua. Koko tekstin perusteella ei hyväksytty yhtään tutkimusta.

Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (TUKES) hakukoneessa käytettiin hakusanana “electrical accident” ja rajauksena vuosia 2005–2020. Hakusana

tuotti 19 tulosta, joista otsikon perusteella valittiin tarkasteltavaksi kolme julkaisua. Tiivistelmän perusteella tarkasteltiin kolmea julkaisua. Koko tekstin perusteella mukaan hyväksyttiin yksi julkaisu.

Aineistolle asetetut sisäänottokriteerit perustuivat laadittuihin tutkimuskysymyksiin ja muihin, esimerkiksi aineiston saatavuuteen ja tämän opinnäytetyön tekijöiden kielitaitoon perustuviin seikkoihin. Sisäänotettavan aineiston oli vastattava johonkin tutkimuskysymykseen, oltava suomen- tai englanninkielinen ja saatavilla sähköisessä muodossa. Aineiston tuli olla julkaistu vuosina 2005–2020 ja olla tieteellinen artikkeli, tieteellinen tutkimus tai käsitellä tieteellisen alkuperäistutkimuksen tuloksia. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit on esitetty tarkemmin taulukossa 1.

Taulukko 1

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Aineisto vastaa tutkimuskysymykseen.	Aineisto ei vastaa tutkimuskysymykseen.
Aineisto on tieteellinen artikkeli, tieteellinen tutkimus tai käsittelee tieteellistä alkuperäistutkimusta	Aineisto ei täytä tieteellisen julkaisun ominaisuuksia ja kriteereitä.
Julkaistu vuosina 2005–2020.	Ei ole julkaistu vuosina 2005–2020.
Aineiston kieli on suomi tai englanti.	Aineisto ei ole suomen- tai englannin kielinen.
Aineisto on saatavilla kokonaisuudessaan luettavaksi Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun kautta käytössä olevista tietokannoista tai kirjaston avustuksella.	Aineisto ei ole saatavilla kokonaisuudessaan luettavaksi Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun kautta käytössä olevista tietokannoista tai kirjaston avustuksella.

Tiedonhaussa löytyneistä tutkimuksista sisäänotettavat valikoituivat edellä manittujen kriteerien perusteella. Tiedonhaussa oli suurena apuna Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun kirjaston henkilökunta. Osasta löydetystä aineistosta oli saatavilla tietokantojen kautta vain tiivistelmä, mutta kirjaston avustuksella koko teksti saatiin hankittua. Useampi tällä tavalla hankittu tutkimus tuli sisäänotetuksi. Kaikki tiedonhaun vaiheet on kuvattu tarkasti liitteessä 1 olevassa tiedonhakupöytäselätyksessä. Sisäänotetut tutkimukset on kuvattu ja esitetty liitteessä 2 olevassa tutkimustaulukossa.

4 SÄHKÖVAMMAT JA NIIDEN SYNTYMINEN

4.1 Sähkö ja siihen liittyvät vaarat

Sähkö määritellään sähköisesti varattujen hiukkasten liikkeeksi, pääasiassa elektronien (Sähköturvallisuuden edistämiskeskus s.a b). Sähkövirta (I) on yksi SI-järjestelmän seitsemästä perussuureesta ja sen yksikkö on ampeeri (A). Jännitteen (U) yksikkö SI-järjestelmässä on voltti (V). Jännite kuvaa sähköistä potentiaaliero kahden pisteen välillä. Pisteiden välinen potentiaaliero saa sähkövirran kulkemaan. Resistanssiksi (R) kutsutaan aineen ominaisuutta, joka vastustaa sähkövirran kulkua. Resistanssin yksikkö on Ohmi (Ω). Tehon tunnus on SI-järjestelmän mukaisesti P ja yksikkö watti (W). Teho on jännitteen ja virran tulo. Sähkö-energian tunnus on E ja yksikkö kilowatti (kW). Sähköenergia on laitteen tehon ja käyttöajan tulo. (Ylinen 2011). Yksinkertaisemmin ilmaistuna sähkön virtaa voi verrata veden virtauksen määrään vesiputkessa. Jännitettä puolestaan voi verrata vesiputken veden paineeseen.

Suomessa on käytössä vaihtovirta, joka on jännitteeltään yleisesti 230/400 V, puhutaan niin sanotusta kotitaloussähköstä. Sähkö jännitettä suurennetaan voimalaitoksesta lähtiessä, koska Suomen pitkät maantieteelliset etäisyydet aiheuttavat sähköhäviöitä sähkönsiirrossa. Kantaverkossa kulkiessaan sähkö on muutetulta jännitteeltään joko 400 kV, 220 kV tai 110 kV. Tällainen suurjännite siirretään ilma- tai maajohdon avulla. Taajamissa jännite muutetaan pienemmäksi 20 kV:n ja kotien lähellä 230/400 V jännitteeksi. Rautateiden ajojohtimissa käytetään puolestaan 25 000 V:n, metroissa 750 V:n (DC) ja raitio-
teillä 600 V:n (DC) jännitettä. (Peräjoki & Suominen 2018, 646.)

Sähköisku on kehon läpi kulkevaa virtaa, joka aiheuttaa aistimuksen. Sähköisku syntyy, jos eri potentiaalissa olevia (eri jännitteisiä) osia kosketetaan samaan aikaan, esimerkiksi maahan johtavaa osaa ja sähkölaitteen sisällä olevaa sähköverkkoon kytkettyä osaa. (Sähköturvallisuuden edistämiskeskus s.a a.) Sähköiskujen seurauksena tulevat sekundääriset vammat, putoamiset ja niiden aiheuttamat loukkaantumiset ovat myös sähkötapaturmia (Turvallisuus ja kemikaalivirasto 2020).

Sähkövirran vaikutuksesta ihmiseen on kerätty kuvaavia raja-arvoja. Ne eroavat toisistaan hieman eri lähteistä katsottuna. Vaihtovirta kuvataan kolme kertaa tasavirtaa vaarallisempana. Tunto- ja reaktiorajana, jolloin sähkövirta aistitaan, pidetään vaihtovirralla 0,5 mA:a ja tasavirralla 2 mA:a (STUL ry 2017, 49–50), kun taas Peräjoki ja Suominen (2015) kuvaavat tuntorajan olevan 1–4 mA:a. Vaihtovirran kouristusrajan on kuvattu olevan noin 10 mA, joka aiheuttaa sähkövirtaan tarrautumisen. Tasavirralla ei ole määriteltävissä olevaa kouristusrajaa, koska virran päälle tai pois kytkeytyminen aiheuttaa lihasten voimakkaan krampin supistuksen ja paistaa ihmisen pois kohteen luota (Peräjoki & Suominen 2015, 618).

Raja-arvo kammiovärinän syntymiselle riippuu useista eri fysiologisista tekijöistä, sekä virran laadusta, kulkutiestä ja virran kestosta. Jos sähköisku osuu sydämen haavoittuvaan sähköiseen jaksoon tai kestää koko sähköisen toiminnan ajan, on myös pienillä arvoilla riski aiheuttaa kammiovärinä. Lyhyinä sähköiskuina on virtaraja arvioitu olevan 500 mA:a. (STUL ry 2017, 51.) Ensihoidon kirjassa raja-arvo kuvataan olevan 60–120 mA:a. Asystolen aiheuttaa yli 2 A voimakas vaihtovirta. (Peräjoki & Suominen 2015, 618.)

Sähkö vaurioittaa kudoksia, hermoja ja verisuonia, joko suoraan tai epäsuorasti (Peräjoki & Suominen 2015, 617). Ihmisessä sähkövirran vaarallisuuteen vaikuttavat kehon läpi kulkevan virran voimakkuus ja sähkövirran kesto-aika. Kehon kudokset kuten iho, lihakset, veri, nivelet ja luusto muodostavat resistanssin sähköille eli sähkövirran vastuksen. (STUL ry 2017, 38.) Resistanssi kuvaa, missä määrin esine vastustaa sähkövirran kulkua. Suurempi sähkövirran vastus muuntaa sähkövirtaa lämpöenergiaksi, joka johtaa paikallisiin kudonvaurioihin. Ihmisen iho toimii sähköä fysiologisena esteenä. Kuivalla iholla on suuri sähkövirran vastus, kun taas kostean ihon on pienempi. Pienempi sähkövirran vastus aiheuttaa herkemmin paikallisten kudonvaurioiden lisäksi sisäisiä vammoja. Jos sähkövirran kontakti jatkuu riittävän kauan, ihon vastus lopulta murtuu. Myös märkä ympäristö vaikuttaa sähkövirran vastukseen. Näin ollen ihon tai ympäristön kosteus aiheuttaa paikallisten palovammojen lisäksi vakavampia vammoja pienemmällä energialla. (Knapp 2012, 5–13.)

4.2 Sähkötapaturmat

Sähkötapaturma tarkoittaa sähköiskua tai valokaarionnettomuutta, jossa valo-kaari on aiheuttanut loukkaantumisen. Sähkön keksimisen jälkeen ihmisille on sattunut sähkötapaturmia, jotka vaihtelevat lievistä, vakaviin ja jopa kuolemaan johtaviin tapaturmiin. (Knapp 2012, 5–13.) Jopa 110 voltin taloussähkökin voi olla energiamäärältään riittävä aiheuttamaan kuoleman sopivissa olosuhteissa. Näin on tapahtunut esimerkiksi silloin, kun joudutaan tekemisiin veden kanssa, kuten sähkölaitteen pudotessa kylpyammeeseen. (Puolakka 2009, 683.)

Erilaisten työkoneiden, nostureiden ja puomien käyttö suurjännitteisten (20 kV) ilmajohtojen läheisyydessä on suurin yksittäinen syntymekanismi sähkö- ja suurjänniteonnettomuuksiin. Sähkötapaturma syntyy siten, että ihmisen ollessa maahan johtavassa yhteydessä hän koskettaa suoraan sähkölaitteen jännitteistä osaa. Sähköisku ei vaadi edes kosketusta suurjännitteisten ilmajohtojen läheisyydessä. Tällöin sähkövirran purkautuminen voi ilmetä valokaarena. (Peräjoki & Suominen 2018, 645.)

Valokaarionnettomuuksissa ihminen tai muu aine toimii sähköä johtavana aineena ja liian lähelle suurjännitelaitteisto- tai johtoa mentäessä aine sulkee virtapiirin ja aiheuttaa sähköpurkauksen, joka siirtyy kyseiseen aineeseen. Tästä aiheutuu valokaari, joka myös yleensä aiheuttaa sekundäärisen vammautumisen uhrin putoamisen tai kaatumisen seurauksena. (Peräjoki & Suominen 2015, 617.)

Sähkötapaturmat jaetaan pien- ja suurjännitevammoihin ja salamaiskuvammoihin. Pienjännitevammoja (<1000 V) saadaan yleensä kotitalouksien laitteista. Suurjännitevammoja (>1000 V) ja valokaarionnettomuuksia tapahtuu taas suurjännitevirtojen läheisyydessä. (Peräjoki & Suominen 2015, 549.) Suurjännitteen virran kuumuus voi olla jopa 2500 celsiusta (Silfvast 2018, 48).

Sähkötapaturmat eivät ole välttämättä Suomessa niin harvinaisia, kuin tilastot antavat ymmärtää. Tämä johtuu siitä, että kaikkein pienimpiä sähkötapaturmia ja -onnettomuuksia ei välttämättä ilmoiteta ja raportoida viranomaisten ja tilas-

tojen tietoon. Sähkötapaturmien ilmoittamatta jättäminen vaikuttaa negatiivisesti sähköturvallisuuden kehittämiseen, koska tämän vuoksi kaikkia onnettomuuksiin johtavia riskitekijöitä ei voida arvioida luotettavasti. (Tulonen 2010.)

Suurin työturvallisuusriski sähköasentajien sähkötapaturmille on kiire. Kiireeseen vaikuttavat organisaation ongelmat, liian kiireinen työaikataulu ja työn suunnittelu ja toteutus. Muita sähköturvallisuuteen vaikuttavia riskejä ovat työskentely yksin, välinpitämättömyys työturvallisuutta kohtaan, epänormaalit tilanteet, muutokset työssä, riskeihin tottuminen, liian kiireinen aikataulu ja vaaralliset toimet. Suuri osa sähkötapaturmissa sattuu, kun työssä ei ole suoritettu ennen työskentelyn aloittamista tiettyjä turvallisuustoimenpiteitä. Virran testaaminen, hyvä työaikataulu ja suunnitelmallisuus parantaisivat työturvallisuutta. Pahimmat sähkötapaturmat sattuvat yleensä tiedostamattomista sähköenergian esiintymisistä, jolloin jännitettä ei pitänyt olla, on tapahtunut vahinko tai laite on ollut viallinen. (Tulonen 2010.)

4.3 Sähkön aiheuttamat vammat

Sähkövammojen syntyyn ja vakavuuteen vaikuttaa moni eri asia. Sähkövammojen synnyssä ja arvioinnissa on huomioitava sähkövirran tyyppi, voimakkuus, jännite, virran kesto-aika, sähkövirran vastus, kosketuspinta-ala, lämpötila ja kulkureitti vartalossa. (Tiainen E. & Sähkö ja teleurakoitsijaliitto 2017, 38; Peräjoki & Suominen 2015, 618.) Sähkövammatyyppejä on ulkoiset palovammat ja sisäiset vammat (Silfvast 2018, 48).

Ihon toimiessa sähkövirran vastuksena ensisijainen sähkövamma on palovamma. Virran vastuksen muuttuessa lämpöenergiaksi aiheutuu kudostuhoa. Märän tai kostean ihon vastus on huomattavasti pienempi, joten silloin jo pieni virta saattaa aiheuttaa sähkönsä etenemisen syvempiin kudoksiin ja aiheuttaa vakavampia sisäisiä vammoja. (Peräjoki & Suominen 2015, 618–619.) Ensimmäisen asteen palovamman syntymiseen tarvitaan altistuminen yli 20 sekunnin vähintään 20 mA/mm:n virralle. Toisen ja kolmannen asteen palovammat vaativat puolestaan vähintään 20 sekunnin altistumisen yli 75 mA/mm:n virralle. (Peräjoki & Suominen 2018, 648.) Alle 100 V ei aiheuta yleensä hengenvaaraa (Silfvast 2018, 48).

Tasavirtavammoissa sähköön sisään- ja ulostulokohtat ovat usein nähtävillä iholla. Niitä ei välttämättä nähdä vaihtovirtavammoissa. Ihon ollessa kostea ihovammoja ei synny. (Peräjoki & Suominen 2018, 648.) Sisäisiä palovammoja ei silmin pysty havaitsemaan. Pinnalliset palovammat aiheuttavat ihon pintakerroksen kudonvaurioita ja ne aiheutuvat yleensä pienjännitevirrasta. (Peräjoki & Suominen 2015, 549.) Syvä palovamma ulottuu ihon pintakerroksen tai ihon alapuolisten kudosten läpi. Kuumuden aiheuttamat palovammat tuhoavat yleensä vain ihon kudoksia, kun taas todelliset sähköiskusta aiheutuneet palovammat voivat aiheuttaa sisäisiä palovammoja ja kudostuhoa kaikkialla kehossa sähkövirran kulkeutuessa kehon läpi. Palovammojen laajuudesta ei pystytä päättelemään mahdollisen vamman suuruutta. Pinnalta nähtävä palovamma voi sijaita paikallisissa kudoksissa tai jopa paljastaa jänteet ja lihaskalvot. Laajat ja syvät palovammat saattavat tarvita jopa ihonsiirtoja, amputointia tai lihasaitioiden avausta. (Duci ym. 2014.)

Lihaksiin sähköiskut voivat aiheuttaa verisuonien hapenpuutteen eli iskemian aiheuttaman vaurion ja turvotuksen tai pitkään jatkuvan spasmin seurauksena vaurioita tai kuoliota, jotka tuhoavat lihassoluja. Lihassolujen tuhoutuessa vapautuu myoglobiinia, joka sakkautuu munuaisiin aiheuttaen munuaisten vajaatoimintaa ja rhabdomyolyyssia eli lihaskudoksen äkillistä vauriota. Syvien lihavammojen aiheuttajana on yleensä suurjännitevirta. (Peräjoki & Suominen 2015, 549, 620.) Lihasten ohella luihin ja jänteisiin aiheutuu myös kudostuhoa suurjännitevirralla (Silfvast 2018, 48). Akuutti aitiopaineoireyhtymä voi syntyä mihin tahansa raajaan sähköpalovamman, palovamman, raajan ruhjevamman tai erilaisen verisuonivamman seurauksena. Tällöin lihasaitioiden paine nousee, joka johtaa verenkierron heikkenemisen kautta kudonvaurioihin, joita voi olla jopa lihasnekroosi tai hermovamma. Tyypillisesti aitiopaineoireyhtymä kehittyy suurenergisen vamman seurauksena. (Parviainen 2011.) Lihaksissa olevaan aitiopaineoireyhtymään voi liittyä myös rhabdomyolyyssia. Hoitona lihasaitiopaineoireyhtymään käytetään lihasaitioiden faskiotomiaa, jolloin lihasaitot avataan kirurgisesti. (Salehi ym. 2014.)

Sydän- ja verisuonielimistöön sähköisku aiheuttaa vakavimmillaan sydänpysähdyksen (Puolakka 2009, 683). Kun sähkövirta osuu sydämen toiminnan repolarisaatiovaiheeseen, voi seurauksena olla kammiovärinä. Kammiovärinä

on yleisin kuolinsyy sähkötapaturmissa. (Pilecky ym. 2019.) Asystolen aiheuttaa tasavirtaisku tai voimakas (yli 2 A) vaihtovirta (Peräjoki & Suominen 2018, 648). Sydämen repolarisaatiovaihetta kuvaa elektrokardiogrammilla (EKG) T-aalto, joka on kestoltaan noin 10 % sydämen toimintajaksosta. Tämä on sydämen haavoittuvin jakso. (STUL ry 2017.) Muita löydöksiä EKG:ssa on ollut ohimenevä ST-nousu, rytmihäiriöt esimerkiksi eteisvärinä (VF) ja supraventrikulaarinen takykardia (SVT), haarakatkokset tai pitkä QT-aika (Peräjoki & Suominen 2018, 648).

Rytmihäiriöt ilmaantuvat pääsääntöisesti pian sähköiskun jälkeen. Yleisimpiä sähköiskusta johtuvia rytmihäiriöitä ovat sinustakykardia ja sinusbradykardia. (Pilecky ym. 2019; Pawlik ym. 2017) Pileckyn ym. (2019) tutkimuksessa tutkittiin EKG:n muutoksen ennustettavuutta ja esiintymistä sähkötapaturman saaneilla potilailla. Tutkimuksessa todettiin, että EKG:n taltioiminen sähkötapaturman jälkeen oli keino paljastaa mahdolliset rytmihäiriöt tai ST-tason muutokset. Sähkötapaturman jälkiseurannassa otetuista laboratoriokokeista ei kyetty ennustamaan mahdollisuutta tapaturman jälkeiseen rytmihäiriöön. EKG-muutokset ilmaantuvat yleensä heti sähkötapaturman jälkeen, eikä pidemmän ajan monitoriseurannasta ollut merkittävää vaikutusta jälkiseuraamuksille. Tämän totesi myös Pawlik ym. (2016) tutkimuksessa, jossa seurattiin 90 päivän ajan sähköiskujen sydänvaikutuksia.

Feraksen ym. (2016) tutkimuksessa todettiin, että sähkötapaturman saaneita tulisi hoitaa traumapotilaina, vaikka suurin yksittäinen kuolinsyy sähkötapaturmissa oli sydänpysähdys. Muita sähkötapaturmiin liittyviä vammoja olivat rytmihäiriöt, palovammat, rapdomyolyysi, paikalliset kudolvauriot, tajunnan menetys ja hermoston erilaiset vauriot.

Muita verenkiertoelimistön vammoja ja oireita ovat pienten verisuonten hapenpuute eli iskemia, aortan laajentuma eli aneurysma ja repeämät eli aorttaruptuurat, laskimotukokset (Peräjoki & Suominen 2015, 617) sekä verenpaineen ja sykkeen nousu (Puolakka 2009, 684). Verisuonivauriot tulevat tyypillisesti sellaisiin verisuoniin, joissa verenvirtaus on hidasta, eikä veren jäähdyttävää vaikutusta tapahdu (Peräjoki & Suominen 2018, 648).

Sähköiskuvammoista ei yleensä jää vaurioita keuhkoihin. Hengityslihakset voivat sähköiskun seurauksena mennä spasmiin, kuten muutkin lihakset, tai hengityskeskus voi lamaantua. Suurjännitevammojen sekundääriseurauksina aiheutuvien kaatumisten ja putoamisten seurauksena voi syntyä rintakehän vammoja tai keuhkokontuusiota. (Peräjoki & Suominen 2018, 648.)

Aivoihin, hengityskeskukseen ja aivohermoihin voi tulla suoria vaurioita sähkövirran vaikutuksesta. Seurauksena voi olla selkäydinvaurio virran kulkiessa kädestä toiseen tai epileptisiä kohtauksia. (Peräjoki & Suominen 2018, 648.)

Pään alueen altistuessa sähkövirralle, sähköisku voi lamata hengityskeskksen, joka aiheuttaa hengityksen pysähtymisen, vaikka sydän pysyy käynnissä (Silfvast 2018, 49). Yleisimmin hermostovauriot syntyvät kuitenkin sekundääriseurauksina sydän- tai hengityspysähdyksen jälkeen, jolloin hapenpuutteesta voi aiheutua iskemiaa aivoihin. Tajuttomuus ja sekavuus ovat hyvin yleisiä kliinisiä hermostolöydöksiä. Toisinaan voidaan tavata myös toispuolihalvausta, näköhäiriöitä ja kuuroutta. Palovammat voivat vaurioittaa perifeerisiä hermoja, jolloin voi esiintyä paikallisia tunto- tai liikepuutoksia. (Peräjoki & Suominen 2018, 648.)

Sähkön aiheuttamia sekundäärisiä vammoja syntyy myös kaatumisen ja sähköenergiasta pauskautumisen takia. Sähköiskujen aiheuttamat putoamiset voivat aiheuttaa luumurtumia ja aivo- ja selkäydinvammoja. (Peräjoki & Suominen 2015, 619–620.) Luunmurtumia tavataan sekundaarivammoina tyypillisesti selkärangassa ja yläraajojen alueella (Peräjoki & Suominen 2018, 649).

5 SÄHKÖTAPATURMAPOTILAAN KOHTAAMINEN JA ENSIAPU

5.1 Ensiapu käsitteenä

Suomen Punaisen Ristin ensiapuopas määrittelee ensiavun tarkoittavan maallikon antamaa apua tapahtumapaikalla loukkaantuneelle tai sairastuneelle. Hätäensiapu on puolestaan henkeä pelastavaa toimintaa, jolla pyritään turvaamaan potilaan peruselintoiminnot sekä estämään tämän tilan paheneminen. (Sahi ym. 2007.) Tässä opinnäytetyössä käsitteellä *ensiapu* tarkoitetaan maallikon antamaa ensiapua ilman erityisiä hoitovälineitä tai -alan koulutusta.

Kaikessa ensiavussa pyritään turvaamaan ensisijaisesti potilaan hapensaanti eli hengitys ja verenkierto. Hapensaannin estyessä solut alkavat vaurioitua minuuteissa. Aivosolut kestävät hapenpuutetta kaikista heikoiten. Täten toteutetaan maallikon antamaa hätäensiapua, ennen ammattiauttajien paikalle saapumista. Hätäensiavun jälkeen toissijaisesti toteutetaan muu ensiapu esimerkiksi haavojen sitominen, suojaaminen hypotermialta, murtumien tukeminen, tilanteen tarkkailu ja rauhoittelu. Hätäensiapu sisältää toimenpiteitä, joilla selvitetään, onko potilas tajuton vai tajuissaan, ovatko hengitystiet auki, hengittääkö potilas normaalisti, onko näkyviä verenvuotoja tai palovammoja sekä onko potilaalla uhkaavia sokin oireita. Ensiavun muita toimenpiteitä on potilaan yleisvoinnin selvittäminen. Potilaalta kysytään, mitä oireita hän kokee esimerkiksi, onko hänellä hengenahdistusta, pahoinvointia, huimausta, tuntuuko kipua ja missä kipu tuntuu sekä onko potilaalla sairauksia. Annettava ensiapu määräytyy oireiden mukaisesti. (Castrén, 2017a.)

5.2 Auttajan turvallisuus sähkötapaturmissa

Sähkötapaturman kohdanneen ensiavun kulmakivinä on pitää huolta auttajan omasta turvallisuudesta. Turvallisuusriskit vaihtelevat tapaturman tyyppin mukaan. Valokaaritapaturman jälkeen suljettuun tapahtumatilaan ei tule mennä höyrystyneen kuparin ja palokaasujen vuoksi ilman palomiesten paineilmalaitteita, joten maallikkona on vältettävä tilaan menemistä. Sähkötilojen automaattiset hiilidioksidisammutuslaitteet ovat myös voineet laueta, joten sähkötilasta on tullut happipitoisuudelta noin 12 prosenttista, joka on palon sammutuksen edellytys tälle mekanismille. (Peräjoki & Suominen 2015, 622–621.)

Suurjännitejohto aiheuttaa ympärilleen vaarallisen jännitekentän pudotessaan maahan. Vikatilanteissa suurjännitejohdot kytkeytyvät pois päältä, mutta sähkölaitos yrittää kytkeä sähköjä uudestaan päälle tietämättä, onko linjan päälle kaatunut puu vai onko kyseessä onnettomuus. Sopiva turvaraja maadoittamattomaan johtoon on 20 metriä kuivassa maastossa. Kosteassa maastossa turvaraja kasvaa huomattavasti suuremmaksi. Jännitekentässä seisovan ihmisen jalkojen väliin on syntynyt askeljännitteeksi kutsuttu jännite-ero, joka suurenee, mitä lähempänä johtoa sijaitaan. Askeljännite ihmisen jalasta jalkaan voi olla jopa 1200 mA. Latausjännitteen suuruus taas riippuu suurjännitejohto-

jen etäisyydestä ja jännitteellisen johtimen sisältämästä jännitteen suuruudesta. Turvaetäisyys on jännitteettömillä johdoilla ja laitteilla vähintään viisi metriä. Tämän kaltaisen latausjännitteen purkuun tarvitaan aina sähköalan ammattilainen ja maadoitusvälineet. Suurijännitejohdoista saadut sähkötapaturmat eivät tarvitse siis suoraa kosketusta, vaan sähkövirta voi purkautua valokaarena. (Peräjoki & Suominen 2015, 616, 623–624.)

5.3 Toiminta onnettomuuspaikalla

Jotta ensiavun antaminen olisi turvallista, on auttajan ensin katkaistava sähkö katkaisemalla virta pääkytkimestä tai irrottamalla laitteen pistoke. Ellei virran nopea katkaisu ole mahdollista, on loukkaantunut irrotettava sähkövirrasta sähköä johtamattomalla kuivalla esineellä, esimerkiksi laudan pätkällä. Tällaisessa tilanteessa ei ole syytä käyttää minkäänlaista metallista esitettä. Suurjännitetapaturmissa auttaminen on mahdotonta ennen, kun virta on katkaistu sähköalan ammattilaisen toimesta. (Tiainen E. & Sähkö ja teleurakoitsijaliitto 2017, 57.)

Ensimmäisenä auttajan tulee tehdä tilannearvio. Tilannearviossa tulee selvittää, mitä on tapahtunut ja tehdä hätäilmoitus yleiseen hätänumeroon 112. Sen jälkeen tulee arvioida mahdollisuus lisäonnettomuuksiin ja huolehtia omasta ja muiden paikallaolijoiden turvallisuudesta. Loukkaantunut tulee siirtää varoen turvalliseen paikkaan vammat huomioiden. (Castrén ym. 2017b.)

Hätäilmoitusta tehdessä tulee puhelu soittaa itse, jos se on mahdollista. Hätäpuhelussa kerrotaan rauhallisesti, mitä on tapahtunut. Auttajan olisi tärkeää kyetä kertomaan osoite mahdollisimman tarkasti. Hätäpuhelun soittajan tulee vastata esitettyihin kysymyksiin. Olisi myös hyvä laittaa puhelimen kaiutin päälle, jolloin auttajan on mahdollista jatkaa auttamistoimia. Auttaja toimii hätäkeskuspäivystäjän antamien ohjeiden mukaisesti, eikä puhelua lopeteta ennen, kun hätäkeskuspäivystäjä on antanut siihen luvan. Kun ensihoito- ja/tai pelastusyksikkö saapuu paikalle, on auttajan opastettava heidät paikalle. Auttajan on syytä soittaa uudestaan hätäkeskukseen, jos tilanne tapaturmapaikalla muuttuu olennaisesti. (Suomen Punainen Risti 2020c.)

Sähköiskun verkkovirrasta saanut on toimitettava jatkohoitoon välittömästi, vaikkei näkyviä vammoja olisi. Sähköiskun saanut vaatii mahdollisten hermoston, sisäelinten, sydämen tai verenkiertoelimistön vammojen selvittelyä. Suurjännitevirrasta saatu isku voi aiheuttaa lihas- ja hermokudosvaurioita, jotka voivat ilmaantua vasta vuorokauden kuluessa. (Saarelma 2020.)

5.4 Sähkötapaturman aiheuttama tajuttomuus

Tajuntansa menettäneen ensiavun alkutoimiin kuuluu selvittää, saadaanko henkilö hereille joko puhuttelemalla tai ravistamalla voimakkaasti olkapäistä. Jos henkilöä ei saada hereille, tulee soittaa välittömästi hätänumeroon ja asettaa puhelimen kaiutintoiminto päälle. (Suomen Punainen Risti 2016.)

Henkilö tulee kääntää selälleen, jotta hengitysteiden avoimuus voidaan todeta. Hengitystiet avataan siten, että toisella kädellä taivutetaan otsasta tukien päätä taaksepäin ja toisen käden sormilla leuan kärkeä kohotetaan ylöspäin. Hengitysteiden avaamisen jälkeen tarkastetaan rintakehän liikkuminen ja tuntuuko ilmavirtaus auttajan poskella. Tämän arvioimiseen käytetään enintään 10 sekuntia. Hengityksen ollessa normaali, käännetään potilas kylkiasentoon, jotta hengitystiet pysyvät auki. (Elvytys 2016.)

Ammattiauttajien saapumista odottaessa henkilön hengitysteiden avoimena pysymisestä huolehditaan, sekä seurataan hengityksen pysymistä normaalina. Potilasta tarkkaillaan, kunnes ammattiauttajat ottavat hänestä vastuun. (Suomen Punainen Risti 2016.)

5.5 Sähkötapaturman aiheuttama sokki

Sähkötapaturman saanut henkilö saattaa mennä sokkiin sähkövirran vaikutuksesta sen ollessa yli 50 mA (Tiainen E. & Sähkö ja teleurakoitsijaliitto 2017, 59). Sokilla tarkoitetaan lääketieteessä tilaa, jossa verenkierron vajauksen vuoksi kudokset eivät saa riittävästi happea (Ångerman-Haasmaa 2018, 455).

Sokin oireet ovat nopeasti havaittavissa. Oireita ovat esimerkiksi huimaus tai tajunnan aleneminen, kylmänhikisyys, kalpeus, janon tunne, sekä nopea ja heikosti ranteesta tuntuva syke. Oireiden nopean kehittymisen takia sokki voi

johtaa jopa tajuttomuuteen ilman apua. (Tiainen E. & Sähkö ja teleurakoitsijaliitto 2017, 59.)

Ensimmäisenä sokkisen potilaan ensiapuun kuuluu avun hälyttäminen. Sen jälkeen potilas autetaan hyvään asentoon. Pääsääntöisesti sokkipotilas asetetaan makuulle ja jalat nostetaan ylös. Sokkipotilas kokee yleensä myös palelun tunnetta ja siksi on tärkeää estää lämmön hukka ja pitää potilas lämpimänä. Vaikka sähkötapaturman saanut valittaisi janon tunnetta, hänelle ei tule antaa juomista tai syömistä. Auttajan tulee pysyä rauhallisena, eikä potilasta tule jättää yksin, ellei se avun hakemisen kannalta ole välttämätöntä. (Tiainen E. & Sähkö ja teleurakoitsijaliitto 2017, 59.)

5.6 Sähkötapaturman aiheuttama elottomuus

Sähkötapaturman kohdanneen ensiavussa on aina varauduttava potilaan elottomuuteen (Castrén ym. 2017a). Kun potilas on irrotettu virtapiiristä, on auttajan selvitettävä potilaan tilanne. Potilaan ollessa maassa reagoimattomana yritetään häntä herätellä puhuttelemalla ja ravistelemalla. (Suomen Punainen Risti 2020a.) Jos potilas ei reagoi herättelyyn eikä hengitys tunnu normaaliksi, on potilas käännettävä selälleen ja avattava hengitystiet. Hengitystiet avataan siten, että toisella kädellä taivutetaan otsasta tukien päätä taaksepäin ja toisen käden sormilla leuan kärkeä kohotetaan ylöspäin. Hengitysteiden avaamisen jälkeen tarkastetaan rintakehän liikkuminen ja tuntuuko ilmavirtaus auttajan poskella. Tämän arvioimiseen käytetään enintään 10 sekuntia. Hengityksen ollessa normaali, käännetään potilas kylkiasentoon, jotta hengitystiet pysyvät auki. Jos hengitys on epänormaalia, aloitetaan painelupuhalluselytys. (Elvytys 2016.)

Painelupuhalluselytys toteutetaan laittamalla kämmen potilaan rintalastalle ja toinen käsi asetetaan toisen päälle siten, että sormet ovat limittäin. Rintakehää painetaan käsivarret suorina 30 kertaa kohtisuoraa alaspäin painelutaajuudella 100 kertaa minuutissa. Painelutaajuus ei saa ylittää 120 kertaa minuutissa. Rintalastan kuuluu paineluelvytyksen aikana painua 5–6 cm ja painallusten välissä palautua normaaliin syvyyteen niin, että liike on mäntämainen. Painelut lasketaan ääneen. Jos paikalla on toinen auttaja, hän 30 painal-

luksen jälkeen avaa potilaan hengitystiet sulkemalla sieraimet ja asettaa tiiviisti oman suunsa potilaan suun päälle ja puhaltaa rauhallisesti kaksi kertaa siten, että rintakehä nousee. Jos paikalla on yksi auttaja, hän myös puhaltaa. Elvytystä jatketaan tauottomana rytmillä 30 painallusta ja kaksi puhallusta (30:2), kunnes ammattihenkilöt antavat luvan lopettaa tai potilas virkoaa tai auttajien voimat ehtyvät. (Punainen Risti 2020a.)

5.7 Sähkötapaturmien aiheuttamat palovammat

Palovammojen ensiapu aloitetaan vasta toissijaisesti, jos muita vakavampia vammoja tai oireita ei ole havaittavissa, esimerkiksi elottomuutta tai tajuttomuutta Pinnallisten palovammojen hoidossa tärkeintä on ihon jäähdyttäminen. (TUKES s.a.) Palovammaa jäähdytetään viileän veden alla noin 10 minuuttia. Viileä vesi helpottaa kipua, sekä vähentää palovamman syvenemistä (Castren ym. 2017a).

Palovamman ollessa yli 10 % kehon pinta-alasta vältetään palovamman viilentämistä, jottei riski hypotermiaan kasva. Kämmenten koko vastaa noin 1 % ja yläraajan noin 9–10 % koko kehon pinta-alasta Viilentämisen jälkeen palovamma peitellään puhtaalla sidoksella. Syntyneitä rakkoja ei saa puhkaista infektoriskin vuoksi. Sähkön aiheuttamat palovammat vaativat aina jälkihoitoa. Jos palovamma on laaja tai potilaalla on muita vakavia vammoja tai ongelmia hengityksen tai verenkierron kanssa, soitetaan hätäkeskukseen lisäavun ja ohjeiden saamiseksi. Pienissä palovammoissa potilaan voi toimittaa siviilikyydillä sairaalaan. (Castén ym. 2017a.)

5.8 Sähkötapaturmien aiheuttamat sekundäärivammat

Sekundäärivammoja aiheutuu sähköiskun aiheuttaman putoamisen, paiskautumisen tai kaatumisen seurauksena. Yleisimmin sekundäärivammoja ovat kaatumisen seurauksena tapahtuvat luun murtumat, raajan paikoiltaan meno ja verenvuodot. Sekundäärivammoina voi myös aiheutua rintakehän vammoja ja keuhkokontuusiota, sekä aivo- ja selkäydinvammoja. (Peräjoki & Suominen 2015, 619.) Sekundäärivammojen ensiapu riippuu oireista ja vammatyypistä (Castrén ym. 2017b).

Jos vamma sijaitsee raajassa, on selvitettävä, pystyykö raajaa liikuttamaan. Murtuneiden luiden ensiapuna vammautunutta raajaa tai kehon osaa pyritään olemaan liikuttelematta. Ensiaputilanteen vaatiessa siirtymistä turvallisempaan paikkaan voidaan murtunut raaja tukea liikkumattomaksi käsillä tai lastalla. Lastoituksessa voi käyttää apuna pitkiä kappaleita, jotka ylettävät yli murtumakohdan tai tilapäisesti tukevaa kangasta. Murtumien tukemiseen vaikuttaa niiden sijainti. Lasta ei saa painaa ihoa, eikä se saa kireydellään estää verenkiertoa. Yläraajan murtuman tukemiseen sopii esimerkiksi kolmioliina, huivi tai muu kangas. Jos kyseessä on avomurtuma, joka vuotaa runsaasti, on vuoto pyrittävä tyrehdyttämään. (Castren ym. 2017c.)

Ulkoinen verenvuoto pyritään tyrehdyttämään tehokkaasti. Runsaan ulkoisen verenvuodon hätäensiapuna voidaan käyttää vuotoalueen suoraa painamista. Tämän jälkeen haava-alue voidaan sitoa paine- tai joustositeellä. (Peräjoki ym. 2015, 534.) Haavan sitomisessa ja painamisessa voidaan käyttää myös muita saatavilla olevia asioita kuten huivi tai käsineet. Jos haavassa on jokin lävistävä vierasesine, ei sitä tule poistaa. Jos kyseessä on pieni viiltohaava, se puhdistetaan juoksevalla vedellä ja haavan reunat suljetaan haavateipillä tai haavan voi peittää laastarilla. (Suomen Punainen risti 2020b.)

Kylkiluiden murtumaa epäiltäessä, autetaan potilas puoli-istuvaan asentoon, jotta hengitystyö helpottuu. Tämä vaatii myös hengityksen ja verenkierron seuranta. (Castren ym. 2017c.)

Epäillessä kaularangan tai selkärangan murtumaa, on potilasta pyrittävä liikuttelemaan mahdollisimman vähän. Potilasta ei tule siirtää, jollei se ole hengenpelastumisen kannalta välttämätöntä. Kaularangan murtumissa on ensisijaisen tärkeää tukea päätä käsien avulla pään molemmilta puolilta ja estää kaularangan liike. Kaula- ja selkärangan murtumissa on syytä seurata myös potilaan hengitystä. (Castren ym. 2017c.)

Sekundäärisinä vammoina voi syntyä myös nivelten vammoja tai niiden paikoiltaan meneminen. Paikaltaan mennyttä niveltä ei saa yrittää asettaa takaisin paikalleen, vaan vammautunut raaja tuetaan liikkumattomaksi. Nivelten ja pehmytkudosten vammoissa ensiapuna käytetään kylmähauteita 15–20 minuuttia kerrallaan. Kylmä supistaa verisuonia ja vähentää kudoksen sisäistä

verenvuotoa sekä turvotusta. Kylmän lisäksi käytetään kompressiota, jossa potilas tai auttaja painaa vammakohtaa käsin tai siihen asetetaan tukeva jous-toside. (Castren ym. 2017c.)

Pään vammat voivat aiheuttaa tajuttomuutta, sekavuutta, pahoinvointia ja tajunnan tason laskua. Jos potilas oksentelee, tulee hänet kääntää kylkiasentoon. Tajunnan tasoa tarkkaillaan ammattiauttajien paikalle tuloon asti ja potilas pyritään pitämään hereillä esimerkiksi juttelulla. (Castren ym. 2017c.)

6 ENSIAPUOPPAAN TOTEUTTAMINEN

6.1 Suunnitteluvaihe

Opinnäytetyöprosessi lähti liikkeelle tammikuussa 2020 sattumalta keskustelusta sähkötapaturmista sähköasennusalan yrittäjän kanssa. Samaan aikaan huomattiin, ettei ensihoitajan koulutus tarjoa juurikaan aiheesta teoreettista tietoa, joka innosti tarttumaan aiheeseen ja syventämään teoreettista tietoa sähkötapaturmista. Tästä lähtökohdasta alettiin laatia ensiapuopasta sähkötapaturmista sähköasentajille. Aluksi perehdyttiin teoreettisesti siihen, millainen on hyvä opas ja millaisia asioita oppaan laadinnassa tulisi ottaa huomioon.

Oppaan laadinnassa tulee tekijän tiedostaa ja ottaa huomioon, kenelle opasta tuotetaan ja millaiseen käyttöön ja käyttöympäristöön opas tulee. Oppaan laatimista tulee suunnitteluvaiheesta saakka ohjata kohderyhmän aiempi tietämys aiheesta. Kohderyhmältä voi saada ehdotuksia oppaan parantamiseksi ja muita kommentteja, joilla oppaan käyttöönotettavuutta voidaan parantaa. Siksi palautteen pyytäminen on hyvä keino oppaan visuaalisuuden ja tekstin toimivuuden kartoittamisessa. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 129.)

Maallikon ollessa ohjeen tai oppaan käyttäjä pyritään yleiskieleen, jotta jokainen pystyy tekstin ymmärtämään. Ymmärrettävyyteen vaikutetaan myös asioiden esittämisjärjestyksellä. Ensiapuoppaassa aihealueet tulee olla toisistaan erilleen jäsennettynä. Aihealueiden sisällä puolestaan teksti etenee kronologisesti ollen samalla ytimekästä ja fonttikooltaan riittävän suurta. Vaativassa tilanteessa lukijan on helppo tällöin keskittyä olennaiseen ja opas toimii vain apuvälineenä. (Hyvärinen 2005, 1769–1771.)

Oppaan tekstin tulee olla tyypiltään helppolukuista ja sitä on pystyttävä lukemaan silmiä siristelemättä. Kirjasimien on oltava riittävän suuria ja niiden välissä pitää olla sopivasti tilaa. Tekstissä voi olla enintään 50–60 kirjasinta yhdellä rivillä, jotta se on helppolukuista. Tekstiä on hankala lukea, jos kirjasimet ovat pieniä ja riveillä on paljon merkkejä. Selkeä otsikointi helpottaa oppaan käyttöä ja antaa sille ryhtiä. (Mertanen 2007, 59–61.)

Kuvilla tiivistetään tärkeää tietoa visuaaliseen muotoon. Kuvien esittämän tilanteen lukeminen tekstinä voi olla raskasta ja sisällön sisäistäminen puutteellista. Kuvien avulla voidaan helposti ohjata oppaan käyttäjän etenemistä tiedon haussa. Oppaan käyttäjän nähdessä kuvan hän voi ottaa kuvan ajattelunsa lähtökohdaksi ja silloin käyttäjän työmuistin kuormitus pienenee. Kuvat toimivat laaditussa oppaassa ulkoisena muistina. (Hatva 2008, 85–87.)

Oppaan tekeminen alkoi tiedonhaulla ja kirjallisuuteen perehtymällä. Kirjallisuutta tutkimalla saatiin hieman käsitystä, millaisia ensiaputilanteita mahdollisesti sähköasentajat saattavat kohdata. Kirjallisuutteen perehtyminen oli tärkeää alkuvaiheessa, jotta tilaajaan haastattelusta saataisiin mahdollisimman paljon tietoa ja oppaan laatijoilla olisi käsitys sähköstä ja sen aiheuttamista vammoista.

Ensiapuoppaan suunnitteluvaiheessa tilaajalle järjestettiin teemahaastattelu, jonka tavoitteena oli selvittää tilaajan tarpeet, odotukset ja toiveet tuotettavan ensiapuoppaan suhteen. Haastattelu kesti noin 45 minuuttia. Ennen haastattelua valittiin teemat, joista halutaan saada tietoa. Haastattelun teemat ja apukysymyksiä haastatteliijoille on esitetty liitteessä 3.

Haastattelu nauhoitettiin ja litteroitiin propositiotasolla omaan käyttöön, jotta sitä voidaan työstää analyysin keinoin ja siihen voitaisiin palata työn edetessä. Haastattelu analysoitiin teemoittelemalla. Teemoittelu on esitetty liitteessä 4.

Haastattelun teemoissa nousi esiin se, että oppaasta halutaan niin sanotusti ”taskukokoinen”, jotta se olisi helposti saatavilla, ja sen tulisi olla selkeä ja helposti ymmärrettävä. Yrityksen työturvallisuusriskit kuvautuivat tavanomaisina, eikä vakavampia ensiaputilanteita ollut tullut vastaan. Ensiaputilanteet liittyivät

lähinnä kaatumisiin ja esimerkiksi pieniin viiltohaavoihin. Haastattelusta saadun tiedon perusteella laadittiin tutkimuskysymykset, joihin saatavien vastausten avulla on mahdollista lähteä työstämään kirjallisuuskatsausta.

6.2 Tuotantovaihe

Haastattelusta nousi esiin se, ettei ainakaan tässä yrityksessä sähkötapaturmista aiheudu juurikaan tavanomaisesta poikkeavia onnettomuuksia ja ensiaputilanteita. Tämän takia laadittiin suunnitelma ensiapuoppaan sisällöstä siten, että oppaaseen tulevat ohjeet mukailisivat yleisiä ensiaputilanteiden ohjeita. Suunnitelmaan listattiin ehdotelma ensiapuohjeista erilaisiin tilanteisiin, joita olisivat: tajuttomuus, elottomuus, palovammat ja kaatumiset. Suunnitelma esitettiin sähköpostilla tilaajalle ja pyydettiin kommentteja ja ajatuksia. Tilaaja piti suunnitelmaa hyvänä, mutta ehdotti, pitäisikö ohjeet olla myös hätäilmoituksen tekemiseen ja haavoihin. Suunnitelmaan lisättiin tilaajan ehdotuksesta ohjeet hätäilmoituksen tekemiseen ja haavojen ensiapuun.

Omissa pohdinnoissa nousi esiin myös sokin ensiapu ja ylipäänsä toiminta onnettomuuspaikalla. Uusi suunnitelma oppaan sisältämistä ohjeista oli: tajuttomuus, elottomuus, palovammat, kaatumiset, hätäilmoitus, haavat, sokki ja toiminta onnettomuuspaikalla. Suunnitelma lähetettiin jälleen sähköpostilla tilaajalle, joka hyväksyi suunnitelman.

Oppaan visuaalinen suunnittelu aloitettiin heti, kun tilaajan haluama ja hyväksymä sisältö oli selvillä. Tilaajan toiveena oli taskukokoinen opas, joka on helposti ymmärrettävä. Alkuvaiheessa suunnitelmissa käytiin keskustelua paperikokojen A6 ja A5 välillä. A6 sopisi paremmin taskuun toiveen mukaisesti, mutta pieni koko heikentäisi oppaan ymmärrettävyyttä. A5 mahtuu huonommin taskuun, mutta olisi selkeämpi ja helpompi havaita. Tilaajalle kävi keskustelujen jälkeen kumpi tahansa vaihtoehtoista. Tämän takia oppaan lehtien kooksi valittiin A5. Sivujen määrää ei etukäteen päätetty, vaan alettiin hahmotella, kuinka ohjeet asettuvat parhaiten selkeyden ja ymmärrettävyyden kannalta. Jokainen ohje suunniteltiin omalle sivulleen. Suunnitteluvaiheessa ajateltiin oppaaseen haluttavan selkeyttäviä ja havainnollistavia kuvia, mutta niiden saaminen tekijän oikeuksien vuoksi oli haasteellista.

Havainnollistavat kuvat päädyttiin ottamaan itse. Kuvia varten tarvittiin mallihenkilöt, rekvisiittaa, kuvausvälineet ja -paikka. Oppaan tekijöiden tiedossa oli, että Varkauden nuorisopalveluilla on Po1nt-studio, jossa on ammattimaiset kuvausvälineet ja -olosuhteet. Heihin otettiin yhteyttä ja he lupautuivat olemaan apuna projektissa. Studion työntekijältä saatiin vinkki, että tarvittavaa rekvisiittaa kannattaisi kysyä lähistöllä sijaitsevalta yhdistykseltä. Rekvisiittana toimivat ensiapuvälineet ja -tarvikkeet saatiinkin hankittua vinkin perusteella lainaan Suomen Punaisen Ristin Varkauden osastolta.

Kuvien ottamisen ja kirjoitettujen ohjeiden jälkeen materiaali aseteltiin järjestykseen oppaan laatijoiden näkemyksen perusteella. Oppaan luonnos esiteltiin sähköpostilla tilaajalle. Tilaajan kommenttien perusteella päädyttiin vaihtamaan esimerkiksi aikuisen elvytysohje viimeiselle sivulle takakanteen, jotta se olisi helppo havaita. Lisäksi etusivulle pyydettiin lisäämään tilaajayrityksen logo.

6.3 Valmiin ensiapuoppaan esittely

Valmiiseen oppaaseen tuli yhteensä 10 sivua mukaan luettuna etu- ja takakansi. Opas on toteutettu värillisenä, jotta tarvittaessa sisältöä on voitu korostaa ja, jotta kuvat olisivat selkeämmät. Tulostusvaiheessa voidaan tarpeen mukaan tulostaa joko värillisenä tai mustavalkoisena.

Etusivulle tuli tilaajan toiveen mukaisesti yrityksen logo, sekä tekijöiden päättämänä ohje hätäilmoituksen tekemiseen. Hätäilmoitus haluttiin ”ensimmäiseksi”, sillä sen avulla saa ohjausta myös muihin ensiaputoimiin, ellei auttaja osaisi niihin itse ryhtyä.

Ensimmäisellä aukeamalla on esipuhe ja oppaan sisällys. Sisällysluettelossa ohjeet on esitetty esiintymisjärjestyksessä ja sivunumerot ovat merkittynä. Ohjeet ovat oppaassa tekijöiden valitsemassa järjestyksessä. Sisällysluettelossa ohjeiden nimet on esitetty isoin kirjaimin, jotta ne olisivat selkeämmät. Lopulliseen oppaaseen valittiin ohjeiksi: hätäilmoitus, tajuttomuus, sokki, haava, palovamma, venähdys/revähdys, toiminta onnettomuuspaikalla ja elottomuus.

Toisella aukeamalla on esitetty ohjeet tajuttomuuteen ja sokkiin. ”Tajuttomuus”-ohjeeseen lisättiin neljä kuvaa, joissa esitetään ilmatien avaaminen, hengityksen tarkastaminen ja kylkiasentoon kääntäminen. Ohjeen tärkeimmät kohdat on lihavoitu selkeyttämisen vuoksi. ”Sokki”-ohjeeseen lisättiin yksi kuva, joka havainnollistaa potilaan asettamista makuulle ja lämpimänä pitämistä. Ohjeen tärkeimmät kohdat lihavoitiin selkeyden vuoksi.

Kolmannella aukeamalla on esitetty ohjeet haavoihin ja palovammoihin. ”Haavat”-ohjeeseen lisättiin kolme kuvaa, joilla havainnollistetaan painesiteen tekeminen, haavan suojaaminen ja raajan kohoasento. Tärkeimmät kohdat ohjeesta on lihavoitu selkeyden vuoksi. Lisäksi on listattu seikat, joiden vuoksi on hakeuduttava lääkärin hoitoon. ”Palovamma”-ohjeesta lihavoitiin tärkeimmät kohdat selkeyden vuoksi.

Viimeisellä aukeamalla on esitetty ohjeet venähdykseen/revähdykseen ja toimintaan onnettomuuspaikalla. ”Venähdys, revähdys”-ohjeeseen lisättiin kaksi kuvaa, joilla havainnollistetaan kylmäpakkauksen käyttö, kompressio ja kohoasento. Tärkeimmät kohdat ohjeesta on lihavoitu selkeyden vuoksi. ”Toiminta onnettomuuspaikalla”-ohjeesta tärkeimmät kohdat on lihavoitu selkeyden vuoksi.

Takakannessa on ”elottomuus”-ohje. Ohjeeseen lisättiin kolme kuvaa, joilla havainnollistetaan hengityksen tarkastaminen, paineluasento ja puhalluksen suorittaminen. Tärkeimmät kohdat ohjeesta on lihavoitu selkeyden vuoksi.

Valmiin oppaan käyttäjä ystävällisyyttä pyrittiin lisäämään pitämällä opas tilaajan toivomassa koossa (A5) ja kaikissa tekstiosuuksissa fonttikoko on vähintään 12. Kaikissa teksteissä on myös käytetty samaa fonttia. Tärkeiksi arvioituja kohtia ohjeista on joko tummennettu tai korostettu punaisella värillä. Ohjeet etenevät kronologisesti ja ne on kirjoitettu käskävässä muodossa. Ohjeet on esitetty vaiheittain ja tarvittaessa selkeytetty esimerkiksi nuoli symbolin avulla.

Jokainen ohje on selkeyden takia esitetty omalla sivullaan. Omalla sivullaan esittäminen mahdollisti suuremman tekstin koon ja kuvien käyttämisen havainnollistamiseen. Oppaaseen tulleiden ensiapuohjeiden lähteenä on käytetty

Suomen Punaisen Ristin verkkosivuilla olleita ensiapuohjeita. Ensiapuohjeiden lähde merkattiin myös valmiiseen oppaaseen. Selkeyden ja tilan säästämisen vuoksi lähde on merkattu vain yhden kerran, esipuheen yhteyteen. Valmis ensiapuopas on nähtävissä liitteessä 5.

7 POHDINTA

7.1 Johtopäätökset ja ensiapuoppaan tuotantoprosessin tarkastelu

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata sähköön liittyvät työturvallisuusrisit ja sähköstä aiheutuvat työtaturmat ja tavoitteena oli tämän tiedon perusteella tuottaa ensiapuopas. Opinnäytetyössä haettiin vastauksia siihen, miten sähkötapaturmat syntyvät, millaisia vammoja sähkötapaturmat aiheuttavat ja millaista on sähkötapaturmien ensiapu.

Tilastojen mukaan sähkötapaturmat ovat Suomessa melko harvinaisia, sillä esimerkiksi vaurio- ja onnettomuusrekisterin mukaan niitä oli vuonna 2019 yhteensä 144 kappaletta, joista ammattilaisille 67. Sähköturvallisuutta kehitetään ja uhkiin varaudutaan muun muassa tilastoista saatavien tietojen perusteella. Tulonen (2010) huomasi tutkimuksessaan, ettei kaikkein pienimpiä sähkötapaturmia ja onnettomuuksia välttämättä ilmoiteta ja raportoida viranomaisten tietoon. Mikäli kaikki tapaukset eivät päädy tilastoihin, ei ongelmista ja vaaroista saada todellista kuvaa, eikä turvallisuuden riskitekijöihin päästä puuttumaan. Etenkin työnantajien tulisi kannustaa työntekijöitään ilmoittamaan kaikista pienimmistäkin sähkötapaturmista, jotta työturvallisuutta voitaisiin parantaa.

Useassa tutkimuksessa nousi esiin se, että yksittäinen suurin kuolinsyy sähkötapaturmissa on kammiovärinä eli vakava rytmihäiriö (Pilecky ym. 2019; Pawlik ym. 2017; Feras & Tube 2016). Muita sähkötapaturmiin liittyviä vammoja olivat rytmihäiriöt, palovammat, rapdomyolyysi, paikalliset kudolvauriot, tajunnan menetys ja hermoston erilaiset vauriot. Muiden mahdollisten vammojen määrän takia potilaita tulisikin hoitaa traumapotilaina, vaikka sydänpysähdys onkin suurin yksittäinen kuolinsyy (Feras & Tube 2016). Tämän takia voidaan pitää sähköasentajien säännöllistä ensiapukoulutusta erittäin tärkeänä työturvallisuuden kannalta. Potilaan mahdollista selviytymistä sydänpysähdyksestä parantaa varmasti se, että hän saa välittömästi maallikon antamaa painelupuhalluselvystä verrattuna siihen,

että joutuisi odottamaan ammattiapua. Usein työmaat sijaitsevat vielä tavanomaista hankalammissa paikoissa, jolloin avun saaminen kestää mahdollisesti entistä pidempään ja maallikkoavun rooli korostuu.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia ensiapuopas. Kirjallisuuskatsauksen ja kehittämistutkimuksen menetelmiä hyödyntäen, on opinnäytetyön tuotoksena laadittu ensiapuopas, joka vastaa tilaajan tarpeeseen. Opas on tilaajan toiveiden mukainen ja perustuu tieteelliseen, tutkittuun tietoon. Oppaan tuotantoprosessia olisi voinut edistää se, että mukaan tekijätiimiin otettaisiin henkilö, jolla on osaamista visuaalisten asioiden kanssa. Silloin oppaan ulkoasusta saataisiin hienompi ja toimivampi.

Ensiapuoppaassa onnistuttiin sisällön valinnassa ja sen sijoittelussa. Oppaaseen mukaan valitut ensiapuohjeet kattavat kirjallisuuskatsauksessa esiin nousseet merkittävimmät ensiaputilanteet ja ne on sijoitettu siten, että ne ovat helposti löydettävissä. Kuvituksen onnistuminen omia kuvia käyttämällä onnistui myös erinomaisesti.

Koko prosessissa voidaan pitää onnistuneena etenkin kirjallisuuskatsausta. Ennen varsinaista kirjallisuuskatsausta perehdyttiin helposti saatavilla olleeseen materiaaliin ja muun muassa Önkki (2016) esitti omassa opinnäytetyössään kehitysehdotuksena, että sähkövammoista tehtäisiin kirjallisuuskatsaus kokonaan ulkomaisia lähteitä käyttäen. Tässä työssä kirjallisuuskatsauksella saatiin laaja tietopohja, joka oli ulkomaisten lähteiden ansiota.

7.2 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Tutkimusetiikka tarkoittaa sovittuja pelisääntöjä suhteessa kollegoihin, tutkimuskohteeseen, toimeksiantajiin ja suureen yleisöön. Hyvän tieteellisen käytännön ajatellaan tarkoittavan sitä, että tutkimuksessa noudatetaan tiedonhankinta- ja tutkimusmenetelmiä, jotka ovat eettisesti kestäviä, eli käytännössä tiedeyhteisön hyväksymiä. Tiedonhankinnassa hyvä tieteellinen käytäntö tarkoittaa, että tutkija perustaa tiedonhankintansa oman alan tieteellisen kirjallisuuden tuntemiseen ja muihin asianmukaisiin tietolähteisiin, kuten ammattikirjallisuuteen. (Vilka 2015, 27.) Tutkijan tulee muistaa, että lähdeviitemerkintöjä

käytetään viitatessa asiasisältöihin (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 224).

Tutkimuksen eettisyyttä voidaan arvioida kahdeksan eettisen vaatimuksen listan avulla. Vaatimuksia tutkijalle ovat aito kiinnostus uuden informaation hankkimiseen, tunnollinen paneutuminen alaansa, se, että ei syyllistyä vilppiin, pidättäytyminen vaarallisesta tutkimuksesta, ihmisarvoa tulee kunnioittaa, informaatiota tulee käyttää eettisten vaatimusten mukaisesti, tulee edistää tutkimuksen tekemisen mahdollisuuksia ja tulee suhtautua arvostaen kollegoihin. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 211–212.)

Tätä opinnäytetyötä ei olisi ryhdytty tekemään, ellei tekijät olisi olleet aidosti kiinnostuneita aiheesta ja aihealueen tiedon hankkimisesta. Omaan alaan on haluttu paneutua hyvin myös yleisellä tasolla, sillä ohjeiden laatiminen vaatii ymmärrystä myös alasta muuten. Opinnäytetyön perusteella syntyvät ohjeet voivat vaarantaa ihmishengen, jos ne ovat virheelliset. Työtä tehdessä ei ole syyllistytty vilppiin, vaan toisten tekemää työtä kunnioitetaan kollegiaalisuuden periaatteita noudattaen ja käytetyt lähteet on merkitty asianmukaisesti ja rehellisesti. Opinnäytetyössä on pyritty virheettömiin ja laadukkaisiin lähdeviitauksiin, jotta alkuperäinen tekijä saa kunnian tekemälleen työlleen.

Tämän opinnäytetyön teoreettinen viitekehys koottiin kuvailevan kirjallisuuskatsauksen menetelmin. Kirjallisuuskatsaus koostuu tutkitusta tiedosta, alan keskeisten oppikirjojen materiaalista, sekä asiantuntijoiden artikkeleista ja lausunnoista. Tässä työssä luotettavuuden uhkana voidaan nähdä esimerkiksi se, ettei tekijöillä ollut juurikaan aiempaa tietoa aiheesta. Alkuvaiheessa pyrittiin kartoittamaan ja tutustumaan vastaaviin tutkimuksiin ja kirjallisuuteen suomen kielellä, jotta pystyttiin toteuttamaan hakusanojen valinta kirjallisuushakua varten. Ennen varsinaista ja lopullista kirjallisuushakua kokeiltiin useita erilaisia hakusanayhdistelmiä, jotta voitiin varmistaa riittävän suuri otos.

Tutkitun tiedon hakeminen on kuvattu aiemmin opinnäytetyön luvussa 3.2 ja kirjallisuuskatsaus on toistettavissa näiden tietojen pohjalta. Tiedonhaussa käytetyt hakusanat ja -sanayhdistelmät sekä sisäänottokriteerit on kuvattu huolellisesti ja tarkasti ja ne ovat nähtävissä liitteissä 1 ja 2. Kirjallisuuskat-

sauksen sekä toiminnallisen opinnäytetyön vaiheet ja tulokset on kuvattu avoimesti. Lähdemerkinnät ja -viitteet on tehty huolellisesti sekä tarkasti Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ohjeiden mukaisesti. Suurin osa työssä käytetyistä lähteistä on yleisesti saatavilla maksutta, joten käytetyt lähteet voidaan haluttaessa jäljittää alkuperäisiin lähteisiin. Osa tutkimuksista oli saatavilla ainoastaan koulun kirjaston kautta tilaamalla opiskelijalle maksutta. Ensiapuopuopassa esiintyvät henkilöt esiintyivät kuvissa vapaaehtoisesti, eikä opinnäytetyöstä aiheutunut kustannuksia tekijöille.

Kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimukset kuvaavat hyvin erilaisten potilaiden saamia sähkövammoja ja sähkötapaturmien mekanismeja. Koska kyseessä on fysiologinen ja mekaaninen ilmiö, voi sitä pitää melko muuttumattomana. Tästä syystä myös tutkimuksen tulokset ja työn tuotos, eli ensiapuopas, on yleistettävissä koko Suomeen.

Yksi kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta heikentävä tekijä saattaa olla tekijöiden kielitaito, sillä kumpikaan ei ole aikaisemmin perehtynyt tässä laajuudessa ulkomaisiin tutkimusteksteihin. Opinnäytetyössä käytetty tutkimustieto on pääasiassa englanniksi ja se on käännetty suomeksi manuaalisesti tekijöiden toimesta, jolloin on mahdollisuus käännös- ja ymmärrysvirheisiin. Tulosten yleistettävyyden osalta on kaksi huomionarvoista seikkaa.

Teemahaastattelun luotettavuuteen voi vaikuttaa esimerkiksi se, mitkä teemat haastattelijat valitsevat käsiteltäväksi. Väärien tai liian vähäisten teemojen käsittely heikentää haastattelun hyödynnettävyyttä ja luotettavuutta. Luotettavuutta voi heikentää haastateltavalle tutut haastattelijat, haastattelun liiallinen ohjaaminen, haastateltavan valehtelu tai halu vaikuttaa tuloksiin, sekä esimerkiksi haastattelutilanne (vrt. rauhallinen, rauhaton haastattelutilanne). Haastattelun luotettavuutta lisää esimerkiksi se, että teemat ja aiheet on valittu huolella etukäteen ja haastattelu nauhoitetaan, jolloin riski unohtaa haastattelun sisältö on pieni.

Tämän opinnäytetyön teemahaastattelua oli toteuttamassa molemmat työn tekijät, joista toinen oli haastateltavan sukulainen. Tällöin on vaarana, että liian tuttu haastattelijä saattaa tehdä johtopäätöksiä omien ennakkotietojen- tai ole-

tusten pohjalta. Tämä voidaan nähdä luotettavuutta heikentävänä asiana, samoin kuin se, että molemmat olivat toteuttamassa teemahaastattelua ensimmäistä kertaa. Voidaan olettaa, että teemojen valinta oli melko hyvä, sillä haastattelusta saatiin kattavat vastaukset. Tässä työssä on melko pieni riski sille, että haastateltava olisi valehdellut tai antanut väärää tietoa, koska kehittämistutkimusta tehdään heitä varten. Luotettavuutta pyrittiin parantamaan toimimalla haastattelutilanteessa ammatillisesti, sekä nauhoittamalla ja litteroimalla haastattelu.

7.3 Opinnäytetyön tulosten hyödyntäminen ja jatkotutkimusaiheet

Opinnäytetyön tavoitteena oli parantaa sähköasentajien työturvallisuutta ja pienentää mahdollisten vammojen vakavuutta. Tavoitteen täyttymistä on vielä vaikea arvioida, sillä ensiapuopas ei ole vielä käytössä tilaajalla. Kuitenkin jo se, että työntekijöillä on ensiapuopas käytössä, mahdollistaa työturvallisuuden parantumisen. Opinnäytetyön tuloksena syntynyttä ensiapuopasta voidaan hyödyntää tilaajayrityksessä parantamaan työturvallisuutta ja esimerkiksi koulutusmateriaalina tai perehdytyksessä.

Tulevaisuudessa olisi hienoa, jos tutkittaisiin, oliko ensiapuoppaalla vaikutusta työturvallisuuteen yrityksessä tai syntyneiden vammojen vakavuuteen. Lisäksi voisi yrityksen työntekijöille tehdä haastattelun siitä, ovatko he perehtyneet oppaan sisältöön ja millä tavalla opas on lisännyt heidät valmiuksia toimia erilaisissa ensiaputilanteissa.

Toisena kehitysehdotuksena mainittakoon tutkimuksen tekeminen sähköasentajien ensiavun osaamisen suhteen. Tutkimuksella tulisi selvittää, millaista osaamista sähköasentajille on ja millaiset valmiudet he saavat omassa ammattikoulutuksessa sähkötapaturmien ensiapuun. Näin saataisiin tutkittua sähköasentajien osaaminen ja toiminta ensiaputilanteissa ja nähtäisiin konkreettisesti, että onko lisäkoulutukselle tarvetta.

Kolmantena jatkotutkimusaiheena olisi hyvä selvittää sähkötapaturman kohdanneiden potilaiden saamia vammoja ja hoitoja niihin suomalaisessa terveydenhuollossa. Neljäntenä voitaisiin selvittää Suomalaisten ensihoitajien saamaa koulutusta ja valmiuksia toimia sähkötapaturmatilanteissa.

LÄHTEET

Castén, M., Korte, H. & Myllyrinne, K. 2017a. Palovammat. Ensiapuopas. Duodecim. Saatavissa: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=spr00009 [viitattu 24.5.2020].

Castén, M., Korte, H. & Myllyrinne, K. 2017b. Toiminta ensiaputilanteissa. Ensiapuopas. Duodecim. Saatavissa: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=spr00004#A2 [viitattu 25.5.2020].

Castén, M., Korte, H. & Myllyrinne, K. 2017c. Tuki- ja liikuntaelinten ja pään vammat. Ensiapuopas. Duodecim. Saatavissa: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=spr00008 [viitattu 25.5.2020].

Duci S., Arifi H., Ahmeti H., Selmani E., Buja Z., Gashi M., Zatriqi V. & Mekaj A. 2014. Electrical burn injuries of 246 patients treated at the University Clinical Center of Kosovo during the period 2005–2010. Artikkel. Berliini: Springer-Verlag.

Elvytys. 2016. Käypä hoito-suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Päivitetty: 3.2.2016 Saatavissa: <https://www.kaypa-hoito.fi/hoi17010#K1> [viitattu 1.1.2021].

Feras, K. & Tube, C. 2016. Electrical and lightning injuries. *Trauma Reports*. 17 (2), 1-11. Artikkel. Saatavissa: <http://search.ebscohost.com.ezproxy.xamk.fi:2048/login.aspx?direct=true&db=cin20&AN=113126639&site=ehost-live> [viitattu 24.5.2020]

Hatva, A. 2008. Sisältö ohjaa muotoa. Teoksessa Jussila, R., Ojanen, E., & Tuominen, T. Tieto Kirjaksi. Helsinki: Kansanvalistusseura, 79–90.

Heikkilä, A., Jokinen, P. & Nurmela, T. 2008. Tutkiva kehittäminen. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy

Hyvärinen, R. 2005. Millainen on toimiva potilasohje? Duodecim. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/duo/duo95167.pdf> [viitattu 16.5.2020]

Kananen, J. 2012. Kehittämistutkimus opinnäytetyönä. Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulun kirjasto.

Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S-M., Pietilä, A.-M., Jääskeläinen, P., & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimusky-smyksestä jäsenettyyn tietoon. *Hoitotiede* 4. 25.

Kankkunen, P., Vehviläinen-Julkunen, K. 2017. Tutkimus hoitotieteessä. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Knapp, B. 2012. Electrical Injuries. Risk Stratification and Treatment. USA. *Emergency medicine*. 44 (4), 5-14. Artikkel.

Tiainen E. & Sähkö ja teleurakoitsijaliitto. 2017. Käsikirja rakennusten sähköasennuksista. 24., uudistettu painos. Espoo: Sähköinfo Oy.

Parviainen, M. 2011. Akuutit aitiopaineoireyhtymät. *Finnanest*. 44. 399–403. Saatavissa: http://www.finnanest.fi/files/parviainen_akuutit.pdf [viitattu 15.1.2021].

Pawlik, A-M., Lampart, A., Sephan F., Bingisser, R., Ummenhofer, W. & Nichel C. 2016. Outcomes of electrical injuries in the emergency department: a 10-year retrospective study. *European Journal of Emergency Medicine*. 6, 448-454(7). Artikkel.

Peräjoki, K. & Suominen, A. 2018. Sähkötapaturmat. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (toim.) *Ensihoito*. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 645–657.

Peräjoki, K., Taskinen, T. & Hiltunen, T. 2015. Vammapotilaan tutkiminen ja hoito. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (toim.) *Ensihoito*. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 526–538.

Pilecky, D., Vamos, M., Bogyj, P., Muk, B., Stauder, D., Racz, H., Nyolczaz, N., Duray, G., Zacher, G. & Zima, E. 2019. Risk of cardiac arrhythmias after electrical accident: a single-center study of 480 patients. *Clinical Research in Cardiology*. 108, 901–908 Artikkel. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s00392-019-01420-2> [viitattu 20.5.2020].

Puolakka, J. 2009. Sähköisku. Teoksessa Castrén, M., Kinnunen, A., Paakkonen, H., Pousi, J., Seppälä, J. & Väisänen, O. *Ensihoidon perusteet*. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 681–688.

Saarelma, O. 2020. Sähkön aiheuttamat vammat (sähköisku). Lääkärikirja Duodecim. Saatavissa: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00334 Päivitetty 26.8.2020. [viitattu 26.5.2020].

Sahi, T., Castrén, M., Helistö, N. & Kämäräinen, L. 2007. *Ensiapuopas*. 5.–6. painos. Helsinki: Duodecim.

Salehi, S., Fatemi, M., Asadi, K., Shoar, S., Ghazarian, A., Samimi, R. & Aśadi, K. 2014. Electrical injury in construction workers: a special focus on injury with electrical power. *Burns*. 40, 300–304. Saatavissa: <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.xamk.fi/science/article/pii/S0305417913001800?via%3Dihub> [20.5.2020].

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisu. Vaasa. Vaasan yliopisto. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf [viitattu 25.2.2020].

Silfvast, T. 2018. Sähkötapaturma. Teoksessa Mäkijärvi, M., Harjola, V-P., Päivä, H., Valli, J. & Vaula, E. (toim.) Akuuttihoito-opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 47–49.

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2015. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja. Sarja A73. Turku: Turun yliopisto.

Suomen Punainen Risti. 2016. Aikuisen tajuttoman potilaan ensiapu. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.punainenristi.fi/sites/frc2011.mearra.com/files/tiedostolataukset/2016_suomi_tajuttoman_ensiapu_final.pdf [viitattu 26.5.2020].

Suomen Punainen Risti. 2020a. Aikuisen painelu-puhalluselvytys. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.punainenristi.fi/ensiapu/ensiapuohjeet/elvytys/aikuisen-elvytys-painelu-puhalluselvytys/> [viitattu 26.5.2020].

Suomen Punainen Risti. 2020b. Haavat. Ensiapuohje. Saatavissa: <https://www.punainenristi.fi/ensiapu/ensiapuohjeet/haavat/> [viitattu 19.1.2021].

Suomen Punainen Risti. 2020c. Hätäilmoituksen tekeminen. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.punainenristi.fi/ensiapu/ensiapuohjeet/hatailmoituksen-tekeminen/> [viitattu 26.5.2020].

Sähköturvallisuuden edistämiskeskus STEK ry (STEK a). s.a. Miksi sähkö on vaarallista? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://bit.ly/33xJU7k> [viitattu 18.3.2020].

Sähköturvallisuuden edistämiskeskus STEK ry (STEK b). s.a. Mitä sähkö on? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://bit.ly/3d4cKAm> [viitattu 18.3.2020].

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES). 2020. Sähköpalot ja -tapaturmat. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://bit.ly/3b8rOuW> [viitattu 18.3.2020].

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES) s.a. Sähkötapaturmien ensiapu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://tukes.fi/sahko/sahkotyot-ja-urakointi/sahkotyoturvallisuus/sahkotapaturmien-ensiapu> [viitattu 24.5.2020].

Tulonen, T. 2010. Electrical Accident Risks in Electrical Work. Tampereen teknillinen yliopisto. Teknologian tohtori. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://tukes.fi/documents/5470659/6424402/Electrical+accident+risks+in+electrical+work/5e9a37cc-a3cf-4b30-ad4a-1981fab82c35/Electrical+accident+risks+in+electrical+work.pdf?version=1.1> [viitattu 20.5.2020].

Vilka, H., Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Ylinen, T. 2011. Sähkötermit tutuksi. Sähköala.fi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://bit.ly/2U3sYCy> [viitattu 18.3.2020].

Ångerman-Haasmaa, S. 2018. Sokki. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (toim.) Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 455-469.

Önki, E. 2016. Sähkövammaan ensihoito. Tampereen korkeakoulu. Ensihoitaja AMK. Opinnäytetyö. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/109110> [viitattu 24.1.2021].

Tutkimustaulukko

Artikkelin tekijä(t), vuosi, maa	Tutkimuksen nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmä, otoskoko (n=)	Tutkimuksen keskeiset tulokset
Feras Khan, Cristina Tube 2016 USA	Electrical and lighting injuries	Kertoa matala- ja korkeajännitteisistä sähkövammoista ja niiden tyypeistä. Kuvata sähkötapaturmien hoitoprotokollaa. Kuvata eri syitä, jotka vaikuttavat saadun vamman laatuun.		Sähkövamman saaneita tulee hoitaa traumapotilaina. Suurin kuolinsyy on sydänpysähdys. Muita vammoja ovat rytmihäiriöt, palovammat, rapdomyolyysi, muut kudostraumat, tajunnanmenetykset, hermostovauriot
Salehi, Seyed Hamid; Fatemi, Mohammad Javad; Asadi, Kamran; Shoar, Saeed; Ghazarian, Anita Der; Samimi, Rogeieh; Asadi, Kamran 2014 Iran	Electrical injury in construction workers: a special focus on injury with electrical power	Tutkimuksessa selvitetään rakennustyössä olevien työntekijöiden saatuja sähkövammojen aiheuttajia ja niiden hoitomuotoja palovammassaairaalassa.	Kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä. (n = 202, potilastapaus)	Yleisimpänä sähkövammamekanismina oli suurien voimalinjojen alla työskentelevien sähköiskut. Vammojen hoito vaati amputaatioita, ihosiirtoja ja lihasaitioiden avausta
Tulonen T 2010 Suomi	Electrical Accident Risks in Electrical Work	Selvittää sähköturvallisuuteen liittyviä riskitekijöitä sähköasentajilla analyysin ja identifiointien avulla	Kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä. (n=541, kysely), n= 30, haastattelu), (n=8, työtapoihin perheytyminen)	Suurin riski sähkötapaturmille oli kiire, jolloin riskejä ei kartoitettu ennen toiminnan aloittamista. Tutkimus toi uutta oppia sähköturvallisuuksiriskeistä, jota voi hyödyntää sähköturvallisuuden kehittämisessä.
Pilecky D., Vamos M., Bogyi P., Muk B., Stauder D., Racz H., Nyolczas N., Duray G., Zacher G., Zima E 2019 Unkari	Risk of cardiac arrhythmias after electrical accident: a single-center study of 480 patients	Selvittää sähköiskuista johtuvia EKG muutoksia ja mahdollisten rytmihäiriöiden syntyä.	Kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä. (n=480)	Sähkötapaturman jälkeinen rytmihäiriö oli mahdollista. Se pystyttiin poissulkemaan EKG tutkimuksella. Kreatiiniкинаasi ja troponiini määritykset eivät ennustaneet mahdollisten rytmihäiriöiden ilmaantumista. Hengenvaarallisia rytmihäiriöitä ei havaittu.

				riötä ei ilmennyt myöhäisseuranassa matalajännitteisissä sähköiskuissa.
Pawlik AM, Lampart A, Stephan FP, Bingisser R, Ummenhofer W, Nichel CH 2016 Sveitsi	Outcomes of electrical injuries in the emergency department: a 10-year retrospective study	Tutkia 2003-2014 tilastoista 90 päivän seurannassa aiheutuvia sydänvaikutuksia sähköiskun jälkeen.	Kvantitatiivinen tutkimus. (n=240)	Tutkimuksen mukaan pidemmän ajan sydämen rytmin monitoroinnin seuraamiselle ei löytynyt aiheutta.
Duci S., Arifi H., Ahmeti H., Selmani E., Buja Z., Gashi M., Zatriqi V. & Mekaj A. 2014 Saksa	Electrical burn injuries of 246 patients treated at the University Clinical Center of Kosovo during the period 2005–2010	Tarkoituksena ymmärtää syitä sähköpalovammojen syntymiselle. Tutkimuksessa käsiteltiin iän, väestön, sukupuolen, hoidon keston, vammamekanismin, liitännäistraumojen ja hoitomuotojen vaikutuksia.	Kvantitatiivinen tutkimus. (n=248)	Sähköiset vammat ovat syvän kudoksen vaurioita, jotka aiheutuvat sähkövirran kulkeutumisesta ihmiskehon läpi. Nämä palovammat aiheuttavat normaalia palovammaa enemmän työkyvyttömyyttä ja sairastuvuutta. Kosovon sairaalat tarjosivat vammoille puutteellista hoitoa ja korkean kuolleisuusriskin vuoksi sairaalan tasoja pitäisi parantaa. Matalan sosioekonomisen luokan väestö on korkeammassa riskissä saada sähkötapaturma.
Knapp B., Belsches A. 2012 USA	Electrical Injuries Risk Stratification and Treatment	Selvittää yksityiskohtaisesti sähköiskun fysiikkaa ja patofysiologiaa, sekä tuoda esille lievien ja vakavien sähköaltistusten vammojen arviointia ja hoitoa.	Kvantitatiivinen tutkimus (n=10000)	Sähkövammojen fysiikan ja patofysiologian tunteminen on olennaista akuuttitiläkäriille. Sähkövammojen vakavuus vaihtelee ja syvyyden arviointi voi olla vaikeaa ja vamman arviointi harhaanjohtavaa. Vammojen tulkinta ja oikean hoitomuodon valitseminen vaatii ammattitaitoa.

Tiedonhaku­taulukko

Tietokanta	Hakusanat, hakusanayhdis- telmät	Rajaukset	Osumien määrä (kpl)	Valinta otsikon perusteella (kpl)	Valinta tiivistel- män perusteella (kpl)	Valinta kokoteks- tin perusteella (kpl)
CINAHL	electric shock* OR electrical shock* OR electric injur* OR electrical injur* AND emergency	abstract available 2005 – 2020	96	23	7	4
PUBMED	electric shock* OR electrical shock* OR electric injur* OR electrical injur* AND emergency	abstract available 2005 – 2020 humans	400	40	10	2
MEDIC	electric shock* OR electrical shock* OR electric injur* OR electrical injur* AND emergency	synonyymit käy- tössä 2005-2020	0	0	0	0
MEDIC	sähköisku OR säh- köshokki OR säh- kötapaturma OR sähköonnettomuus OR sähkövamma	synonyymit käy- tössä 2005-2020	30	5	3	0
Tukes	electrical accident	2005-2020	19	3	3	1

Teemahaastattelurunko

1. Yritys (työntekijät, toiminta, koulutus, yms...)
2. Ensiapu (koulutus, sattuneet tilanteet, seuraamukset, välineet...)
3. Ensiapuopas (odotukset, toiveet, sisältö...)
4. Yhteistyö (tilaaja <-> tekijät, koulu, yms)

Teemahaastattelun analyysi

1. Yritys (työntekijät, toiminta, koulutus, yms...)
 - Perheyritys, pieni
 - Sähköasennukset Pirkanmaalla
 - Perus- ja ammattitutkinnot.
 - EA-koulutus saatu
 - EA-kertausta ei ole saatu
2. Ensiapu (koulutus, sattuneet tilanteet, seuraamukset, välineet...)
 - Ei juurikaan EA-tilanteita
 - Olleet pieniä.
 - i. Villtohaavat, kaatumiset, pienienerginen sähköisku
 - Seurannut lyhyitä poissaoloja
 - Yrityksellä tavanomaisia EA-välineet
 - i. Marketin ea-laukku
3. Ensiapuopas (odotukset, toiveet, sisältö...)
 - Taskukokoinen
 - selkeä
 - Yksinkertainen
 - Kattava
 - Ymmärrettävä
4. Yhteistyö (tilaaja <-> tekijät, koulu, yms)
 - Haastattelu
 - Sähköposti
 - Puhelut

Liite 5

Valmis ensiapuopas on poistettu tekijänoikeudellisista syistä.