



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
VASA YRKESHÖGSKOLA  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Kjell Norrgård

LIIKENNEONNETTOMUUSPOTILAAN  
ENSIHOITO JA IRROTUSTYÖN TYÖ-  
TURVALLISUUS – OPPIMATERIAALI  
ENSIHOITAJILLE

Sosiaali ja terveystieteiden  
2010

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Kjell Norrgård
Opinnäytetyön nimi	Liikenneonnettomuuspotilaan ensihoito ja irrotustyön työturvallisuus – oppimateriaali ensihoitajille
Vuosi	2010
Kieli	Suomi
Sivumäärä	53 + 2 liitettä
Ohjaaja	Hanna-Leena Melender

---

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa liikenneonnettomuuspotilaan vammahoidosta ja irrotustyön työturvallisuudesta opetusmateriaali ensihoitajille. Työ tehtiin tilaustyönä Pohjanmaan pelastuslaitokselle, koska sisällön katsottiin olevan tarpeellista tietoa ensihoitajille ja asian osaamisen edellytys toimia ensihoitajana operatiivisessa pelastustyössä. Vammapotilaan hoitotyö on aihe, jota ei juuri käsitellä hoitotyön koulutusohjelmassa. Sairaanhoitaja, joka ei ole tehnyt töitä ensihoitopalveluissa, voi kokea vaikeuksia selvittää näistä vaativista tilanteista. Oppimateriaali on suunniteltu käytettäväksi Pohjanmaan pelastuslaitoksen sisäisessä jatko- ja perehdyskoulutuksessa. Materiaali on tehty Vaasan sairaanhoitopiirin ja Käypä hoito -suositusten voimassa olevien ohjeiden mukaan.

Opinnäytetyön keskeisiä käsitteitä ovat liikenneonnettomuuspotilas, ensihoito, liikenneonnettomuuspotilaan irrotustyö ja työturvallisuus. Oppimateriaali ohjaa ensihoitajaa toteuttamaan liikenneonnettomuuspotilaan ensihoitoa, ymmärtämään pelastustyön organisaatiota ja tietämään, mitkä viranomaiset siihen osallistuvat sekä ymmärtämään pelastustyöhön liittyvää työturvallisuutta.

Työmenetelminä käytettiin tiedonhakuja ensihoitokirjallisuudesta, ensihoitoon liittyvistä lehtien artikkeleista ja internet-lähteistä. Pohjanmaan pelastuslaitoksen kanssa sovittiin, että materiaali tulee olemaan teoriapohjoinen. Se muodostui noin kahden oppitunnin mittaisesta teoriaopetuksesta PowerPointin avulla, sekä opetusfilmistä, joka näytetään teoriaopetuksen jälkeen. Filmissä nähdään, miten suoritukset tehdään todellisuudessa.

Opinnäytetyön tavoitteista suurin osa oli sellaisia, että niihin pääsyä ei voida arvioida työn valmistumisen aikana. Arviointi on mahdollista vasta sitten, kun tuotos on ollut käytössä todellisuudessa.

---

Avainsanat: liikenneonnettomuuspotilas, ensihoito, liikenneonnettomuuspotilaan irrotustyö, työturvallisuus

## ABSTRACT

Author	Kjell Norrgård
Title	Trauma Care of a Traffic Accident Patient and Work Related Safety while Extricating the Victim – Teaching Material for Paramedics
Year	2010
Language	Finnish
Pages	54 + 2 Appendices
Name of Supervisor	Hanna-Leena Melender

---

The purpose of this practice-based bachelor's thesis was to produce teaching material for paramedics on trauma care of a traffic accident patient and the work-related safety when extricating the victim. The initiative to make this material came from the Ostrobothnian Rescue Department since the contents of such material were considered to be useful for paramedics. It was also essential for the paramedics to know about extricating a victim in order to be able to work as a paramedic in rescue work. Trauma care is dealt with very little or not at all in the nursing programme. A nurse with no experience of emergency nursing might experience difficulties in these demanding emergency situations. The purpose is to use the teaching material in further training and introduction offered by the Ostrobothnian Rescue Department. The material has been made by following the guidelines given by the Vaasa hospital district and the Finnish Käypä hoito recommendations.

The key concepts of the thesis are traffic accident patients, trauma care, extricating a traffic accident victim and work-related safety. The paramedic is guided by the study material in implementing the trauma care on traffic accident patients, understanding the organization of rescue work and understanding the involvement of the authorities in the latter. In addition to this, the material facilitates the understanding of what types of work safety aspects are related to the rescue work.

Data was retrieved from different sources; nursing literature, emergency nursing articles and reliable Internet sources. It had been decided from the beginning that the material is theoretical. Likewise in agreement, the format of the material is a two hour long theoretical lesson which comprises of a Power Point presentation and an educational DVD. The DVD is preferably shown after the theoretical part. The movie focuses on visually presenting the performances in practice. An evaluation of the goals set for this bachelor's thesis and reaching them can only be made later after the product i.e. the teaching material has been used over a certain period of time.

---

Keywords: Traffic accident patient, emergency nursing, extricating the victim, work-related safety

## SISÄLLYS

### TIIVISTELMÄ

### ABSTRACT

1	JOHDANTO .....	8
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET .....	9
3	TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ PROJEKTINA.....	10
	3.1 Toiminnallinen opinnäytetyö.....	10
	3.2 Projekti.....	10
4	LIIKENNEONNETTOMUUSPOTILAAN ENSIHOITO JA IRROTUS- TYÖN TYÖTURVALLISUUS.....	12
	4.1 Keskeiset käsitteet.....	12
	4.2 Pelastustyön organisointia onnettomuuspaikalla.....	13
	4.3 Pelastusyksikön toimenpiteet onnettomuuspaikalla.....	14
	4.4 Ensihoitajiin kohdistuvat vaarat ja riskit.....	15
	4.4.1 Autossa olevat vaarat.....	15
	4.4.2 Ympäristön tuomat vaarat.....	16
	4.4.3 Pelastustyön vaaratekijät.....	16
	4.4.4 Turvavaatteiden merkitys.....	17
	4.5 Liikenneonnettomuuden seurauksen puristuksessa olevan vammapo- tilaan tutkiminen.....	17
	4.5.1 Tilanearvio.....	17
	4.5.2 Välitön ensiarvio.....	18
	4.5.3 Tarkennettu tilanarvio.....	19

4.6 Liikenneonnettomuuden seurauksen puristuksessa olevan vammapotilaan ensihoito.....	21
4.6.1 ABCDE-periaate.....	21
4.6.2 Hengitysteiden turvaaminen (A).....	22
4.6.3 Hengityksen turvaaminen (B).....	23
4.6.4 Verenkierrosta huolehtiminen (C).....	24
4.6.5 Tajunnan valvominen (D).....	24
4.6.6 Vaurioiden paljastaminen (E).....	25
4.7 Vammapotilaan kivun hoito.....	26
4.7.1 Kivun hoito ja hoitoperiaatteet.....	26
4.7.2 Kivun hoidossa käytettävät lääkkeet.....	27
4.8 Vammapotilaan nesteytys.....	29
4.8.1 Käytettävät nesteet.....	30
4.8.2 Nestehoidon toteutus.....	31
4.9 Hypotermian vaikutus ja sen hoitomahdollisuudet.....	32
4.9.1 Hypotermian vaikutus sisäelimiin.....	33
4.9.2 Hypotermian vaikutus aivoihin.....	33
4.9.3 Hypotermian vaikutus kardiovaskulaariseen systeemiin.....	33
4.9.4 Hypotermian hoito.....	34
4.10 Vammapotilaan tukeminen, siirtäminen ja immobilisaatio.....	34
4.11 Erityistilanteet.....	39

	6
4.11.1 Paineilmarinnan hätätorakosenteesi.....	39
4.11.2 Hengitystien hätäkrikotyreotomia.....	40
4.11.3 Potilaan äkillinen elottomuus.....	40
4.11.4 Hätäsiirto, milloin on aiheellista.....	41
4.12 Liike-energian ja vammamekanismin selvittäminen.....	41
5 VIDEO OPPIMATERIAALINA.....	43
5.1 Miksi video on hyvä oppimateriaali?.....	43
5.2 Miten video tehdään?.....	43
6 PROJEKTIN TOTEUTUS.....	44
6.1 Alustavat taustaselvitykset, niiden rajaus ja lisäselvitykset.....	44
6.2 Yhteissuunnittelu sidosryhmien kanssa.....	44
6.3 Lisäselvitykset ja suunnitelman luonnostelu.....	45
6.4 Projektin toteutus.....	45
7 POHDINTA.....	47
7.1 Prosessin arviointi.....	47
7.2 Tuotoksen arviointi .....	48
LÄHTEET .....	49
LIITTEET	

**LIITELUETTELO**

**LIITE 1.** Power Point -tiivistelmä – Liikenneonnettomuuspotilaan ensihoito ja irrotustyön työturvallisuus – oppimateriaali ensihoitajille

**LIITE 2.** DVD - Liikenneonnettomuus\_1

## 1 JOHDANTO

Viimeisten vuosien aikana ensihoidon laatua Pohjanmaan pelastuslaitoksen alueella on pyritty nostamaan palkkaamalla enemmän sairaanhoitajia ja ensihoitajia. Näiden ammattien koulutusohjelmissa ei kuitenkaan opeteta kaikkea tarvittavaa tietoa ensihoitotilanteista, joissa sairaankuljetus tekee yhteistyötä pelastusviranomaisten kanssa, eikä myöskään tarpeeksi vammaapotilaan hoidosta. Sen vuoksi Pohjanmaan pelastuslaitos tarvitsee näistä aiheista oppimateriaalia, joka auttaa uusien työntekijöiden sisäisessä koulutuksessa. Samaa oppimateriaalia tulee voida käyttää myös vanhojen työntekijöiden täydennyskoulutuksessa.

Pohjanmaan pelastuslaitos on tilannut tämän toiminnallisena opinnäytetyönä tehtävän oppimateriaalin Vaasan ammattikorkeakoulusta. Opinnäytetyö on osa tekijän sairaanhoitajaopintoja, joissa suuntautumisvaihtoehtona on sisätauti ja kirurginen hoitotyö. Tekijä työskentelee itse palomies-sairaankuljettajan tehtävissä tilaajaorganisaatiossa.

Tilajan kanssa on sovittu, että koulutusmateriaali on teoreettinen ja perustuu tämänhetkisiin ohjeisiin ja suosituksiin. Materiaali kattaa pelastustyön organisoimisen onnettomuuspaikalla, ensihoitajien työturvallisuuden ja liikenneonnettomuuspotilaan ensihoidon. (Ilkka 2010)



## **2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET**

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa liikenneonnettomuuspotilaan vammahoidosta ja irrotustyön työturvallisuudesta opetusmateriaali ensihoitajille. Materiaalin tulee olla käytännön läheistä ja viimeistä tietoa sekä vammautuneiden hoidosta että onnettomuusautojen riskitekijöistä ja pelastushenkilöstön työmenetelmistä. Tavoitteina on:

1. Kehittää vammahoitoa ja työturvallisuutta liikenneonnettomuustilanteissa.
2. Yhtenäistää toimintakäytäntöjä ensihoitopalvelun ja pelastuspalvelun välillä.
3. Tarjota osaamisen kertaamisen mahdollisuus ensihoidossa jo työskentelevälle henkilökunnalle toteutetun materiaalin avulla.
4. Edistää uusien työntekijöiden perehtymisestä aiheeseen.

### **3 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ PROJEKTINA**

#### **3.1 Toiminnallinen opinnäytetyö**

Toiminnallinen opinnäytetyö eroaa perinteisestä opinnäytetyöstä siten, että siinä ei tehdä varsinaista tutkimusta uudesta aiheesta, vaan kerätään tiettyyn aiheeseen liittyvää, jo tutkittua tietoa. Tästä tiedosta tehdään suunnitelmallisesti tietynlainen tuote, tilaajan toivomuksien mukaan.

Tarkoitus on kehittää noin kahden oppitunnin mittainen (2 x 45 min) oppimateriaali, joka sisältää Powerpoint-esityksen, kuvia käytännön tilanteista sekä opetusvideon, jossa kuvataan onnettomuustilanne vaiheittain käytännössä. Koulutustilaisuus rakennetaan materiaalia käyttäen siten, että ensiksi opiskellaan teorettinen osuus, jonka jälkeen katsotaan videoesitys, jossa vaiheet selostetaan samalla, kun nähdään, miten ne tapahtuvat todellisuudessa. Materiaali perustuu Käypä-hoitosuositukseen sekä Vaasan sairaanhoitopiirin ja Vaasan terveystieteiden keskuksen omiin ensihoito-ohjeisiin. Työtä varten on haettu tietoa kirjallisuudesta, johon alueen ensihoito-ohjeet perustuvat. Sen lisäksi on haettu tietoa sekä suomalaisista että kansainvälisistä tutkimuksista ja artikkeleista, muun muassa PubMed.gov -tietokannasta.

#### **3.2 Projekti**

Tämä toiminnallinen opinnäytetyö on toteutettu pienenä projektina. Projekti on tarkasti ja realistisesti suunniteltu työkokonaisuus, jolla tekijä pyrkii saavuttamaan kestävästi parannusta suunniteltuun aiheeseen. Tavoitteet määräävät sen muutoksen tai parannuksen, jota pyritään aikaansaamaan. Projektin vaiheet ovat suunnittelun organisointi, alustavat taustaselvitykset ja niiden rajaaminen sekä lisäselvitykset. Niiden jälkeen toteutetaan yhteissuunnittelu sidosryhmien kanssa, tehdään lisäselvityksiä ja suunnitelman luonnostelua. Arvioidaan suunnitelmaa, viimeistellään sitä ja tiedotetaan toteutuksen käynnistämisestä. Järjestetään tarvittava rahoitus ja siten alkaa projektin suunnittelu ja toteuttaminen, jota seurataan ja arvioidaan tarpeen mukaan. Seuraavassa esitetään teorettinen viitekehys, johon tuotettu oppi-

materiaali perustuu. Tämän jälkeen kuvataan projektin toteutus ja arvioidaan sitä.  
(Silfverberg 2007, 5, 14)

## 4 LIIKENNEONNETTOMUUSPOTILAAN ENSIHOITO JA IRROTUSTYÖN TYÖTURVALLISUUS

### 4.1 Keskeiset käsitteet

Liikenneonnettomuuspotilaalla tarkoitetaan ihmistä, joka on liikenneonnettomuuden seurauksena vammautunut ja tarvitsee välitöntä ensi- ja akuuttihoitoa eikä kykene itse hakeutumaan hoitoon ilman ulkopuolisten pelastusviranomaisten apua. Ihmistä, joka on saanut vammoja liikenneonnettomuuden seurauksena, tulisi hoitaa samoilla periaatteilla kuin vammaopotilasta hoidetaan. Vammoja syntyy muun muassa mekaanisen energian seurauksena. (Luukkonen 2002, a, 639.)

Ensihoidolla tarkoitetaan sairaankuljetusasetuksen 2 § 1 kohdan mukaan seuraavaa:

*-asianmukaisen koulutuksen saaneen henkilön tekemää tilanteen arviointia ja välittömästi antamaa hoitoa, jolla sairastuneen tai vammautuneen potilaan elintoinnot pyritään käynnistämään, ylläpitämään ja turvaamaan tai terveydentilaa pyritään parantamaan perusvälineillä, lääkkeillä taikka muilla hoitotoimenpiteillä. (Asetus sairaankuljetuksesta 1994/565.)*

Liikenneonnettomuuspotilaan irrotustyö tarkoittaa pelastusyksikön tekemiä toimenpiteitä, joiden avulla pyritään irrottamaan ajoneuvoon puristuksiin tai kiinni jäänyt ihminen. Irrotustyö tapahtuu siten, että pyritään purkamaan ajoneuvoa potilaan ympäriltä, muuttamatta potilaan asentoa ennen hänen nostamistaan ajoneuvosta. (Saarela 2002, 165–171.)

Työturvallisuus tarkoittaa sitä, että tilanteen johtava esimies on muiden työntekijöiden kanssa tietoinen riskeistä ja vaaroista, mutta ne ovat tiedossa ja hyväksyttävissä. Tarvittavat varotoimet ja suojaukset ovat tehty ennen varsinaista pelastus- ja hoitotyötä. Tällöin työnteko ja liikkuminen onnettomuusajoneuvon välittömässä läheisyydessä katsotaan turvalliseksi. Työturvallisuuden hyvät käytännöt ovat Euroopan työterveys ja -turvallisuusviraston mukaan sellaisia toimenpiteitä, joilla

tunnistetaan ja ehkäistään vaaroja sekä parannetaan turvallisuutta ja vähennetään riskejä pysyvästi. (Kiltti 2004, 4–5.)

Tämän opinnäytetyöhön aiheeseen liittyviä tutkimuksia on tehty runsaasti. Tutkimuksia on tehty esimerkiksi hengitysteiden toiminnan hallinnasta ensihoidossa. Kurola toteaa, että hengitysteiden varmistaminen ensihoidossa on erittäin vaativa toimenpide, mutta kuitenkin hallittavissa erilaisilla supraglottisilla hengitysvälineillä, jos perinteinen intubaatio ei onnistu. (Kurola 2006.) Toinen paljon tutkittu asia, joka on hoidettava tarkasti ensihoidossa, on kivun hoito. Lund toteaa, että vamman aiheuttama kiputila kertoo syntyneestä kudოსvaurioista. Kipu on subjektiivinen tuntemus, jota ei voida mitata tarkasti. Tämän takia tulisi ensihoidossakin pyrkiä hoitamaan kipua tehokkaasti, käyttäen tilanteisiin sopivia kipulääkkeitä. (Lund 2006.)

## **4.2 Pelastustyön organisointi onnettomuuspaikalla**

Tässä työssä käsitellään yhden auton ojaanajoa, jossa autoon on jäänyt yksi puristuksessa oleva, pelastettava ihminen. Tällaiseen onnettomuuteen hälytetään yleensä yksi pelastusyksikkö miehistöineen (osalähtö), eli paloesimies ja kolmesta viiteen palomiestä, ja yksi hoitotasoinen ensihoitoyksikkö miehistöineen, eli ambulanssi ja kaksi hoitajaa, joista vähintään toinen on hoitotasolla ja toinen perustasolla (Toimintavalmiusohje A:71, 2003).

Pelastusyksikön työmenetelmät vaihtelevat paljon tilanteesta riippuen: onko esimerkiksi onnettomuusauto pyörillään, katollaan tai kyljellään. Vaaramomentit ja riskit ensihoitajilla ovat kuitenkin pääosin samat. Tämänäyttöisessä onnettomuudessa, johon osallistuu työntekijöitä monelta eri viranomaistaholta, on tärkeää, että jokainen tietää omat vastualueensa ja että kukin johtaja kommunikoi toisten viranomaisten johtajien kanssa niin, että saadaan yhteistyö sujumaan. Normaalisti kolme eri viranomaistahoa on kytketty tällaiseen operaatioon: Pelastuslaitos, Ensihoitopalvelut ja Poliisi. Poliisin ensisijainen tehtävä on rikostutkinta ja liikenteen ohjaus. Poliisin toiminta ei yleensä vaikuta pelastustyöhön alkuvaiheessa.

Tässä työssä käytetään seuraavia termejä tilanteen johtajista: Lääkinnällisen pelastustoiminnan johtava hoitaja on L4 ja pelastustoiminnan johtava paloiesimies on P4. P4:lla on tilanteen kokonaisvastuu. Hän jakaa tehtäviä omalle miehistölleen sekä määrää ensimmäisen paikalle tulevan ambulanssin hoitajan toimimaan L4:na. Tämä voi olla jossain paikoissa määritelty jo etukäteen. P4:n kuuluu myös yhdessä L4:n kanssa arvioida lisäävun tarve ja tiedottaa jälkeempään onnettomuudesta. L4 taas vastaa lääkitämisestä pelastustoiminnasta ja johtaa ensihoitotoimintaa. Näin kaikkien viranomaisten työnjako ja vastuualueet on määritelty. (Saarela 2003, 9–12a.)

Käytännössä P4 tekee ensiksi tiedustelut ja antaa L4:lle tilannearvion. Jos ensihoitoyksikkö on ensimmäisenä paikalla, L4 tekee tiedustelun ja ilmoittaa pelastusyksikölle. Läpi pelastustyön on erittäin tärkeää, että L4 ja P4 kommunikoivat keskenään, ilmoittavat potilaiden tilasta, omista resursseistaan ja mahdollisista vaaroista. Kun L4 on tehnyt oman ensiarvionsa tilanteesta ja potilaan tilasta, hän keskustele P4:n kanssa irrotustavasta, eli miten potilas autetaan pois autosta. Sen jälkeen ensihoitoyksikkö suorittaa lääkitämisestä pelastustyön ja pelastusyksikön vastuulla on lisävaarojen estäminen ja potilaan irrotustyö. Jos potilaan hoitoon menee enemmän resursseja kuin mitä ambulanssissa on, L4 voi joskus pyytää P4:sta yhden palomiehen pelastusyksikön miehistöstä lisäävuksi, jos tilanne sen sallii. (Saarela 2003, 39b. )

### **4.3 Pelastusyksikön toimenpiteet onnettomuuspaikalla**

Pelastusyksikön ensisijaiset toimenpiteet ovat onnettomuusauton syttymisen estäminen, lisävaarojen estäminen sekä puristuksessa olevien potilaiden ja kuolinuhrien irrotus ja siirto onnettomuusautosta ensihoitajien ohjeiden mukaan. Poliisiviranomaisten resurssien puutteessa liikenteenohjauskin on pelastusorganisaation tehtävä. Syttymisen estäminen toteutetaan yleensä tuomalla kohteeseen jauhesammutin. Mikäli ensihoitoyksikkö on kohteessa ennen pelastusyksikköä, sen henkilökunnan on hyvä myös muistaa tämän. (Saarela 2003, 39–44c.)

Potilaiden irrotuksen tavasta ja järjestyksestä, päättävät L4 yhdessä P4:n kanssa. Tämän jälkeen on pelastushenkilöstön päätettävissä millä keinoilla ja menetelmil-

lä se toteutetaan. Mikäli ensihoitajat huomaavat, että valittu työtapa aiheuttaa vaaraa potilaille, on syytä ilmoittaa asiasta L4:lle tai P4:lle. Yleensä onnettomuusauto puretaan potilaan ympäriltä käyttäen hydraulisia työkaluja, sähkötyökaluja ja paineilmatyökaluja. Ennen itse irrotustyön aloittamista onnettomuusauto stabiloidaan, ettei se pääse luisumaan, kaatumaan tai painumaan kasaan ei-toivotulla tavalla, joka saattaa olla vaarallista sekä potilaille että henkilöstölle. Kun potilas on saatu irti onnettomuusautosta, tarpeeksi monta auttajaa siirtää hänet jollain siirtovälineillä, ensihoitohenkilöstön ohjeiden mukaan. (Saarela 2003, 39–44c.)

#### **4.4 Ensihoitajiin kohdistuvat vaarat ja riskit**

Onnettomuuspaikka on aina täynnä erilaisia vaaroja ja riskejä. Jotkut voidaan ehkäistä tai välttää, toiset joudutaan ottamaan huomioon hyväksyen niiden olemassaolo. Jokaisen ammattiauttajan velvollisuuksiin, kuuluu ilmoittaa koko ryhmälle havaittavista vaaroista onnettomuuspaikalla, vaikka tämä yleensä ensisijaisesti kuuluu pelastusyksikön tehtäviin.

##### **4.4.1 Autossa olevat vaarat**

Suurin osa tämän päivän moderneista autoista, jotka liikkuvat Suomen maanteillä, on varustettu erilaisilla turvavarusteilla, jotka suojaavat ihmistä onnettomuudessa. Ne voivat väärin käytettyinä olla erittäin vaarallisia. Onnettomuuden sattuessa, jos ne eivät ole laenneet, ne aiheuttavat suuren vaaran myös pelastushenkilöstölle. Tavallisin turvavaruste tänä päivänä on lähes kaikissa autoissa olevat turvatyyny. Riippuen automallista, se voi olla esimerkiksi ohjauspyörässä, edessä matkustajan puolella tai sivutyynyinä ja sivuverhoina. Isoissa autoissa voi olla yli kymmenen eri turvatyynyä, eri puolilla autoa. Toinen turvavarusteisiin kuuluva laite ovat turvavöitten esikiristimet. Niiden tehtävä on kiristää turvavyön löysät pois kolaritalanteissa, että ihminen pysyy tiukasti istuimella. Esikiristimiä löytyvät tänä päivänä sekä etu- että takapenkin turvavöistä. Nämä turvavarusteet ovat merkitty lyhenteellä SRS – Airbag (Supplemental restraint system) siinä paikassa, missä ne sijaitsevat. Turvalaitteet eivät aina toimi toivotulla tavalla. Silloin ne aiheuttavat pelastushenkilöstölle vaaran. Laitteet toimivat yleensä pienellä pyroteknisellä pannoksella, joka hoitaa turvalaitteen laukeamisen. Tämä tekee turvalaitteen laukea-

misesta erittäin nopean ja voimakkaan laukeamisvoima, jolla turvatyyny purkautuu säilytyskotelosta voi olla jopa  $1700 \text{ kg/cm}^2$  ja se tapahtuu noin 80 millisekunnissa. Voiman ja nopeuden takia pelastushenkilöstön ei tulisi koskaan asettaa turvatyynyn tielle, koska se voi olla erittäin kohtalokasta. (Youtube/turvatyyny, 2009) Onnettomuusautossa on paljon muita vaaroja ja riskejä, kuten teräviä peltikulmia, laseja ja sirpaleita, joissa pelastushenkilöstö voi loukkaantua. Jos ensihoitaja menee onnettomuusauton sisään ennen pelastusyksikön tekemää stabilointia, tulisi muistaa, että auton rakenteet ovat heikentyneet. Tämä voi aiheuttaa onnettomuusauton kasaan painumista ja ensihoitaja voi siten jäädä puristukseen. Tämän takia on tärkeää odottaa pelastushenkilöstön tekemää stabilointia ennen kuin mennään onnettomuusauton sisään. Onnettomuusautossa on myös aina tulipalon vaara. Tämän takia tulisi aina varmistaa turvallisuus tilannepaikalla, vähintään jauhahesammuttimella. (Saarela 2003, 17–34d.)

#### 4.4.2 Ympäristön tuomat vaarat

Onnettomuuspaikan ympäristö tuo lähes poikkeuksetta onnettomuustilanteeseen lisävaaroja. Alkuvaiheessa, ennen onnettomuusauton stabilointia, on aina olemassa riski, että onnettomuusauto voi liikkua, kaatua, luistaa, katketa tai tippua, riippuen alkutilanteesta ja asennosta. Ulosajotilanteessa sattuu usein sähkötolpan katkeaminen. Sellaisessa tilanteessa voi maassa olla sähköjohtoja, joissa on edelleen sähköä. Tämä voi aiheuttaa sähköiskuja, jos niihin koskee. Näissä tilanteissa on aina parasta antaa pelastusyksikön ensiksi raivata tietä onnettomuusautolle, ennen kun varsinainen potilaan pelastustyö alkaa. (Saarela 2003e, 54–56)

#### 4.4.3 Pelastustyön vaaratekijät

Pelastustyössä käytetyt työkalut ovat tehokkaita ja järeitä. Se tarkoittaa siitä, että niissä vallitsee jonkinlainen voima joka onnettomuustilanteessa voi purkautua ja aiheuttaa lisävaaraa auttajille ja potilaille. Hydrauliset työkalut toimivat korkean öljypaineen avulla. Moderneissa työkaluissa, merkistä riippuen, leikkausvoima voi olla jopa 95 tonnia, levittämisvoima jopa yli 30 tonnia ja letkujen käyttöpaine yli 700 baaria. Paineilmatyökaluissa voi olla ilmapainetta yhdestä kymmeneen baariin. Jos tapahtuu esimerkiksi letkurikko tai korkeapainetyynyn repeäminen, se



voi olla kohtalokasta ihmisille, jotka ovat tiellä, sekä paineen ja sirpaleiden että hydraulioöljyn myrkyllisyyden vuoksi. Auton purkamisen aikana voi sattua, että auton rakenteet äkillisesti liikkuvat, jännityksen poistumisen vuoksi. Tämä on pidettävä mielessä, kunnes autorakenteet ovat varmistettuja ja potilas on irti autosta. (Holmatro 2009.)

#### 4.4.4 Turvavaatteiden merkitys

Onnettomuudet sattuvat usein pimeässä, sateessa tai sumussa. Tämän vuoksi pelastushenkilöstö on vaikeasti havaittavissa muille autoilijoille, jos se ei käytä asianmukaisia turvavaatteita, ja siten henkilöstön loukkaantumisriski kasvaa. Asianmukaiseen vaatetukseen kuuluvat vähintään turvakengät, heijasteliivit ja kypärät. Työntekijä on velvollinen käyttämään työnantajan antamia turvavaatteita ja ilmoittamaan työnantajalle, mikäli jotain puuttuu. (L738/2002)

## 4.5 Liikenneonnettomuuden seurauksena puristuksessa olevan vammaopotilaan tutkiminen

### 4.5.1 Tilannearvio

Jo matkalla onnettomuuskohteeseen on syytä tehdä saatujen esitietojen perusteella tilannearvio. Ensin pyritään varmistamaan potilasmäärä ja mahdollisimman tarkasti se, kuinka vakavasti potilas on loukkaantunut. Jos tilanne vaikuttaa hankalalta, voi olla syytä tässä vaiheessa jo selvittää, onko mahdollista konsultoida lääkäriä kohteessa, tai onko tarvetta pyytää hätäkeskus hälyttämään toista ambulanssia onnettomuuskohteeseen. On kuitenkin syytä muistaa, että maallikon antamat tiedot eivät aina pidä tarkasti paikkaansa, koska heidän kykynsä arvioida tällainen tilanne ei ole samalla tasolla kun ammattilaisilla. Tilannearvio jatkuu kohteessa yhdessä P4:n kanssa. Sen jälkeen kun on varmistettu, että on vain yksi potilas, voidaan heti keskittää kaikki resurssit häneen. (Valli 2009. 30–32.)

#### 4.5.2 Välitön ensiarvio

Kun on selvitetty P4:n kanssa, että työympäristö on turvallinen ja tieto kaikista vaaramomenteista on saatu, voidaan ryhtyä tutkimaan potilasta. Se alkaa tekemällä välitön ensiarvio potilaasta, ja sen tavoitteena on arvioida potilaan peruselintoiminnot ja antaa hätäensiapu. (Lund & Valli 2009, 108a.) Avataan hengitystiet ja mikäli ilmanvirtaus tuntuu, tyydytään siihen tulokseen alkuvaiheessa. Mikäli ilmavirtaus ei tunnu, siirrytään avustettuun mekaaniseen ventilaatioon, asettamalla nielutuubi tai larynxtuubi ja palje. Tämä sitoo aina vähintään yhden ensihoitajan, joka ei tee mitään muuta tämän jälkeen. Tässä vaiheessa L4:n tulisi pyytää P4:sta yksi pelastusmiehistön jäseniä siirtymään ensihoitotyöskentelyyn, mikäli se on P4:n mielestä mahdollista. Välitön ensiarvio jatkuu, tunnustelemalla sykettä joko ranteesta tai kaulasta. Tässä vaiheessa tulisi viimeistään tyrehdyttää suuria ulkoisia verenvuotojakin. Jos huomataan, ettei potilas hengitä itse ja hänellä on suuri verenvuoto, se sitoo molemmat ensihoitajat. Sellaisessa tilanteessa kommunikointi ja yhteistyö P4:n ja pelastushenkilöstön kanssa on erityisen tärkeä. Seuraavaksi siirrytään tutkimaan potilaan tajunta, tarkistamalla puhuuko potilas, äänteleekö hän tai reagoiko hän kipuärsykkeeseen. Tämän jälkeen on, olosuhteista riippuen, tärkeää paljastaa potilaan ihoa raajoilla, rintakehällä ja vatsalla. Siten nähdään, onko potilaalla vuotavia haavoja, avomurtumia, mustelmia tai virheasentoja. Tämä on varsinkin talvella syytä tehdä nopeasti ja sitten peittää potilasta uudestaan, ettei potilaalle kehitty hypotermia. Varsinkin talviolosuhteissa on syytä peittää potilas avaruuslakanalla ja pyytää pelastushenkilöstö asettamaan lämpöpuhallin onnettomuusauton sisään, jos vaikuttaa siltä, että irrotustyö venyy. (Hiltunen & Taskinen 2008, 329–331a.)

Edellä kuvattujen alkutoimenpiteiden jälkeen tilanteen tulisi olla niin pitkälle hallinnassa, ettei potilaalla ole enää välitöntä hengenhätää. Silloin kannattaa tutkia vammamekanismi ja liike-energia tarkemmin, jotta luodaan kuva siitä, minkälaisia vammoja potilaalle todennäköisesti on syntynyt. Vammamekanismiin vaikuttaa se, mihin kohtaan ja mistä suunnasta energia kohdistuu potilaaseen. Esimerkiksi nokkakolarissa potilas syöksyy eteenpäin samalla kun auton rakenteet tulevat vastaan. Silloin on todennäköistä, että kasvot osuvat tuulilasiin, rintakehä oh-

jauspyörään sekä lantio, reisi ja polvet ohjaustankoon. Jos taas autoon on osuttu kylkeen, energia on tullut sivusuunnasta, jolloin vammat ovat todennäköisesti syntyneet päähän, niskaan, käsiin ja lantioon. Tilanteessa, jossa auto on pyörinyt ympäri, on vaikea arvioida tarkasti, minkälainen vammamekanismi on ollut, ja silloin tulisi kohdella potilasta niin kuin koko keho olisi vammautunut. Liike-energia taas tarkoittaa potilaaseen kohdistettua voimaa. Siihen vaikuttavat auton vauhti törmäyksessä ja turvajärjestelmien käyttö. Viitettä siihen antavat turvavyöjen laukeaminen, ja se minkä näköinen auto on. Jos auto on painunut kasaan kokonaan tai tiellä näkyy pitkät jarrutusmerkit, voidaan olettaa, että vauhti on ollut törmäyshetkellä korkea. (Sopanen 2008, 430–433a.)

#### 4.5.3 Tarkennettu tilanarvio

Välittömän ensiarvion jälkeen tehdään tarkennettu tilanarvio, jonka tavoitteena on ylläpitää potilaan tila, tai parantaa sitä, ja antaa meille lisää tietoja potilaan tilasta, jotta voidaan määrittellä anamnesi ja status. Tutkittaessa potilasta tarkemmin voidaan ottaa huomioon vammamekanismi ja liike-energia, jotka voi antaa meille viitteitä vammojen vakavuudesta. Tarkennetussa tilanarviovatssa käytetään samoja parametrejä kuin ensiarviossa, mutta tutkimukset tehdään hieman syvemmin ja toistetaan säännöllisesti, jotta voidaan huomata heti, jos tulee rajuja muutoksia. Hengitystie tulisi olla varmistettu jo ensiarviossa. Jatkohoidon kannalta on nyt tärkeä seurata potilaan hengitystaajuutta, hengitysääniä, väriä ja puhekykyä. Viimeistään tässä vaiheessa laitetaan potilaalle pulssioksimetri, ja jos on laitettu larynxtuubi, niin kytketään myös kabnometri, jonka avulla voidaan hoitaa ventilaatio optimaalisesti. (Valli 2009, 116– 117b.)

Hemodynamiikan kannalta on tärkeää seurata syketaajuutta ja verenpainetta (RR). Potilaalla, joka on osallistunut auto-onnettomuuteen ja mahdollisesti loukaantunut, on sekä korkeampi syke että RR kuin normaalisti. Jotta pystytään huomaamaan mahdolliset muutokset komplikaation alkuvaiheessa, on tärkeää mitata syke ja RR säännöllisesti, mikäli mahdollista, noin 10 minuutin välein. Jos potilas on vuotava, elimistön kompensaatiomekanismit pyrkivät ylläpitämään hemodynamiikan mahdollisimman pitkään. Ulkoinen vuoto tyrehdytetään heti alkuvaiheessa, mutta sisäinen vuoto voi olla vaikea huomata. Toistuvien mittausten ansiosta

voidaan kuitenkin epäillä suurta sisäistä vuotoa nopeasti, jos mittaukset tehdään säännöllisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että mitä suurempi vuoto, sen korkeampi on syke ja perifeerinen lämpöraja raajoilla. Suuressa vuodossa hälyttävä merkki on alhainen RR ja bradykardia. Siinä vaiheessa ollaan rajalla, jossa kompensatiomekanismit ovat pettämässä ja potilas tarvitsee nestettä nopeasti. Näitä tilanteita voi kehittyä nopeasti, koska vuotava paikka ei aina lähde vuotamaan saman tien, vaan se voi revetä silloin, kun potilasta siirretään tai liikutetaan. Tämän takia on hyvä saada asetettua tässä vaiheessa mahdollisimman suuri laskimokanyyli, isoon laskimoon, kyynärtaipeen alueelle. Niin kauan kuin potilas on kiinni autossa, ainoa keino vaikuttaa verenpaineeseen on antaa nestettä. Nesteytystä käsitellään tarkemmin myöhemmässä luvussa. (Valli 2009, 116–117b.)

Potilaan tajunnantaso on erittäin tärkeää seurata säännöllisesti, koska muutokset antavat viitettä mahdollisesta kallonsisäisestä vauriosta. Tajunta on asia, johon ei voida vaikuttaa suuresti. Kuten kaikilta tajuttomilta potilailta, verensokeri on mitattava, mutta hypoglykemia on harvoin syy liikenneonnettomuuteen ja sitä kautta tajuttomuuteen. Jos ilmenee negatiivisia muutoksia tajunnantasossa tai huomataan että pupillat reagoivat eri tavalla eri mittauskertojen välillä, asiasta on ilmoitettava eteenpäin vastaavalle hoitopaikalle, koska tämä voi olla vakava merkki kallonsisäisestä verenvuodosta. (Valli 2009, 116–117b.)

Jos mahdollista, tässä vaiheessa pyritään käymään läpi tarkemmin koko potilaan keho, etsitään murtumia, mustelmia ja haavoja. Keho käydään läpi seuraavassa järjestyksessä: rintakehä, vatsa, lantio, pää/kaula, selkäranka ja viimeisenä raajat. Rintakehältä etsitään ensisijaisesti muutoksia hengityksessä, aristuksia, murtumia tai ilmarintaoireita. Vatsasta tutkitaan aristukset, jännittyneisyys tai pinkeys. Lantiosta tutkitaan murtumat, virheasennot ja stabiliteetti. Pää ja kaula/selkärankaa tulisi tunnustella perusteellisesti mutta varovaisesti. Tajuissaan olevaa potilasta kehoitetaan liikuttamaan raajoja varovaisesti ja tarkistetaan, että niiden voimat ja liikkeet ovat symmetriset. Huomioidaan virheasennot ja aristukset. Mikäli havaitaan, että potilas on kiinni autossa, tästä on ilmoitettava P4:lle tai pelastushenkilöstölle, jotta he voivat aloittaa irrotuksen mahdollisimman nopeasti. Kyseessä voi olla esimerkiksi jalka, joka on kiinni polkimessa. Kun auto on purettu

niin pitkälle, että potilas mahdollaan siirtämään ulos siitä, se ei välttämättä aina vielä onnistu, jos koko potilasta ei ole saatu vielä irti. Tämän asian suhteen on oltava huolellinen. Jos potilaan nosto epäonnistuu se usein aiheuttaa ylimääräistä vääntöä tai vetoa potilaaseen, ja epämuokavan työasennon pelastajille. Potilaan siirtovaihetta ja siinä käytettäviä menetelmiä ja tarvikkeita käsitellään lisää myöhemmässä luvussa. (Hiltunen & Taskinen, 2008b.)

## **4.6 Liikenneonnettomuuden seurauksena puristuksessa olevan vammapotilaan ensihoito**

### 4.6.1 ABCDE-periaate

Ensihoito yleensä, ja erityisesti vammapotilaan hoito, suoritetaan vanhan ABCDE-periaatteen mukaan. Turvataan hengitystiet (A) ja hengitys (B), hoidetaan verenkierto (C) tyydyttävälle tasolle, valvotaan potilaan tajunta (D) ja paljastetaan (E) kehoon kohdistuvat vauriot ja stabiloidaan niitä. Tämän takia käydään läpi tutkiminen ja hoito tässä järjestyksessä. Tämän lisäksi käsitellään myös eriä vammapotilaan erikoisasioita kuten, hypotermian vaikutus, kivun lievitys, liikeenergian ja vammamekanismin selvittäminen sekä, milloin hätäsiirto on aiheellinen toimenpide.

### 4.6.2 Hengitysteiden turvaaminen (A)

Hengitystien varmistaminen on aina ensisijainen asia, olkoon potilas mikä tahansa. Jos potilas ei saa hengitettyä, tai me emme hoitaa hänen hengitysliikkeet tarvittaessa, kaikki muu hoito on turhasta. Suuri osa liikenneuhreista jotka kuolevat liikenneonnettomuuden seurauksena, kuolee tukehtumiseen, syystä että tajuttoman potilaan pää painuu eteenpäin, ja siten kieli tukkii hengitystiet kun potilas on istuma-asennossa. Niin yksinkertainen asia kuin pään taivuttaminen taaksepäin, voisi pelastaa lukuisia ihmisiä kuolemasta liikenneonnettomuuksissa Suomessa. Tajuisissa oleva potilas useimmiten hengittää itse ilman mekaanista ventilaatioapua. Tajuton potilas taas, ei todennäköisesti pysty huolehtimaan omasta hengityksestä, ja on siten riippuvainen ensihoitajien avusta. Ensisijainen tehtävä kohdatessa tajuton potilas onnettomuusautossa, on siten taivuttaa pää sellaiseen asentoon, että

ilma pääsee virtaamaan vapaasti. Vammapotilas on mahdollisimman pitkälle immobilisoitava. Hengitystien avaaminen on kuitenkin toimenpide, joka tehdään vaikka niskavamma ei ole vielä pois-suljettu, koska ilman vapaat hengitystiet potilas menehtyy varmasti. Jos potilas on oksentanut, nielu on imettävä tyhjäksi, ja aspiraatio ennaltaehkäisevä, mikäli siihen löytyy sopiva keino. Se voi toki olla vaikea jos potilas on puristuksessa auton sisällä. Huonosti hengitettävä potilas on autettava mekaanisella ventilaatiolla. Siihen tarkoitukseen löytyy ensihoidossa muutamia keinoja joka soveltuu hyvin, riippuen potilaan asennosta. Varmin aspiraatiota ehkäisevä keino, intubaatio, tuskin soveltuu niin kauan kun potilas on autossa kiinni. Tavallinen maskiventilaatio voi onnistua, mutta sitoo lähes aina vähintään kahdet auttajat, ainakin silloin kun potilas on autossa kiinni. Se kuitenkin vaatii paljon harjoittelua. Mikäli se epäonnistuu, seuraus on usein mahalaukun täyttö ilmalla, ja siitä johtuva oksentaminen ja aspiraatio. Meillä on myös käytettävissä larynxtuubi (LT), joka on mahdollista asettaa sokkona, ja laittamisen jälkeen ei sido kuin yksi auttaja. LT on viime aikoina noussut ensisijaiseksi vaihtoehdoksi intubaatioon, ja se on näyttänyt takaava parempi minuuttiventilaatio kuin naamari-paljeventilaation, kaikissa simuloituissa kokeiluissa. Tämän käyttö usein edellyttää kipulääkettä ja rauhoittavaa lääkettä, että saadaan oksennusrefleksin poistettu, ja siten aspiraatio ehkäisty. Vaikeasti vammautuneen potilaan hengitystiet voidaan joutua turvaamaan tekemällä hätäkrikotyreotomia. Tämä on erittäin vaikea ja harvinainen tilanne, mutta jos potilaalla on esimerkiksi vaikeat kasvovammat, se voi olla ainoa keino. Sekin vaatii samanlaista lääkitystä kun larynxtuubin laitto, ja ehkäisee aspiraatiota. Lääkitystä ja hätäkrikotyreotomiasta käsitellään lisää myöhemmissä luvuissa. (Kurola 2006, 9–14.)

Ensisijainen tapa suorittaa hengitystien varmistaminen syvästi tajuttomalle potilaalle on käyttää larynxtuubia, joka esitetään kuvassa 1, ja ventiloida mekaanisesti palkeen avulla.



Kuva 1. Larynxtuubit ja ilmaruisku.

Kuva: Kjell Norrgård

Larynxtuubi on mahdollista asettaa myös potilaalle joka istuu tai on epäedullisessa työasennossa ensihoitajan kannalta, kolariauton sisällä. Niitä on eri kokoja, joista valitaan potilaalle sopiva ja asetetaan seuraavasti. Tyhjennetään kuffit ilmasta ja kosteutetaan tarvittaessa väline hieman vedellä, Aqua- tai keittosuolaliuksella. Pyritään päästä potilaan pääpuolelle, joka voi olla haasteellista onnettomuusauton sisällä, tai paikkaan mistä nähdään potilaan kasvot. Pidetään potilaan pää neutraaliasennossa ja avataan potilaan suu. Jos potilas makaa, voidaan ottaa leuasta kiinni siten, että peukalo pitää kielen kiinni suun sisällä, ja sormet ovat leuan alapuolella. Upotetaan väline kasvojen keskiviivaa suuntaisesti, kovaa kitakea pitkin alas nieluun, kunnes tuntuu vastuksen ja putkesta on luettava hammasraja, putkessa olevasta skaalasta. Hammasraja merkataan sairaankuljetuslomakkeeseen, ja täytetään kuffit ilmalla, värikoodien mukaan. Ventiloidaan, varmistetaan rintakehän liike ja kuunnellaan hengitysäänet stetoskoopilla. Kiinnitetään väline nauhalla ja mikäli mahdollista, kiinnitetään kabnometri tuubin ja ventiliopalkeen välillä. (Kurola 2009, 382–385a.)

#### 4.6.3 Hengityksen turvaaminen (B)

Kun hengitystiet ovat saatu varmistettua, on luonnollista tutkia potilaan hapettaminen, eli hengitys. Vammapotilaalle annetaan lähes poikkeuksetta lisähappea, joko ventiloimalla, tai jos potilas on tajuissaan, happimaskilla. Potilaan hengitys voidaan tarkkailla silmämääräisesti tarkistamalla puhekyky, ihon väriä, eli syanoottisuus, hengityslihasten käyttö ja laskemalla potilaan hengitystaajuus. Mikäli

hengitystaajuus on alle 8, tai yli 30, hengitys uhkaa käydä riittämättömäksi. Tutkimalla erilaisilla mittareilla, voidaan selvittää verikaasujen pitoisuuksia. Pulsioskimetri on hyvä käyttää, jolla nähdään saturaatioarvon ( $SpO_2$ ), ja jos potilaalle on asetettu larynxtuubi, voidaan sieltä mitata uloshengityksen hiilidioksidiarvo ( $CO_2$ ). Tyydyttävät arvot ovat  $SpO_2 > 95\%$  ja  $CO_2$  4,5 – 5.5. Keuhkojen auskultaatio on tärkeä parametri. Kuuntelemalla hengitysäänet voidaan selvittää, ovatko molemmat keuhkot ehjät vai onko jompikumpi painunut kasaan. Hengitys on tärkeä seurata jatkuvasti, koska muutoksia usein tarkoittaa vaaraa potilaalle ja saattaa nopeasti huonontaa potilaan tila. On olemassa hengenvaarallinen hätätilanne, joka on tunnistettava, jos se on pääsyt syntymään, eli tensiopneumothorax. Siitä lisää omassa luvussa. (Hiltunen & Taskinen 2008c.)

#### 4.6.4 Verenkierrosta huolehtiminen (C)

Vammapotilaan verenkierto on usein epästabiili ja tarkkailtava tiheästi. Kohdassa potilasta, tarkastetaan verenkiertoa tunnustelemalla rannesykettä. Mikäli rannesyke ei tunnu, niin tunnustellaan seuraavaksi kaulalta. Varmistetaan sykkeen nopeus ja säännöllisyys. Vammapotilaalta mitataan aina verenpaine (RR) säännöllisesti, jotta voidaan ajoissa huomata muutoksia, joka saattavat viitata verenvuotoon. Ulkoisia verenvuotoja nähdään, ja niitä voidaan tyrehtyttää, mutta sisäisiä on vaikea huomata, ja ne jäävät yleensä ensihoitotilanteessa epäiltäväksi. Suuren verenvuotoriskin takia, vaikeasti vammautuneelle potilaalle on aina avattava suoniyhteys, siltä varalta että joudutaan nesteytää potilasta, varmistaakseen riittävän kudospesuusion ja hapen tarjonnan. Joskus puristuksissa olevalla potilaalla on vamma, joka ei vuoda niin kauan kun potilas on puristuksessa, mutta kun potilas saadaan irti, paine vammakohtaan lievittyy, ja vuoto kiihtyy. Silloin verenkierto voi romahtaa nopeasti, ja sen takia jatkuva verenpaineen mittaaminen on tärkeä. Sen avulla voidaan arvioida milloin nestettä tulisi antaa potilaalle. Millä nesteellä ja kuinka paljon, kerrotaan omassa luvussa. (Hiltunen & Taskinen 2008d.)

#### 4.6.5 Tajunnan valvominen (D)

Vammapotilaan tajunta on aina tutkittava ja seurattava koska muutoksia voivat viitata vakavaan ja hengenvaaralliseen kallonsisäiseen verenvuotoon. Tajunnanta-



so tarkistetaan ensimmäinen kerta kun puhutaan potilaalle. Vastaako potilas kysymyksiin, onko orientoitunut vai onko potilas tajuton, ja siinä tapauksessa kuinka syvästi. Tajuttoman potilaan tajunnantaso määritellään esim. Glasgow Coma Scalen avulla. Se kertoo miten potilas reagoi esimerkiksi kipuun ja käsittelyyn, avatko potilas silmät ja pystyykö hän puhumaan. Tämän lisäksi on tärkeää asettaa potilaalle karkea neurologinen status, tarkistamalla raajojen symmetrinen voima ja pupillien symmetrisyys ja valoreaktio. Tässäkin nesteytys on tärkeässä roolissa. Kallonsisäiseen vammaan seurauksena, kallonsisäisen paine (ICP) voi kohota, joka nostaa RR. Jos meillä samanaikaisesti on verenvuoto jossain muualla, se vuotaa mahdollisesti entistä enemmän. Mahdollinen kallovamma tulisi siten ottaa huomioon, kun arvioidaan potilaan nestetarve. (Hiltunen & Taskinen 2008e.)

Liikenneonnettomuuksissa on usein alkoholi tai huumeita osa tapahtuneista. Viimeisen viiden vuoden aikana Suomessa on kuollut noin 90 henkilöä, ja loukkaannut noin 1075 henkilöä vuosittain rattijuoppo-onnettomuuksissa. Kuolleista 71 % olivat auton kuljettaja itse, 22 % olivat matkustajia ja 7 % sivullisia. Rattijuoppumuksen mahdollisuus on otettava huomioon kun arvioidaan potilaan tajunnan taso. Mikäli autossa on voimakas alkoholin haju, tai potilailla on erittäin laajat tai pienet, mutta symmetriset, pupillat, on syytä epäillä huumausaineiden käyttö. Tällainen tapa on aina ilmoitettava poliiseille jotka tulevat paikalle. (Liikenneturva 2009.)

#### 4.6.6 Vaurioiden paljastaminen ja stabilointi (E)

Potilaalla voi olla vammoja kuten avomurtumia, luksaatioita ja ulkoisia verenvuotoja, joka eivät ole nähtävissä kun potilaan vaatteet ovat päällä. Tämän takia vaatteet on leikattavia niin, että nähdään potilaan iho. Tämän toimenpiteen kanssa pitää kuitenkin olla varovainen, koska jos irrotustyö venyy, tämä altistaa potilaalle kylmyyteen ja ajaa hänet hypotermiaan. Varsinkin talvella tämä tulisi tehdä harkitusti ja aina varmistaa että on olemassa keino millä me saadaan potilas pidetty lämpöisenä jälkeenpäin. Hypotermian vaikutuksesta kerrotaan lisää omassa luvussa. (Hiltunen & Taskinen 2008f.)

## 4.7 Vammapotilaan kivun hoito

### 4.7.1 Kivun arviointi ja hoitoperiaatteet

Kipu on kehon oma tapa kertoa kudosvaurioista. Kipu on siten tarpeellinen, mutta epämiellyttävä asia, joka vaikuttaa monella tavalla elimistössä, joista osa on haitallisia vammapotilaille. Tämän takia on tärkeä että osataan hoitaa kiputilat jo onnettomuuspaikalla. Kipulääkityksellä on monia hyviä puolia, mutta siihen liittyy myös riskejä, jonka takia on erittäin tärkeä tuntea käytetyn lääkkeen farmakokineettiset ja farmakodynaamiset ominaisuudet. Hoidettaessa vammapotilasta, jolla on akuutti kiputila, lääke tulisi olla tehokas ja nopeasti vaikuttava, mutta samalla mahdollisimman turvallinen käyttää. Kipu aiheuttaa aina elimistössä stressireaktion, joka voi saada ikäviä seurauksia vammapotilailla, jos sitä ei hoideta. Stressireaktio syntyy sympaattisen hermoston aktivoimisesta. Se aiheuttaa adrenaliinin erittymisestä lisämunuaisista, sekä noradrenaliinin erittymisen kasvu, sympaattisissa hermopäissä. Nämä taas johtaa sydämen lyöntitiheyden nousuun, minuuttitilavuuden kasvuun, ääreisverenkierron supistumiseen ja siten myös verenpaineen kohoamiseen. Tämä prosessi vaatii normaalia enemmän happea, joka tarkoittaa että myös hengitystiheys nousee. Samalla suolisto- ja munuais-toiminta vähenee, sympaattisen hermoston vaikutuksen takia. Tämän lisäksi se vaikuttaa myös elektrolyyttitasaapainoon kun natriumin ja nesteen erityis munuaisissa vähenee, ja nesteet kertyy kehoon. Kipu siis johtaa pitkään tapahtumaketjuun, joka ei aina ole hyödyksi vammapotilaalle, ja sen takia se on tutkittava ja hoidettava tehokkaasti aikaisessa vaiheessa. Tämän lisäksi kannattaa myös ajatella inhimillinen kärsimys, joka kipu aiheuttaa potilaalle. (Lund 2006, 9–12.)

Kivun mittaaminen on aina haastellista, koska siihen ei ole tarkkaa mittaria, ja jokainen ihminen kokee kipunsa eri tavoin. Kiputuntemuksen vertaamisen, esimerkiksi ennen lääkitystä ja lääkityksen jälkeen, mahdollistaa esimerkiksi VAS-asteikon käyttö. Potilas saa itse arvioida kipunsa, 0 ja 10 välillä, missä 0 edustaa kivutonta tilaa ja 10 mahdollisimman vahvaa kipua. Kysymällä kivusta VAS-asteikolla useita kertoja, voidaan saada vertailulukuja, ja siten tietoa

kipulääkityksen tehokkuudesta. Lapsille on kehitetty oma asteikko joka perustuu kasvoilmeeseen: kuinka tyytyväisen näköinen lapsi on tai itkeekö lapsi. (Lund 2006, 9–12.)

Kun kipua hoidetaan, tulee ensisijaisesti muistaa yksinkertaiset menetelmät. Laittamalla virheasennossa olevat raajat tukevaan asentoon, ja pitämällä potilas lämpöisenä että vilunväristykset lakkaa, voidaan jo huomattavasti helpottaa potilaan kiputunteukset. Lääkkeistä käyttökelpoisin ryhmä ensihoidon kannalta ovat opiaattivalmisteet. Ne ovat nopeavaikutteisia ja tehokkaita. Haittapuoli on sivuvaikutuksien suhteellinen runsas määrä. Normaalitilanteissa meillä on käytettävissä alfentaniili ja morfiini. Nämä soveltuu molemmat hyvin vammapotilaiden kivunhoitoon, ja varsinkin alfentaniili käy myös anestesiassa, mikäli on tarpeellista varmentaa potilaan hengitystiet intuboimalla, tai käyttämällä LT. Molempia ovat opiaatteja ja siten haittavaikutukset ovat samantyyppisiä, eli pahoinvointi, kutina, tajunnantason lasku, hengityslama ja ääritilanteissa verenkierron romahtaminen. Tarpeeksi nopea vaikutus saadaan aikaan annostelemalla lääke suoraan laskimoon. Tämä tarkoittaa että haittavaikutuksetkin ilmenevät nopeasti. Nopean vaikutuksen ansiosta, pystytään samalla lievittää potilan kivun aiheuttama stressireaktio, eli voidaan kipulääkityksen avulla saada rauhoitettu hemodynamiikan, ja myös vähennetty hapen tarve, ja näin olleen rauhoitettu hengitystyön. (Lund 2006, 9–12.)

#### 4.7.2 Kivun hoidossa käytettävät lääkkeet

Alfentaniili on vahva ja lyhytvaikutteinen opiaatti, sen vaikutus alkaa alle minuutissa ja vaikutuksen huippu saavutetaan viiden minuutin sisällä. Alfentaniilillä ei ole suurta suora vaikutusta kehon hemodynamiikkaan. Se ei myöskään vapauta histamiinia joka tarkoittaa että se soveltuu hyvin potilaille joilla on astma tai allergioita. Alfentaniili annostellaan aina suoraan laskimoon, normaalipainoisilla terveillä ihmisillä, annos on 0,25 – 0,5 mg kerrallaan. Nopean vaikutuksen ansiosta, se on erinomainen lääke kun tehdään reponaatiota tai liikenneonnettomuuksien irrotustyössä. Morfiini on vanha pitkävaikutteinen perusopiaatti. Sitä pystyy antaa suoraan laskimoon tai intramuskulaarisesti. Ensihoidollisesti missä usein pyritään nopeaan vaikutukseen, intramuskulaarinen

käyttö on harvinaista. Sitä tulee kyseessä lähinnä pitkän kuljetusmatkan takia. Morfiinin vaikutus alkaa muutamissa minuutissa ja kestää jopa 4 tuntia. Morfiini vaikutus hemodynaamiikkaan on kohtalainen tai pieni, potilaasta riippuen, verenpainetta voi laskea vähän kun taas syketaajuuteen se ei vaikuta merkittävästi. Morfiini taas vapauttaa histamiinejä jonka takia astmaa tai allergioita sairastavilla potilailla, tulisi käyttää varoen. Morfiinin normaaliannos, jos potilas on normaalikokoinen ja terve, on 2 – 4 mg suoraan laskimoon. Ensihoidossa käytettävät kipulääkkeet, niiden annostukset ja antotavat on esitetty taulukossa 1. (Lund 2006, 9–12.)

Taulukko 1. Ensihoidossa käytettävät kipulääkkeet.

Vaikuttava aine	Kerta-annos mg/kg	Alkuannos normaalitilanne i.v.
Alfentaniili	0,005 – 0,015 mg/kg	0,25 – 1 mg
Morfiini	0,05 mg/kg	2 – 4 mg

(Lund 2006, 9–12.)

Jos potilas saa anafylaktisen reaktion, tai ilmenee ei toivottua hengityslamaa, on olemassa vastalääke joka kumoaa opiaattien vaikutus, nimellä naloksonia (Narcanti ®). Sitä annostellaan suoraan laskimoon, annoksella 0,04 – 0,08 mg kerrallaan, kunnes hengitys palautuu. On kuitenkin muistettava, että tämän jälkeen mikään muu opiaattipohjainen kipulääke ei auta potilaan kivuihin. Tämän takia opiaattipohjoisia kipulääkkeitä tulisi annostella vähän kerrallaan, ja lopettaa lääkkeen anto kun kivut ovat hävinneet, koska kivulias potilas ei saa hengityslamaa. (Lund 2006, 9–12.)

Opiaattipohjaiset lääkeaineet voivat aiheuttaa pahoinvointia. Tämä on haitallista vammautuneilla potilailla koska se lisää stressireaktio ja voi johtaa aspiraatioon. Tajuissa

oleva potilas voi ehkä kertoa itse pahoinvoinnista, mutta on silti syytä selvittää asia hänelle, ettei pahoinvointi ja mahdollinen oksennus tule yllätyksenä. Tajuton potilas voi olla vaikeampi arvioida, on kuitenkin syytä muistaa että potilaalla joilla on tajunnan taso lievästi aleentunut, voi myös oksentaa, ja heillä aspiraatoriski on suuri. Näistä syistä olisi tärkeä hoitaa pahoinvointia ja ehkäistä aspiraatiota. Siihen tarkoitukseen on lääke joiden vaikuttava aine on ondantsetroni. Se annetaan hiitasti, noin 30 sekunnin aikana suoraan laskimoon. Opiattien haittavaikutuksiin käytettävät lääkkeet, niiden annostukset ja antotavat on esitetty taulukossa 2. (Silfast 2009, 410 – 413.)

Taulukko 2. Haittavaikutuksiin käytetyt lääkkeet.

Vaikuttava aine	Kerta-annos	Antotapa
Ondantsetroni	2 ml	i.v. 30 sek aikana
Naloksonia	0,04 – 0,08 mg	i.v.

(Silfast 2009, 410 – 413.)

#### 4.8 Vammapotilaan nesteytys

Vammautumiseen liittyy usein suuria nesteidenmenetyksiä, johtuen sisäelinten ja suurten suonien repeytymisistä, korkean liike-energian seurauksena. Suuren verenmenetyksen vuoksi, potilaan hemodynamiikka romahtaa ja hapenkuljetus kudoksiin häiriintyy. Tämän takia on tärkeä aloittaa ns. nesteresuskitaatio alkuvaiheessa, ennen kuin elimistön kompensoitumismekanismit pettävät ja kudokset jäävät ilman happirikasta verta. Alhainen vaskulaarinen nestemäärä on usein alidiagnostisoitu tila, kun elimistön kompensoitumismekanismit ovat niin tehokkaat, että jopa yksi kolmasosa veren tilavuudesta voi olla menetetty, ennen kun sen huomaa alhaisena systolisena verenpaineena. Verenvuodon määrä riippuu verenpaineesta ja ympäröivän kudoksen elastisuudesta. Mitä pehmeämpi vuotopaikka ja korkeampi verenpaine, sitä runsaampi on vuoto. Jos kyseessä on suuri ulkoinen vuoto, se voi

vuotaa niin kauan kun potilaalla on pumpattavaa vertaa ja verenpainetta. Tämä tarkoittaa myös että meidät ei tulisi nostaa verenpaine liian korkeaksi nesteresuskitaatiolla, koska se johtaa lisääntyneeseen vuotoon. Ensihoidossa antamat nesteet eivät pysty huolehtimaan verisolujen tehtävistä kuten hapenkuljetus ja hyytymätekijöitten ylläpidosta. Sen vuoksi on tärkeää, että pyritään pitämään mahdollisemman suuren verentilavuuden suoneissa, hoitamaan nämä kriittisessä vaiheessa elintärkeitä tehtävät. Jos potilaalla on erittäin alhaiset verenpaineet, niitä tulisi kuitenkin pyritä nostaa sellaiselle tasolle, että se takaa sisäelinten kudospesuusio, kuten esimerkiksi maksa ja munuaiset. Kun asetetaan potilaalle laskimokanyylit, käytetään mahdollisemman suuret kanyylit, ja niitä laitetaan ehdottomasti terveelle raajalle. Jos tämä ei ole mahdollista, kanyyli asetetaan vammautuneelle raajalle siten, että kanyyli ei tule vamman distaalipuolella. (Hakala & Handolin 2006.)

#### 4.8.1 Käytettävät nesteet

Prehospitaalisessa hoidossa on olemassa kaksi nestetyyppivaihtoehtoa, joko kolloidit tai kristaloidit. Ensisijainen vaihtoehto vammapotilaille on aina Ringer-tyyppinen suolaliuos ja toisena keittosuolaliuosta (NaCl 0,9 %), syystä että nämä muistuttavat paljon kehon ekstraselulaarinesteestä. Niitten käytössä ei oikeastaan ole maksimiannosta, ja allergisia reaktioita ovat äärimmäisen harvinaisia. Runsaan NaCl 0,9 %:n käyttö voi aiheuttaa hyperkloremisen metabolisen asidoosin, nesteen suuren kloridipitoisuuden vuoksi, mutta tämäkin on harvinaista ja edellyttää suurta nesteinfuusiota. Glukoosipitoisia nesteitä tulee ehdottomasti välttää, koska ne aiheuttavat kohonneen kallonsisäiseen paineen (ICP), joka voi olla vammautuneille varsin kohtalosta, varsinkin aivoverenvuotopotilaalla. Hypertonisia keittosuolaliuoksia ei ole vielä käytettävissä prehospitaalisesti Vaasan sairaanhoitopiirin alueella. Mikäli ne tulevat, ne edellyttävät lääkärikonsultaation, joka määrää annettava määrä ja nopeus. Ne voivat toki jossain tilanteessa olla hyvä vaihtoehto. On osoitettu että monivammapotilas jolla on aivovamma, hyötyy sellaisesta hoidosta. Kolloidien käytöstä ei ole voitu todistaa suurta hyötyä, mutta tutkimisen vaikeuden takia on vaikea sanoa tarkasti, onko se oikein vai ei. Sikäli kolloidit ovat kuitenkin mukana vammapotilaan nestehoidon ohjeissa toistaiseksi. Niitten hyvä puoli on pysyvyys suoneissa, joka helpottaa hemodynamiikan, kun taas haittapuo-

let ovat suurempi riski allergisiin reaktioihin ja haitallinen vaikutus veren hyytymiseen. Ensihoidossa käytetty plasmakorvike on hydroksietyylitärkkelykset, HES. Kuten hypertonisella suolaliuoksella, tämä vetää ekstrasellulaarinate takaisin suonistoon, ja siten saadaan tehostettu nesteenannon. Riippuen liuoksen pitoisuudesta, tilavuusvaikutus voi olla reilusti yli 100 %. (Hakala & Handolin 2006.)

#### 4.8.2 Nestehoidon toteutus

Annettava nestemäärä päätetään vuotoarvion perusteella. Tämä voi olla hyvinkin vaikea, ja on tehtävä objektiivisesti, tarkastelemalla potilasta ja huomioitava hänen statusta. Valittu nesteannos annetaan 10 – 15 minuutin aikana, nopeana boluksena, jonka jälkeen potilaan tila tulisi arvioida uudestaan. Mikäli potilaan tilassa on tapahtunut parannusta, hidastetaan nesteenanto, mutta jos se on samanlainen tai mennyt huonommaksi, nestesiirtoa jatketaan ohjeitten mukaan uuden arvion jälkeen. Nesteenannon aloituksen jälkeen potilaan tila on arvioitava säännöllisesti, vähintään kerran viidessätoista minuutissa, ja jokaisen arvioinnin jälkeen tehdään uusi suunnitelma nestehoidossa ja muutetaan annettava määrä ja laatu tarvittaessa. Annetun nesteen määrä ja laatua tulisi merkata tarkasti sairaankuljetuskertomukseen. Ensihoidossa käytettävien infuusio nesteiden antomääristä ja antotavoista on esitetty taulukossa 3. (Lund & Valli 2009, 113b.)

Taulukko 3. Infuusionesteiden määrät ja laadut.

Vuoto on alle 15 % veritilavuudesta	1 suoniyhteys	Ringer aukiolotippana
Vuoto on 15–30 % veritilavuudesta	1 suoniyhteys	Ringer 10 ml/kg
	2 suoniyhteys	Plasmalaajentaja 10 ml/kg
Vuoto on 30–40 % veritilavuudesta	1 suoniyhteys	Ringer 20 ml/kg
	2 suoniyhteys	Plasmalaajentaja 10 ml/kg
Vuoto on yli 40 % veritilavuudesta	1 suoniyhteys	Ringer 20ml + 20 ml/kg
	2 suoniyhteys	Plasmalaajentaja 20 ml/kg

(Lund & Valli 2009, 113b.)

#### 4.9 Hypotermian vaikutus ja sen hoitomahdollisuudet

Hypotermia voi tulla vammapotilaalle oikeastaan kaikissa Suomen olosuhteissa, kesällä ja talvella. Vammautuneen kehon hypotermiaan vaikuttaa sekä lämmön säätelyn mekanismin häiriö että lämmöntuottokyvyn alentuminen solutasolla. Varsinkin potilas, joka on saanut keskushermostovamma onnettomuuden seurauksena, on erittäin altis hypotermiaan. Runsaasti vuotava potilas, altistuu myös herkästi hypotermiaan, kun suuri osa kudospesuusiosta lakkaa, vuodon ja hypovolemian seurauksena. Kun ihmisten ydinlämpötila laskee alle 35 astetta, hänet katsotaan hypotermiseksi, ja ydinlämpötila alle 32 astetta tarkoittaa vaikeaa hypotermiaa. Vammapotilaan kohdalta se tarkoittaa että selviytymisprosentti laskee 21:een. Jos ajatellaan liikenneonnettomuus Suomessa taajama-alueella talvisin, nämä rajat



tulevat yllättävän nopeasti vastaan, ja sen takia on erittäin tärkeä lämmittää ja peittää potilasta, estääkseen hypotermian. (Juntunen 2009, 17–19.)

#### 4.9.1 Hypotermian vaikutus sisäelimiin

Ydinlämpötilan laskiessa, kehon sympaattinen hermosto vastaa siihen lisäämällä adrenaliinin ja noradrenaliinin vapautusta. Keho yrittää näin kiihdyttää metabolia tuottaakseen lisää lämpöä. Kun tämä kompensaatiomekanismi pettää, metabolia soluissa muuttuu anaerobiseksi ja soluissa syntyy laktaattia joka johtaa kehon systeemisen asidoosin. Samalla hiipuu myös entsyymien ja hormonien tuotanto, esimerkiksi haimaan insuliinituotanto. Tämän takia korkea verensokeri on tavallinen löydös hypotermiapotilailla. (Juntunen 2009, 17–19.)

#### 4.9.2 Hypotermian vaikutus aivoihin

Kehon lämmönsäätelykeskus sijaitsee aivoissa, ja niitten toimintaan tarvitaan happea. Aivojen verenkierto vähenee noin 6 – 7 %, jokaisen alentuneen lämpöasteen kohtia. Toisin sanoen, sitä kylmempi potilas, sitä vähemmän happirikasta verta menee aivoille, ja sitä huonommin aivojen toiminta toimii. Ihmisen refleksit ensiksi kiihtyy kylmyyden seurauksena, mutta noin 32 asteen jälkeen, nekin hiipuvat, ja 27 asteen jälkeen syvät refleksit kuten pupillien valoreaktiot lakkaa, ja potilas vaikuttaa kuolleena. (Juntunen 2009, 17–19.)

#### 4.9.3 Hypotermian vaikutus kardiovaskulaariseen systeemiin

Sympaattisen hermoston aktivoimisen takia, sydämen toiminta kiihtyy aluksi kun potilaalla ilmenee hypotermia. Syke nopeutuu ja verenpaine nousee. Jos hypotermia etenee kehossa, sydämeen tulee koko ajan enemmän viileää verta joka viilentää myös sydänlihasta. Tämä aiheuttaa aikoinaan johtumishäiriöitä, arytmioita ja lopuksi potilas menee koko ajan enemmän bradykardiseksi. Hengityksen kanssa toimintaa muistuttaa paljon sydämen toiminnasta. Aluksi hengitystyö kiihtyy, kunnes kompensaatiomekanismi pettää ja hengitystyö käy harvemmaksi, ydinjatkoksen hengityskeskukseen hapenpuutteen takia. Hengitystyö lakkaa kokonaan sen jälkeen kun kehon ydinlämpötila menee alle 24 astetta. Hypotermia vaikuttaa myös veren hemoglobiinin luovutuskykyyn. Kun happimolekyylien vapautuminen

soluihin alenee, se tarkoittaa että solujen hapenpuute kasvaa. Tämä taas kiihdyttää anaerobisen metabolian. Hypotermia vaikuttaa negatiivisesti myös veren hyytymistekijöihin. Verihiutaleitten pintamolekyylien toiminta häiriintyy hypotermian seurauksena, ja sen lisäksi niitten hajoaminen maksassa ja pernassa lisääntyy. (Juntunen 2009, 17–19.)

#### 4.9.4 Hypotermian hoito

Potilaan ollessa kiinni onnettomuusautossa, on vaikea pitää hänet lämpimänä. Kun potilas on tutkittu vammoista ja keho paljastettu ja palpoitu, hänet pyritään suojata mahdollisemman hyvin. Tässä vaiheessa on vaikea vielä poistaa märät vaatteet ja saada kuivaa päälle. Potilasta pyritään suojata avaruuslakanoilla ja huovilla, että saataisi lämmön haihtuminen estetty. Kylmiä raajoja ei tulisi aktiivisesti lämmittää, kun taas rintakehälle on hyvä asettaa lämpöpatruuna jos sellaisia on saatavilla. On kuitenkin muistettava, että lämpöpatruunoita ovat erittäin lämpöisiä, ja jos sitä laiteta suoraan potilaan ihoa vastaan, siitä seuraa palovammariski. Potilaan ihon ja lämpöpatruunan välillä tulisi olla joku kangas joka suojaa potilasta liiallisesta lämmöstä. Onnettomuusauton sisään kannattaa sijoittaa lämpöpöuhallin, että saadaan potilaan ympäristö mahdollisemman lämpöiseksi. Kun potilas saadaan irti, hänet tulisi sijoittaa hypotermiapussiin tai avaruuslakanaan, tyhjiöpatjan päällä. Potilaalle avataan suoniyhitys ja hänelle annetaan esilämmitetty perusneste, ensisijaisesti Ringer tai toisena vaihtoehtona NaCl 0,9 %. Neste tulisi mahdollisuuksien mukaan olla 35 – 40 astetta lämmin. Huoneenlämmöistä nestettä ei tulisi antaa. Jos ei epäillä verenvuotoa, nestettä annetaan 200 – 500 ml, ja vuotavalla potilaalla verenvuodon mukaan. Hypotermisen potilas kannattaa monitoroida, koska hypotermia altistaa kammiovärinään. Jos potilas menee kammiovärinään, tehdään tarvittaessa hätäsiirto, että saadaan potilasta elvytetty. Vaikeasti hypotermisen potilas ei välttämättä reagoi sähköiskuihin, ja tulee siten kuljettaa elvyttäen sairaalaan. (Aalto 2009, 555–557.)

### **4.10 Vammapotilaan tukeminen, siirtäminen ja immobilisaatio**

Onnettomuuspaikalla on mahdotonta arvioida tarkalleen, minkälaisia sisäisiä vammoja potilaalla on. Ettei potilaalle aiheuteta lisää vammoja, on tärkeä stabi-

loida potilas siihen asentoon mihin hänet löydetään, tai johonkin muuhun neutraaliin asentoon, siirtämisen ja kuljetuksen aikana. Tämän takia pyritään aina immobilisoida potilasta, ja irrottaa hänet siten, että potilas pysyy mahdollisemman hyvin paikalla, ja auto puretaan hänen ympäriltä. Kun potilas on saatu irti autosta, hänet siirretään ulos siten, että tulee mahdollisemman vähän taivutusta ja kierto liikettä kehoon. Useimmiten tämä vaatii suurempi määrä ihmisiä kuin mitä on ambulanssissa, ja tämän takia on suotavaa että pelastushenkilöstö osallistuu toimenpiteisiin. Stabilointiin ja siirtämiseen on lukuisia välineitä, joita kannattaa käyttää hyväkseen. Vammautuneen potilaan stabilointimenetelmät ja käytännöt ovat suhteellisen vähän tutkittu asia Suomessa. Menetelmät ja keinot ovat enemmän kasvaneet esiin kokemusten perusteella kautta aikaa. Ammattikorkeakoulun opinnäytetyössä, Juhana Jämsén kuitenkin toteaa, että vammapotilaan tukeminen ja stabilointi tehdään Suomessa tarkasti, ja menetelmät ovat hyvin samanlaisia, paikasta huolimatta. Vakavammat vammat jotka ovat tärkeitä stabiloida, ovat selkäydinvammoja ja kaularankavammoja. Jos vamma ei ole aiheuttanut pysyviä halvausoireita jo onnettomuudessa, niitä voivat syntyä potilaan siirtämisessä, jos potilaan kaula ja selkä kierretään ja taivutetaan. Näin ollen voidaan aiheuttaa potilaalle elinikäinen neliraajahalvaus, ja jopa hengityselinten hermoratojen katkaisu, siirtämällä hänet immobilisoimatta. Tajuissa olevasta potilasta kysytään aina, onko kipuja niskassa tai selässä, ja onko neurologisia puutosoireita. Jos potilas vastaa positiivisesti siihen, ensihoitohenkilöstö on aina lähdettävä siitä, että potilaan kaula tai selkäranka on vaurioitunut. Jos kyseessä on tajuton potilas, tulisi aina epäillä niska tai selkärankavaurio. (Hiltunen & Taskinen 2008g.)

Niskatuki tulisi aina asettaa vammapotilaille jotka ovat tajuttomia, tajuissa olevat jotka valittavat kipua tai halvausoireita ja sellaiselle, jotka voidaan epäillä niskavamma, liike-energian ja vammamekanismin perusteella. Niskaa on aina tuettava käsin ennen niskatuen asettamisesta ja sen aikana, siirtämisen aikana ja niin kauan kun potilas on istuma-asennossa. Niskatuki antaa tarpeellisen tuen niskalle yksin silloin, kun potilas on makuulla. Ennen niskatuen asettamista kannattaa riisua potilaan vaatteet kaulan ympäri, tarvittaessa niitä leikataan. Niskatuki asetetaan siten että toinen ensihoitaja pitää pään neutraaliasennossa, kun toinen työntää niskatuen etuosa paikalleen rintakehää pitkin, ja sen jälkeen väännetään tuki niskan ympäri

ja kiinnitetään niin tiukasti, ettei potilaan pää liikkuu juuri yhtään eteen, taakse tai sivuille. Korvat tulisi laittaa mukavasti tuen ulkopuolella, ettei potilaalle aiheuteta ylimääräistä kipua. Tajuissa oleva potilas joka vastustaa kaulatukea, tuetaan käsin. Ei ole järkevä pakottaa potilasta pitämään kaulatukea, koska sen asettaminen on turhan vaarallista jos potilas vastustaa. Sellainen toimenpide voi aiheuttaa potilaalle samoja lisävammoja, kun siirtäminen ilman tukea. (Luukkonen 2002, 640–651b.)



Kuva 2. Niskatuki (Stifneck®)

Kuva: Kjell Norrgård

Rankalauta on erinomainen työkalu silloin kun siirretään potilas autosta ulos. Sitä pitkin on usein mahdollista vetää potilasta ja lopuksi jätetään potilas makaamaan rankalaudan päälle ja sidotaan potilasta remmeillä kiinni. Rankalauta soveltuu myös hyvin kuljetukseen jos matka ei ole liian pitkä. Vaikka rankalaudalle kuuluu pään tukia, tullaan kuitenkin aina käyttää niskatukeakin, jos se on perusteltua. Rankalaudan tuet yksistään ei anna riittävä tuki päähän. Rankalauta pystyy käyttä myös tyhjiöpatjan kanssa jos epäillään erittäin vakavia vammoja. Rankalauta antaa paras tuki selälle pituus-suunnassa, kun taas tyhjiöpatja tukee paremmin sivuttais-suunnassa. (Luukkonen 2002, 640–651b.)



Kuva 3. Rankalauta ilman päätukia

Kuva: Kjell Norrgård

Kauhapaarit eivät sovellu hyvin kuljetukseen, mutta ovat erinomaisia silloin kun potilas joudutaan nosta tasaiselta alustalta. Sitä asetetaan siten, että sovitaan kauhapaarit oikean mittaiseksi ja lukitaan niitä siihen pituuteen. Sen jälkeen avataan kauhapaarit, ja viedään puolikkaat molemmilta puolelta potilaan alle. Lukitaan ensiksi pääpuolen lukko, ja viedään kauhapaarit sitten lopullisesti yhteen, jonka jälkeen lukitaan jalkapuolinen lukko. Kun potilas lasketaan tyhjiöpatjalle, vapautetaan ja poistetaan kauhapaari, päinvastaiseen tapaan. (Luukkonen 2002, 640–651b.)



Kuva 4. Kauhapaarit

Kuva: Kjell Norrgård

Tyhjiöpatja on usein ensisijainen tukemis- ja kuljetusmuoto vammautuneelle. Se soveltuu pitkällä kuljetusmatkoillakin, kun se on potilaalle pehmeämpi ja mukavampi kuin rankalauta, kehomuodon ansiosta. Ennen kun lasketaan potilas tyhjiöpatjalle, sen pehmuste levitetään tasaisesti, ja kohta joka tulee potilaan jalkojen välissä, nostetaan valmiiksi hieman, että on helppo saada molemmat jalat tuettu molemmilta puolilta myöhemmin. Kun potilas on laskettu patjalle, kiinnitetään potilas remmeillä. Sitten tulisi riittävästi henkilöitä tueta patja koko potilaan ympäri, eteenkin kaulan ympäri, ja pitää sellaisena niin kauan kun tyhjiöpatja tyhjenetään ilmasta. Sen mukaan kun patja kovenee, remmejä kiristetään. Tyhjiöpatja tulisi lopussa olla niin kova, ettei se juurikaan taivu vaikka potilas nostetaan ilmaan. Varsinkin kylmissä olosuhteissa kannattaa laittaa avaruuslakana tai viltti, sekä potilaan alle, että päälle. (Luukkonen 2002, 640–651b.)



Kuva 5. Tyhjiöpatja

Kuva: Kjell Norrgård

FernoKed® on harvoin käytetty niska ja selkärankatuki, joka asetetaan istuvalle potilaalle, ja kiinnitetään neljällä tai viidellä remmillä, kehon ja pään ympäri, sekä kaksi remmejä joka lasketaan potilaan jalkojen välistä. FernoKed®:in reunoilla on kantokahvoja, jonka avulla nostetaan potilasta. FernoKed® käytetään lähinnä silloin kun potilas on istuma-asennossa ajoneuvossa, mihin on vaikea päästä, esim. kuorma-auton hytti. (Luukkonen 2002, 640–651b.)



Kuva 6. FernoKed®

Kuva: Kjell Norrgård

## 4.11 Erityistilanteet

### 4.11.1 Paineilmarinnan hätätorakosenteesi

Joskus saattaa, onnettomuuden seurauksena, potilaalla kehittyä hengenvaarallinen paineilmarinta. Se syntyy siten, että keuhkovaurion ansiosta tulee keuhkokudokseen reikä pleuratilaan, joka toimii yksisuuntaisella läppäventtiilillä. Tämä tarkoittaa, että potilaan hengittäessä sisään, ilma virtaa keuhkon läpi pleuratilaan, mutta se ei pääse sieltä pois, ja ilmapaine pleuratilassa kasvaa sen mukaan koko ajan. Tämän jatkuessa, vaurioitunut keuhkopuolen paine alkaa painaa sydäntä ja toista keuhkoa, jotka tekevät potilaan hengitystyö ja sydämen pumppaustyö erittäin vaikeaksi. Paineilmarinnan oireet ovat alentuneet saturaatiot, hypotensio, bradykardia, toispuoliset hengityssänet, kaulalaskimoitten pullottaminen ja myöhässä vaiheessa voidaan nähdä, että koko trachea siirtyy sivulle. Potilas menee syanoottiseksi, ja mekaanisen ventilaation seurauksena, verenkierto romahtaa. (Sopanen 2009b.)

Edellä kuvattu oire voidaan helpottaa tekemällä hätätorakosenteesin, joka purkaa paineen. Se tapahtuu siten, että punktoidaan potilaan rintakehä sillä puolella mistä hengityssänet puuttuvat, tai kaulalaskimoitten painuneen vastapuoleen. Viedään mahdollisemman iso, ruiskulla varustettu, kanyyli, potilaan rintakehän läpi, II ja III kylkivälillä, keskisolislinjassa. Samalla aspiroidaan ruiskua varovaisesti, kunnes huomataan että paine purkautuu kanyylin kautta. Tämän jälkeen kanyylin neu-

la ja ruisku otetaan pois ja kanyyli jätetään paikalle. Kanyyli kiinnitetään ja fiksoidaan teipillä. Jos kanyyli menee tukkoon, on mahdollista huuhdella sitä pienellä määrällä NaCl 0,9%. (Kurola 2009, 389–390b.)

#### 4.11.2 Hengitystien hätäkrikotyreotomia

Joskus vammapotilaan kasvot voi olla niin vammautuneita onnettomuuden jälkeen, että tavallinen maskiventilaatio tai larynx-tuubiin asettaminen on mahdotonta suorittaa. Silloin voidaan turvata potilaan hengitystiet tekemällä hätäkrikotyreotomia. Tämä edellyttää että kaikki muut keinot ovat katsottu mahdottomaksi suorittaa, ja ensihoitajat ovat perehtyneitä hätäkrikotyreotomiaan. Toimenpiteen on olemassa valmiita tarvikesettejä, jonka sisällä kaikki tarvittavat välineet löytyvät. Oikean paikan valitaan siten, että ojennetaan potilaan päätä hieman, jos kyseessä ei ole niskavammainen potilas. Palpoidaan kaulalta, ylhäällä rengasrusto, ja sen alapuolella sormusrusto. Näitten välillä sijaitsee ligamentti, jonka läpi viedään krikotyreotomiasetin neula. Kun kanyyli on paikalla, varmistetaan sen paikka joko aspiroimalla isolla ruiskulla, tai ventiloimalla varovaisesti, samalla kun kuunnellaan hengityäänet. Kun paikka on varmistettu, kiinnitetään kanyyli joko nauhalla tai teipillä. (Kurola 2009, 385–387c.)

#### 4.11.3 Potilaan äkillinen elottomuus

Vammapotilaan elvytys ei poikkea normaalista elvytyksestä. Kysymys kuuluu, onko siihen aihetta ryhtyä ollenkaan. Harvoin on syytä aloittaa vammapotilaan elvytystä. Potilas, jotka ovat olleet mukana liikenneonnettomuudessa, ja ensiarvion yhteydessä ei hengitä vaikka hengitystiet ovat avattu, ja sen lisäksi ei ole omaa verenkiertoa, ei tulisi elvyttää, muuta kun lääkärin konsultaatio-ohjeen mukaan. Tarkistaessaan potilaan rytmiä, jos löydös on asystole, potilas jätetään elvyttämättä. Mikäli liikenneonnettomuuspotilas menee elottomaksi, ensihoitopalvelun kohtaamisen jälkeen, se johtuu pääsääntöisesti hypovolemiasta. Lyhyellä kuljetusmatkalla, voidaan yrittää tehdä nesteresuskitaatio, samalla kun hoidetaan potilaan hengitystyö ja hapettaminen. Sellaisessa tilanteessa tulisi heti konsultoida päivystävä lääkäri ja kysyä neuvoa miten jatketaan. Sellaisella potilaalla on kuitenkin hyvin huonot ennusteet, ja lääkäri saattaa pyytää lopettaa pelastamisyritykset. Mi-



käli verenkierto ei palaa nopeasti hengitysteiden avaamisen jälkeen tai mahdollisen jänniteilmavirtauksen purkamisen jälkeen, potilaan ennuste on varsin huono. (Kurrola 2009d.)

#### 4.11.4 Hätäsiirto, milloin on aiheellista

Hätäsiirto on toimenpide millä pyritään, keino mitä tahansa käyttäen, siirtää potilasta hengenvaarasta paikasta tai tilanteesta. (Saarela 2003f, 76.) Tämän toimenpiteen tehtäessä, kaikki säännöt immobilisaatiosta ja koskemattomuudesta voidaan tarvittaessa unohtaa, pelastaakseen potilaan henkeä, siirtämällä hänet turvalliseen paikkaan. Pyritään kuitenkin siirtämään potilasta siten, että kaula- ja selkäranka pysyy normaaliasennossa, ja vetovoima tulee rankasuuntaisesti jos potilasta esimerkiksi vedetään ulos autosta. Toisin sanoen tämä tarkoittaa tulipalot, sähköiskut, sortumat, kaatumiset ja vastaavat tilanteet, joka uhkaa potilaan henkeä välittömästi, ja pelastushenkilöstö arvioi, että on mahdotonta pelastaa potilasta, normaaleja keinoja käyttäen. (Aalto 2009.)

### 4.12 Liike-energian ja vammamekanismin selvittäminen

Liike-energia on, niin kuin aiemmin selvitettiin, potilaaseen kohdistuvaa voimaa, ja vammamekanismi tarkoittaa mihin, ja mistä, osumat ovat tulleet kehoon. Tieto näistä molemmista ovat tärkeitä viedä eteenpäin vastaanottavalle hoitopaikalle. Tämä tarkoittaa että ne pitävät olla hyvin kirjattuakin sairaankuljetuskaavakkeeseen. Liike-energiaan vaikuttaa ennen kaikkea auton nopeus. Tietoa siitä voidaan saada mahdollisesti potilasta tai silminnäkijöistä. Muita asioita jotka antavat viitettyä, on auton kunto. Mihin se on osuttu, kuinka paljon se on mennyt kasaan ja kuinka pahasti ympäristö on tuhouttu. Auto voi kestä yllättävin hyvin vaikka se ajaa puuhun, jos puu katkeaa. Puun katkeaminen kuitenkin tarkoittaa, että vauhti on ollut nopea. Myös jarrujäljet kertovat paljon auton nopeudesta. Poliisit ovat yleensä hyviä arvioimaan auton nopeus, jarrujälkien perusteella. Kohde, mihin auto on törmännyt, voi myös antaa vihjeitä liike-energiasta, onko auto vaan ajanut ojaan, vai onko kyseessä nokkakolari yhdistelmäajoneuvon kanssa. Liike-energia on suurempi, sitä nopeampi kuin auto pysähtyy. Jos liike-energia kertoo asian vakavuudesta paljon, niin vammamekanismi kertoo tavasta ja vamma- ja vammapaikoista. Vamma-

mekanismi kertoo miten vammat ovat syntyneet. Tällöin on tärkeä kirjata miten onnettomuus on tapahtunut, kaikki osallistujat, ja mahdollisesti autojen sijainnista. Jos ajetaan nokkakolariin, vammojen todennäköiset paikat ovat kasvoissa tuulilasista, rintakehässä ja vatsassa ohjauspyörästä ja turvavöistä, sekä lantioalue ja polvet joka usein osuu ohjaustankoon, ja vaikeassa tapauksissa koko moottori voi painua sisätiloihin. Esimerkiksi rikkiäinen tuulilasi kuljettajan edessä, pään korkeudella antaa vihjeitä tapaturmasta. Potilas joka istuu autossa johon osuma tulee kylkeen taas, yleensä saavat pahimmat vauriot päähän sivuikkunasta, niskaan heilahdusliikkeestä, ja lantioon tai reiteen kun ovi painuu kasaan. Jos autoon törmätään takapäin, tyypillinen vamma on niskassa, eli whiplash, toisin sanoen retkahdusvamma. (Hiltunen & Taskinen 2008h.) Kaikista vaikein arvioida, on onnettomuus missä auto on pyörinyt ympäri. On kuitenkin tärkeä dokumentoida kuinka pitkälle tieltä auto on lähtenyt, kuinka pahasti se on painunut kasaan ja missä asennossa se on löytenyt. Tällaisessa tilanteessa potilaan vammoja voi löytyä ihan mistä vaan kehosta, ja nämä potilaat ovatkin usein kaikesta pahiten vammautuneita. Vammamekanismi ja liike-energia vaikuttavat siten suoraan potilaan selviytymiseen. Tutkiessaan potilasta, ja hänen tilan arvioidessaan, näitä kahta tekijää ovat otettavat huomioon. On muistettava että anamneesi ja kliininen kuva potilaan voinnista, kertovat senhetkinen todellisuus. Vammamekanismi ja liike-energia kertovat ensisijaisesti minkälaisia vaurioita ja vammoja ovat todennäköisiä tai odotettavissa. Australialaisessa tutkimuksessa todettiin että alle 1 % potilaista jotka olivat olleet mukana suurenergisessä onnettomuudessa, eikä ollut muutoksia peruselintoiminnoissa tai poikkeava kliininen kuva, sai henkeä vaarantavia vammoja onnettomuuden seurauksena. Tutkimuksessa oli mukana kaikenlaisia vammapotilaita, mutta suuri osa heistä, olivat liikenneonnettomuuksista. Liikenneonnettomuudet, missä näitä harvoja potilaita esiintyi, olivat autokolareita missä vauhti oli ollut >60 km/h, autot, jotka olivat pyörineet oman akselinsa ympäri, pitkittyneitä irrotuksia, < 30 minuuttia, ja moottoripyöräonnettomuudet. (Boyle, Smith, Archer 2008.)

## **5 VIDEO OPPIMATERIAALINA**

### **5.1 Miksi video on hyvä oppimateriaali?**

Video oppimateriaalina tarjoaa opiskelijoille uutta tietoa sekä harjaannuttaa toiminnallisia valmiuksia. Videoesitys on audio-visuaalinen, eli se yhdistää useita eri aisteja. Näin ollen opiskelija saa tiedon useimmilla tavoilla ja pystyy siten omaksumaa tietoa paremmin. Video soveltuu erittäin hyvin oppimateriaaliksi syystä että se kuvaa todellisuutta ja antaa selkeän kuvan oppiaiheesta. Audio-visuaalinen opetustapa tekevät opetuksen konkreettisemmaksi. Se antaa ikään kuin elämää tarinalle. (Vaherva, Ekola 1986.)

### **5.2 Miten video tehdään?**

Ennen videon varsinaista kuvausta tehdään käsikirjoitus niistä tilanteista, joita on tarkoitus kuvata. Ilman hyvää käsikirjoitusta on lähes mahdotonta saada kuvattua hyvänlaatuinen opetusvideo. Käsikirjoitus selkeyttää varsinaista kuvausprosessia. Käsikirjoituksen tulisi seurata loogista punaista lankaa, jotta kuvaaminen sujuisi ongelmitta. Esimerkki hyvästä käsikirjoitusmenetelmästä on luoda projektista MindMap. Käsikirjoituksen jälkeen kannattaa tehdä kuvauksen suunnitelma, jossa tarkistetaan esimerkiksi kuvauspaikka, laitteisto ja valaistus. Itse kuvaus kannattaa tehdä niin, että kamera on kiinni jalustalla, mikäli se on mahdollista. Kuvaukseen kannattaa varata riittävästi aikaa ja kuvata suunniteltuja kohtauksia tarpeeksi monta kerta eri kulmilta, jotta saadaan mahdollisemman laaja kuvausmateriaali. Materiaali leikataan siten, että videosta tulee mahdollisemman elävä, ettei katsoja kylästy katsomiseen. (Väntänen 2010.)

## **6 PROJEKTIN TOTEUTUS**

### **6.1 Alustavat taustaselvitykset, niiden rajausta ja lisäselvitykset**

Pohjanmaan pelastuslaitos on tilannut tämän toiminnallisena opinnäytetyönä tehtävän oppimateriaalin Vaasan ammattikorkeakoulusta. Opinnäytetyö on osa tekijän sairaanhoitajaopintoja, joissa suuntautumisvaihtoehtona on sisätauti ja kirurginen hoitotyö. Tekijä työskentelee itse palomies-sairaankuljettajan tehtävissä tilaajaorganisaatiossa.

Opinnäytetyön tekemisen alkuvaiheessa nousi ajatus tehdä koulutusmateriaali Pohjanmaan pelastuslaitoksen ensihoitohenkilöstölle, syystä että tekijä oli huomannut sekä sairaanhoitajakoulutuksen aikana että työelämässä palomiehenä, että pre-hospitaalinen vammapotilaan hoito puuttuu aiheena hoitotyön koulutusohjelmasta. Tästä syystä tekijä ehdotin pelastuslaitoksen ensihoitopäällikkö Lasse Ilkalle tällaisen oppimateriaalin tekemistä, koska se on sekä tärkeä että mielenkiintoinen aihe. Ilkan kanssa sovittiin koulutusmateriaalin laajuus ja tyyppi. Koulutusmateriaalin tuli sisältää tietoa vammapotilaan hoidosta, työturvallisuudesta ja pelastustyön organisaatiosta. Todettiin, että Pohjanmaan pelastuslaitos tarvitsee näistä aiheista oppimateriaalia, joka voisi auttaa uusien työntekijöitten sisäisessä koulutuksessa. Samaa oppimateriaalia tulisi pystyä käyttämään myös vanhojen työntekijöitten täydennyskoulutuksessa. (Ilkka 2010.)

Tuotos päätettiin rajata siten, että se käsittelee yhden potilaan ensihoitoa onnettomuustilanteessa, johon on osallisena yksi henkilöauto. Tilaajan kanssa sovittiin, että koulutusmateriaali on teoreettinen ja perustuu tämänhetkisiin ohjeisiin ja suosituksiin. Materiaali kattaa pelastustyön organisoinnin onnettomuuspaikalla, ensihoitajien työturvallisuuden ja liikenneonnettomuuspotilaan ensihoidon. Tämän lisäksi ei ollut muuta lisäselvityksien tarvetta.

### **6.2 Yhteissuunnittelu sidosryhmien kanssa**

Video tehtiin Pohjanmaan pelastuslaitoksen kanssa Vaasassa. Projektin suunnitteluun osallistuivat Pohjanmaan pelastuslaitoksen ensihoitopäällikkö ja sairaankul-

jetusmestari. Projektiin osallistui myös Stena Metall Oy, antamalla kuvaukseen romuauton ja luvan tehdä kuvauksen yrityksen teollisuusalueella, Vaasan Klemetilässä. Kuvauksen toteutusvaiheeseen osallistui myös Pohjanmaan pelastuslaitoksen Vaasan aseman ryhmä 1, jonka jäsenet esittävät videolla pelastustyötä tekeviä.

### **6.3 Lisäselvitykset ja suunnitelman luonnostelu**

Projektin kirjallisen suunnitelman laatiminen alkoi opinnäytetyön aihe-seminaarien jälkeen. Projektille asetettiin tavoitteet ja määriteltiin tuote, joka oli tarkoitus tuottaa. Suunnitelma sisälsi resurssianalyysin, aikataulusuunnitelman ja mahdollisten eettisten kysymysten pohdinnan sekä raportointisuunnitelman.

Suunnitteluvaiheessa projektille laadittiin SWOT-analyysi, jossa selvitetään mitä vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia liittyy projektin toteutusmahdollisuuksiin. Huomattiin, että tekijän työkokemus tulisi olemaan vahvuus, samalla kun vammaopotilaan hoidon vaihtelevuus saattaa olla heikkous. Suurena mahdollisuutena ilmeni tilaajan halukkuus osallistua projektiin. Ainoan uhkan katsottiin oleva vaikeus löytää kuvaukseen sopiva paikka ja onnettomuusauto. (Silverberg 2007.)

### **6.4 Projektin toteutus**

Video tehtiin yhteistyössä Pohjanmaan pelastuslaitoksen kanssa Vaasassa. Projektiin osallistui myös yritys nimeltään Stena Metall Oy, antamalla kuvaukseen romuauton ja luvan tehdä kuvaukset yrityksen alueella. Ennen kuvausta tehtiin käsikirjoitus kaikista tilanteista, joita oli tarkoitus kuvata. Käsikirjoitukseen listattiin kaikki ne toimenpiteet, joita tuli videoon. Ennen kuvausta käytiin Stena Metall Oy:llä neuvottelemassa siitä, miten onnettomuusauto laitetaan, että se näyttää mahdollisemman uskottavalta. Kuvauksiin kutsuttiin ulkopuolinen henkilö esittämään potilasta, ja hänelle annettiin ohjeet siitä, minkälaista onnettomuustilannetta pyrittiin kuvaamaan. Videossa mukana olleiden Pohjanmaan pelastuslaitoksen työntekijöiden kanssa käytiin etukäteen läpi kaikki vaiheet, joita kuvattiin, ja miten suoritukset tulisi tehdä. Kaikki suoritukset suunniteltiin tämän opinnäytetyön teoreettisen viitekehyksen mukaisesti. Kuvaaminen toteutettiin kahdella kameralla

yhtäaikaaisesti niin, että saatiin joka tilanteesta kahdelta kuvauskulmalta materiaalia. Kaiken kaikkiaan kuvattiin yli 80 minuuttia. Kuvattu raaka-materiaali editoitiin Windos Movie-Maker-ohjelman avulla. Lopullinen tuotettu video kestää noin yksitoista minuuttia.

## 7 POHDINTA

### 7.1 Prosessin arviointi

Yksi tämä opinnäytetyön suurempia haasteita oli teoreettisen viitekehyksen laatiminen, koska aiheita oli useita ja ne olivat laajoja. Oli tarpeellista etsiä syvällistä tietoa aiheista ja koska aiheita oli useita, tiedonkeruu oli työlästä. Tiedonkeruussa onnistuttiin kuitenkin hyvin, koska kirjallisuutta aiheista on runsaasti.

Seuraava suuri haaste oli videon tekeminen. Alkuvaiheessa epäiltiin, että kuvauspaikan ja kuvattavan auton löytäminen olisi vaikeaa, mutta näin ei ollut, kun Stena Metall Oy yhtiö ilmoitti olevansa valmis tarjoamaan molemmat. Käsikirjoituksen ja videon leikkaamisen todettiin olevan todellinen haaste, koska se oli erittäin työläistä ja vaati tietoa alalta, jota tekijällä ei ole. Videoon kuvattavia, pelastustyöhön ja hoitotyöhön kuuluvia työmenetelmiä, onnistuttiin saamaan aika hyvin mukana videoon, koska kaikki jotka osallistuivat, ovat alan ammattilaisia. Tästä kiitokset Pohjanmaan pelastuslaitokselle, joka lainasi työvuoron yhdeksi päiväksi tämän projektin toteuttamiseen.

Videon tekemisen rinnalla tehty Power Point -esitys oli siinä mielessä helppo tehdä, koska se oli tietojen siirtämistä suoraan opinnäytetyötekstistä Power Pointiin. Teksti oli lyhennettävä ilman, että tärkeää tietoa hävisi, mutta uutta tietoa ei tarvinnut etsiä.

Arvioinnissa opinnäytetyön tavoitteiden toteutumisen suhteen voidaan todeta seuraavaa:

Tavoite 1: Tässä vaiheessa ei voida arvioida, kehittyvätkö vammahoidon käytännöt ja työturvallisuusasiat liikenneonnettomuustilanteissa, koska tavoitteen toteutuminen vaatii ensin tilaajan henkilöstön kouluttamisen.

Tavoite 2: Arvioinnin tilanne opinnäytetyön valmistuessa sama kun tavoitteessa 1.

Tavoite 3: Tuotos on arvioitu luvussa 7.2. Jos tilaaja käyttää tuotetta, on toteutunut tavoite tarjota kertaamisen mahdollisuus ensihoidossa jo työskenteleville henkilöstölle.

Tavoite 4: Uusien työntekijöiden perehtymistä ei voi tässä vaiheessa arvioida. Työyhteisössä tätä voidaan arvioida siinä vaiheessa, kun uudet työntekijät ovat työskennelleet ensihoidossa muutaman kuukauden.

## **7.2 Tuotoksen arviointi**

Täydellisen opetusvideon tekeminen on vaikeaa. Projekti on kuitenkin onnistunut hyvin, vaikka tekijällä ei ollut kokemusta videon tekemisestä ennen tätä projektia. Pohjanmaan pelastuslaitoksen ensihoidon johtajat ovat käyneet läpi koko materiaalin ja pitävät sitä käyttökelpoisena. Videoon olisi voinut ottaa mukaan enemmän yksityiskohtia, mutta oltiin sitä mieltä, että videosta ei saa tulla liian pitkä. Videon päätarkoitus on antaa opiskelijoille kuva siitä, minkälainen todellinen tilanne voi olla. Pienet yksityiskohdat on tarkoitus käydä läpi Power Point -esityksessä. Jotta opiskelijat pystyvät hyödyntämään Power Point -esityksen, opettaja tulisi olla hyvin perehtynyt koko tämän opinnäytetyön materiaaliin. Power point -esityksen ja videon yhdistelmä tulee todennäköisesti antamaan selkeää ja monipuolista tietoa liikenneonnettomuuspotilaan hoidosta, pelastustyön organisaatiosta ja irrotustyön työturvallisuudesta.



## LÄHTEET

Aalto S 2009. Laitteiden ja tarvikkeiden turvallinen käyttö. Teoksessa Castrén, Aalto, Rantala, Sopanen ja Westergård (toim.) Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle, 254–255. Helsinki WSOY.

Aalto S 2009. Hypotermiapotilaan ensihoito. Teoksessa Castrén, Aalto, Rantala, Sopanen ja Westergård (toim.) Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle, 555–557. Helsinki, WSOY.

Asetus sairaankuljetuksesta 28.6.1994/565.

Boyle M, Smith E, Archer F, 2008. Is mechanism of injury alone a useful predictor of major trauma? 4.5.2010. Saatavana [www-muodossa <URLhttp://www.emseducast.com/journalclub/Boyle\\_Mechanism.pdf>](http://www.muodossa.com/journalclub/Boyle_Mechanism.pdf)

Hakala T & Handolin J 2006. Vammapotilaan nestehoito, teoksessa Alahuhta, Ala-Kokko, Kiviluoma, Perttilä, Rukonen ja Silfast (toim.) Nestehoito, 219–222, Helsinki, Duodecim.

Hiltunen T & Taskinen T 2008a. Vammapotilas, teoksessa Kuisma, Holmström ja Porthan (toim.) Ensihoito, 329–331, Helsinki, Tammi.

Hiltunen T & Taskinen T 2008b. Vammapotilas, teoksessa Kuisma, Holmström ja Porthan (toim.) Ensihoito, 334–339, Helsinki, Tammi.

Hiltunen T & Taskinen T 2008c. Vammapotilas, teoksessa Kuisma, Holmström ja Porthan (toim.) Ensihoito, 330–332, Helsinki, Tammi.

Hiltunen T & Taskinen T 2008d. Vammapotilas, teoksessa Kuisma, Holmström ja Porthan (toim.) Ensihoito, 330–333, 341, Helsinki, Tammi.

Hiltunen & T Taskinen T 2008e. Vammapotilas, teoksessa Kuisma, Holmström ja Porthan (toim.) Ensihoito, 330–334, Helsinki, Tammi.

Hiltunen T & Taskinen T 2008f. Vammapotilas, teoksessa Kuisma, Holmström ja Porthan (toim.) Ensihoito, 331, Helsinki, Tammi.

Hiltunen T & Taskinen T 2008g. Vammapotilas, teoksessa Kuisma, Holmström ja Porthan (toim.) Ensihoito, 337–339, Helsinki, Tammi.

Hiltunen T & Taskinen T 2008h. Vammapotilas, teoksessa Kuisma, Holmström ja Porthan (toim.) Ensihoito, 325–327, Helsinki, Tammi.

Holmatro 2009. 30.4.2010. Saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa.com),  
<URL<http://www.holmatro.se>>

Ilkka L 2010. Haastattelu, Pohjanmaan ensihoitopäällikkö.

Juntunen J 2009. Hypotermian vaikutukset traumapotilaaseen, Systole, nro 1, 16–19.

Kiltti P 2004. Työturvallisuuden hyvät käytännöt. Kyselytutkimus työturvallisuuden hyvistä käytännöistä, 4–5. Tampere.

Kurola J 2006. Hengitystien hallinta ensihoidossa – milloin, miten, missä ja kenen toimesta? Systole nro 3, 9–14.

Kurola J 2009a. Toimenpiteet. Teoksessa Silfast, Castrén, Kurola, Lund, Martikainen, (toim.) Ensihoito-opas, 382–385. Helsinki, Duodecim.

Kurola J 2009b. Toimenpiteet. Teoksessa Silfvast, Castrén, Kurola, Lund ja Martikainen, (toim), Ensihoito-opas, 389–390. Helsinki, Duodecim.

Kurola J 2009c. Toimenpiteet. Teoksessa Silfvast, Castrén, Kurola, Lund ja Martikainen, (toim), Ensihoito-opas, 385–387, Helsinki, Duodecim.

Kurola J 2009d. Peruselintoiminnan häiriö. Teoksessa Silfvast, Castrén, Kurola, Lund ja Martikainen, (toim), Ensihoito-opas, 83. Helsinki, Duodecim.

Liikenneturva, 2009. Henkilövahingot rattijuopumustapauksissa / tilastokatsaus. 2.5.2010. Saatavana [www-muodossa](http://www.muodossa.com)

URL[http://www.liikenneturva.fi/www/fi/tilastot/liitetiedostot/Rattijuopumus\\_web.pdf](http://www.liikenneturva.fi/www/fi/tilastot/liitetiedostot/Rattijuopumus_web.pdf))

Lund V 2006. Kivun hoito ensihoidossa. Systole nro 4, 9–12.

Lund V & Valli J 2009a. Vaikeasti vammautuneen potilaan yleiset hoitoperiaatteet. Teoksessa Silfvast, Castrén, Kurola, Lund ja Martikainen (toim), Ensihoitoparas, 108, Helsinki, Dodecim.

Lund V & Valli J 2009b. Vaikeasti vammautuneen potilaan yleiset hoitoperiaatteet. Teoksessa Silfvast, Castrén, Kurola, Lund ja Martikainen, (toim), Ensihoitoparas, 113. Helsinki, Duodecim.

Luukkonen R 2002a. Vammapotilaan tukeminen ja siirtäminen. Teoksessa Castrén, Kinnunen, Paakkonen, Pousi, Seppälä ja Väisänen (toim.) Ensihoidon perusteet, 639. Kuopio.

Luukkonen R 2002b. Vammapotilaan tukeminen ja siirtäminen. Teoksessa Castrén, Kinnunen, Paakkonen, Pousi, Seppälä ja Väisänen (toim.) Ensihoidon perusteet, 640–651. Kuopio.

L738/2002. Työturvallisuuslaki, 2 luku 15 §. 30.5.2010. saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa), <URL<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2002/20020738>>

Saarela T 2002. Pelastustoiminta ja työturvallisuus tieliikenneonnettomuuksissa. Teoksessa Castrén, Kinnunen, Paakkonen, Pousi, Seppälä ja Väisänen (toim.) Ensihoidon perusteet, 163–171. Kuopio.

Saarela T 2003a. Tieliikenneonnettomuuksien pelastustoiminta, 9–12, Pelastusopiston julkaisuja, Kuopio.

Saarela T 2003b. Tieliikenneonnettomuuksien pelastustoiminta, 39, Pelastusopiston julkaisuja, Kuopio.

Saarela T 2003c. Tieliikenneonnettomuuksien pelastustoiminta, 39–44, Pelastusopiston julkaisuja, Kuopio.

Saarela T 2003d. Tieliikenneonnettomuuksien pelastustoiminta, 17–34, Pelastusopiston julkaisu, Kuopio.

Saarela T 2003e. Tieliikenneonnettomuuksien pelastustoiminta, 54–56, Pelastusopiston julkaisu, Kuopio.

Saarela T 2003f. Tieliikenneonnettomuuksien pelastustoiminta, 76, Pelastusopiston julkaisu, Kuopio.

Silfast T 2009. Lääkkeet. Teoksessa Silfvast, Castrén, Kurola, Lund ja Martikainen (toim), Ensihoito-opas, 410–413, Helsinki, Dodecim.

Silfverberg P 2007, Ideasta projektiksi projektinvetäjän käsikirja, 5, 14.

Sopanen P 2008a. Monivamma- ja traumapotilaan hoito. Teoksessa Castrén, Aalto, Rantala, Sopanen ja Westergård (toim.) Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle, 430–433. Helsinki, WSOY.

Sopanen P 2008b. Monivamma- ja traumapotilaan hoito. Teoksessa Castrén, Aalto, Rantala, Sopanen ja Westergård (toim.) Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle, 450–451. Helsinki, WSOY.

Toimintavalmiusohje A:71, 2003. Sisäasiainministeriö Pelastusosasto, 9. 24.4.2010. Saatavilla [www-muodossa, <URLhttp://www.finlex.fi/pdf/normit/15851-toimintavalmiusohje.pdf>](http://www.finlex.fi/pdf/normit/15851-toimintavalmiusohje.pdf)

Vaherva T & Ekola J 1986. Aikuisten opettamisen taito, 145–147.

Valli J 2009a. Vaikeasti vammautunut potilas. Teoksessa Silfvast, Castrén, Kurola, Lund ja Martikainen, (toim), Ensihoito-opas, 30–32. Helsinki, Duodecim.

Valli J 2009b. Vaikeasti vammautunut potilas. Teoksessa Silfvast, Castrén, Kurola, Lund ja Martikainen, (toim), Ensihoito-opas, 116-117. Helsinki, Duodecim.

Väntänen M 2010. Videokuvausoppaan toteuttaminen DVD-tuotoksena, 18–27.

Youtube / turvatyyny, 2009. 16.10.2010. Saatavilla [www-muodossa,](http://www.turvatyyny.fi)

<URL<http://www.youtube.com/watch?v=V6YyHpxu9IM>>





