

Antti Mattila & Matti Ahokas

**LÄVISTÄVÄ JA TYLPPÄ VAMMAUTUMINEN - ENSIHOIDON  
TOIMINTATAKTIIKAT SIMULAATIOHARJOITUKSINA**

Simulaatioharjoitukset ja teoriapaketti Oulun Seudun ammattikorkeakoululle

# **LÄVISTÄVÄ JA TYLPPÄ VAMMAUTUMINEN - ENSIHOIDON TOIMINTATAKTIIKAT SIMULAATIOHARJOITUKSINA**

Simulaatioharjoitukset ja teoriapaketti Oulun Seudun ammattikorkeakoululle

Antti Mattila & Matti Ahokas  
Opinnäytetyö  
Kevät 2012  
Ensihoidon koulutusohjelma  
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu  
Ensihoidon koulutusohjelma

---

Tekijä(t): Antti Mattila & Matti Ahokas

Opinnäytetyön nimi: LÄVISTÄVÄ JA TYLPPÄ VAMMAUTUMINEN - ENSIHOIDON TOIMINTA-TAKTIIKAT SIMULAATIOHARJOITUKSINA

Työn ohjaaja(t): Petri Roivainen & Raija Rajala

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2012

Sivumäärä: *esim.* 49 + 1 liitesivua

---

Työn tavoitteena oli laatia sellainen opetusmateriaali, jota voidaan käyttää suoraan hoitotason simulaatio opetuksessa ja soveltaa opettajien toimesta vastaamaan muuttuvia haasteita opetuksessa. Tarkoituksenamme oli siis tehdä kaksi erilaista simulaatiokoulutus pakettia mekaanisesti vammautuneen potilaan hoidosta, jotka tarkastelisivat hoidon taktiikan valintaa eri näkökulmista.

Oulun seudun ammattikorkeakoulu oli osana innopi- 2008-2011 hanketta, jonka tuloksena on kehitetty uusia innovatiivisia simulaatio-oppimisympäristöjä mm. ensihoidon koulutusohjelman käyttöön, mutta simulaatioympäristön tehokas käyttö vaatii oikeanlaista opetusmateriaalia, jota ei ole vielä saatu kerättyä kaikkia opetustilanteita varten. Oulun seudun ammattikorkeakoulu asetti toimeksiannon opetusmateriaalin luomiseksi mekaanisesti vammautuneen potilaan hoitoon.

Tiedonkeruuvaiheessa keräsimme laajan teoriatietopaketin mekaanisesti vammautuneen potilaan vammamekanismeista ja tyyppivammoista, joista valitsimme kaksi vammamekanismia ja tyyppivammaa, jotka parhaiten sopivat työn viitekehukseen. Ne olivat lävistävä vammamekanismi ja lävistävästi vammautuneen potilaan hoito, sekä tylppä vammamekanismi ja aivovammapotilaan hoito. Näiden aihealueiden oli tarkoitus kuvata mekaanisesti vammautuneen potilaan hoidollisten tekniikoiden erilaisuutta riippuen vammamekanismeista ja tyyppivammoista.

Simulaatioharjoitukset kuvaavat kaksi ääripäätä mekaanisesti vammautuneen potilaan hoidosta. Toisessa tapauksessa potilas kuljetetaan mahdollisimman nopeasti sairaalaan ja toisessa potilaan elintoiminnot vakautetaan hoitotason lääkitystä ja osaamista vaativalla toimenpiteellä ennen jatkohoitoon kuljetusta. Se antaa myös mahdollisuuksia kehittää uutta opetusmateriaalia mekaanisesti vammautuneen potilaan hoitoon muilta aihealueilta, joita on käsitelty teoriaosuudessa, sekä hyödyntää opinnäytetyön tekijöitä aiheiden etsinnässä.

Työ on hyödynnettävissä ensihoidon simulaatio-opetukseen suoraan ja välillisesti.

Työ hyödyttää opiskelijoiden ja täydennyskoulutettavien toiminnallista oppimista, opettajien opettamista ja lopullisia pitkän aikavälin hyödynsaajia ovat parempaa ja turvallisempaa hoitoa saavat potilaat.

---

Asiasanat: mekaaninen-vammautuminen, taktiikka, load and go, stay and play, ensihoito, simulaatiokoulutus

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Training programme of the emergency care

---

Author(s): Antti Mattila & Matti Ahokas

Title of thesis: BLUNT AND PENETRATING INJURY - SIMULATION TRAINING OF EMERGENCY CARE OPERATION TACTICS IN PREHOSPITAL CARE

Supervisor(s): Petri Roivainen & Raija Rajala

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2012

Number of pages: 49+1

---

The goal for this work was to create that kind of teaching material that can be used straight in ALS (advanced life support) level simulation teaching and that also can apply by teachers to reply changing challenges in teaching. We were supposed to make two different simulation education packages of mechanically injured patients care that would examine the operation tactic of ALS care in two different perspectives.

OUAS participated in "innopi 2008-2011" project and as result there has been developed new innovative simulation learning surroundings for example in emergency care training program, but the effective use of simulation education demands the right kind of teaching material. That material is not yet available for all teaching situations .OUAS instituted an act to create the teaching material in mechanically injured patient.

In the phase of collecting the information we gathered a large package of theory concerning the injury mechanisms and typical injures and we chose two injury mechanisms and typical injures that fitted in best in our framework. The penetrate injury mechanism and this kind of injured patients care and blunt injury mechanism and brain damage patient care. These topics were meant to describe the difference of methods concerning the injury mechanism and type injuries on mechanically injured patient.

Simulation training describes two extremities in mechanically injured patients ALS prehospital-care. In the first case patient transports to the hospital as soon as possible and in the other case patients body functions stabilizes with the emergency care that demands ALS level medication and skills before the transportation. It also gives possibilities to develop new material in mechanically injured patients care from other topics mentioned in theory part and help others to search for themes.

This work can be utilized in emergency care simulation education straight and indirectly. This work benefits students and updating educations functional learning, teachers teaching and the finally benefit takers in long terms are the patients that get better and safer care.

---

Keywords: mechanical injury, tactic, load and go, stay and play, emergency care, simulation training

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	PROJEKTIN KUVAUS TAVOITTEET JA MÄÄRITELMÄ.....	7
2.1	Projektin tavoitteet .....	8
2.2	Tulosten määrittely ja laatu: asiakkaan tarpeet .....	10
2.3	Lainsäädäntö, tekijänoikeudet ja sopimukset.....	10
2.4	Projektiorganisaatio.....	11
2.5	Projektin yhteistyötahot ja ohjausryhmä.....	11
3	MEKAANINEN VAMMAUTUMINEN.....	13
3.1	Mekaaninen vammautuminen .....	13
3.2	Vammamekanismi.....	13
3.3	Suuri- ja pieni- energiset vammat .....	14
3.4	Tylpät ja lävistävät vammat .....	14
3.5	Suorat ja epäsuorat sekä primaari- sekundaari ja tertiäärivammat.....	15
3.6	Rintakehävammat.....	16
3.7	Vatsavammat.....	18
3.8	Lantion vammat .....	19
3.9	Pään vammat .....	20
3.10	Rankavammat.....	21
3.11	Raajavammat.....	22
3.12	Muiden tekijöiden vaikutus vammautumiseen.....	22
4	MEKAANISESTI VAMMAUTUNEEN POTILAAN HOITO .....	23
4.1	Hoidon taktiikan valinta .....	23
4.2	Päätöksentekoon vaikuttavat tekijät.....	24
4.3	Ensihoitotehtävän tullessa.....	27
4.4	Ensiarvion tekeminen ja välittömät hoitotoimet .....	28
4.5	Täydennetty tilanarvio .....	29
4.6	Lävistävästi vammautuneen potilaan hoito .....	30
4.7	Ensiarvion jälkeinen hoito.....	30
4.8	Aivovammapotilaan hoito.....	32
4.9	Ensiarvion jälkeinen hoito.....	32
5	PROJEKTIN ARVIOINTI.....	37
5.1	Tehtäväluettelo ja aikataulu .....	37
5.2	Projektin potentiaaliset riskit ja ongelmat.....	38
5.3	Projektibudjetti.....	38
5.4	Ohjaussuunnitelma .....	39
5.5	Projektin laadunvarmistus .....	39
5.6	Tavoitteiden arviointi .....	40
5.7	Työskentelyprosessin arviointi.....	42
6	POHDINTA .....	44
	LÄHTEET:.....	47
	LIITTEET: .....	50

# 1 JOHDANTO

Oulun-seudun ammattikorkeakoulu on kouluttanut ensihoitajia koulun simulaatiotiloissa, joita on laajennettu syksyllä 2011. Uusia simulaatiokoulutustiloja on tehty myös koulun uuteen lisärakennukseen, joka aukesivat tänä vuonna. Simulaatio-opetus on otettu myös osaksi INNOPI- 2008–2011 hanketta. Innopi-projektin aikana simulaatio-opetukseen alettiin laatia laaja-alaiseen teoriatietoon ja hoitosuositukseen perustuvia opetusmateriaaleja. Aiemmin opetus on perustunut enemmän tai vähemmän yhtenäisiin koulutuspaketteihin.

Ensihoidon vastuuopettaja ja simulaatiokoulutuksen asiantuntija Petri Roivainen esitti, että simulaatiokoulutukseen tarvitaan laajamittaiseen teoriatietoon perustuvia koulutuspaketteja, joita voitaisiin käyttää hyväksi hoitotason ensihoitajien koulutuksessa. Koulutusmateriaalia on toki ensihoitoonkin tehty mm. opinnäytteinä ja sijoitettu tehtävätietopankkiin, mutta käsittelemättömiä aihealueita on vielä.

Mekaanisesti vammautuneen potilaan hoidosta ei ole vielä tehty koulutusmateriaalia. Opinnäytetyö kyseisestä aiheesta palvelee niin koulua, kuin meitäkin. Idean hyväksymisen jälkeen päätimme ottaa koulun toimeksiannon vastaan ja käynnistää tuotekehittelyprojektin koulutusmateriaalin valmistamiseksi.

Opinnäytetyön tarkoitus on perehtyä vakavasti vammautuneen kallo-aivovammapotilaan hoitoon ja hoidollisiin tekniikoihin yksinomaan hoitotason ensihoidossa. Opinnäytetyö käsittelee myös lävistävästi vammautuneen potilaan hoitoa hoitotasolla ja jänniteilmavirtauksen kanavoinnin hoitotason toimenpiteenä. Aivovammapotilaan ensihoidon oppimateriaali ja simulaatioharjoitus eivät sisällä lievemmin loukkaantuneen, tajunnan tasoltaan paremmin reagoivan aivovammapotilaan vähemmän kajoavaa hoitoa, johon kuuluu ilmavirtauksen ylläpitäminen nielutuubin avulla sekä hapetuksen tukeminen maskiventilaatiolla, tai pelkän kylkiasennon käyttäminen itse riittävästi hengittävällä potilaalla.

Työn teoreettisena pohjana on käytetty ensihoidon kirjallisuutta, jotta työstä saataisiin ensihoidon kentälle sopivat ja sitä voidaan käyttää ensihoidon opetukseen. Kattavampi teoriatieto on hankittu johtavista lääketieteellisistä julkaisuista, kirjallisuudesta ja kokoelmateoksista.

## **2 PROJEKTIN KUVAUS TAVOITTEET JA MÄÄRITELMÄ**

Projektin tulisi olla tavoitteellista ja aikaansaada uusia innovaatioita, eikä sen tulisi keskittyä organisaation perustoiminnan pyörittämiseen. Projekti ei siis ole olemassa itseään varten, vaan sen tulisi aikaansaada tavoitteissa asetettuja tuloksia. (Silfverberg 2007, 23.) Tuotekehittelyprojektissamme käytetään luovia menetelmiä ongelmanratkaisun osalta, sekä hyödynnetään jo valmiin työn tuloksia ja valmista ideapankkia (Jämsä & Manninen 2000, 85). Projekti on kertaluonteinen kehittämishanke, joka on tarkkaan suunniteltu ja sille on asetettu yksiselitteiset tavoitteet, tulokset, aikataulut, oma organisaatio ja määritetyt resurssit (Silfverberg 2007, 21).

Projektin alustavaksi työnimeksi muodostui projektityötä hyvin kuvaava nimi: Projektisuunnitelma simulaatiokoulutusmateriaalin laatimisesta Oulun-seudun ammattikorkeakoululle osaksi INNOPI- hanketta. Tärkeimpänä osana mekaanisesti vammautuneen potilaan hoidossa tilaajamme halusi painottaa hoidon taktiikan valintaa. Sillä tarkoitetaan päätöksen tekoa siitä, kuljetetaanko potilas nopeasti sairaalaan, vai tehdäänkö onnettomuuspaikalla ensin peruselintoimintoja tukevia hoitotoimenpiteitä. Tämä on tärkeää hoitotason ensihoitajille, koska, hoitoa koskevan päätöksenteon on perustuttava potilasta hyödyttäviin ratkaisuihin, muuten saadaan aikaan potilaalle enemmän haittaa.

## 2.1 Projektin tavoitteet

Tilaaajan vaatimuksien mukaisesti aiomme tehdä kattavan teoriapakettin ja simulaatioskenariot mekaanisesti vammautuneen potilaan hoitoon liittyen. Teoriapaketti sisältää tietoa vammautumismekanismeista, tyyppivammoista sekä hoito-ohjeistuksesta. Simulaatio-opetusta varten on tehtävä kaksi kuvitteellisen ensihoitotehtävän simulaatioskenaariota, joita käytetään hoitotason simulaatio-opetuksessa ja voidaan soveltaa ensihoidon täydennyskoulutuksessa. Skenaarioiden aiheina on aivovamma ja lävistävä vamma.

Tehtäviä varten on tehtävä suuntaa antavat käsikirjoitukset joiden mukaan kuvitteelliset ensihoitotehtävät voidaan toteuttaa. Käsikirjoituksista tulee tehdä suuntaa antavat siksi, että kuvitteellisia skenaarioita voidaan myöhemmin muuttaa ja päivittää.

Tulostavoitteena työssämme on saada valmiiksi tilaaajan vaatimuksien täyttämä koulutusmateriaali, jota voidaan hyödyntää hoitotason ensihoitajien koulutuksessa simulaatio-opetuksessa. Jätämme koululle muutosoikeudet työhön, jotta se on päivitettävissä ja hyödynnettävissä täydennyskoulutukseen.

Toiminnallisena tavoitteena on parantaa mekaanisesti vammautuneen potilaan hoidon simulaatio-opetusta, sekä hoitotason ensihoitajien oppimista mekaanisesti vammautuneen potilaan hoidossa. Pitkän aikavälin tavoitteena on parantaa hoidon laatua ja potilasturvallisuutta. Toiminnalliset tavoitteet on eritelty tarkemmin taulukossa 1.



Taulukko 1. Toiminnalliset tavoitteet

TOIMINNALLISET TAVOITTEET		
Välittömät	Keskipitkän aikavälin	Pitkän aikavälin
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opettajilla on käytössään simulaatioharjoituksia vammautuneen potilaan hoidosta</li> <li>- Oppijat osaavat hoitaa paremmin vammautuneita potilaita ensihoitotilanteissa</li> <li>- Oppijoiden tekniset ja ei-tekniset taidot kehittyvät vammautuneen potilaan ensihoidossa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opettajat kehittyvät vammautuneen potilaan ensihoidon simulaatio-opetuksessa</li> <li>- Mekaanisesti vammautuneen potilaan ensihoito kehittyy</li> <li>- Ensihoitajien rohkeus ja itsevarmuus kehittyvät ensihoitotyössä</li> <li>- Ensihoitajien osaaminen harjaantuu vammautuneen potilaan hoidossa</li> <li>- Simulaatioharjoitusten käyttö yleistyy</li> <li>- Mekaanisesti vammautuneet potilaat saavat varmempaa ja tehokkaampaa ensihoitoa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opettajat motivoituvat kehittämään lisää vammautuneen potilaan simulaatioharjoituksia</li> <li>- Vammautuneen potilaan simulaatioharjoitukset laajenevat akuuttihoitotyön opetukseen</li> <li>- Ensihoitajilla on pysyvästi vahvempi ammattitaito mekaanisesti vammautuneen potilaan ensihoidossa</li> <li>- Ensihoitajat kehittävät, ylläpitävät ja päivittävät taitojaan sekä siirtävät niitä kollegoilleen ja opiskelijoilleen</li> <li>- Simulaatioharjoitusmallimme laajenee muihinkin vammautuneen potilaan ensihoitoa vaativiin tilanteisiin</li> <li>- Potilasturvallisuus vahvistuu vammautuneen potilaan ensihoidon osalta</li> </ul>

Oppimistavoitteena meillä on oppia keräämään tietoa simulaatiokoulutuksen järjestämisestä ja tuotekehittelyprojektin suunnittelusta. Tärkeimpänä oppimistavoitteena pidämme mekaanisesti vammautuneen potilaan hoitoon erikoistumista ja hoitopäätösten perustelujen syvällisempää hallintaa.

## **2.2 Tulosten määrittely ja laatu: asiakkaan tarpeet**

INNOPI- hanke tähtää osaamisen kehittämiseen ja asiakkaan parempaan palveluun ja potilasturvallisuuden parantamiseen. Hanke on kehitetty vastaamaan potilasmäärien lisääntymiseen, kehittyneen teknologian, tutkimustulosten hyödyntämiseen ja käytettävissä olevien moniammatillisten henkilöstöresurssien yhteistoiminnan ja osaamisen kehittämiseen.

Yhtenä tärkeimmistä tavoitteista on kehittää koulutuksen virtuaali- ja simulaatioympäristöä tiimityöskentelyn harjoitteluun haastavissa kuvitteellisissa hoitotilanteissa, sekä parantaa opetusta ja koulutusteknologian hyödyntämistä tehokkaasti. (<http://www.oamk.fi/hankkeet/innopi/>, hakupäivä:10.2.2012)

Työmme tarkoituksena on vastata juurikin edellä mainittuihin INNOPI- hankkeen tavoitteisiin kehittämällä simulaatiokoulutukseen parempaa opetusmateriaalia opettajien käyttöön, sekä hyödyntämään paremmin uusia virtuaali- ja simulaatiokoulutustiloja.

## **2.3 Lainsäädäntö, tekijänoikeudet ja sopimukset**

Valmista tuotetta koulutuksen osalta koskee terveydenhuollon lainsäädäntö niiltä osin kuin ne tulevat esille paikallisista hoito-ohjeistuksista. Sisällön lainsäädännöllisen pätevyyden sosiaali- ja terveystieteiden opetukseen tarkastaa sisällönohjaaja Petri Roivainen. Vastaamme itse siitä, että lähteet on merkitty oikein ja teksti vastaa lähteistä saatua tietoa.

Tuotettamme koskee tekijänoikeussuoja niin kirjallista kuin sähköistäkin materiaalia. Tekijänoikeussuoja ei tarvitse erikseen hakea, vaan se on voimassa automaattisesti, kunnes tekijän kuolemasta on 70 vuotta (Silfverberg 2007, 99.) Luovutamme koululle tuotteen muokkaus ja käyttöoikeuden, jotta sitä voidaan muokata opetusta palvelevalla tavalla ja jotta sitä päivitetäisiin muuttuvien hoito-ohjeistusten mukaisesti. Annamme ammattikorkeakoululle myös tuotteen levitysoikeuden, käytettäväksi vain muiden oppilaitosten hyväksi.

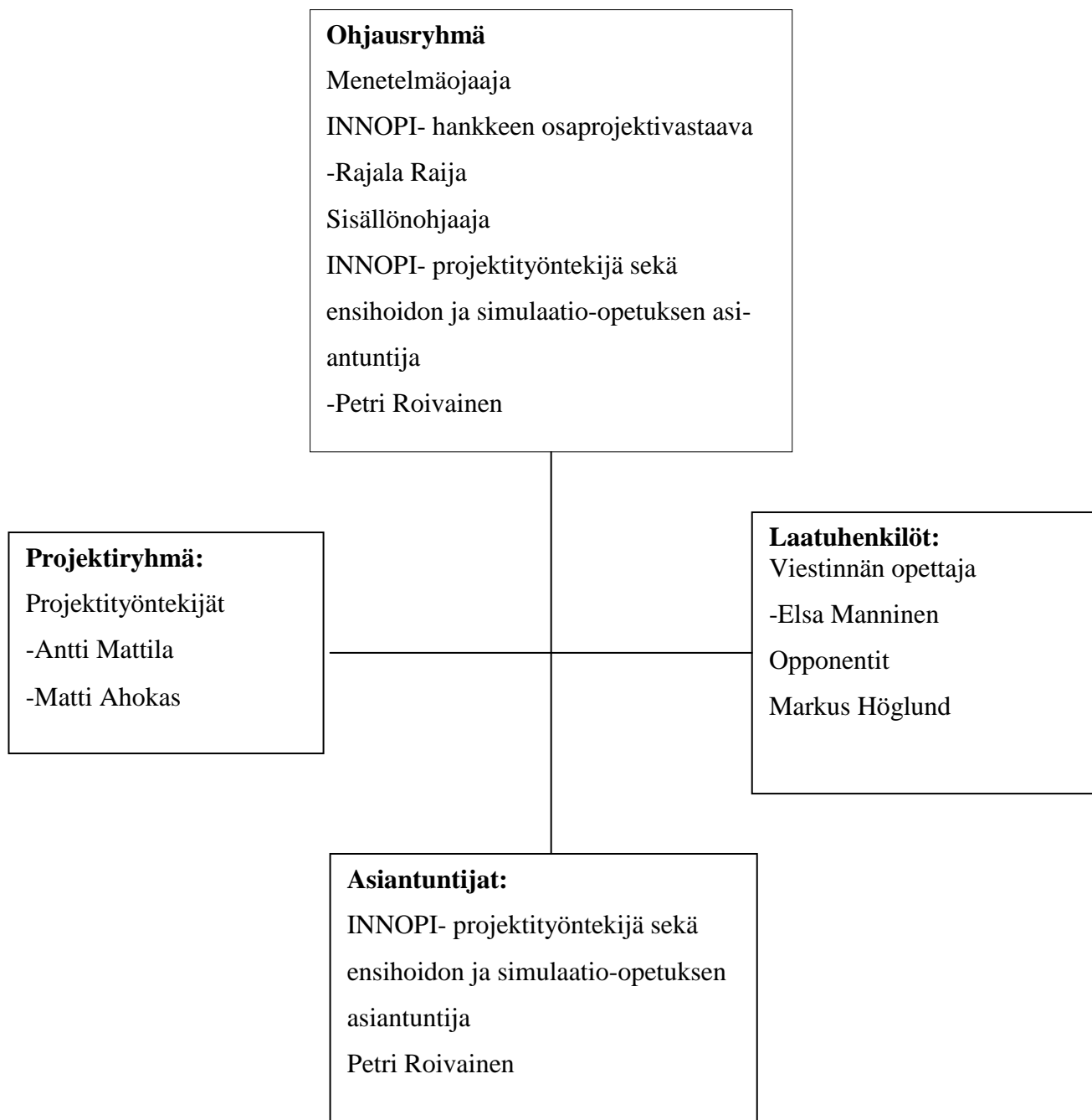
## **2.4 Projektorganisaatio**

Projektorganisaation eri toimijoiden ja sidosryhmien tehtävät ja vastuut tulee määritellä projektin alkuvaiheessa hyvin yksiselitteisesti, koska ristiriitaisuudet vaikeuttavat projektityön etenemistä. (Silfverberg, 2007, 93.) Projekti vaatii erillisen organisaation, jota kutsutaan projektorganisaatioksi. Organisaatioon kuuluvat projektin johtoryhmä ja projektiryhmä. Johtoryhmä ohjaa pääsääntöisesti projektiryhmän toimintaa, kuitenkin siten, että työtä tehdään yhteistyössä projektorganisaation kanssa vastuuta jakaen ja yhteisymmärryksessä projektisuunnitelman mukaisesti. (Stenlund 1996, 18, 30.)

## **2.5 Projektin yhteistyötahot ja ohjausryhmä**

Projektimme ohjausryhmään kuuluu menetelmä ohjaajana: INNOPI- hankkeen osaprojektivastaava Thm Raija Rajala sekä sisällönohjaajana ensihoidon ja simulaatio-opetuksen asiantuntija Ttm Petri Roivainen, joka ohjaa työmme käytännöllistä ja lainopillista oikeellisuutta opetustyöhön, sekä esittää työn tilaajan ominaisuudessa vaatimukset työn sisällölle.

Asiantuntijana työllemme toimii sisällönohjaaja ja työmme tilaaja Petri Roivainen. Laatuhenkilönä ja kieliopin tarkastajana toimii viestinnän opettaja Oulun seudun ammattikorkeakoulusta sosiaali- ja terveystieteiden yksiköstä. Laadunvarmistuksesta vastaavat itse tekijät ja opiskelija opponenteja käytetään yhtenä laadunvarmistuksen menetelmänä. He toimivat myös projektimme tukihenkilöinä opetusryhmämme lisäksi.



### 3 MEKAANINEN VAMMAUTUMINEN

Tuotteen tekeminen vaati perehtymistä teoreettisiin lähtökohtiin, koska simulaatio-opetus ja sen perustana olevat ensihoidon hoito-ohjeistukset perustuvat lääketieteelliseen teorian tietoon, joka on muovattu tieteellisiä tutkimustuloksia hyväksikäyttäen. Teoreettisten termien ja käsitteiden osaaminen liittyy siis olennaisena osana hoito-ohjeiden ja taustalla olevan tiedon ymmärtämiseen. Yhteisten käsitteiden ymmärtäminen on edellytys myös kommunikaation onnistumiselle ensihoitotilanteissa ja potilaan siirtyessä jatkohoitoon. **Kommunikaatio on tärkeä potilasturvallisuuden osatekijä!** Vammapotilaan hoidon tarpeen arviointi perustuu pitkälti vammamekanismien ja energioiden havaitsemiseen ja arvioimiseen. Sekä niistä saatavan tiedon suhteuttamiseen potilaan sen hetkiseen vointiin, löydettäviin ja oletettuihin tyyppivammoihin. Seuraavassa käymme läpi termit ja niiden merkityksen.

#### 3.1 Mekaaninen vammautuminen

Mekaanisella vammautumisella tarkoitetaan ulkoisen voiman, kuten esimerkiksi liike-voiman, tai kehon liikkeen äkillisestä pysähdyksestä johtuvan voiman kohdistumisesta kehoon. Näiden vammojen laatu määräytyy voiman suuruuden, purkautumistavan, kohdekudoksen rakenteen, kestävyuden ja kosketusalueen laajuuden mukaan. Kosketusalueella tarkoitetaan ihon kohtaa johon voima on kosketuksissa. (Salo 2010, 100; Hiltunen & Taskinen 2008, 325.) Luita rikkovalla ja kudoksia vaurioittavalla voimalla tarkoitetaan liike-energian aiheuttamaa tuhovoimaa, jota voidaan kuvata tunnetulla fysiikan kaavalla  $M = \frac{1}{2} \times mv^2$ , jossa  $M = voima$ ,  $m = massa$ ,  $v = nopeus$  (Kröger & Lassus 2010, 25).

#### 3.2 Vammamekanismi

Vammamekanismi tarkoittaa kudonvaurioon johtavaa tapahtumaketjua ja se on tapaturman luonteesta riippuvainen. Potilaan hoidon kannalta on tärkeää ymmärtää, että tietyt onnettomuustyytit aiheuttavat tiettyjä vammamekanismeja,

joissa syntyy tietyn tyyppisiä vammoja. Esimerkiksi putoamisonnettomuuksissa vammamekanismina on nopea hidastuvuus, joka aiheuttaa usein tylppiä suu-renergisiä suoria ja epäsuoria vammoja. Vammamekanismin tunteminen auttaa ymmärtämään mitä vammautumisessa tapahtuu. (Kröger & Lassus 2010, 25–27.)

### **3.3 Suuri- ja pieni- energiset vammat**

Vammat jaetaan karkeasti suuri- ja pieni- energisiin vammoihin. Suurienergisisä vammoissa on tyypillisesti useita vammoja useissa eri kehon osissa ja peruselintoiminnot ovat heikentyneet. Suurenergisissä vammoissa vauriot ulottuvat usein kosketusaluetta laajemmalle. Tuhovoiman periaatetta voidaan soveltaa kaikissa suurenergisissä vammoissa esimerkiksi liikenneonnettomuuksissa, putoamisissa ja ampumavammoissa, jolloin massalla ja/tai nopeudella on dominoiva vaikutus, esimerkiksi liikenneonnettomuudessa ajoneuvon nopeudella ja massalla ja ampumavammoissa ammuksen nopeudella. Putoamisissa luonnollisesti korkeudesta riippuvalla putoamisnopeudella on ratkaiseva tekijä vammautumisessa. (Hiltunen & Taskinen 2008, 325, 327; Kröger & Lassus 2010, 25.)

Pienenergisisä vammoissa kehoon kohdistuva voima on vähäisempi, eivätkä peruselintoiminnot ole yleensä heikentyneet. Pienenergisisä vammoissa kudოსvauriot rajoittuvat usein kosketusalueelle, joka voi olla myös laaja. Vammojen vakavuus riippuu siitä mitä elimiä kosketusalueella on ollut. Esimerkiksi puukoniskussa kosketusalue on pieni, mutta pitkä terä voi vahingoittaa useita elintärkeitä elimiä. Tällöin on kyse lävistävästä vammasta. (Kröger & Lassus 2010, 25; Hiltunen & Taskinen 2008, 325, 327.)

### **3.4 Tylpät ja lävistävät vammat**

Vammat jaetaan myös tylppiin ja lävistäviin vammoihin. Liikenneonnettomuudessa ja putoamisissa on usein kyse tylpistä vammasta. Kosketusalue on suuri ja laajoja kudოსvaurioita on useissa kehon osissa. Tällöin esiin-

tyy usein myös epäsuoria vammoja kosketusalueen ulkopuolelle esimerkiksi repeämismammoja sisäelimiin ja muihin huonommin ulkoista väkivaltaa kestäviin elimiin kuten aivoihin, keuhkoihin, suuriin verisuoniin, maksaan ja pernaan. Lävistävässä vammoissa kosketusalue on pieni, mutta vauriot voivat ulottua syvälle ja vahingoittaa monia elintärkeitä elimiä. (Hiltunen & Taskinen 2008, 325–328.)

Lävistävät vammat voivat olla suuri- tai pienienergiisiä. Ampumavamma on usein suurienerginen lävistävä vamma, kun kyseessä on nopea- ja suurikaliiberinen sotilas- tai metsästysase, joka synnyttää paineaallon seurauksena suuren haavakanavan, jota kutsutaan myös kavitaatioksi. Kavitaatio voi olla 10–20 kertaa kaliiberin halkaisijaa suurempi. Sen syntyyn vaikuttaa luonnollisesti ammuksen nopeus, paino, rakenne, fragmentaatio eli pirstaloituminen ja osumakohdan kudoksen ominaisuudet. Pienienergiset lävistävät ampumavammat syntyvät hidas- ja pienikaliiberisilla pistooli ja metsästysaseilla. (Hiltunen & Taskinen 2008, 325–328; Kröger & Lassus 2010, 27.)

### **3.5 Suorat ja epäsuorat sekä primaari- sekundaari ja tertiääri- vammat**

Vammat voidaan jakaa myös suoriin ja epäsuoriin vammoihin. Suorat vammat syntyvät voiman osuessa sen tiellä oleviin kudoksiin. Epäsuorat vammat voivat syntyä kauaskin varsinaisen voiman kosketusalueesta. Suurenergisessä nokkakolarissa ilman turvavöitä oleva kuljettaja iskeytyy vasten ohjauspyörää saaden suoriamammoja rintakehän alueelle. Voima välittyy edelleen epäsuorasti sisempiin elimiin ja voi aiheuttaa aortan repeämisen. Putoamisissa epäsuorien vammojen osuus kasvaa putoamiskorkeuden kasvaessa. (83–84; Hiltunen & Taskinen 2008, 325–326; Kröger & Lassus 201.)

Jako primaari-, sekundaari- ja tertiääri- vammoihin perustuu vammojen kronologiseen tapahtumajärjestykseen. Esimerkiksi liikenneonnettomuuksissa syntyy primaarivammoja ajoneuvon osuessa suoraan jalankulkijaan. Sekundaarivammoja syntyy kun jalankulkija sinkoutuu edelleen tuulilasia tai maata vasten. Esimerkiksi räjähdysonnettomuudessa primaarivammoja syntyy paineaallon

vaikutuksesta, joka on verrattavissa tylppään iskuun. Räjähdyksessä sekundaarivammoja syntyy lävistävistä sirpaleista ja tertiäärivammoja uhrin sinkoutuessa ja törmätessä maahan tai muihin rakenteisiin. (Hiltunen & Taskinen 2008, 328; Kröger & Lassus 2010, 30.)

### 3.6 Rintakehävammat

Rintakehän sisällä, luisen tukirakenteen sisässä sijaitsee elämälle välttämättömiä elimiä, kuten keuhkot, keuhkopussit, henkitorvi, sydän, sydänpussi, suuret verisuonet ja pallealihäs (Castren ym. 2005. 600). Yksittäisen kylkiluun murtumakin voi aiheuttaa henkeä uhkaavan komplikaation. Rintakehävammat ovat siis aina vaarallisia. (Kuisma ym. 2008.335.)

*Keuhkokontuusi*ossa keuhkokudokseen syntyy suurienergisen vamman seurauksena verenvuotoa, tulehdusreaktio sekä turvotusta ja hengitysteihin kertyy liimaa. Keuhkokontuusio voi liittyä terävään sekä tylppään vammaan ja siihen liittyy usein tylpänvamman yhteydessä kylkiluunmurtumia. Tämä aiheuttaa vammautuneen keuhkonosan kaasujenvaihtohäiriön. Yleensä kaasujen vaihtohäiriö kehittyy pahimmilleen muutaman päivän kuluessa vammautumisesta, mutta laaja-alaisessa vammassa hapenpuute voi olla jo ensihoitotilanteessa merkittävää. Kontuusion voi aiheuttaa sekä tylppä, että lävistävä vamma. (Kuisma ym. 2008. 336.)

*Ilmarinnassa* keuhkokudos on vaurioitunut ja ilmaa pääsee vaurioituneesta keuhkosta keuhkopussionteloon. Keuhkorakkula saattaa repeytyä myös ilman vammaa, esimerkiksi yskiessä. Tällöin puhutaan spontaanista ilmarinnasta. Mekaanisesti vammautuneen potilaan kohdalla, ilmarinta syntyy kylkiluun, puikon tai muun vierasesineen rikkoessa sekä keuhkopussin että keuhkon. Silloin kyseessä on traumaattinen ilmarinta. (Castren ym. 2005. 602.)

*Paineilmarinnassa*, samoin kuin ilmarinnassakin, ilmaa karkaa keuhkosta keuhkopussionteloon, mutta ei pääse purkaantumaan pois pleuraan syntyneen yksisuuntaisen ”venttiilin” vuoksi. Paineilmarinta voi kehittyä hyvinkin nopeasti.



Joskus kymmenen hengenvetoa riittää synnyttämään henkeä uhkaavan ylipaineen keuhkopussionteloon. Ylipaineen vaikutuksesta suuria verisuonia painuu kasaan, välikarsina siirtyy vammattoman puolen suuntaan ja painaa sydäntä. Rintaontelon sisäisen paineen nousun seurauksena laskimopaluu estyy sydämeen ja sydämen työmäärä kasvaa sen taistellessa kohonnutta painetta vastaan. Tila johtaa hengitysvaikeuteen ja verenkierron romahtamiseen. (Kuisma ym. 2008. 335, 336.)

*Veririnnassa* vammautunut keuhko vuotaa verta keuhkopussionteloon. Verta voi vuotaa 1-2 litraa ja se voi olla peräisin keuhkokudoksesta, kylkiluiden verisuonista, rintaontelon seinämän verisuonista tai suurista sydämeen liittyvistä verisuonista. keuhkopussin vuotanut veri painaa keuhkoa ja aiheuttaa hypovolemiaa, hengenahdistusta, sekä kudosten hapenpuutetta. (Castren ym. 2005. 608.)

*Hetkurinta* eli varstarinta syntyy, kun kaksi tai useampi kylkiluuta on murtunut vähintään kahdesta eri kohtaan. Murtumien johdosta, luinen rintakehä ei toimi enää keuhkojen tukena. Sarjakylkiluun murtumat aiheuttavat niin sanotun paradoksaalisen hengitysliikkeen, jossa hengittäessä vammautunut puoli nousee ja laskee päinvastoin kuin terveellä puolella. Tämän johdosta vaurioituneella puolella ei tapahdu kunnollista kaasujenvaihtoa ja seurauksena on hapenpuute. (Castren ym. 2005, 609.)

*Sydämen tamponaatiossa* sydänpussiin vuotanut veri aiheuttaa sen, että sydän ei pysty supistumisen jälkeen enää laajenemaan. Tila on henkeä uhkaava ja se aiheuttaa verenkierron lamaantumisen. Tilan voi aiheuttaa lävistävä rintakehävamma tai tylpän vamman aiheuttama aortan tai sydänlihaksen repeäminen. (Castren ym. 2005, 611.)

*Verisuonivammoissa*, eteenkin suuren, tylpän energian aiheuttama rintakehävamma voi johtaa myös suurten verisuonten repeämiseen tai sydänvaurioon joko suoran iskun tai kiihtyvyysoimien seurauksena. Oireena hypovoleeminen shokki tai äkkielottomuus. (Kinnunen ym. 2008, 336.)

### 3.7 Vatsavammat

Vatsan alueen vammat jaetaan lävistäviin ja tylppiin. Lävistäviä vammoja aiheuttavat esimerkiksi ampumiset ja puukotukset. Tylpistä vammoista suurimman osan aiheuttavat liikenneonnettomuudet. Noin puolella vatsaan tylpästi vammautuneilla on myös muita vammoja. (Castren. 2005, 613.)

*Maksa* on suuri ja todella verekäs elin ja vuotaa herkästi. Vuoto johtaa yleensä verenvuotoshokkiin, jopa kuolemaan. Maksa sijaitsee oikealla puolella, osittain kylkikaaren alla. Potilaalla aristus oikeassa kylkikaaressa voi viitata vammaan maksassa (Castren. 2005, 614; Hiltunen & Taskinen. 2008, 336.)

*Perna* sijaitsee vasemmalla ylävatsalla. Se vaurioituu tyypillisimmin selän tai kyljen puolelle kohdistuneissa tylpissä iskuissa. Myös perna on verekäs elin ja vuotaa herkästi vammautumisen yhteydessä. Vasemman kylkikaaren kipu voi viitata pernan vammautumiseen (Castren. 2005, 614; Hiltunen & Taskinen. 2008, 336.)

*Munuaiset* sijaitsevat rintakehän alaosan ympäröimänä, selkä- ja vatsalihasten suojassa. Ne saattavat vaurioitua putoamisen tai suuren tylpän, selkään tai kylkeen suuntautuneen iskun seurauksena. Munuaiset voivat vuotaa varsin runsaasti vaurioituessaan. (Castren. 2005, 614.)

*Haima* vaurion aiheuttaa yleensä tylppä vamma. Vamma voi johtaa verenvuotoon ja vatsakalvon tulehdukseen ja ärsytykseen. Vaurioon liittyy usein myös suolistovaurio. Mahalaukku vaurioituu yleensä rintakehän alaosien ja ylävatsan lävistävissä vammoissa, harvemmin tylpissä vammoissa. (Castren. 2005, 614.)

*Vatsanpeitteet* ja suolisto voivat vaurioitua joko tylpän tai lävistävän vamman seurauksena. Myös munuaiset voivat olla vaurioituneet. Vamman vaikeusasteen mukaan vammat vaihtelevat aina vuotosokkiin asti. (Castren. 2005, 614.)

*Virtsajohtimet* vaurioituvat harvoin. Virtsarakon vammoja syntyy sen sijaan usein lantionmurtumien seurauksena. Stabiilissa lantionmurtumassa ainoastaan lantion etuosa on murtunut, takaosa jää ehjäksi. Tällöin henkeä uhkaava verenvuoto tai virtsaelinvamma ei ole todennäköisiä. (Castren. 2005, 615; Hiltunen & Taskinen. 2008, 337.)

*Kohtu* on hyvin suojattu ja vaurioituu harvoin. Poikkeuksena raskaana olevat, joilla alavatsaan kohdistuneen tylpän vamman seurauksena voi kohtu revetä tai istukka irrota. (Castren. 2005, 615.)

### **3.8 Lantion vammat**

Lantion vammat syntyvät yleensä suuren ulkoisen energian seurauksena. Lantion on mahdollista murtua useasta eri kohdasta. Murtumat voivat sijainnista riippuen vuotaa hyvinkin paljon. On mahdollista, että lantion murtumaan liittyy erilaisia pehmytkudosvaurioita kuten virtsarakon repeämisiä, peräsuolivaurioita, suurten verisuonten vammoja sekä virtsaputken vammoja. (Castren ym. 2005, 617.)

Murtumat voidaan luokitella kliinisten ja radiologisten löydösten mukaisesti. Tällöin puhutaan stabiileista ja instabiileista murtumista. Lantion murtumat tutkitaan painamalla lantiota suoliluuharjoista suoraan alaspäin potilaan maata selälleen. Luisten rakenteiden periksi antaminen viittaa epästabiliin murtumaan lantiossa. (Huittinen ym. 1995, 391; Hiltunen & Taskinen. 2008, 337.)

*Stabiilit murtumat* eivät riko lantioarenkaan biomekaanista kokonaisuutta. Stabiilista murtumasta puhutaan esimerkiksi silloin, kun vain etuosa lantioarenkaasta on murtunut, takaosan jäädessä ehjäksi. Tällainen murtuma voi olla esimerkiksi suoliluun reunan lohkeama. (Huittinen ym. 1995, 391.)

*Instabiilissa murtumassa* lantioarengas on murtunut etu- sekä takaosastaan. Instabiilissa murtumassa on yleensä selkeä arkuus, kontaktijäljet tai instabiiliteetti löydettävissä. Mikäli potilaalla todetaan tai epäillään instabiilia lantionmurtumaa,

on varauduttava merkittävään sisäiseen verenvuotoon. Hyvällä immobilisaatiolla hoidetaan kipua sekä ehkäistään sisäistä verenvuotoa. (Huittinen ym. 1995, 391.)

### **3.9 Pään vammat**

*Aivotärähdys* eli koomootio on tila, jossa potilas on loukannut päätänsä, on ollut tajuttomana enintään noin puolen tunnin ajan eikä hän kärsi herättyään neurologisista oireista. Tyypillisiä koomootio oireita ovat pahoinvointi, huimaus, päänsärky ja oksentelu. (Castren ym. 2005, 621.)

*Aivoturvotus* on vakava tila. Sitä voi ilmetä vammautumisen jälkeen ja sairaalan ulkopuolinen hoito on aivovamman hoidon kulmakiviä. Kallon sisäisen paineen noustessa potilaan tajunta heikkenee ja voi seurata hengityspysähdys. (Castren ym. 2005, 621.)

*Aivoruhje* ei välttämättä aiheuta tajuttomuutta, tai vaihtoehtoisesti tajuttomuus voi kestää tunneista jopa kuukausiin. Potilaan oireet vaihtelevat ruhjoutuneen aivo-osan sijainnin mukaan. Pahimmillaan tila voi johtaa kuolemaan, turvotuksen ja kallon sisäisen paineen nousun seurauksena. (Castren ym. 2005, 621.)

*Kallonpohjan* murtumassa on suurempi kuolleisuus kuin päälaiden luiden murtumissa, koska mm. kallon pohjaosassa kulkevat verisuonet voivat vahingoittua. Kallonpohjan murtumaan viittaavia löydöksiä ovat kirkas tai verensekainen vuoto korvasta, sieraimesta tai nielusta. Nämä voivat olla merkkejä aivoselkäydinnesteen vuotamisesta murtuma-kohdan läpi. (Castren ym. 2005, 621.)

*Epiduraalivuodossa* hematooma sijaitsee kovan aivokalvon ja kallonluun välissä. Hematooma johtuu yleensä valtimovuodosta, joten se voi kehittyä nopeasti ja rajusti. Yleensä se oireilee 24 tunnin kuluessa. (Heiskanen ym. 1995, 407.) Epiduraalivuotopotilas voi menehtyä hyvin nopeastikin vaikka olisi ollut sitä ennen varsin hyvässä kunnossa. (Castren ym. 2005, 621.)

*Subduraalihakematooma* sijaitsee kovan aivokalvon ja araknoideakalvon välissä. Se on laskimo vuotoa. Akuutti subduraalihakematooma syntyy kahden vuorokauden kuluessa pään vammasta. Löydöksiä potilaalta ovat laskeva tajunnantaso, lisäksi pupillapuoliero ja toispuolihalvaus ovat mahdollisia. Koska subduraalihakematooma liittyy yleensä aivoruhjeeseen, on sen ennuste huonompi kuin epiduraalihakematoomassa. (Kinnunen ym. 2008, 295.)

SAV, eli lukinkalvonalainen vuoto sijaitsee traumaperäisissä tilanteissa yleensä aivojen pintaosissa ei-vamma-peräisestä SAV:sta poiketen. Ensihoidossa SAV ei yleensä johdu ulkoisesta vammasta. (Castren ym. 2005, 621.)

Verenvuoto voi tapahtua myös aivokudoksen sisään, jolloin kyseessä on aivojen sisäinen verenvuoto. Sitä kutsutaan intracerebraalivuodoksi (ICH). (Castren ym. 2005, 621.)

### **3.10 Rankavammat**

Rankavamman voi aiheuttaa suora vammaenergia tai epäsuora (kiihtyvyyden- ja hidastuvuusvoimat). Kaularangan vammautumiseen voi riittää pienikin vammaenergia. Esimerkiksi peräänajon seurauksena voi syntyä niin sanottu whiplash-vamma. Rankavammasta seuranneet halvausoireet johtuvat selkäytimen vauriosta, joka voi syntyä välittömästi tai varomattoman käsittelyn seurauksena. Selkäydinvaurio johtuu yleensä luunsirujen tunkeutumisesta hermokudokseen tai nikamien liukuessa ahtauttamaan selkäydintilaa. (Kinnunen ym. 2008, 338.)

Selkäydinvamman seurauksena on mahdollista syntyä ns. spinaalishokki. Spinaalishokki on tila jossa selkäydin voi olla täydellisesti lamaantunut, vaikkei se olekaan rakenteellisesti tuhoutunut. Tila on ohimenevä ja voi kestää muutamista päivistä jopa viikkoihin. Oireina saattaa kehittyä halvausoireiden lisäksi verenvuotosokki ilman merkittävää vuotoa. Tila johtuu selkäydinkanavan vieressä kulkevan sympaattisen hermorungon vauriosta tai lamasta. (Kinnunen ym. 2008, 338.)

### **3.11 Raajavammat**

Monivammapotilaan raajavammat uhkaavat harvoin henkeä. Kuitenkin usean pitkän luun murtuma voi kuitenkin aiheuttaa usean litran menetyksen ja sitä kautta vuotosokin kehittymisen. Virheasentoinen raaja on kivulias ja altistaa raajan sekundaarisille verisuoni- ja hermovammoille. Tutkittaessa raajavammoja kiinnitetään huomiota ulkoisiin vuotoihin, virheasentoihin, ihorikkoihin (avomurtuma) sekä raajojen toimintaan. (Kinnunen ym. 2008, 339.)

Korkeaenergisisissä vammoissa voi olla raajoissa murtumia jotka aiheuttavat pahoja virheasentoja. Virheasennot tulisikin korjata aina, kun se on mahdollista kohtuullista voimaa käyttäen. Irronneet raajanosat otetaan mukaan sairaalaan. (Kinnunen ym. 2008, 339.)

### **3.12 Muiden tekijöiden vaikutus vammautumiseen**

Muiden tekijöiden vaikutus vammautumiseen on myös otettava huomioon, mikäli halutaan saada oikea kuva vammojen todellisesta laadusta ja vaikutuksesta suhteutettuna potilaan peruselintoimintoihin. Esimerkiksi putoamisonnettomuuksissa potilaan nuori ikä vaikuttaa vähentävästi vammautumiseen. Vastavasti mitä parempi kunto potilaalla on sen paremmin hänen kudoksensa kestävät putoamisen aiheuttamaa mekaanista tuhovoimaa. Myös muut tekijät esimerkiksi alkoholin tai lääkkeiden aiheuttama lihasten relaksaatio vähentää kudosten vaurioitumista. (Kröger & Lassus 2010, 27.)

Lääkitys voi haitata trauman diagnostiikkaa, esimerkiksi Beetasalpaaja laskee syketaajuutta, hidastamalla trauman aiheuttamia hermoston reaktioita kehossa. Tämä voi johtaa harhaan arvioitaessa potilaan verenkierron riittävyttä. Lääkitys voi myös pahentaa vammaa, esimerkiksi verenohennuslääkitys voi pahentaa trauman aiheuttamaa vuotoa kohtalokkain seurauksin. (Salo 2010, 103.)

## 4 MEKAANISESTI VAMMAUTUNEEN POTILAAN HOITO

Mekaanisesti vammautuneen potilaan hoito käsittää perinteisen hoitamisen lisäksi myös muita potilaan hoitoon vaikuttavia tekijöitä, joilla on suuri merkitys potilaan lopullisen selviytymisen kannalta. Tekstissä on käsitelty hoidon taktiikan valintaa ja sen merkitystä vammapotilaan hoidossa, seurattu hoitotason ensihoidon peruslinjoja, sekä perusteltu annetut hoidot kirjallisuuden avulla. Tilaajan käyttöön jätettävässä versiossa on lisäksi kaksi kattavaa skenaariosuunnitelmaa käsikirjoituksineen simulaatio-opetusta varten, joka on täydennetty Oulun seudun ammattikorkeakoulun aineistosta löytyvään skenaariosuunnitelman pohjaan.

### 4.1 Hoidon taktiikan valinta

Vammapotilasta hoidettaessa päätöksenteko ensihoidossa määräytyy käytettävissä olevien välineiden ja ensihoitohenkilöstön osaamistason mukaan, kuitenkin aina ei ole tarkoituksenmukaista tehdä kaikkea mahdollista tapahtumapaikalla, koska potilaan lopullinen hoito tapahtuu sairaalassa. Oikeilla hoitotoimenpiteillä ja oikealla hoitopaikan valinnalla parannetaan potilaan selviytymistä lopulliseen hoitoon saakka, jossa kirurgia tai tehohoito voidaan aloittaa. **Ensihoidon päätöksenteko on siis tärkeä osa vammapotilaan hoitoketjua.** (Hiltunen & Taskinen 2008, 324; Silfast 2010, 119.)

Tarkasteltaessa mekaanisesti vammautuneen potilaan hoidon taktiikan valintaa ja sen perustelua, voidaan turvautua ammattikirjallisuudessa esitettyihin hoito-ohjeisiin sekä tutustua aiheesta tehtyihin tutkimuksiin. Seuraavassa muutamia otteita mielenkiintoisesta ulkomaisista lähteistä kerätystä suomalaisesta kirjallisuuskatsauksesta, jossa vertailtiin ALS (advanced life support = hoitotaso/lääkäri) sekä BSL (basic life support = perutaso) ja maallikkoauttaja tasoista hoitoa potilaan selviytymiseen vammoista. ALS ja BLS tasoista hoitoa voidaan karkeasti verrata suomessa annettuun hoidon tasoon, nopea kuljetus BLS vai potilaan tilan vakauttaminen kohteessa ennen kuljetusta ALS.

Lävistävien vammojen hoidon osalta katsaus antaa tuloksia useista tutkimuksista, joiden mukaan maallikon sairaalaan kuljettamat potilaat selviytyvät useammin kuin BLS tai ALS tasoista hoitoa saaneet. Tutkimustuloksissa on painotettu sitä seikkaa, että **läpäisevästi vammautuneen kirurgista hoitoa vaativan potilaan ennuste heikkenee sitä mukaa, mitä kauemmin hoitoon pääsy viivästyy**. Tosin osassa tutkimuksia arviointi oli vaikeaa muuttujien vuoksi ja ALS hoidolla ei katsottu olevan potilaan ennustetta heikentävää vaikutusta. Lähes kaikissa tutkimuksissa ja vertaaminen suomen oloihin oli kuitenkin vaikeaa. (Ryynänen 2008, 50–53, 61.)

Hoitotason aivovammapotilaan ensihoitoa vertailtaessa raportti antaa osin vertailukelpoisia vastauksia aivovammoja sisältävän potilasaineiston osalta, koska siinä on vertailtu kahta vähintään ALS tasoista ensihoitojärjestelmää. Tulosten mukaan **vähintään ALS tasoisesta hoidosta on hyötyä aivovammapotilaan selviytymisessä**. Katsauksen tutkimusten asettelussa on kuitenkin monia sekoittavia tekijöitä, jotka sekoittavat tulosten tulkintaa tai vääristävät tuloksia. Osassa tutkimuksista Suomalaiseen ensihoitoympäristöön sopivia ja vertailukelpoisia tutkimustuloksia ei ole. (Ryynänen 2008, 54–56, 62.)

Johtopäätöksenä voidaankin todeta, että ala kaipaisi tuoreita tutkimustuloksia, jotka olisivat sovellettavissa käytännön työn kehittämiseen. Sillä välin on turvallista ja perusteltua tukeutua päätöksenteossa aina laadittuihin hoito-ohjeisiin ja syventää tietoaan alan kirjallisuuden parissa.

## 4.2 Päätöksentekoon vaikuttavat tekijät

Vammapotilas **tulee saattaa** ensimmäisen **tunnin** tai viimeistään puolentoista tunnin **kuluessa** sellaiseen **hoitopaikkaan**, jossa on ympärivuorokautinen valmius tuottaa kaikkia hoidossa tarvittavia palveluja (Kuisma 2010, 114–115). Nii-tä ovat kirurgian erikoisosaaminen trauma-, thorax-, gastrointestinaali-, neurokirurgia, toimenpideradiologia, kuvantaminen, laboratoripalvelut ja teho-hoito. Tällaista hoitopaikkaa kutsutaan Traumasairaalaksi, kuitenkin lähes-



kään kaikki maamme sairaalat eivät täytä tätä vaatimusta virka-ajan ulkopuolella. (Reitala, Hakala & Kirvelä 2006, 1056–1057.)

Ennen kohteeseen saapumista on syytä kiinnittää huomiota tehtävästä annettuihin **esitietoihin**. Hätäkeskuksen antama karkea riskiarvio ja esitiedot tapahtumasta antavat suuntaa vammautumisen vakavuudesta ja vammamekanismista, joita voidaan hyödyntää päätöstä tehtäessä. Etenkin lisäyksiköiden hälyttäminen tulisi tehdä heti alkuvaiheessa, mikäli siihen on tarvetta. Ennen kohteeseen saapumista on kiinnitettävä huomiota **ulkoisiin olosuhteisiin** kuten sää ja keliolosuhteisiin. Päätöksentekoon vaadittavat kriteerit tarkentuvat saavuttaessa tapahtumapaikalle, jolloin voidaan omin silmin todeta tilanne tapahtumapaikalla. Huomiota kiinnitetään vallitseviin tapahtumapaikan olosuhteisiin, liukkaus, valaistus, maasto jne. Esimerkiksi liikenneonnettomuuksissa kiinnitetään huomiota ajoneuvoja asentoihin ja törmäyksessä tapahtuneisiin muodonmuutoksiin ajoneuvoissa, jotka antavat kuvaa voimien suuruudesta. (Hiltunen & Taskinen 2008, 329.)

Ulkona olevat haasteelliset ja vaativat **työskentelyolosuhteet** eivät kuitenkaan saisi vaikuttaa ensihoitajan päätöksentekoon, vaan päätökset tulisi tehdä samalla varmuudella kuin esimerkiksi sairaalan sisätiloissa, koska näin saadaan turvattua potilaalle paras mahdollinen hoito. (Reitala, Hakala & Kirvelä 2006, 1055.)

Tylpästi monivammautuneen potilaan **hoidon strategia** perustuu elintoimintojen turvaamiseen jo kentällä, koska sairaalan päivystysalueella tapahtuvat kuvantamiset lisäävät väistämättä viivettä kirurgisen hoidon alkamiselle. Potilaan peruselintoimintojen turvaaminen kohteessa ei kuitenkaan viivästyttä kirurgisen hoidon alkamista liiaksi vaan antaa lisäaikaa kuvantamisten suorittamiselle. Aivovammapotilaan kohdalla kentällä tapahtuva peruselintoimintoja tukeva hoito ja aivojen suojaaminen sekundäärivaurioilta on ainut keino, jolla potilas pystyy hyötymään lopullisessa hoitopaikassaan saamastaan kirurgiasta ja tehohoidosta. Läpäisevästi vammautuneen ja hallitsemattomasti vuotavan potilaan hoidon taktiikka suosii nopeaa kuljetusta ja pidättäytyväistä nestehoitoa varsinkin lyhyillä kuljetusmatkoilla, koska tällaisen potilaan tarkkaa nestehoitoa ei tarkkaan

tunnetta, eikä hyvin toteutetuista tutkimuksista ole saatu yksiselitteistä näyttöä runsaan nestehoidon tueksi (Reitala, Hakala & Kirvelä 2006, 1054–1056.) Hyperosmolalisten nesteiden käyttö näyttää joidenkin tutkimustulosten nojalla olevan haitallista, jopa aivovammapotilaille (Metsävainio 2009, 142).

**Kohteessa kulutettu aika** tulisi minimoida ja vaikeasti vammautunut potilas tulisi viedä lopulliseen hoitopaikkaan, jotta potilaan lopullisen hoidon alkaminen ei viivästyisi tarpeettomasti, koska potilaan ennuste huononee usein tunteja kestävän lisäviiveen takia, kun potilaan peruselintoiminnot joudutaan aluksi vakauttamaan lähimmässä sairaalassa. Potilas tulisi saada lopulliseen hoitopaikkaan 60 min kuluessa, mutta 90 minuutin viive voidaan vielä sallia. (Lund & Valli 2009,232; Silfast 2010, 125; Kuisma 2010,114-115; Reitala, Hakala & Kirvelä 2006, 1055.)

Tapaturmissa kuolleisuus on suurinta tapahtumapaikalla ensimmäisten minuuttien aikana, nämä kuolemat on vaikea estää ensihoidon keinoin, koska ne johtuvat massiivisista verenvuodoista (30%) ja keskushermoston vaurioista (20%). Toisaalta riittämättömään happeutumiseen ja ilmatien menetykseen kuolee (50%), joiden kuolemat olisivat estettävissä ensihoidolla. Ensimmäisen tunnin jälkeen kuolleisuus lisääntyy jyrkästi ollen suurimmillaan kahden tunnin päästä tapaturmasta, tällöin puhutaan ensivaiheen kuolemista. Näitä **kuolemia voidaan estää** oikealla ensihoidolla, **puuttamalla hypoksiaa**, rintakehän vaurioista johtuviin **ventilaatiohäiriöihin ja hypovolemiaan**. Myöhäisvaiheen kuolemat ensimmäisestä viikosta useisiin viikkoihin johtuvat mm monielivaurioista ja infektiosta, jotka olisivat olleet estettävissä hyvällä alkuvaiheen ensihoidolla. (Kivioja 1995, 116,117; Hiltunen & Taskinen 2008, 324.)

Traumapotilaan hoitoon ja stabilointiin on aikaa tapahtumapaikalla keskimäärin 20 min, mikäli potilasta ei tarvitse ensin irrottaa esimerkiksi ajoneuvosta. Koska ajankäyttö kohteessa on kiistanalaista, ensihoidon pääasiallinen tehtävä onkin tunnistaa vammapotilaat, jotka hyötyvät ensihoitotoimenpiteistä tapahtumapaikalla. Näitä vammoja ovat suuret ulkoiset verenvuodot, kallo-aivovammat ja sokkipotilaat. (Kuisma 2010, 105-106.)

Tärkeintä traumapotilaan hoidon kannalta on systemaattinen ja toistuva kliininen tutkimus yhdistettynä hengityksen ja verenkierron tilan arvioon sekä potilaan vointiin tutkimushetkellä. Tällä menetelmällä saadaan selvitettyä potilaan **kliininen status**, jolla voidaan usein pois sulkea vakavat vammat, tai osoittaa potilaan tarvitsevan välittömiä henkiä pelastavia hoitotoimenpiteitä, jotka ovat välttämättömiä suorittaa ennen kuljetusta lopulliseen hoitopaikkaan. Niitä ovat ilmatien tukeminen, jänniteilmarinnan kanavointi ja rangan tukeminen (Lund & Valli 2009, 233,235) Kliinisellä tutkimuksella voidaan myös saada selkeämpi kuva potilaan tilasta ja sen kehityssuunnasta myös niissäkin tapauksissa, jolloin potilaan tilaan vaikuttavat muut ennalta arvaamattomat seikat, esimerkiksi huumaavat / humalluttavat aineet, lääkitys ja perussairaudet sekä niiden osallisuus onnettomuuteen (Salo 2010, 103; Hiltunen & Taskinen 2009, 331–332)

**Lääkärin konsultointi** on yksi ensihoitoon vaikuttava tekijä. Useimmiten konsultaatio tulee kysymykseen haettaessa neuvoa hoitopaikan valinnassa sekä intubaatioon ja kivunhoitoon käytettävästä lääkityksestä ja DNR päätöksestä. Nykyään potilas voidaan kuljettaa lopulliseen hoitopaikkaan myös ilman konsultaatiota ensihoidosta vastaavan lääkärin kirjallisen ohjeistuksen perusteella. Hoito-ohje pyydetään kuitenkin, jos on epäselvyyttä hoitopaikasta, elvytyksestä pidättäytymisessä ja kuljettamatta jättämisestä kun vammamekanismin energia on suuri ja potilas on oireeton. (Lund & Valli 2009, 238; Kuisma 2010, 106,115.)

### 4.3 Ensihoitotehtävän tullessa

Seuraavissa osioissa olemme keränneet mekaanisesti vammauneen potilaan ensihoidon hoito-ohjeistukset ensiarvion ja välittömien hoitotoimien osalta yhteinäisenä pakettina ja käsitelleet lävistävän ja aivovammapotilaan hoidon erillisinä tarkennettuina osioina. Työn teoreettisena perustana on käytetty Oulun Seudun ammattikorkeakoulun opetuksessa käytettävää kirjaa: *Ensihoito-opas* 2009. *Silfast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V & Martikainen, M.*

Matkalla tapahtumapaikalle selvitetään hälytyskeskuksesta vammamekanismi ja energia sekä **esitiedot**, joiden mukaan muodostetaan alustava toimintataktiikka. Arvioidaan lisäävun tarve ja kiinnitetään huomiota turvallisuusnäkökohtiin: onko alueelle turvallista mennä? Tarvitaanko paikalla poliisia tai pelastushenkilöstöä? (Lund & Valli 2009, 232.)

Matkalla muodostetaan **alustava toimintataktiikka**, jonka tarkoituksena on minimoida kohteessa olo aika, sekä antaa potilaalle paras mahdollinen hyöty hoitotoimista ennen kuljetuksen aloittamista. Kerrataan hätäkuljetuksen kriteerit: potilaan GCS -pisteet alle yhdeksän, tajunnantason on aleneva tai hänellä on hengitysteitä uhkaava kasvovamma. Valmistaudutaan hengitysteiden turvaamiseen ja yhden suonyhteyden avaamiseen kohteessa, mikäli aikaa on. Harkitaan ennakoilmoituksen tekemistä päivystävälle lääkärille hoitolaitokseen, jos esitiedot antavat viitteitä vakavasta vammautumisesta. (Lund & Valli 2009, 232, 323.)

Kohteeseen saavuttaessa tehdään nopea silmäys tilannepaikkaan / vammamekanismiin. Arvioidaan työturvallisuus. Valmistaudutaan tekemään **ensisijainen hoito ja kuljetussuunnitelma** ensiarvion perusteella. Hätäkuljetuksen valmistelu taulukko 32.10a. (ensihoito-opas 2009, s 232, 233.)

#### **4.4 Ensiarvion tekeminen ja välittömät hoitotoimet**

**Hengityksen hoitaja varmistaa ovatko hengitystiet auki** ja tarvittaessa puhdistaa ne eritteistä. Huolehtii hengitysteiden auki pysymisestä, nostamalla leuka käsiottein ja kaularangan tukemisesta neutraaliasentoon päävamma potilaalla, samalla arvioiden pään alueen vammoja, tunnustellen luiden eheyttä. (Lund & Valli 2009, 232–234; Tanskanen 2008, 347,348; Oksanen & Turva 2007, 100–101; Lehtonen 2009, 198.)

**Hengityksen riittävydestä** arvioidaan rintakehän liike, ilmavirtauksen tuntuminen, lasketaan hengitys taajuus, arvioidaan hengityksen katkonaisuus, epä säännöllisyys, hyperventilaatio) SpO<sub>2</sub> mittaus. Jos hengitystaajuus on alle

kahdeksan ja hengitys on korisevaa, sekä SpO<sub>2</sub> alle 90 Laitetaan nielutuubi ja avustetaan harvaa hengitystä hengityspalkeella 10-12 kertaa/min 100% hapella. SpO<sub>2</sub> tavoite yli 95%, muutoin O<sub>2</sub> maskilla. Jos potilas on syvästi tajuton ja sie-tää nielutuubin, ilmatie ei ole riittävästi turvattu näillä perusteilla ja potilas tulee intuboida mahdollisimman nopeasti. (Lund & Valli 2009, 235; Lehtonen 2009, 198; Oksanen & Turva 2007, 100–101; Tanskanen 2008, 349, 351.)

**Verenkierron hoitaja arvioi verenkierron riittävyyden** rannesykkeestä pulssi-taajuudesta, ääreisosien lämmöstä ja verenpaineen mittausta suoritetaan vähin-tään manuaalisesti RR-mansetilla, koska halutaan tietää, että keskuslaskimopaine on päälle 90mmHg riittävän aivoverenkierron takaamiseksi. Rannesykkeen tuntuminen ei takaa riittävää verenkiertoa aivoissa. (Lund & Valli 2009, 232; Tanskanen 2008, 347, 350.)

**Tajunnan taso** arvioidaan karkeasti käyttäen GCS kooma asteikkoa.

Kipua tuottamalla arvioidaan silmien avaaminen, puhe, liikevaste, puolierot, pu-pillien koko karkeasti, (pieni keskisuuri suuri) sekä symmetrisuus. Reagointi pu-heeseen tai kipuun (paras liikevaste), ja puolierot pupilleissa tai raajoissa (halvaukset) ovat tärkeimmät tiedot ensiarviossa. (Tanskanen 2008, 347–348.)

**Muiden vammojen etsiminen.** Tunnustellaan karkeasti rintakehän luiset ra-kenteet. Hengitysäänet tarkastetaan ilmarinnan varalta. Iskussa kohdennettu tutkimus vamma-alueella riittää jolloin tutkitaan ruhjeet ja haavan ympäristö. Muu tarkentava vammaprofiilin tutkimus tehdään vasta matkalla mahdollisuuk-sien mukaan. Jo tässä vaiheessa on suositeltavaa tukea pää neutraaliasentoon tukikaulurilla siten, että se ei purista kaulalaskimoita. Samalla valmistaudutaan monivammapotilaan tukemiseen tyhjiöpatjalle. (Tanskanen 2008, 350; Lund & Valli 2009, 232, 234.)

## 4.5 Täydennetty tilanarvio

Täydennetty tilanarvio muodostetaan selvittämällä esitiedot potilaasta, vam-mautumis -mekanismista / -olosuhteista, löydettyjen tyyppivammojen laatu se-kä potilaan nykytila. Näistä tiedoista kootaan potilaan kliininen status, jonka

perusteella päätetään potilaan hoitolinja ja jatkotoimet. Tajuttomuuden syy on syytä selvittää jos ilmeistä syytä tajuttomuudelle ei löydy jo ensiarviossa. Silloin potilaalta tarkastetaan verensokeri ja uloshengitysilman alkoholi sekä arvioidaan huumausaineiden käytön / sairaskohtauksen mahdollisuus. (Hiltunen & Taskinen 2009, 331–332.)

Ensisijainen hoito ja kuljetussuunnitelma tehdään ensiarvion ja statuksen perusteella. Arvioidaan ja todetaan hätäkuljetuksen tarve ja aloitetaan valmistelu sekä tehdään ennakoilmoitus kuljetuskohteeseen. Hätäkuljetuksen valmistelu taulukko 32.10a. (Lund & Valli 2009, 232–233.)

#### **4.6 Lävistävästi vammautuneen potilaan hoito**

Lävistävän vamman yhteydessä, ensiarvion jälkeen, täydennetyssä tilannearviossa kiinnitetään erityisesti huomiota mahdollisen aseiden ominaisuuksiin. Vamma-alue on usein paikannettavissa helposti jo vuotavan veren takia. Lisäksi vammoja saattaa sijaita useilla kehon eri alueilla. Lävistävässä vammoissa eritoten pätee pääperiaate vammapotilaiden hoidosta: sairaalan ulkopuolella kulu-tettu aika lisää kuolleisuutta. (Holström ym, 2008, 324–343.)

#### **4.7 Ensiarvion jälkeinen hoito**

**Ilmatien** turvaaminen intubaatiolla vie aikaa, ja sen tarpeellisuutta kannattaakin harkita tarkemmin kuin muiden potilasryhmien kohdalla. Intubaatio on kuitenkin ainut vaihtoehto, mikäli potilas tai ilmatietä ei saada muuten (esimerkiksi nielu-putkea apuna käyttäen) pysymään auki. (Holström ym, 2008, 324–343.)

**Hengityksen** tukemiseen lisähappea annetaan jokaiselle, etenkin rintakehän alueelle lävistävän vamman saaneelle potilaalle hengityksen tukemiseksi. Avoimet haavat rintakehällä ja kaulalla peitetään ilmatiiviisti. Mikäli potilaalla on ilmarinta, tehdään torakosenteesi puhelinyhteydessä ensihoitolääkäriin. (Holström ym, 2008, 342–343, Castren ym, 2009, 235.)

**Verenkierron** tukemiseksi ulkoiset vuodot tyrehdytetään ja sisäistä verenvuotoa pyritään vähentämään. Lisäksi voidaan käyttää hemostaattisia aineita (ensihoitolääkäri). Nestehoidon hyöty lävistävän vamman kohdalla on usein vähäinen. Tutkimuksissa on osoitettu nestehoidon jopa lisäävän kuolleisuutta. Mikäli potilaalla on vamma-alueella, mistä vuotoa ei saada hallintaan sairaalan ulkopuolella, tulee nestehoitoon olla erityisen pidättäytyväinen. Nestehoitoa ei anneta rutiininomaisesti. Potilaalle avataan kaksi suonyhteyttä, mahdollisimman suurilla kanyyleilla ja mahdollisimman keskeisiin laskimoihin. Nestehoidossa toteutetaan niin kutsutun kontrolloidun nestehoidon taktiikkaa, jossa verenvuotosokki hoidetaan runsaalla nopealla nesteytyksellä. Nestehoito toteutetaan bolus-tyyppisesti: 10ml/ kg nestettä nopeana infuusiona, jonka jälkeen uusi arvio. Mikäli tavoite (esimerkiksi RR> 80) on saavutettu, tulee nestehoitoa rajoittaa. Suonyhteyksien avaus tulee tehdä kuljetuksen aikana, jotta säästetään aikaa ja potilas pääsee mahdollisimman nopeasti lopulliseen hoitopaikkaan. (Holström ym, 2008, 342–343; Castren ym, 2009, 235.)

Mikäli potilas on tajuissaan, potilaan **neurologisen statuksen** tutkimiseen ei käytetä aikaa. Yleensä pelkän lävistävän vamman yhteydessä ei tukemista lisävammojen ehkäisemiseksi tarvita. Lisäksi tukemiseen kuluu aikaa. (Holström ym, 2008, 343.)

Lähtökohtaisesti vartalon, sekä kaulan alueen lävistäviä vammoja tulee pitää henkeä uhkaavina. Potilaat, joilla on tällaisia vammoja, tulee kuljettaa sellaiseen päivystävään sairaalaan, jossa on thorax- ja verisuonikirurgista osaamista. (Hiltunen & Taskinen, 2008, 324–343.)

## 4.8 Aivovammapotilaan hoito

Hoitamaton ja pitkäaikainen hypotensio sekä hypoksia lisäävät vammautumisen jälkeisiä patofysiologisia sekundaarisia vaurioita ja kaksinkertaistavat aivovammapotilaan kuolleisuuden. Aivovammapotilaan hoito perustuu sekundaaristen vaurioiden ehkäisemiseen turvaamalla aivojen verenkierto sekä minimoimalla kallonsisäisen paineen nousu. **Happeutumisen ja ventilaation riittävyys ovat tärkeitä**, koska hiilidioksidin kertyminen lisää aivojen verenkiertoa kasvattaen kallonsisäistä painetta. (Öhman, Koivisto & Jääskeläinen 2010, 1138; Palomäki, Öhman & Koskinen 2006, 433.) Liian vähäinen hiilidioksidi taas hidastuttaa verenkiertoa. Riittämätön hapetus johtaa aivovaurioon. Verenkierron volyymin on oltava riittävä, jotta aivot saavat riittävästi hapekasta verta. (Soinila 2006, 258, 264; Palomäki, Öhman & Koskinen 2006, 429–430.)

## 4.9 Ensiarvion jälkeinen hoito

Ensihoitolääkäriltä **konsultoidaan** hoito-ohjeita hengitystien turvaamista ja mahdollista intubaatiota varten. Jos ensihoitolääkäri ei pääse paikalle ja ilmatie on varmistettava intubaatiolla, suoritetaan intubaatio ensihoitohenkilöstön toimesta lääkkeellisesti konsultoidun hoito-ohjeistuksen mukaisesti. Intubaatiota suoritettaessa tarvitaan avustajia, jotka huolehtivat kaularangan tukemisesta mahdollistaen sellicin otteen pitämisen. Potilaan esihapetusta intubaatioita varten jatketaan 100% hapella 1-2 min, sekä avataan i.v. yhteys. Intubaatioon tarvittavat lääkkeet ja välineet kerätään valmiiksi, myös vaihtoehtoisen ilmatien turvaamisvälineet esim. kurkunpää -putki tai -naamari. Tukikauluri löysätään, koska intubaatio suoritetaan kaularankaa manuaalisesti tukien. (Tanskanen 2008, 349; Kurola 2009, 382.)

**Potilaalle annostellaan:** diatsepamia 5-10 mg i.v. ja alfentaniilia 0,5-1,0 mg i.v. (Tanskanen 2008, 349). vaihtoehtoisesti Midatsolamia 2-5 mg i.v. ja fentanylili 0,05- 0,2 mg i.v. (Kurola 2009, 382).



**Ilmatie turvataan** välittömästi lääkkeenannon jälkeen. Lääkkeet antanut hoitaja ottaa sellicin otteen kurkunpäästä ja pääpuolella oleva ventiloiva hoitaja intuboi potilaan, samalla kun avustaja tukee kaularankaa. Ote irrotetaan kun putki on asetettu oikeaan syvyyteen ja intubaatoputken cuffi täytetty. Putken paikka varmistetaan kuuntelemalla hengitysäänet ja ventiloimalla kapnometri paikallaan. Uloshengitysilmassa tulisi olla hiilidioksidia, muuten putki on väärässä paikassa. Putki kiinnitetään siten, että se ei paina kaulalaskimoita tukkoon, mieluiten teipillä. Pää tuetaan neutraaliasentoon tukikaulurilla. (Tanskanen 2008, 349–350; Kurola 2009, 382.) Kun kallovammapotilaan ilmatie on saatu turvattua, ei kohteessa ole enää mitään hoidollisesti tehtävissä potilaan ennusteen parantamiseksi, joten aikaa ei tuhjata, vaan ruvetaan valmistelemaan potilaan siirtoa ajoneuvoon. (Lund & Valli 2009, 232–233.)

**Kuljetus** suoritetaan hätäkuljetuksena ilmatien varmistamisen jälkeen. Potilas on kuljetettava tarkoituksenmukaisimpaan hoitopaikkaan. Kuljetuksen tulee olla tasaista ja potilas tuettuna, tahattoman liikkumisen ja aivopaineen nousun välttämiseksi. (Lund & Valli 2009, 238-239) Vammapotilaan systemaattinen tutkiminen ja vammaprofiilin määrittäminen (vammamekanismi, diagnosoidut vammat) tarkentuvat kuljetuksen ja hoidon aikana. Monitorointi (EKG, RR, SPO<sub>2</sub>, B-gluk) mahdollisuuksien mukaan osana vammapotilaan systemaattista tutkimista. (Lund & Valli 2009, 234.)

**Hoitopaikkana** yliopisto tai keskussairaala on oikea hoitopaikka aivovammoissa. Potilaasta on tehtävä ennakkoilmoitus kuljetuskohteeseen. (Lund & Valli 2009, 233, 239) Sairaalasta tulee löytyä vähintään tietokone tomografia kuvaus mahdollisuus ja kuvaus on saatava tehtyä kahden tunnin sisällä vammautumisesta. (Palomäki, Öhman & Koskinen 2006, 433.)

**Hengityksen hoidossa** tajuttoman ja sedatoidun kallovammapotilaan ventilaatio toteutetaan uloshengitysilman hiilidioksiditasoa seuraamalla. EtCO<sub>2</sub> lukeman tulee olla 4,0-4,5 kPa. Tämä saavutetaan normaalisti 10-12 kertaa minuutissa ventiloimalla. Happea tulee annostella siten, että SpO<sub>2</sub> lukema on yli 95% Hyperventilaatiota ei tarvita. (Tanskanen 2008, 349–351; Palomäki, Öhman & Koskinen 2006, 433.)

**Verenkiertohäiriöstä** kärsivällä aivovammapotilaalla on usein korkea verenpaine, jota ei aleta laskemaan vasta kuin päälle 220 systolisen arvon ylittyessä. Paineita voidaan laskea antamalla kipulääkkeitä tai labetalolia. (Tanskanen 2008, 350) Alhaiset verenpaineet pyritään pitämään päälle 110-120 systolisella painetasolla nesteyttämällä nopeasti kristalloidilla 10ml/kg ja mittaamalla verenpaineet uudelleen. Tilanteen parannuttua nesteytystä pienennetään. (Lund & Valli 2009, 235–236.)

**Neurologinen arvio** toistetaan 15-30 minutin välein kuten ensiarviossa edellä ja kiinnitetään huomiota laajeneviin pupilloihin, puolieroihin ja alenevaan tajuntaan, jotta saadaan selville ovatko oireet pahenneet. (Tanskanen 2008, 348.)

Potilasta ei tule aktiivisesti lämmittää, koska kohonnut kehon lämpötila lisää aivojen verenkiertoa nostaen kallonsisäistä painetta. (Soinila 2006, 264) Kuljetus ylävartalo koholla 15-30 astetta, jos verenpaine on riittävä. (Tanskanen 2008, 350.)

**Muu hoito toteutetaan harkitusti. Hypertoniset nesteet ja lääkkeet annetaan vain konsultaation perusteella sekä hoito-ohjeistuksissa olevat rajoitukset ja riskit huomioiden.** (Lund & Valli 2009, 236-237.)

Mannitolin käyttöön liittyy riskejä, kuten rebound efekti, joten sitä on käytettävä vain tapauksissa, joissa tiedetään potilaalla olevan kallonsisäinen expansio (kallonsisäinen verenvuoto on vasta-aiheinen) ja potilasta ollaan siirtämässä suoraan neurokirurgiseen yksikköön. Potilas tulee myös katetroida. (Palomäki, Öhman & Koskinen 2006, 433-434; Kiira 2008, 243-244, 285-290.)

Hypertoniset keittosuola plasmalaajentajat soveltuvat käytettäväksi kun potilaalla on aivovamman tai sen epäilyn lisäksi myös verenpaineen laskua aiheuttavia muita vammoja (Lund & Valli 2009, 233.)

Intuboidun potilaan **sedaatiota on ylläpidettävä** riittävällä lääkityksellä, jotta potilas pysyy rauhallisena. Mahdolliset epileptiset kohtaukset on lääkittävä diatsepamilla. Propofoli on paras sedaatiolääke, koska se vähentää aivojen kiihty-

nyttä metaboliaa ja vaikutusaika on verrattain lyhyt sallien toistetun neurologi-  
sen statuksen arvion. (Palomäki, Öhman & Koskinen 2006, 433–434.)

<b>Taulukko ambulansseista löytyvistä lääkeaineista joilla hoidetaan kohonnutta kallonsisistä painetta ja sitä aiheuttavia tekijöitä.</b> Lainattu kirjasta: <i>Soinila, S., Kaste, M &amp; Somer, H.2006 Neurologia. Gummerus kirjapaino Oy Jyväskylä, s.265.</i>
<b>Ödeema:</b>
Mannitol 15% 200ml i.v. 10min aikana. tarv. Lisäannokset 100mlx4, Hydroksietyylitärkkelys 100mg/ml .ylläpito nacl 77mmol /500ml konsentraatilla 12h välein. Kontraindikaatioita: kallonsisäinen verenvuoto, keuhkoödeema, dehydraatio, (Kiira 2008, 243–244, 285–290.)
<b>Hypertonia:</b>
Labetaloli 10-20 mg i.v. 1mg/min RR-tavoitetaso! Kontraindikaatioita Hypotensio, Bradykardia, Astma (Kiira 2008, 215–216.)
<b>Sedaatio:</b>
Propofoli induktioon 1,5-2,5mg/kg Toimenpiteen ajaksi boluksia 25-50 mg i.v. tai infuusio. Kontraindikaatiot Allergia propofolille, Huomioitava hypotensio ja apnea! (Kiira 2008, 291–292.)
<b>Pahoinvointi:</b>
Metoklopramidi 10 mg i.v. Kontraindikaatioita Bronkospasmi, toisen ja kolmannen aseensa etteiskammiokatkos, hypotonia, bradykardia. (Kiira 2008,249–250.)
<b>Kuume:</b>
Parasetamoli / Perfalgan 1g i.v.

<b>Kouristus /jäykistys:</b>
<p>Diatsepaami 10mg i.v./ 2mg/min infuusio Toistuva kouristelu: Fosfenytoiini (propofol) 15 mg FE /kg i.v. 100-150 mg FE / min</p> <p>Kontraindikaatioita: Yliherkkyys valmisteiden lääkeaineille. Bradykardia, eteis-kammiokatkokset. (Kiira 2008,173–174, 145–146.)</p>
<b>Intubaatio:</b>
<p>Alfentaniili hydrokloridi 0,5-1,0 mg ad. 1,5 mg i.v</p> <p>Fentanyyli induktioon 2-3/μg kg / 0,05- 0,2 mg i.v</p> <p>Kontraindikaatioita: yliherkkyys alfentaniilille / muille opiaateille. Hypotensio. (Kiira 2008, 121–122, 165–166.)</p>
<b>Kivunhoito/intubaatio:</b>
<p>Morfiini 3-5 mg i.v. Kallio-aivovammaisella rutiininomaisesti, ilmatien varmistuksen yhteydessä.</p> <p>Kontraindikaatioita Hypotonia, astma, yliherkkyys morfiinille. (Kiira 2008, 261–262.)</p>

## 5 PROJEKTIN ARVIOINTI

Projektin laatua kuvaa sen kattava arviointi ja se miten asetettuihin tavoitteisiin on päästy, ovatko tulokset uskottavia ja laadullisesti päteviä ja vertailukelpoisia? Pystytäänkö lähdemateriaali jäljittämään lähdeviitteistä ja onko se ajantasaista luotettavaa tietoa? Projekti opettaa myös tekijöitään ja antaa uusia ajatuksia työn kehittämiseksi.

### 5.1 Tehtäväluettelo ja aikataulu

Sanonta hyvin suunniteltu on puoliaksi tehty, pätee myös projektin toteutuksessa. Hyvä suunnittelu ja jatkuva ohjaus mahdollistavat projektin onnistumisen. (Pelin 2009, 85.)

Projektistamme voidaan erottaa neljä eri vaihetta, vaiheet ovat käynnistys-, suunnittelu-, toimeenpano ja päättämisvaihe. Projektisuunnitelman liitteenä on tehtäväluettelo josta löytyy tarkkaan erotellut työvaiheet ja niihin käytetty aika. Koska teimme aluksi valmistavat seminaarit omina tuotoksinamme, tehtäväluettelossa on eroteltu myös henkilökohtaiset työt, siltä osin, kun ne olivat erillisiä.

Käynnistysvaiheessa huomasimme yhteisen intressin tehdä opinnäytetyö vammaopotilaan hoidosta simulaatiossa. Kumpikin tekijöistä oli suunnitellut tehdä hyvin samantyyllisen opinnäytetyön, joten menetelmäohjaajamme Raija Rajala suositteli yhteistä projektia. Näimme yhteisen työn järkevänä vaihtoehtona, joten aloitimme yhteisen tuotekehitysprojektin.

Suunnitteluvaiheessa työn laajuutta rajattiin koskemaan mekaanisesti vammautuneen kallovammaisen sekä lävistävän vamman hoitoa, koska kaikkien mekaanisten vammojen käsittely yhdessä työssä on nähty liian laajaksi kokonaisuudeksi. Suunnitteluvaiheessa tehtiin kirjallinen projekti suunnitelma, jossa kartoitettiin esimerkiksi projektin aikataulu, riskit, kustannukset, sekä tavoitteet.

Toimeenpanovaiheessa on tärkeää tunnistaa mahdolliset poikkeamat ja korjaustoimenpiteillä varmistaa onnistunut tuote. (Pelin 2009, 87.) Toimeenpanovaiheessa tavoitteet konkretisoituivat tuotteeksi, eli teoriaosio ja simulaatiokoulutuspaketti valmistui ja työstä kirjoitettiin loppuraportti. Päättämivaiheessa esitettiin valmis opinnäytetyö ja tuote luovutettiin tilaajalle keväällä 2012, sekä loppuraportti julkaistiin theseuksessa.

## **5.2 Projektin potentiaaliset riskit ja ongelmat**

Hyvällä suunnittelulla ja riskienhallinnalla on mahdollisuus vähentää pieleen meneviä asioita ja niiden seurauksia lieventää. Murphyn laki sanoo: Jos jokin voi mennä pieleen, se menee. (Pelin 2009, 227.)

Riskit voidaan jakaa ulkoisiin ja sisäisiin riskeihin. Sisäiset riskit muodostuvat projektista itsestään johtuviin riskeihin projektin toimintaympäristöstä johtuviin ulkoisiin riskeihin. (Silfverberg 2007, 31.)

Suurimpana ulkoisena riskinä projektissamme oli ajankäytön onnistuminen. Asumme eri paikkakunnilla, sekä olemme työelämässä opiskelun ohessa. Hyvä ajan käytön suunnittelu ja töiden tasapuolinen jakaminen olivat avainasemassa projektin onnistumiselle.

## **5.3 Projektibudjetti**

Realistiset kustannukset muodostuivat projektissamme työkuluista, yhteydenpito-kuluista, matkakuluista, sekä jonkin verran kustannuksia tuli luonnollisesti myös toimistomateriaaleista. Pääosan laskennallisista kuluista muodostivat projektityöntekijöiden ja muiden sidosryhmien työ. Oman työpanoksemme hinnaksi laskimme 500 euroa opintoviikolle (on 1,5 op), yhteensä 10000. Sidosryhmien työn hinta muodostui opettajien ohjauksesta suunniteltu 20h yht 1500e.

Kustannusten kurissa pitämiseksi pyrimme pitämään yhteyttä sähköpostin, sekä puhelimen välityksellä. Kustannukset ylittyivät budjetissa matkakulujen osalta, jotka oli laskettu liian optimistisesti kotipaikkakuntien (Kajaani, ja Utajärvi), sekä Oulun välillä. Suurimman kuluerän muodosti oma työaikamme, joka on laskettu vain oman oppimisen vuoksi.

#### *Kustannusarvio ja seuranta*

Kustannuskohta	Arvio	Toteutunut
Projektityöntekijöiden työ (ei lasketa)	6000 €	6000€
Ohjausryhmän, laatuhenkilöiden ja asiantuntijoiden työ	1500	1500
yhteydenpito puhelimella	30 €	20 €
matkakustannukset	300 €	500 €
materiaalikustannukset	30€	30€

## **5.4 Ohjaussuunnitelma**

Pidimme yhteyttä ohjausryhmään sekä asiantuntijaryhmään säännöllisesti projektin edetessä. Ohjausta saimme niin puhelimen kuin sähköpostinkin välityksellä. Raija Rajalalta olemme saaneet ohjausta ja vinkkejä työhömme aina projektin alkumetreiltä saakka. Sisällön ohjaaja Petri Roivaiseen olimme yhteydessä asiasisältöön liittyvissä asioissa lähinnä sähköpostilla ja puhelimella. Saimme myös ohjausta sekä palautetta seminaariemme yhteydessä.

## **5.5 Projektin laadunvarmistus**

Laadukkaan tuotteen tulee vastata käyttäjän tarpeita. Tuote on laadukas, kun sen tuottama vaikutus ja hyöty tyydyttävät mahdollisimman hyvin sille asetetut toiveet ja odotukset. (Jämsä & Manninen 2000,127.)

Projektin edetessä olimme säännöllisesti yhteydessä niin ohjausryhmään kuin asiantuntijaryhmäämme varmistaaksemme laadukkaan lopputuloksen. Saimme myös palautetta opponoijilta seminaarien yhteydessä. Lisäksi arvioimme työtämme ja kartoitimme muutosehdotuksia, seminaareissa saamiemme muutosehdotuksien pohjalta.

## **5.6 Tavoitteiden arviointi**

*Tulostavoitteena* työssämme oli saada valmiiksi tilaajan vaatimuksien täyttämä koulutusmateriaali, jota voidaan hyödyntää hoitotason ensihoitajien koulutuksessa simulaatio-opetuksessa. Työ käsittelee kaksi hoitotason ensihoidon toimenpidettä ja opettaa kaksi mekaanisesti vammautuneen potilaan ensihoidon toimintataktiikkaa tuomalla esille hoidon taktiikan valintaan vaikuttavia näkökulmia sekä käy läpi kaksi täysin toisistaan poikkeavaa ensihoidon toimintataktiikkaa vammautuneen potilaan hoidossa.

*Laadullisena tavoitteena* oli vastata Innopi hankkeen asettamiin innovatiivisten oppimisympäristöjen kehitystyö tavoitteisiin. Tärkeimpinä laadullisina tavoitteina oli tehdä sellainen työ, joka kestää sosiaali- ja terveydenhuollon opetuksen lainsäädännöllisen tarkastelun ja perustuu paikallisiin käytössä oleviin hoito-ohjeistuksiin. Työ kehittää uuden oppimisympäristön käyttöä antamalla uudet simulaatioharjoitukset ja viimeisimmän lääketieteellisen tiedon mekaanisesti vammautuneen potilaan hoidosta suoraan opettajien ja koulun käyttöön. Tiedot on kerätty luotettavista lähteistä alan johtavista julkaisuista joiden sisältö perustuu tieteellisesti tutkittuun näyttöön. Lähteet on merkitty opinnäytetyön ohjeistuksen mukaisesti. Tuotteesta on pyritty tekemään simulaatio-oppimista palveleva kokonaisuus, jossa käytettävyys ja sovellettavuus on asetettu etusijalle. Tilaajan palautteen mukaan työn teoria ja asiasisältö ovat oikein ja luotettava tekstiä, joskaan se ei sisällä juurikaan uutta tietoa. Taktiikan valintaa olisi voinut käsitellä laajemmin, sekä muiden hoitolinjojen vaikutusta. Nestehoidosta on tullut uutta tutkimustietoa, etenkin kolloidien käytön osalta. Mekaanista vammautumista ja sen eri vaiheita on käsitelty kattavasti.



*Toiminnallisena tavoitteena* oli parantaa mekaanisesti vammautuneen potilaan hoidon simulaatio-opetusta, sekä hoitotason ensihoitajien oppimista mekaanisesti vammautuneen potilaan hoidossa. Työ mahdollistaa simulaatio-oppimisen parantumisen tuomalla esille hoidon taktiikanvalinnan merkitystä vammautuneen potilaan hoidossa, sekä opettaa kaksi toisistaan poikkeavaa toimintamallia simulaatioharjoituksina. Simulaatioharjoitukset sisältävät myös aivovammapotilaan intuboinnin ja jänniteilmavirtauksen purkamisen joiden harjoittelu parantaa hoitotason toimenpiteiden oppimista. Työ parantaa toivottavasti myös potilasturvallisuutta jatkossa.

*Oppimistavoitteena* oli kerätä tietoa simulaatiokoulutuksen järjestämisestä ja tuotekehittelyprojektin suunnittelusta. Tärkeimpänä oppimistavoitteena pidämme kuitenkin mekaanisesti vammautuneen potilaan hoitoon erikoistumista ja hoitopäätösten perustelujen syvällisempää hallintaa. Opimme laajan määrän teoriatietoa mekaanisesti vammautuneen potilaan hoidosta ja tämä tulee auttamaan meitä omassa hoitoa koskevissa päätöksissämme, opiskelijoiden ohjauksessa ja perehdytyksessä. Osaamme myös suunnitella simulaatiokoulutuksen hoitotason ensihoitoon sekä kasata teoriapakettin koulutuksen pohjaksi.

Työn tekeminen kasvatti ammattitaitoamme projektityöskentelyssä mekaanisesti vammautuneen potilaan hoidossa ja simulaatiokoulutuksen teoriapohjan tekemisessä ja simulaatioharjoituksen suunnittelussa. Työn tekeminen opetti myös tiedonhaun eri menetelmien käyttöä ja tiedon käsittelyä sekä kriittistä analysointia. Opimme myös korkeakoulutasoista johdonmukaista kirjoittamista. Opimme ideoimaan, suunnittelemaan, toteuttamaan ja päättämään projektin suunnitelman mukaisesti. Työn tekeminen opetti myös pitkäjänteisyyttä ja sitoutumista projektityöhön sekä joustamista ja yhteistyötaitoja. Osaamme hyödyntää käytettävissä olevia resursseja ja priorisoida ajankäyttöä sekä organisoida työskentelyä.

## 5.7 Työskentelyprosessin arviointi

Työskentely prosessissamme oli neljä eri vaihetta, vaiheet ovat käynnistys-, suunnittelu-, toimeenpano ja päättämisvaihe. Arvioimme eri prosessin eri työvaiheita yksitellen. Työvaiheitten jakaminen selkeytti, sekä jäsenteli toimintaamme ja auttoi pysymään aikataulussa.

*Työvaihe 1. Käynnistysvaihe.* Opinnäytetyötä suunnitellessamme huomasimme intressin tehdä yhteisen opinnäytetyön. Kumpikin oli kiinnostunut tekemään opinnäytetyön liittyen vammaan hoitoon ja koki sen haastavaksi, sekä mielenkiintoiseksi aiheeksi johtuen vammaan hoidon haasteellisuudesta. Yhteinen aiheemme tehdä simulaatiokoulutuspaketti selkiytyi vasta siinä vaiheessa, kun Antti Mattila oli saattanut oman valmistavan seminaarinsa valmiiksi, joten yhteinen projekti alkoi projektisuunnitelmasta keväällä 2011. Matti Ahokas esitti oman valmistavan seminaarin Maaliskuussa 2012.

Syystä, että yhteinen projekti alkoi tavanomaista myöhemmässä vaiheessa, on ollut mielestämme heikkous ja vahvuus. Kahden valmistavan seminaarin ansiosta saimme koottua laaja-alaisesti tietoa mekaanisesta vammautumisesta vammamekanismeista ja tyyppivammoista, joten tämä teoriatieto toimi projektin edetessä pohjana kehitettäessä simulaatioharjoitusmateriaaleja mekaanisesti vammautuneen potilaan hoidosta. Tuotteen jatkokehittäminen oli siis helppoa, kun kattava teoriatietopaketti peruskäsitteistä oli jo kasattu. Tulevaisuudessa, mikäli tuotteen tilaaja haluaa kehittää tuotetta, voidaan siis keskittyä enemmän itse opetusmateriaalin laatimiseen, kuin teoriatiedon keräämiseen. Heikkoutena myöhäiselle yhteistyöllemme oli se, että kumpikin tekijöistä oli jo ehtinyt viedä työtä omaan suuntaansa, poiketen siitä millaiseksi se lopulta muodostui.

*Vaihe 2. Suunnitteluvaihe.* Suunnitteluvaiheessa työn aihe konkretisoitui ja se rajattiin koskemaan kallo-aivovammaisen sekä lävistävän vamman hoitoa. Skenaarioissa tulee esille myös vammaan hoidon eri taktiikat. Suunnitteluvaiheen aikana teimme projekti-suunnitelman, jossa määritimme aikataulun, kustannukset, tavoitteet, sekä riskit. Haastavinta suunnitteluvaiheen aikana oli ajan käytön hallinta. Kokoonnuimme mahdollisuuksien mukaan tekemään työtä

yhdessä, mutta suuri osa ajatusten vaihdosta ja työstä tehtiin etätyöskentelynä puhelimen ja sähköpostin välityksellä. Suunnittelu onnistuttiin viemään läpi suunnittelussa ajassa haasteista riippumatta, ja projektisuunnitelma esitettiin Maaliskuussa 2012.

*Vaihe 3. Toimeenpanovaihe.* Toimeenpanovaiheessa valmistimme itse tuotteen. Kiinnostuksesta aiheeseen, suuresta teorian tiedon määrästä, sekä alan työkokemuksesta oli paljon hyötyä tuotteen suunnittelussa. Mielestämme onnistuimme saamaan realistiset, sekä opetusta hyvin palvelevat skenaariot. Heikoutena kuitenkin se, että emme ehtineet tiukan aikataulutuksen vuoksi tuotettamme testaamaan ennen projektin päättämistä

*Vaihe 4. Päättämisvaihe.* Päättämisvaiheessa laadimme loppuraportin, jonka kirjoittaminen tapahtui käytännössä yhtä aikaa tuotteen valmistuksen kanssa. Kokonaisuudessa olemme tyytyväisiä valmiiseen tuotteeseen. Yhdessä tekeminen on ollut selkeää vahvuus projektin aikana. Yhteistyö on ollut joustavaa, keskustelevaa ja työt on pystytty jakamaan tasapuolisesti. Vaikeina hetkinä, väsymyksen keskellä olemme saaneet tukea ja inspiraatiota toisiltamme. Ilman sujuvaa yhteistyötä ja joustoa projekti olisi tuskin valmistunut aikataulussaan.

## 6 POHDINTA

Opinnäytetyömme tavoitteena oli laatia kaksi simulaatioharjoitusta koskien mekaanisesti vammautunutta potilasta. Opinnäytetyömme menetelmäksi valitsimme tuotekehittelyn. Työn laajuudesta johtuen, rajasimme työn koskemaan kallovammaisen potilaan, sekä lävistävän vamman hoito ensihoitotilanteessa. Simulaatiotilanteita suunniteltaessa yhtenä tavoitteena oli tehdä kaksi eri erilaista simulaatioharjoitusta, jotka käsittelevät kahta erilaista vammaapotilaan hoidon taktiikkaa (load and go & stay and play). Jotta mekaanisesti vammautuneen potilaan hoito tulisi kokonaisuudessa käsiteltyä, vaatisi se mielestämme neljä erilaista skenaariota.

Työmme jatkokehittäminen tapahtuu siis tekemällä simulaatioharjoitukset tyypästi vammautuneen ja monivammautuneen potilaan hoidosta. Nämä potilasryhmät edustavat ehkä suurinta osaa mekaanisesti vammautuneista potilaista. Vammoja sattuu esimerkiksi liikenneonnettomuuksissa, siksi ne on tarkoituksenmukaista käydä läpi simulaatioharjoituksina. Lisäksi niissä tarvittavia klinisiä taitoja, kuten sedaatio-intubaatiota, neulatorakosenteesia ja krikotyreotomia tulisi harjoitella simulaattorissa, koska ne kaikki ovat henkeä pelastavia toimenpiteitä. Tarpeellisinta mielestämme olisikin harjoitella tilanteita, joita tulee harvoin vastaan kentällä. Vammaapotilaan hoidossa oikealla taktiikan valinnalla, hoitotoimenpiteillä, sekä hoitopaikan valinnalla pystytään vaikuttamaan potilaan selviytymiseen.

Tiedonhaun prosessin aikana saimme kerättyä laaja-alaisesti tietoa mekaanisesta vammautumisesta vammamekanismeista ja tyyppivammoista, joten tämä teoretieto toimii tulevaisuudessa pohjana kehitettäessä uusia simulaatioharjoitusmateriaaleja mekaanisesti vammautuneen potilaan hoidosta. Tuotteen jatkokehittely on siis helppoa, kun kattava teoretietopaketti peruskäsitteistä on jo kasattu. Tulevaisuudessa tuotteen kehittämisessä voidaan siis keskittyä enemmän itse opetusmateriaalin laatimiseen.

Vastavuoroisesti otimme huomioon kollegoidemme aikaansaannokset Innopi 2008-2011 simulaatiokoulutusmateriaalin laadinnassa. Simulaatio oppiminen ja

opettaminen sekä ei tekniset taidot on käyty läpi opinnäytetyössä (Palola & Vähäkangas) Oulun seudun ammattikorkeakoulun vaatimusten mukaisesti, joten emme keskittyneet työssämme näiden teoreettisten lähtökohtien syvempään tarkasteluun, koska samat teoreettiset lähtökohdat on jo esitetty aiemman simulaatiokoulutus materiaalin tekemisen yhteydessä ja ne vastasivat teoreettista viitekehystämme.

Ensihoidossa on yleistymässä teorialaajuksen lisäksi myös käytännön osaamisen arviointi. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirissä ei ole vielä käytössä käytännön osaamisen arviointia, mutta mielestämme tuotteemme voisi palvella yhtäläillä opiskelijoiden testausta ja opetusta, kuin työelämän täydennyskoulutusta ja osaamisen arviointia. Koulutuspakettimme on sovellettavissa ja muokattavissa muuttuvien hoito-ohjeistusten mukaiseksi.

Jos voisimme tehdä jotain toisin, niin olisimme suunnitelleet yksityiskohtaisemman aikataulun projektisuunnitelmaan tueksi ja varanneet väljemmän aikataulun työn suorittamiselle. Olisimme testanneet työmme, joko ensihoitajaopiskelijoilla tai työyhteisössämme. Olisimme myös tarkastuttaneet työmme alaan perehtyneellä lääkäriillä, jolloin työ olisi saanut lisää uskottavuutta ja sen sisältö olisi sovellettavissa suoraan esimerkiksi alueellisiin ensihoidon hoito-ohjeisiin.

Työn heikkouksia ovat mielestämme se, ettei sitä ole vielä testattu simulaatioympäristössä, työn testaaminen jää siis ensimmäisen harjoituksen pitäjälle. Toisaalta ajankäyttö on ainoa muuttuva tekijä harjoituksessa, joka voi tuottaa ongelmia. Toinen heikkous työssämme on se, ettei taktiikan valinta osion käsittelyyn paneuduttu kokonaisvaltaisemmin. Esimerkiksi tutkimustuloksien laajempi käsittely antaisi työlle uskottavuutta. Yksiselitteisiä tutkimustuloksia taktiikan valinnan vaikutuksista ei ole kuitenkaan vielä saatavilla.

Työn vahvuuksina pidämme kattavaa teoriapakettia vammamekanismeista ja tyyppivammoista, sekä simulaatioharjoitusten kattavaa kuvaamista. Hoito-ohjeistukset on myös käyty läpi tarkasti ja kattavasti. Työ itsessään tukee omaa jatkokehitystään, kattavan teoriapohjan muodossa. Se avaa uusille ensihoitajaopiskelijoille valmiita opinnäytetyön aiheita, jotka kehittävät työtä eteenpäin.

Simulaatiokoulutuksillemme on jo kysyntää työyhteisössämme ja aiommekin esittää työn tulevaisuudessa osana työyhteisön päivittäistä täydennyskoulutusta. Työn tekeminen antoi siis valmiuksia työpaikkakoulutusten pitämiseen ja osaamistason arvioimiseen. Aihetta tullaan siis hyödyntämään jatkossa myös sen alkuperäistä kohdeympäristöä laajemmalla käyttöalueella.

## LÄHTEET:

Hiltunen, T. & Taskine, T. 2008. Vammapotilas. Teoksessa: Kuisma, M., Holmström, P & Porthan, K. Ensihoito. Jyväskylä: Gummerus. 324-359.

<http://www.oamk.fi/hankkeet/innopi/> (hakupäivä 10.2.2012)

Jämsä, K. Manninen, E. 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Tammi: Helsinki, 85, 89, 127

Kiira, P. 2008. Ensihoidon lääkkeet 2009. Yliopistopaino. Helsinki

Kivioja, A. 1995. Tapaturmapotilaiden kuolinsyyt. Teoksessa: Rokkanen, P., Slätis, P., Alho, A., Ryöppy, S & Huittinen, V-M. Traumatologia. 6., painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy, 115-118

Kröger, H. & Lassus, J. 2010. Vammamekanismi. Teoksessa: Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J. & Salo, J. Traumatologia. 7., täysin uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy ja toimituskunta. 25-36

Kuisma, M. 2010. Traumapotilaan ensihoito sairaalan ulkopuolella. Teoksessa: Roberts, P., Alhava, E., Höckerstedt, K & Leppäniemi, A. Kirurgia. 2., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Doudecim, 105-116

Kurola, J., 2009. Tajuttoman potilaan intubaatio. Teoksessa: Silfast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V & Martikainen, M. 2009 Ensihoito-opas. Kustannus Oy Doudecim. Helsinki, 381-382.

Lehtonen, J. 2009. Tajuttomuus 702. Teoksessa: Silfast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V & Martikainen, M. 2009 Ensihoito-opas. Kustannus Oy Doudecim. Helsinki, Ensihoito-opas 2009, 198-200

Lund, V & Valli, J., 2009. Muu mekaaninen vamma – erityispiirteet 441-444, 741, 744, 754, 746, 747, 486. Teoksessa: Silfast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V

& Martikainen, M. 2009 Ensihoito-opas. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki, 246-249.

Lund, V & Valli, J. 2009. Vaikeasti vammautuneen potilaan yleiset ensihoitoperiaatteet. Teoksessa: Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Silfast, T. 2009. Ensihoito-opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 232-239

Oksanen, T & Turva, J. 2007. Ensihoidon taskuopas 2007

Reitala, J., Hakala, P & Kirvelä, O. 2006. Monivammapotilaan ensihoito, anestesiloginen hoito ja tehohoito. Teoksessa: Rosenberg, P., Alahuhta, S., Ryyänen 2008, ALS-tasaisen ensihoidon vaikuttavuus verrattuna BSL-tasoiseen ensihoitoon. Järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus. Teoksessa: Ryyänen, O-P., Iiro, T., Reitala, J., Pälve, H & Malmivaara, A. Ensihoidon vaikuttavuus Järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus. Finohthan raportti 2008; 32. Gummerus kirjapaino Oy, 41-64.

Lindgren, L., Olkkola, K & Takkunen, O. Anestesiologia ja Tehohoito. 2., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 1054-1080.

Palomäki, Öhman & Koskinen 2006, Aivovammat. Teoksessa: Soinila, S., Kaste, M & Somer, H.2006 Neurologia. Gummerus kirjapaino Oy Jyväskylä, 424-446.

Pelin, R. Projekti-hallinnan käsikirja. 2009. Projekti johtaminen Oy Risto Pelin. Jyväskylä. 85, 87, 227

(Petri Roivainen , Innopi-työryhmä 2009-2010)

Salo, J. 2010. Johdatus traumatologiaan. Teoksessa: Roberts, P., Alhava, E., Höckerstedt, K & Leppäniemi, A. Kirurgia. 2., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 99-104



Silfast, T., Vuori, A & Martikainen, M 2006. Hätätilapotilaan tilan arviointi ja kuljetus. Teoksessa: Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K & Takunen, O. Anestesiologia ja Tehohoito. 2., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 1039-1048

Silfast, T 2010. Ensihoito sairaalan ulkopuolella ja kuljetuksen aikana. Teoksessa: Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J. & Salo, J. Traumatologia. 7., täysin uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy ja toimituskunta. 119-126

Silfverberg, P. 2007. Ideasta projektiksi. Edita Publishing Oy: Helsinki, 21, 23, 31, 93, 99

Soinila, S 2006. Kohonnut kallonsisäinen paine. Teoksessa: Soinila, S., Kaste, M & Somer, H.2006 Neurologia. Gummerus kirjapaino Oy Jyväskylä, 258-266

Stenlund, H 1996. Projektijohtamisen perusteet. Oy Edita AB helsinki, 18, 30.

Tanskanen. P 2008. Aivovammapotilaan ensihoito teoksessa: Kuisma, M., Holmström, P & Porthan, K. 2008 Ensihoito. Gummerus kirjapaino Oy. Jyväskylä, 344-351.

Öhman. J., Koivisto. T & Jääskeläinen. E 2010. Aivovammat teoksessa: Roberts, P., Alhava, E., Höckerstedt, K & Leppäniemi, A. Kirurgia. 2., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Doudecim, 1133-1148.

Metsävainio. K, 2009. FINNANNEST 2009 42, (2)  
[http://www.finnanest.fi/files/metsavainio\\_aivovammapotilaan.pdf](http://www.finnanest.fi/files/metsavainio_aivovammapotilaan.pdf): hakupäivä  
12.5.2012

## LIITTEET:

### Liite 1. Tehtäväluettelo

<b>Tehtävän nimi</b>	<b>Aloituspvm</b>	<b>Lopetus pvm</b>	<b>Suunn. tunnit</b>	<b>Toteut. tunnit</b>	<b>Ohjaus</b>
Ideointi ja aiheeseen perehtyminen	1.1.11	28.2.11	20h	40h	1h
Valmistavan seminaarin laatiminen: - materiaalin hankinta - aiheen rajaus Antti Mattila	1.2.11	1.4.11	100h	100h	2h
Ideointi ja päätös opin- näytetöiden yhdistämi- sestä	28.3.11	1.4.2011	2	4	1h
Valmistavan seminaarin laatiminen: - materiaalin hankinta - aiheen rajaus Matti Ahokas	1.4.11	13.4.12	100h	100h	1h
Projektityöskentely: -projektisuunnitelman laadinta - organisaation raken- taminen -tavoitteiden asettami- nen	1.3.11	8.5.2012	100h	100h	2h
Tuotteen tekeminen	1.4.11	8.5.12	50h	60h	2h
Loppuraportin laatiminen	13.4.12	8.5.12	10h	10h	1h
Opinnäytetyön palauttaminen	14.5.12	1.5.2012	1h	1h	1h
Opinnäytetyön esittäminen	29.5.12	29.5.12	2h	2h	1h
Arviointi	14.5.12	29.5.12	13h	13h	