



Liikenneonnettomuuskuolleisuuden vaikuttavat tekijät traumapotilaan ensihoitotyössä

Kirjallisuuskatsaus

Karoliina Hirvonen

Helena Linjama

OPINNÄYTETYÖ
Marraskuu 2022

Sairaanhoitajakoulutus

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sairaanhoitajan tutkinto-ohjelma

HIRVONEN, KAROLIINA & LINJAMA, HELENA:

Liikenneonnettomuuskuolleisuuteen vaikuttavat tekijät traumapotilaan ensihoitotyössä

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyö 52 sivua, joista liitteitä 15 sivua
Marraskuu 2022

Opinnäytetyössä tutkittiin liikenneonnettomuuskuolleisuuteen vaikuttavia tekijöitä traumapotilaan ensihoitotyössä. Työssä tarkasteltiin tekijöitä, jotka vaikuttavat liikenneonnettomuudessa loukkaantuneen traumapotilaan kuoleman riskiin ensihoitotyössä. Samoin selvitettiin, millaiset hoitomenetelmät ensihoidossa parantavat traumapotilaan selviytymisennustetta sekä mitkä tekijät lisäävät traumakuoleman riskiä. Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena ja aineisto analysoitiin aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä.

Kirjallisuuskatsauksen tuloksissa ilmeni vaurioituneiden kehonalueiden määrän ja monivamman olevan yksi merkittävimmistä kuolleisuuteen liittyvistä tekijöistä liikenneonnettomuuksissa. Tulosten mukaan kuoleman riskiin vaikuttavia tekijöitä olivat muun muassa ulkoisen verenvuodon hallinta, systolinen verenpaine, hengitystyyppi, Glasgow'n kooma-asteikon pistemäärä, sydämen syketaaso ja sairaalahoitoa edeltävä elvytys. Kuolleisuuteen vaikuttavina tekijöinä nousivat esiin myös potilaan fyysiset tekijät, kuten ikä ja sukupuoli sekä ensihoidon saapumisajat onnettomuuspaikalle ja sairaalaan.

Kirjallisuuskatsauksen tuloksia voidaan hyödyntää ensihoidon opiskelijoiden koulutuksessa sekä traumapotilaan ensihoitotyön toteutuksessa. Yhtenä työn tuloksena ilmeni, että traumapotilaan ensihoitotyöstä ei ole tehty kotimaisia alkuperäistutkimuksia viime vuosina. Jatkotutkimusehdotuksena olisi tehdä suomalaista tutkimusta aiheesta. Ensihoitotyön toteutuksessa ja hoidon tasossa esiintyy eroja eri maiden välillä, joten olisi tärkeää saada tutkittua tietoa ensihoitotyön toteutuksesta ja sen vaikutuksesta traumapotilaan selviytymistodennäköisyyteen Suomessa.

Asiasanat: traumapotilas, traumapotilaan ensihoito, liikenneonnettomuus, traumakuolema

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Nursing and Health Care
Option of Nursing

HIRVONEN, KAROLIINA & LINJAMA, HELENA:
Factors Associated with Road Traffic Accident Mortality in Emergency Care
Descriptive literature review

Bachelor's thesis 52 pages, appendices 15 pages
October 2022

The purpose of this thesis was to explore factors affecting traffic accident mortality in emergency care. The specific focus of this study was mortality affecting factors relevant to emergency health care. The study was conducted as a descriptive literature review, and the data was analysed by means of content analysis.

In the literature review it was discovered that the number of injured body regions was one of the most relevant factors associated with mortality. According to the results, factors associated with risk of death were external bleeding control, systolic blood pressure, breathing type, Glasgow Coma Scale-score, heart rate and pre-hospital resuscitation. Other factors found to be associated with risk of death were the patients age, sex and other physical characteristics, as well as the transit from the accident scene to the hospital.

The results of this literature review can be utilised in trauma patient emergency care. It was discovered that there have been no recent original studies written on trauma patient emergency care in Finland. There were significant differences found in the quality of emergency care and nursing between different countries. Because of this, further original studies on the practice of emergency care and trauma patient mortality in Finland are needed to gain a greater understanding on the subject.

Key words: trauma patient, road traffic accident, trauma related death, emergency care

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT	6
	2.1 Liikenneonnettomuus ja vammamekanismit	6
	2.2 Traumapotilas ja vammaluokitus	7
	2.3 Traumapotilaan ensihoito	9
	2.4 Traumakuolema	12
3	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE.....	14
4	KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TOTEUTTAMINEN	15
	4.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus.....	15
	4.2 Tutkimusongelman asettelu	16
	4.3 Kirjallisuushaku ja aineiston valinta.....	17
	4.4 Aineistolähtöinen sisällönanalyysi	21
5	TULOKSET	22
	5.1 Fyysiset ja psyykkiset tekijät	22
	5.2 Vammatyypit ja vammaluokat	23
	5.3 Saapumisajat	24
	5.4 Peruselintoimintojen ylläpitäminen	25
6	POHDINTA	28
	6.1 Eettisyys ja luotettavuus.....	28
	6.2 Tulosten tarkastelu.....	29
	6.3 Johtopäätökset.....	32
	LÄHTEET	34
	LIITTEET	38
	Liite 1. Kirjallisuuskatsaukseen käytetyt alkuperäistutkimukset	38
	Liite 2. Aineiston pelkistystaulukko.....	43

1 JOHDANTO

Vuosina 2018–2020 liikenneonnettomuuksissa kuoli yhteensä yli 600 henkilöä ja vakavasti loukkaantui keskimäärin 900 henkilöä vuodessa (Liikenneturva 2021). Olisiko näidenkin kuolemien määrään pystytty vaikuttamaan oikeanlaisella liikenneonnettomuudessa loukkaantuneen traumapotilaan ensihoidolla?

Liikenneonnettomuuksissa kuljettaja voi itse vaikuttaa useisiin tekijöihin, kuten vireystilaan tai päihteiden käyttöön, jotka ovat taustekijöinä monissa onnettomuuksissa (Tervo, Koisaari & Parkkari 2015, 2622). Kuitenkin tapahtuu myös paljon liikenneonnettomuuksia, joihin kuljettaja ei voi juurikaan vaikuttaa, kuten eläinonnettomuudet, toisen kuljettajan itsemurhayritys liikenteessä, ajoneuvon tekniset viat sekä erilaiset sairauskohtaukset, kuten sydänkohtaus. Riippumatta liikenneonnettomuuden syystä ensihoitohenkilöstön pääperiaatteena on loukkaantuneiden potilaiden pelastaminen.

Liikenneonnettomuuden jälkeiseen selviämisenusteeseen vaikuttavat suuresti ensihoidon toteuttamat hoitotoimet, joiden avulla potilas pyritään pelastamaan. Ensihoitohenkilöstön tulee hallita muun muassa massiivisen verenvuodon tyrehtyttäminen, tajuttoman potilaan hengityksen tukeminen tai elottoman potilaan elvyttäminen. Oikean hoitomenetelmän valinta voi olla välillä haastavaa. Yksi esimerkki tällaisesta tilanteesta on raajan alueen massiivisen verenvuodon hallinta. Kiristyside on tehokas hoitotoimi raajan alueen hallitsemattomaan verenvuotoon, ja parantaa selviytymisenustetta, mutta sen yli kaksi tuntia kestävä yhtämittäinen käyttö voi pahimmillaan johtaa raajan kuolioon ja amputaatioon (Halonen, Maisniemi & Handolin 2018, 23; Jokela & Handolin 2020b, 299).

Käsitlemme opinnäytetyössä traumakuoleman riskiin vaikuttavia tekijöitä liikenneonnettomuuksissa. Viime vuosina traumapotilaan hoito on kehittynyt paljon ja uusia hoitomenetelmiä on kehitetty, mutta potilaan ensihoidosta vastaavalla henkilöstöllä ei välttämättä ole viimeisintä tietoa uusista hoitomuodoista. Työn tavoitteena onkin tuottaa tietoa ensihoitohenkilöstölle niistä hoitotyön menetelmistä, jotka parantavat traumapotilaan selviytymisenustetta sekä niistä tekijöistä, mitkä lisäävät kuoleman riskiä liikenneonnettomuuksissa.

2 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

Tämän opinnäytetyön keskeiset käsitteet ovat liikenneonnettomuus, traumapotilas, traumapotilaan ensihoito ja traumakuolema (kuvio 1). Nämä käsitteet muodostavat opinnäytetyön teoreettiset lähtökohdat.



KUVIO 1. Keskeiset käsitteet.

2.1 Liikenneonnettomuus ja vammamekanismit

Tässä opinnäytetyössä liikenneonnettomuudella tarkoitetaan henkilöautolla tapahtuvia onnettomuus- tai kolaritilanteita, kuten nokkakolari, kylkikolari tai peräänajo. Keula edellä tapahtuvassa törmäyksessä eli nokkakolarissa, auton pysähtyttyä keho jatkaa vielä liikettään eteenpäin, joka altistaa vammojen syntymiselle. Kylkikolarissa törmäys kohdistuu auton kylkeen. Peräänajossa takana oleva auto ajaa edellä olevan liikkuvan tai pysähtyneen auton perään. (Alanen, Jormakka, Kosonen & Saikko 2016, 217.)

Turvavöitä käytettäessä turvavyöt pysäyttävät ulkoisen liikkeen, mutta sisäelimet voivat liikkua vielä eteenpäin. Turvavyön käyttämiseen liittyviä vammoja ovat rintalastan ja kylkiluiden murtumat, kaularangan venähdysvammat ja nikamien murtumat, aortan tai keuhkokudoksen repeytyminen, suoliston painuminen ja virtsarakon vaurio. Ilman turvavöitä matkustava henkilö paiskautuu auton sisätiloja päin nopeudella, joka autolla oli juuri ennen törmäystä. Vammat kohdistuvat tässä tilanteessa kasvoihin, rintakehään, vatsaan ja alaraajoihin. (Alanen ym. 2016, 217; Kuisma ym. 2018, 547—548.)

Nokkakolarissa rintakehän alueen vammojen yleisin syy on ohjauspyörän iskeytyminen rintakehään, mikä voi aiheuttaa kylkiluiden murtumia ja pahimmillaan aortan tai sydämen repeytymisen. Kuljettajan pään iskeytymisestä

tuulilasiin kertoo tuulilasissa näkyvä ”häränsilmä” -jälki, joka johtuu turvavyön puuttumisesta tai löysästä turvavyöstä. Tämä voi aiheuttaa kasvoihin viiltohaavoja, kasvoluiden murtumia, niskavammoja sekä rintakehän alueen vammoja. Vatsaontelon elimet, kuten maksa, perna tai suolilieve voivat revetä vatsaan kohdistuvan iskun tai äkillisen hidastuksen seurauksena. Polvilumpion, reisiluun kaulan ja lonkan murtumien sekä reisiluun sijoiltaanmenon syynä on yleensä polvien iskeytyminen kojelautaan. (Alanen ym. 2016, 216; Kuisma ym. 2018, 547.)

Kylkikolarissa on tyypillistä pään iskeytyminen oven yläosaan sekä rintakehän ja hartia-alueen vammat iskun seurauksena. Peräänajossa pään retkahduksesta voi aiheutua ns. piiskaniskuvamma (whiplash), jonka seurauksena niskanikama voi murtua. Tästä voi seurata pitkäaikaisia niskan alueen kipuja ja liikerajoituksia. Mahdollisia vammoja ovat myös nikaman sijoiltaan meno (luksaatio) ja selkäydinvamma. Jos auto pyörähtää katon kautta ympäri, voi kaulanrangan nikama mennä pois paikoiltaan ja aiheuttaa neliraajahalvauksen. (Alanen ym. 2016, 216; Kuisma ym. 2018, 547—548.)

2.2 Traumapotilas ja vammaluokitus

Traumapotilaalla tarkoitetaan tässä opinnäytetyössä henkilöajoneuvolla liikenneonnettomuuteen joutunutta henkilöä, joka on loukkaantunut vakavasti. Liikenneonnettomuuksissa on yleensä suuri vammaenergia, jonka vuoksi traumapotilas voi saada hengenvaarallisia vammoja (Kuisma ym. 2018, 547—548).

Traumapotilaan vammojen vakavuuden luokitteluun ja lopputuloksen ennustamiseen käytetään erilaisia trauman vakavuusasteesta kertovia pisteytysjärjestelmiä, joiden perusteella voidaan arvioida traumakuoleman todennäköisyyttä. Kansainvälisessä käytössä olevia vamman vakavuusasteen luokituksia ovat Abbreviated Injury Scale (AIS), Injury Severity Score (ISS), New Injury Severity Score (NISS), Revised Trauma Score (RTS) ja Trauma and Injury Severity Score (TRISS). Traumaluokitukset jaotellaan anatomisiin luokituksiin,

joita ovat AIS, ISS ja NISS, fysiologiseen RTS-luokitukseen ja yhdistettyyn TRISS-luokitukseen. (Orhon ym. 2014, 259; Höke, Usul & Özkan 2021, 100.)

Lyhennyksessä vamma-asteikossa (AIS) elimistö on jaettu kuuteen osa-alueeseen, joita ovat pää, kaula, kasvot, rintakehä, vatsa ja ulkoiset alueet. Siinä huomioidaan jokaisen osa-alueen vaikein vamma eli asteikolla 1–6 suurimman arvon saanut. Vamman vakavuusasteen luokituksessa (ISS) kolmen vakavimmin loukkaantuneen kehon alueen korkeimmat AIS-pisteet lasketaan yhteen ja korotetaan nelioon. Traumapotilas voi saada ISS-pisteitä välillä 1–75. Mitä suuremmat pisteet ovat, sitä epätodennäköisempää on potilaan hengissä selviytyminen. (Brinck ym. 2014, 227–228; Gewiess ym. 2021, 2.) ISS-asteikon tarkkuutta parantamaan on kehitetty uusi vamman vakavuusasteen asteikko (NISS), joka huomioi useamman vamman samalta kehon alueelta ja antaa näin kattavampaa tietoa potilaan tilasta (Deng ym. 2016, 2).

Tarkistettu traumapisteytys (RTS) perustuu potilaan Glasgow'n kooma-asteikon pisteisiin, systoliseen verenpaineeseen ja hengitystiheyteen (Alam ym. 2021, 10). Taulukosta 1 nähdään traumapotilaan RTS-pisteytys asteikko, jossa korkein pistemäärä on 12, matalammat pisteet kertovat vakavammasta vammasta (Farzan, Foroghi Ghomi & Mohammadi 2022, 2). TRISS-pisteytyksessä on yhdistetty fysiologisia ja anatomisia tekijöitä. Tulokset muodostuvat traumapotilaan iän sekä ISS-, ja RTS-pisteytyksen perusteella. (Hosseinpour ym. 2020, 149.)

TAULUKKO 1. Tarkistettu traumapisteytys eli RTS (Javali ym. 2019).

Glasgow'n kooma-asteikko	Systolinen verenpaine	Hengitystiheys	Pisteet
13–15	>89	10–29	4
9–12	76–89	>29	3
6–8	50–75	6–9	2
4–5	1–49	1–5	1
3	0	0	0

2.3 Traumapotilaan ensihoito

Traumapotilaan ensihoito käsittää tässä opinnäytetyössä heti onnettomuuden jälkeisen sairaalaan asti tapahtuvan traumapotilaan hoidon. Traumapotilaan ensiarviossa käytetään cABC-protokollaa, jossa pienellä c:llä tarkoitetaan ulkoista henkeä uhkaavaa verenvuotoa, A:lla ilmatietä, B:llä hengitystä ja C:llä verenkiertoa. Traumapotilaan systemaattista tutkimista jatketaan vielä ABCDE-protokollan mukaisesti (Kuvio 2), jossa D:lla tarkoitetaan karkeaa neurologista arviota ja E:lla potilaan paljastamista, joka sisältää näkyvien vammojen etsimisen ja mahdollisten ulkoisten vaarojen arvioinnin. Kirjainyhdistelmä on siis muistisääntö, jonka avulla tarkastellaan potilaan peruselintoimintoja. (Halonen ym. 2018, 20; Jokela & Handolin 2020b, 298.)



KUVIO 2. Traumapotilaan tilanarvio cABCDE-protokollan avulla (Halonen ym. 2018, 20; Jokela & Handolin 2020b, 298).

Traumapotilaan ensihoidossa tulee ensimmäiseksi tyrehdyttää mahdolliset verenvuodot, koska massiivinen verenvuoto on yleisin estettävistä olevista kuolinsyistä. Erilaisia verenvuodon hallintatoimenpiteitä ovat haavan pakkaaminen, kompressio, mekaaninen puristin (iTClamp) sekä avohaavojen sulkeminen. Verenvuodon tyrehdyttämistapaan vaikuttaa vammakohdan sijainti. (Halonen ym. 2018, 23; Jokela & Handolin 2020b, 298.)

Kaulan ja raajojen alueen verenvuotojen tyrehtyttämisessä käytetään kompressiota eli vuotokohtaa painetaan käsin tai vaihtoehtoisesti tehdään painesidos tai väliaikainen kiristyssidos. Runsaan raajavuodon tyrehtyttämisessä kiristysiteen käyttö on suositeltavaa. Osassa alaraajamurtumista murtuneeseen raajaan voidaan laittaa vetolasta, joka vähentää kudosvaurioita ja auttaa verenvuodon hallinnassa. Vartalon alueen vammoissa käytetään usein lantiovyötä vuototilan pienentämiseksi, mutta jos vuotoa ei saada tällä hillittyä, voidaan lantio pakata. Pakkaaminen aiheuttaa haava-alueelle painetta, joka vähentää laskimoiden ja pienten valtimoiden vuotoa. (Halonen ym. 2018, 24; Jokela & Handolin 2020b, 298—299.)

Ilmatien tarkastelussa hereillä olevalta potilaalta arvioidaan tajunnan tasoa sekä hengitysteiden aukioloa. Suu tarkistetaan vierasesineiden ja eritteiden varalta sekä varmistetaan ettei kieli tuki ilmatietä. Hengitystiet avataan tajuttomalta potilaalta otsaa painamalla ja leukaa kohottamalla (head tilt – chin lift). Hengityksen kulkeminen varmistetaan kokeilemalla kämmenselällä ilmavirtaa nenältä ja seuraamalla rintakehän hengitysliikkeitä. Tajutonta potilasta ei jätetä yksin, vaan hoitajan tulee olla lähellä ja varautua ilmatien avoimuuden varmistamiseen apuvälineillä. (Alanen ym. 2016, 22.)

Hengitysteiden hallinnassa voidaan käyttää pussiventilaatiomaskia (BVM) tai supraglottisia hengitystievälineitä, kuten laryngeaaliputkea (kurkunpääputki), I-gelia (kurkunpäämaski) ja laryngeaalimaskia eli kurkunpäänaamaria (Jadhav, Dalvi & Tendolkar 2015, 221; Crewdson, Rehn & Lockey 2018, 1—2; Struck ym. 2018, 2). Yksi ilmatien hallintakeino on intubaatio eli hengityspotken asettaminen henkitorveen. Intubaatio tai muu hengitystien hallintatoimenpide tulee suorittaa, jos potilaalla on ilmatieobstruktio (hengitysteiden tukkeuma), hypoksemia (veren vähähappisuus), hypoventilaatio (vähentynyt keuhkotuuletus), sydänpysähdys tai alentunut tajunnantaso eli Glasgow'n kooma-asteikon (GCS) pisteet ovat alle yhdeksän. (Struck ym. 2018, 2.)

Hengityksen arvioinnissa lasketaan hengitystaajuus ja kuunnellaan hengitysäniä korvalla. Hengityksen riittävyttä arvioidessa seurataan mahdollista apuhengityslihasten käyttöä, potilaan yskimistä, kakomista ja liman

eritystä sekä pystyykö potilas puhumaan. Happisaturaatiomittari voidaan asettaa sormeen veren happipitoisuuden seuraamiseksi. (Alanen ym. 2016, 222.) Huomioitavaa on, että traumapotilaalla keuhkojen tilavuuden vaihtelu on usein häiriintynyt ja ventilaatioissa on ongelmia ilmatien aukiolon varmistamisen jälkeen (Jokela & Handolin 2020a, 294).

Merkkejä riittämättömästä hengityksestä ovat rintakehän epäsymmetriset liikkeet, hypoksia (kudosten hapenpuute), bradypnea (hidas hengitys), takypnea (tiheä hengitys), hiljaiset tai puuttuvat hengityssäänet, kaulasuonien pullotus sekä rintakehän seinämän mustelmat tai hiertymät (McGregor-Riley, Hassan & Tesfayohannes 2012, 322). Hengenvaarallisia välittömästi hoitoa vaativia hengityselimistön vammoja ovat jänniteilmarina (ilma keuhkopussin sisässä) ja massiivinen hemothorax (jänniteveri-ilmarina). Jänniteilmarinnan tai jänniteveri-ilmarinnan laukaisemiseksi tulee tehdä neulatorakosenteesi (keuhkopussin kanavointi) tai torakostomia eli dreenin asetus keuhkopussiin. (Jokela & Handolin 2020a, 294—296.)

Verenkiertoa arvioidessa tunnustellaan potilaan rannepulssia (radialis), josta saadaan selville syketaajuus, sykkeen säännöllisyys ja voimakkuus, raajojen lämpötila sekä mahdolliset lämpörajat. Pulssin voi tarkistaa myös kaulavaltimosta (carotis) tai nivustaipeesta (femoralis). Pulssin tuntuessa radialiksesta elimistössä tiedetään olevan riittävästi verenkiertoa. Jos pulssi tuntuu vain carotiksessa tai femoraliksessa, verenkiertoa on jäljellä vain isoimmissa verisuonissa ja elintärkeissä elimissä. (Alanen ym. 2012, 23.)

Hypovoleemisessa sokissa verivolyymia menetetään massiivisen verenvuodon seurauksena, eikä pulssi välttämättä tunnu ollenkaan. Verenvuodon tyrehdyttämisen jälkeen aloitetaan nestehoito, jonka tarkoituksena on korvata menetettyä verivolyymia sekä ehkäistä verenkierron ja hyytymisjärjestelmän häiriöitä. Nestehoidon antamiseksi laitetaan kanyyli kynnärtaipeen laskimoon tai avataan luunsisäinen yhteys intraosseaalineaalilla. (Alanen ym. 2016, 23; Halonen ym. 2018, 21.)

Tajunnan tason arvioinnissa käytetään apuna Glasgow'n kooma-asteikkoa, jonka perusteella voidaan arvioida potilaan tilan vakavuutta ja aivovamman

mahdollisuutta. Glasgow'n kooma-asteikolla selvitetään potilaan silmien avaaminen, puhevaste sekä paras liikevaste. Pisteitä on mahdollista saada väliltä 3–15, vakavinta tilaa kuvaa arvo kolme. (Helkamaa, Niemelä, Öhman & Randell 2007; Luoto 2020, 617.) Neurologisessa arvioinnissa tarkistetaan potilaan pupillien koko ja silmien valoreaktiot, aikaan ja paikkaan orientoituminen, puheeseen ja kipuun reagoiminen sekä tunnistetaan mahdollinen tajuttomuus. Tajuttoman potilaan hoidossa huolehditaan hengitysteiden auki pysymisestä ja hengityksen riittävydestä. Sekavan potilaan tajunnantaso ja neurologista tilaa seurataan laskemalla uudelleen Glasgow'n kooma-asteikon pisteet ja toistamalla kliinisen tilan arviointi. Neurologiseen arviointiin sisältyy myös verensokerin mittaaminen ja tulkinta. (Peran ym. 2020, 4; Kuisma ym. 2021, 614.)

Neurologisen tilan tutkinnassa testataan potilaan käsien puristusvoimat, selvitetään niskan alueen kivut sekä tarkastetaan, löytyykö potilaalta neurologisia puutosoireita, kuten puutumista tai lihasvoiman heikkoutta. Lisäksi tunnustellaan kaularanka ylhäältä alas. Potilasta pyydetään liikuttamaan päätään varovasti eteen, taakse ja molemmille sivuille pään liikkuvuuden rajoitteiden ja kaularangan nikamien epäsymmetrioiden selvittämiseksi. Näiden oireiden löytyminen viittaa mahdolliseen kaularankavammaan, jolloin potilaan kaularanka tulee tukea käsin tai apuvälineen avulla. (Kuisma ym. 2021, 618.)

Potilaan paljastamiseen kuuluu koko kehon tutkiminen päästä varpaisiin. Näin pyritään löytämään mahdolliset vammat myös selkäpuolelta sekä vaatteiden alta. Potilaan iholta tarkastellaan mahdollisia mustelmia, haavoja, pistosjälkiä tai ihomuutoksia. Lisäksi mitataan potilaan kehon lämpötila sekä selvitetään potilaan sairaushistoriaa mahdollisuuksien mukaan. (Peran ym. 2020, 4.)

2.4 Traumakuolema

Traumakuolema tarkoittaa tässä opinnäytetyössä traumapotilaan kuolemaa liikenneonnettomuudessa saamiinsa vammoihin. Liikenneonnettomuus on yleinen kuolinsyy kaiken ikäisillä, pois lukien pienet lapset. Vuosittain tapahtuu yli 250 kuolemaan johtanutta liikenneonnettomuutta. Kuolleisuus on kuitenkin laskenut verraten 1990 luvun loppuun, jolloin liikenneonnettomuuksiin liittyviä

kuolemia oli noin 550 vuodessa. Tilastojen mukaan tyypillinen liikenneonnettomuuden seurauksena kuoleva on työssäkäyvä keski-ikäinen mies. Suurin osa vuosina 2017–2019 kuolleista olivat 45–64-vuotiaita, ja heistä kuoli vuosittain noin 60 henkilöä liikenteessä. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2021.)

Yksi suurimmista traumapotilaan kuolemalle altistavista tekijöistä on kuljettajan tila onnettomuushetkellä. Vuoden 2013 tilaston mukaan kuljettajan tila oli poikkeava yli 60 %:ssa tapauksista. Kuljettajan tilaan vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa perussairaudet, päihteiden käyttö, vireystila, kiire ja mielenterveysongelmat. Tilastoiden mukaan vuosina 2009–2013 tapahtui yli 1000 kuljettajan kuolemaan johtanutta liikenneonnettomuutta, joissa suurin osa kuljettajista oli alkoholin vaikutuksen alaisena. Liiallinen ajonopeus oli toiseksi merkittävin kuolleisuutta nostava riskitekijä vuoden 2013 tilaston mukaan. (Tervo ym. 2015, 2622.)

Traumapotilaiden yleisin nopean kuoleman syy ovat keskushermoston vammat, erityisesti traumaattiset aivovammat ja selkäydinvammat. Seuraavaksi yleisimpänä esiintyy hallitsematon massiivinen verenvuoto. (Halonen ym. 2018, 19; Jokela & Handolin 2020b, 298; Gewiess ym. 2021, 2.)

3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on koota tutkittua tietoa liikenneonnettomuuskuolleisuuteen vaikuttavista tekijöistä traumapotilaan ensihoitotyössä.

Opinnäytetyön tehtävänä on vastata kysymykseen, mitkä tekijät vaikuttavat liikenneonnettomuudessa loukkaantuneen traumapotilaan kuoleman riskiin ja selviytymisennusteeseen ensihoitotyössä?

Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa ensihoitohenkilöstölle tietoa, mitkä hoitomenetelmät ensihoidossa parantavat traumapotilaan selviytymisennustetta ja mitkä tekijät lisäävät traumakuoleman riskiä.

4 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tämä opinnäytetyö toteutetaan kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, joka soveltuu hyvin tutkimusmenetelmäksi hoitotieteellisessä tutkimuksessa. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on koota yhteen valittuun aiheeseen liittyvää tietoa aiempien tutkimusten avulla. (Kangasniemi ym. 2013, 291—292; Stolt, Axelin & Suhonen 2016, 9.) Kirjallisuuskatsaus pohjautuu tutkimuskysymykseen, johon on tarkoitus saada vastaus löydetyn aineiston avulla (Kangasniemi ym. 2013, 291—292).

4.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tekeminen jaetaan neljään vaiheeseen, jotka ovat tutkimuskysymyksen muodostaminen, aineiston valitseminen, kuvailun rakentaminen ja tuotetun tuloksen tarkastelu (kuvio 3). Vaiheet etenevät osittain samanaikaisesti. (Kangasniemi ym. 2013, 291—292.)



KUVIO 3. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet (Kangasniemi ym. 2013, 291—292).

Aluksi selvitetään katsauksen tarkoitus ja muodostetaan tutkimuskysymys. Katsauksen tarkoitusta varten päätetään tarkasteltava ilmiö, tutkimuksen kohderyhmä sekä tutkimuksen lähestymistapa. Tutkimusaiheeseen tutustutaan ennen tutkimuskysymyksen luomista aiheen laajuuden kartoittamiseksi. Tarkoituksenmukainen tutkimuskysymys on tarpeeksi kohdentunut, jotta siihen pystyisi saamaan vastauksen aineiston pohjalta. (Stolt ym. 2016, 24—25.)

Toisessa vaiheessa tehdään kirjallisuushakuja ja valitaan tutkimukseen sopiva aineisto. Kirjallisuushaulla pyritään etsimään tutkimusaiheeseen oleellisesti

liittyvät aineistot sähköisellä tietokantahaulla ja manuaalisella tiedonhaulla. Aineistona suositetaan alkuperäistutkimuksia. Aiheen keskeiset käsitteet tarkennetaan, ja niiden avulla muodostetaan hakulausekkeita tietokantoihin. Hakutulosten rajaamisessa ja kohdentamisessa käytetään tutkijan muodostamia mukaanotto- ja poissulkukriteereitä, joita voivat olla esimerkiksi julkaisuvuosi tai vertaisarvioitu tutkimus. Aineiston valinnassa tietokantojen hakutulokset käydään läpi ensin otsikon mukaan, tämän jälkeen abstraktin mukaan ja lopuksi kokotekstin perusteella. Koko hakuprosessi tulee kirjata niin selkeästi kirjallisuuskatsaukseen, että se olisi mahdollista toistaa. (Stolt ym. 2016, 25—27.)

Tiedon haun jälkeen arvioidaan hakuprosessissa valittujen alkuperäistutkimusten tiedon laajuutta ja omaan tutkimusongelmaan liittyvyyttä. Jokainen tutkimus arvioidaan yksitellen. Ensin tutustutaan tutkimuksiin sekä valitaan kriteerit, joiden perusteella arvioidaan alkuperäistutkimusten vahvuuksia ja heikkouksia. Tutkimuksia voi arvioida esimerkiksi julkaisukanavan, julkaisuajankohdan tai tutkimusmaan kannalta. (Stolt ym. 2016, 28—29.)

Aineiston analyysissä laitetaan tutkimusten tulokset järjestykseen ja niistä kootaan yhteenveto. Tutkimuksista pyritään löytämään yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia, joiden avulla koota niitä ryhmiin sekä vertailla keskenään. Lopuksi nämä tulokset raportoidaan kirjallisuuskatsaukseen. (Stolt ym. 2016, 30—32.)

4.2 Tutkimusongelman asettelu

Katsauksen tarkoitus toimii suunnan näyttäjänä koko prosessille. Valitun aiheen tulisi olla sellainen, johon työn tekijöillä riittää omaa mielenkiintoa. (Stolt ym. 2016, 24.) Opinnäytetyön aihe valittiin oman kiinnostuksen mukaan käsittelemään liikenneonnettomuuspotilaan hoitotyötä. Työelämätahon kanssa aihetta tarkennettiin liikenneonnettomuuspotilaan ensihoitotyöhön.

PICO-rakennetta voi hyödyntää tutkimuskysymyksen muodostamisessa sekä tiedonhaussa hakulausekkeiden muodostamisessa. PICO muodostaa kirjainten

mukaan tutkimuskysymyksen. P kuvaa terveysongelman ja tutkittavan potilasryhmän, I kuvaa terveysongelmaan vaikuttavan ilmiön, C kuvaa ilmiön, johon tutkittavaa ilmiötä verrataan ja O kuvaa selvitettävät terveystulokset. (Tampereen yliopiston kirjasto 2022.) Opinnäytetyön tutkimuskysymykseksi muodostui PICO-rakenteen avulla, mitkä tekijät vaikuttavat liikenneonnettomuudessa loukkaantuneen traumapotilaan kuoleman riskiin ja selviytymisennusteeseen ensihoitotyössä (taulukko 2).

TAULUKKO 2. PICO ja tutkimuskysymyksen muodostaminen.

POTILASRYHMÄ (P)	INTERVENTIO (I)	VERTAILU (C)	TULOS (O)
Traumapotilas	Kuoleman riski liikenneonnettomuudessa		Selviytymisennusteen paraneminen

4.3 Kirjallisuushaku ja aineiston valinta

Sähköisiä tietokantahakuja varten muodostetaan hakusanoja ja –lausekkeita tutkijan laatimien keskeisten käsitteiden pohjalta (Stolt ym. 2016, 25–27).

Tiedonhaun alustaviksi hakusanoiksi määriteltiin suomenkielisissä tietokannoissa ”liikenneonnettomuudet”, ”auto-onnettomuudet”, ”traumapotilas”, ”trauma”, ”päivystys”, ”ensiapu” ja ”kriittinen verenvuoto”. Englanninkielisiä hakusanoja olivat ”traffic accidents”, ”trauma patients”, ”multiple trauma”, ”first aid”, ”emergency services” ja ”critical bleeding”. Englanninkielisten hakusanojen muodostuksessa käytettiin apuna Medical Subject Headings (MeSH) -palvelua. Taulukossa 3 näkyy lopulliset tiedonhaussa käytetyt hakusanat.

TAULUKKO 3. Tietokantahakujen hakusanat.

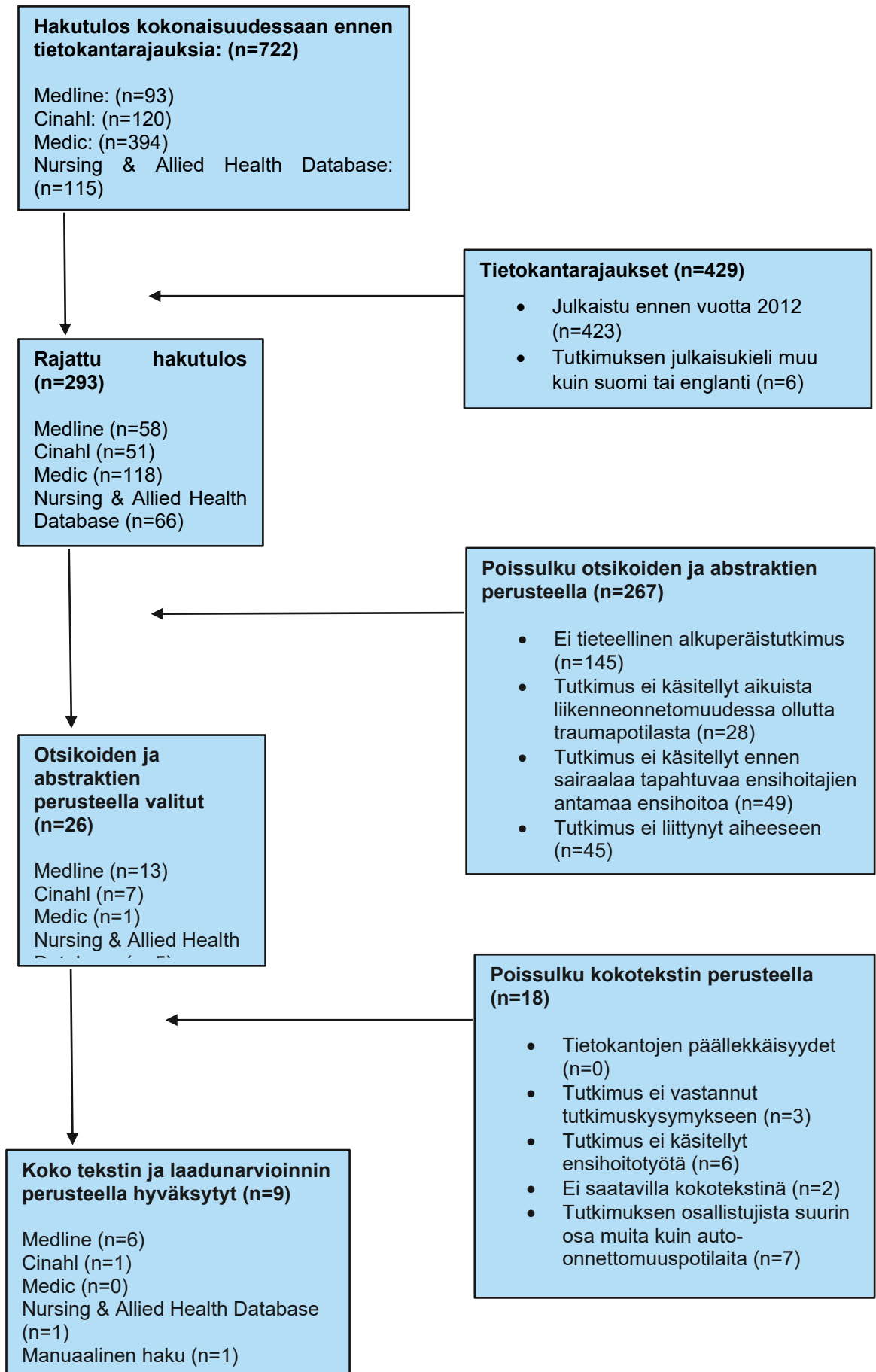
Tietokanta	Hakusanat
Medic	(liikenneonnettomuu* "traffic accidents" liikennetapaturm* "auto-onnettomuu*") OR (traumapotila* "trauma patient" traum* injurie* "multiple trauma" "critical bleeding") AND (päivysty* ensiapu* päivystyspoliiklinik* "first aid" "emergency services" "akuutti hoitotyö")
Nursing & Allied Health Database	("road traffic accident") AND ("trauma patient" or "multiple trauma" or "injur**") AND ("first aid" or "emergency treatment")
Cinahl	("road traffic accident**" or "car accident**" or "vehicle accident**") AND ("trauma patient" or "multiple trauma" or "critical bleed**" or injur*) AND ("first aid" or "emergency treatment")
Medline	"road traffic accident**" AND mortality AND "trauma patient**"

Opinnäytetyöhön sopivan tutkimusaineiston valinnassa käytetään sisäänotto- ja poissulkukriteereitä, jotka tutkija muodostaa itse. Kriteereinä voivat olla esimerkiksi julkaisuvuosi ja tutkimusten kieli, joiden avulla saadaan rajattua aineistoa ja löydetään katsauksen aiheeseen vastaavaa tietoa. (Stolt ym. 2016, 25—27.) Tietokantojen omia haunrajauksia hyödynnettiin mahdollisuuksien mukaan käyttäen esimerkiksi tutkimusten vertaisarviointi rajausta. Opinnäytetyössä käytetyt sisäänotto- ja poissulkukriteerit löytyvät alapuolelta (taulukko 4).

TAULUKKO 4. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit.

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
1. Julkaistu vuosina 2012–2022	1. Julkaistu ennen vuotta 2012
2. Vertaisarvioitu alkuperäistutkimus	2. Tutkimus ei ole vertaisarvioitu tai on kirjallisuuskatsaus
3. Tutkimuksen kielenä suomi tai englanti	3. Tutkimuksen kielenä jokin muu kuin suomi tai englanti
4. Koko teksti saatavilla	4. Koko tekstiä ei saatavilla
5. Tutkimus on saatavilla ilmaiseksi	5. Tutkimuksen hankkiminen maksaa
6. Tutkimus vastaa tutkimuskysymykseen	6. Tutkimus ei vastaa tutkimuskysymykseen
7. Tutkimus käsittelee ennen sairaalaa tapahtuvaa ensihoitotyötä	7. Tutkimus ei käsittele ensihoitotyötä tai käsittelee sairaalan sisällä tapahtuvaa ensihoitotyötä

Kirjallisuushaun tarkoituksena on löytää tutkimusongelmaan vastaavaa kirjallisuutta. Aineistoksi soveltuvat vertaisarvioidut alkuperäistutkimukset tai muut tieteellisesti pätevät tutkimukset (Stolt ym. 2016, 25–27). Opinnäytetyön tiedonhaussa käytettyjä tietokantoja olivat Cinahl, Medic, Medline ja Nursing & Allied Health Database. Lisäksi tehtiin manuaalinen haku eli tutkimuksia haettiin aikaisemmin tehtyjen tutkimusten lähdeluetteloista. Aineisto haettiin vuosien 2012–2022 väliseltä ajalta ja sen tuli olla suomen tai englannin kielistä. Varsinaiseen kirjallisuuskatsaukseen valittiin sisäänottokriteerien perusteella yhdeksän alkuperäistutkimusta (kuvio 4).



KUVIO 4. Aineiston hakuprosessi.

4.4 Aineistolähtöinen sisällönanalyysi

Kirjallisuuskatsauksen sisällönanalyysi voidaan luoda aineistolähtöisesti eli induktiivisesti, jossa siirrytään yksittäistapauksista yleiseen päättelyyn. Aineistolähtöisen kirjallisuuskatsauksen vaiheet ovat aineiston pelkistäminen (reduointi), aineiston ryhmittely (klusterointi) ja teoreettisten käsitteiden luominen (abstrahointi). (Tuomi & Sarajärvi 2018, 91.)

Aineiston pelkistämässä etsitään tutkimuskysymykseen vastaavaa aineistoa. Kaikki tutkimuskysymykseen liittyvät alkuperäisilmaisut kerätään yhteen ja niistä muodostetaan pelkistettyjä ilmauksia. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 92.) Opinnäytetyön aineistot olivat englanninkielisiä, joten aluksi aineistot suomennettiin. Kaikki tutkimuskysymykseen liittyvät alkuperäisilmaisut poimittiin tekstistä, ja niiden perusteella muodostettiin pelkistyksiä (liite 2).

Aineiston ryhmittelyssä pyritään löytämään yhtäläisyyksiä ja poikkeavuuksia aineistosta. Aineisto jaotellaan eri kategorioihin eli alaluokkiin. Lisäksi laaditaan aineistoa kuvaavat yläluokat, joihin alaluokat sisällytetään. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 92.) Pelkistetyistä ilmaisuista muodostettiin alaluokkia, joihin aineisto ryhmiteltiin. Tämän jälkeen laadittiin yläluokat, ja alaluokat ryhmiteltiin yläluokkien alle. Aluksi yläluokkia oli useampia, mutta niitä päädyttiin yhdistelemään suuremmiksi kokonaisuuksiksi. Lopuksi muodostettiin vielä yksi pääluokka.

Abstrahoinnissa pyritään karsimaan epäolennaiset tulokset pois ja jättämään vain tutkimuskysymykseen vastaava aineisto työhön. Aineiston alkuperäisilmaisuista muodostetaan teoreettisia käsitteitä. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 93.) Tutkimuskysymykseen huonosti vastaavat tulokset ja epäolennaiset tulokset poistettiin aineistosta. Aineiston alkuperäisilmauksia käytettiin apuna tulosten raportoinnissa.

5 TULOKSET

Tämän opinnäytetyön tulokset jaettiin pääluokkaan, neljään yläluokkaan sekä yläluokat jaoteltiin vielä alaluokkiin (taulukko 5).

TAULUKKO 5. Pääluokka, yläluokat ja alaluokat.

Traumapotilaan selviytymisennusteeseen vaikuttavat tekijät	Fyysiset ja psyykkiset tekijät	Fyysiset tekijät
		Psyykkiset tekijät
	Vammatyypit ja vammaluokat	Vammatyyppi
		Traumaluokitukset
	Saapumisajat	Saapumisaika onnettomuuspaikalle
		Kuljetusaika
		Kokonaishoitoaika
	Peruselintoimintojen ylläpitäminen	Verenvuodon hallinta
		Hengityksen tukeminen
		Systolinen verenpaine
		Sydämen syke
		Tajunnan taso
		Kehon lämpötila

5.1 Fyysiset ja psyykkiset tekijät

Fyysisistä tekijöistä sukupuolijakauma oli samanlainen traumakuolemissa (Bieler ym. 2020, 226; Davoodabadi ym. 2021, 2). Miesten kuolleisuuden todettiin olevan korkeampi (Abafita, Abate, Kasim & Basu 2020, 748). Traumapotilaiden ikäjakaumassa ei ilmennyt eroja (Davoodabadi ym. 2021, 2). Alle 15-vuotiailla vammat olivat vähemmän vakavia ja kuolleisuus alhaisin 15–24-vuotiaiden keskuudessa (Yu ym. 2017, 5; Lee, Abdel-Aty, Cai & Wang 2018, 579). Yli puolet 20–40 vuotiaista traumapotilaista kuolivat, ja korkein kuolleisuus ilmeni 35–44-vuotiaiden keskuudessa (Yu ym. 2017, 5; Abafita ym. 2020, 748). Yli 65-vuotiailla lisääntynyt vammojen vakavuusaste oli todennäköisempää (Lee ym. 2018, 579).

Psyykkisistä tekijöistä epänormaali psyykkinen tila ennusti parhaiten kahden päivän ja 30 päivän kuolleisuutta. Ensihoitajan arvioiman psyykkisen tilan perusteella pystyttiin arvioimaan kuolleisuuden todennäköisyyttä. (Newberry ym. 2020, 289.) Vammojen todettiin olevan vakavampia huumeiden tai alkoholin vaikutuksen alaisilla potilailla (Lee ym. 2018, 579).

5.2 Vammatyypit ja vammaluokat

Vammatyyppinä suurimmalla osalla potilaista esiintyi tylppiä vammoja (Bieler ym. 2020, 226). Ehkäistävissä olevissa kuolemissa tylppiä vammoja todettiin 97,8 % potilaista ja ei-ehkäistävissä olevissa kuolemissa 95,5 % potilaista (Davoodabadi ym. 2021, 2). Lähes puolilla potilaista ilmeni vammoja raajoissa (Paravar ym. 2013, 167; Yu ym. 2017, 4). Alaraajavammoja todettiin 35,9 % ja yläraajavammoja 19,7 % potilaista (Abafita ym. 2020, 748). Yli puolilla potilaista esiintyi vammoja pään ja kaulan alueella (Paravar ym. 2013, 167). Vammat tällä alueella kohdistuivat erityisesti päähän ja selkärankaan (Yu ym. 2017, 4). Traumapotilailla esiintyi traumaattisia aivovammoja, tylppiä rintavammoja, vatsan alueen vammoja ja alaraajavammoja (Bieler ym. 2020, 226). Yleisesti diagnosoitiin murtuma- ja nivelvammoja, iho- ja pehmytkudosvammoja sekä keskushermostonvammoja (Yu ym. 2017, 4). Rintakehän alueen vammoja esiintyi vähiten. Monivamma todettiin 15,4 % potilaista. (Abafita ym. 2020, 748.)

Suurin kuolleisuus ilmeni rintakehävammoissa (Yu ym. 2017, 7). Pään vammat aiheuttivat 39,1 % kuoleman tapauksista. Vatsavamman ja alaraajavammojen todettiin myös lisäävän kuoleman todennäköisyyttä. (Abafita ym. 2020, 749.) Potilaat, jotka saivat vamman päähän, rintakehään tai lantioon kuolivat todennäköisemmin, kuin raajavammoja saaneet potilaat (Yu ym. 2017, 7). Monivammautuminen aiheutti 43,5 % kuolemantapauksista, ja ennusti vahvasti 30 päivän kuolleisuutta (Abafita ym. 2020, 749—751; Newberry ym. 2020, 289). Kuoleman todennäköisyyden todettiin olevan pienempi potilailla, joilla oli vähemmän vaurioituneita kehon alueita (Yu ym. 2017, 10).

Traumaluokituksissa useiden yksittäisen vamman saaneiden traumapotilaiden lyhennetyt vamma-asteikko pisteet eli AIS-pisteet olivat 3, joka merkitsee ei kovin

vakavaa vammaa (Yu ym. 2017, 4). Vamman vakavuusasteen arvoissa (ISS) ei esiintynyt merkittävää eroa selviytyjien ja ei-selviytyjien välillä (Bieler ym. 2020, 226). Itä-Saksan alueilla potilaiden ISS-arvot olivat korkeampia (Mand ym. 2013, 205). Suurimmassa osassa ei-ehkäistävissä olevista kuolemista, ja yli puolilla monivammapotilaista ISS-arvo oli vähintään 16 eli korkea (Yu ym. 2017, 7–10; Davoodabadi 2021, 3). Traumapotilailla oli pienempi todennäköisyys kuolla, kun heidän vamman vakavuusasteen (ISS) arvo oli välillä 1–8 (Yu ym. 2017, 7–10). NISS-arvojen todettiin olevan selkeästi korkeampia ei-selviytyjien ryhmässä (Bieler ym. 2020, 226).

Tarkistetun traumapisteytyksen (RTS) arvot olivat matalampia hypotermiapotilailla (Lapostolle ym. 2017, 4). Ei-ehkäistävissä olevissa kuolemissa tarkistetun traumapisteytyksen arvot olivat matalampia. Korkeamman tarkistetun traumapisteytyksen perusteella voisi ennustaa ehkäistävissä olevia traumakuolemia. (Davoodabadi ym. 2021, 2–3.) Tapauksissa, joissa tarkistetut traumapisteytykset olivat alhaiset eli alle 10, kuolleisuus vamman jälkeen oli kolme kertaa todennäköisempää (Abafita ym. 2020, 751). Traumaan liittyvän vamman vakavuusasteen (TRISS) arvot olivat korkeampia ehkäistävissä olevissa kuolemissa (Davoodabadi ym. 2021, 3).

5.3 Saapumisajat

Yli puolilla ensihoidon ajoneuvoista *saapumisaika onnettomuuspaikalle* oli kymmenen minuuttia onnettomuusilmoituksen teosta ja yli 80 % liikenneonnettomuuksista ilmoitettiin kymmenen minuutin kuluessa. Onnettomuudesta ilmoittamisesta ensihoidon onnettomuuspaikalle saapumiseen kuluvalla ajalla todettiin olevan lieventävä vaikutus traumapotilaiden vammojen vakavuuteen. Onnettomuusilmoituksen tekemisen ajalla ei ollut merkittävää vaikutusta vammojen vakavuuteen. (Lee ym. 2018, 579.)

Kuljetusajoissa sairaalaan ei esiintynyt merkittäviä eroja ehkäistävissä olevissa ja ei-ehkäistävissä olevissa kuolemissa (Davoodabadi ym. 2021, 2). Itä-Saksan alueilla kuljetusajat sairaalaan olivat keskimäärin seitsemän minuuttia pidempiä verrattuna Länsi-Saksan alueisiin (Mand ym. 2013, 205). Vain puolet

tieliikenneonnettomuudessa loukkaantuneista potilasta kuljetettiin onnettomuuspaikalta sairaalaan 30 minuutin kuluessa. Onnettomuuspaikalta sairaalaan saapumiseen kuluva aika vaikutti positiivisesti potilaiden vammojen vakavuuteen. (Lee ym. 2018, 579.)

Sairaalahoitoa edeltävä *kokonaishoitoaika*, joka määritellään ajaksi onnettomuuden tapahtumisesta sairaalaan saapumiseen kuluva ajaksi, oli lähes sama selviytyjien ja ei-selviytyjien kesken (Bieler ym. 2020, 227). Keskimääräinen aika onnettomuudesta ilmoittamisesta sairaalaan saapumiseen oli 57 minuuttia, josta noin 9 minuuttia kului onnettomuuspaikalla. Sairaalaan saapumisaika onnettomuudesta ilmoittamisen jälkeen oli kaupunki alueella 38 minuuttia, kun taas maaseudulla aika oli 64 minuuttia. (Newberry ym. 2020, 288.) Onnettomuuden ilmoittamisesta sairaalaan saapumisen välinen aika oli keskimäärin 60 minuuttia (Lapostolle ym. 2017, 3). Suurimmassa osassa tapauksista sairaalahoitoa edeltävä aika oli pitkä, vain alle 30 % potilaista pääsi sairaalaan kolmessa tunnissa (Yu ym. 2017, 4).

Aika puhelun soittamisesta sairaalaan saapumiseen ennusti merkittävästi 2 päivän kuolleisuutta (Newberry ym. 2020, 289). Potilaiden kuolleisuus oli pienempi, jotka saapuivat sairaalaan alle tunnissa verrattuna niihin, jotka saapuivat sairaalaan vasta yli 24 tunnin jälkeen onnettomuudesta. Yli tunnin kuluttua sairaalaan saapuneiden traumapotilaiden kuolleisuus oli hyvin korkea. (Abafita ym. 2020, 749—751.) Potilaat kuolivat harvemmin, jos heidät pystyttiin kuljettamaan sairaalaan yhden tunnin kuluessa liikenneonnettomuuden jälkeen (Yu ym. 2017, 10).

5.4 Peruselintoimintojen ylläpitäminen

Verenvuodon hallinnassa esiintyi eroja estettävissä olevien ja ei-estettävien kuolemien välillä. Puutteellista verenvuodon hallintaa esiintyi useammin todennäköisesti estettävien kuolemien ryhmässä. (Davoodabadi ym. 2021, 2.) Ensihoitajat tekivät vuotaville haavoille verenvuodon hallintatoimenpiteitä 86 % tapauksista (Newberry ym. 2020, 289). Lähes kaikki potilaat saivat nestehoitoa ennen sairaalaan saapumista. Suonensisäisesti annetut nestemäärät olivat

samanlaisia, selviytyjät saivat keskimäärin 1062 millilitraa nesteitä ja ei-selviytyjät noin 1113 millilitraa. (Bieler ym. 2020, 227.) Ensihoitajat antoivat suonensisäistä nestehoitoa 34 % matalan verenpaineen omaavista potilaista (Newberry ym. 2020, 289).

Hengityksen tuen tarpeessa esiintyi eroja ryhmien välillä. Normaalisti hengitti 42,2 % ehkäistävien kuolemien ryhmän potilaista ja 16,2 % ei-ehkäistävien kuolemien ryhmästä. (Davoodabadi ym. 2021, 2–3.) Hengitystiheydessä ja happisaturaatiossa ei todettu merkittäviä eroja alilämpöisten ja normaalilämpöisten potilaiden välillä (Lapostolle ym. 2017, 4). Ei-selviytyjien ryhmästä 79,5 % potilaista oli intuboitu, kun vastaava luku selviytyjien ryhmässä oli 73,4 %. Merkittävästi suurempi osa ei-selviytyjistä oli intuboitu ennen sairaalahoitoa, vaikka tajuttomien potilaiden määrä oli samanlainen ryhmien välillä. (Bieler ym. 2020, 227.) Hapenpuutteesta kärsivistä potilaista 66 % sai lisähapetta ensihoitajien toimesta. Hapetustila ennusti potilaiden kuolleisuutta kahden päivän ja 30 päivän kuluttua vammasta. (Newberry ym. 2020, 289.)

Onnettomuuspaikalla *systolisessa verenpaineessa* ei esiintynyt suuria alueellisia eroja (Mand ym. 2013, 205). Systolisen verenpaineen arvot olivat samoja selviytyjien ja ei-selviytyjien välillä (Bieler ym. 2020, 226). Systolisessa verenpaineessa ei esiintynyt merkittäviä eroja alilämpöisten ja normaalilämpöisten potilaiden välillä (Lapostolle ym. 2017, 4). Systolinen verenpaine oli vähintään 80 mmHg suurimmassa osassa ehkäistävissä olevista kuolemista (Davoodabadi ym. 2021, 3). Systolisen verenpaineen perusteella voidaan arvioida potilaan traumakuoleman riskiä sekä kahden päivän ja 30 päivän kuolleisuutta (Newberry ym. 2020, 289; Davoodabadi ym. 2021, 3). Onnettomuuspaikalla 10,2 % potilaista oli verenkiertosokissa, jolloin systolinen verenpaine oli 90 mmHg tai alle (Bieler ym. 2020, 226).

Sydämen sykkeessä onnettomuuspaikalla ei havaittu merkittävää eroa selviytyjien ja ei-selviytyjien välillä (Bieler ym. 2020, 226). Alilämpöisten ja normaalilämpöisten potilaiden välillä sydämen sykkeen arvot olivat lähes samanlaisia (Lapostolle 2017, 4). Takykardiaa (sydämen syke yli 100 lyöntiä minuutissa) esiintyi selkeästi useammin kuin hidasta sykettä (Newberry ym. 2019, 290). Sydämen sykkeessä ei todettu merkittäviä eroja

hypotermiapotilaiden ja normaalilämpöisten välillä (Lapostolle ym. 2017, 4). Elvytettyjen potilaiden määrä erosi selviytyjien ja ei-selviytyjien ryhmissä. Onnettomuuspaikalla tai matkalla elvytettiin 1,1 % selviytyjien ryhmän ja 4 % ei-selviytyjien ryhmän potilaista. Ennen sairaalaa elvytetyistä potilaista ainoastaan 21 % selviytyivät hengissä. (Bieler ym. 2020, 227.)

Tajunnan tason arvioinnissa traumapotilaista 71,1 % olivat tajuttomia, jolloin Glasgow'n kooma-asteikon pistemäärä oli alle kahdeksan (Bieler ym. 2020, 226). Glasgow'n kooma-asteikon pistemäärät olivat lähes samoja eri alueiden välillä onnettomuuspaikalla (Mand ym. 2013, 205). Kuoleman todennäköisyyttä lisää Glasgow'n kooma-asteikon pisteiden lasku, yhden pisteen aleneminen nosti kuolleisuuden todennäköisyyden kolminkertaiseksi (Abafita ym. 2020, 751). Hypotermiapotilailla Glasgow'n kooma-asteikon pistemäärät olivat matalampia (Lapostolle ym. 2017, 3–4). Glasgow'n kooma-asteikon pisteiden perusteella voitaisiin arvioida ehkäistäviä traumakuolemia (Davoodabadi ym. 2021, 3). Liikenneonnettomuudessa yksittäisen vamman saaneiden potilaiden selviytymistodennäköisyys parani, jos he eivät olleet koomassa sairaalaan saapuessa (Yu ym. 2017, 10).

Kehon lämpötilaa alle 35 celsiusastetta eli hypotermiaa esiintyi 29 % potilaista onnettomuuspaikalla. Keskimääräinen aika onnettomuuden tapahtumisesta kehon lämpötilan mittaamiseen oli 30 minuuttia. (Lapostolle ym. 2017, 3.) Hypotermiaa esiintyi 3 % traumapotilaista onnettomuuspaikalla (Newberry ym. 2019, 290). Hypotermiapotilaiden ja normaalilämpöisten potilaiden alkuperäisissä lämpötiloissa huomattiin selkeitä eroja. Onnettomuuspaikalla normaalilämpöisistä potilaista 4 % havaittiin hypotermiaa sairaalaan saapuessa ja noin kolmasosalla potilaista todettiin jatkuva hypotermia. (Lapostolle ym. 2017, 3.)

6 POHDINTA

6.1 Eettisyys ja luotettavuus

Tämä opinnäytetyö toteutettiin hyvien tieteellisten käytäntöjen mukaisesti. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2012, 6) mukaan hyviä tieteellisiä käytäntöjä ovat rehellisyys, huolellisuus, avoimuus, muiden tekemän työn kunnioittaminen sekä työn oikein raportointi. Opinnäytetyön teossa noudatettiin huolellisuutta, tunnollisuutta ja avoimuutta ilman plagiointia eli tiedon suoraa kopiointia. Muiden tekemää työtä kunnioitettiin viittaamalla katsauksessa käytettyihin lähteisiin oikein. Tutkimustulosten raportointi suoritettiin kirjallisen raportoinnin ohjeiden mukaan.

Tutkimusluvan hakeminen kuuluu hyvään tieteelliseen käytäntöön. Siinä tehdään lupaus työn sisällöstä, joka lisää luotettavuutta työn toteutumisen kannalta. (Tampereen Ammattikorkeakoulu 2019.) Tutkimuslupa haettiin opinnäytetyön tilaajalta eli Tampereen ammattikorkeakoululta.

Kirjallisuuskatsauksen tiedonhaun perusteella valitaan työhön laadukkaat tutkimukset hyödyntäen Kangasniemen ym. (2015, 1748–1749) julkaisemia laadun arvioinnin kriteereitä, joita ovat selkeä tutkimuksen tarkoitus ja tavoite, tutkimusasetelman, tutkimusmenetelmien ja teoreettisen viitekehyksen kuvaaminen, tutkimuksen rajoitukset ja johtopäätökset. Jokaisesta tutkimuksesta arvioitiin erikseen kriteerien täyttämistä. Kriteerien avulla tarkasteltiin ovatko tutkimuksen tarkoitus ja tavoite kuvattu selkeästi, miten tutkimuskysymys on esitetty, löytyykö teoreettinen viitekehys sekä onko tutkimusasetelma ja tutkimusmenetelmä raportoitu. Lisäksi tarkasteltiin tuloksien kuvaamista ja niiden puutteiden tarkastelemista, luotettavuuden ja eettisyyden esille tuomista sekä johtopäätöksistä keskustelua.

Tietoa tulee etsiä ja tarkastella eettisesti oikein. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6). Kirjallisuuskatsauksen tiedonhauk on raportoitu opinnäytetyöhön kattavasti ja avoimesti luotettavuuden lisäämiseksi. Tiedonhaun aineiston laajuus jäi suppeaksi, joka voi vaikuttaa tutkimustulosten

monipuolisuuteen. Tutkimustulosten relevanttius Suomalaisessa hoitotyössä jäi vähäiseksi, koska aihetta on tutkittu vain vähän Suomessa. Kaikki tämän opinnäytetyön alkuperäistutkimukset ovat englanninkielisiä, joka on voinut vaikuttaa työn luotettavuuteen, vaikka vaikutus on pyritty minimoimaan.

Aineiston suomentamisessa käytettiin apuna DeepL-käännöspalvelua, jonka käännöstulokset olivat tarkkoja, eikä muille käännöspalveluille ollut tarvetta. Englanninkielisistä termeistä muokattiin mahdollisimman hyvin suomenkielistä ilmaisua vastaavia. Esimerkiksi "road traffic accident" olisi ollut suorana suomennoksena "tieliikenneonnettomuus", mutta suomen kielessä yleisempi ilmaus on "liikenneonnettomuus", jota käytetään tässä opinnäytetyössä.

Rahoituslähteet ja sidonnaisuudet tulee ilmoittaa Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2012, 6) mukaan. Tässä opinnäytetyössä ainoat kulut liittyivät tulostamiseen ja työn tekijät maksoivat ne itse. Tutkijoiden välinen yhteistyö oli sujuvaa ja tutkijat osallistuivat työhön tasapuolisesti. Tutkijat sitoutuivat noudattamaan hyviä tieteellisiä käytäntöjä läpi työn, joka lisäsi työn luotettavuutta.

6.2 Tulosten tarkastelu

Kaikki tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimukset olivat tehty Euroopassa tai muualla maailmalla, koska Suomessa ei ole tehty lähivuosina alkuperäistutkimuksia traumapotilaan ensihoitotyöstä. Suomessa ensihoidon laatu on keskimäärin parempaa maailmanlaajuisesti tarkasteltuna. Tulosten tarkastelussa todettiin, ettei kaikkia kirjallisuuskatsauksesta saatuja tuloksia voida suoraan hyödyntää Suomessa.

Tämän kirjallisuuskatsauksen tuloksista käy ilmi suurimman osan traumapotilaiden vammoista olevan tylppiä. Hosseinpour ym. (2020), Höke ym. (2021), Farzan ym. (2022) ovat myös saaneet samankaltaisia tuloksia. Kirjallisuuskatsauksen tulokset osoittivat traumapotilaiden vammojen kohdistuvan yleisimmin ylä- ja alaraajoihin, pään ja kaulan alueelle, keskushermostoon ja vatsan alueelle. Kaikkien edellä mainittujen alueiden

vammojen katsottiin lisäävän kuolleisuutta. Aiemmissä tutkimuksissa Halonen ym. (2018), Jokela & Handolin (2020b) ja Gewiess ym. (2021) ovat myös todenneet pään alueen vammojen ja keskushermoston vammojen olevan traumapotilaiden yleisimpiä kuolinsyitä.

Kirjallisuuskatsauksen tuloksissa monielinvamma näyttäisi nostavan merkittävästi kuolleisuuden riskiä, kun taas pienempi vaurioituneiden kehonalueiden määrä vähentäisi kuoleman todennäköisyyttä. Myös aiemmat tutkimukset vahvistavat monielinvamman olevan yksi traumapotilaiden yleisimmistä kuolemaan johtavista syistä (Halonen ym. 2018, 19; Gewiess ym. 2021, 3).

Kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella vamman vakavuusasteen (ISS) korkeammat arvot näyttäisivät huonontavan selviytymistodennäköisyyttä ja ISS-arvo alle kahdeksan vähentäisi kuolleisuutta. Gewiess ym. (2021) mukaan vammojen vakavuusaste ISS-luokittelun perusteella oli kriittinen pään ja kaulan alueen vammoissa sekä rintakehävammoissa, vakava vatsanontelon, lantion ja raajojen alueen vammoissa ja vähäinen kasvovammoissa. Tämän perusteella kehon vammautuneella alueella olisi merkitystä selviytymistodennäköisyyteen. Alhainen tarkistetun traumapisteytyksen (RTS) arvo näyttäisi kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella nostavan kuolleisuusriskin kolminkertaiseksi.

Tämän kirjallisuuskatsauksen erään tutkimuksen mukaan liikenneonnettomuuden tapahtumisesta onnettomuusilmoituksen tekemiseen kuluvalle ajalle ei todettu olevan merkittävää vaikutusta vammojen vakavuuteen, mutta kuitenkin lyhyemmän ensihoidon saapumisajan onnettomuuspaikalle ilmaistiin vähentävän potilaiden vammojen vakavuutta. Kyseisessä tutkimuksessa suurin osa liikenneonnettomuuksista ilmoitettiin lyhyellä kymmenen minuutin aikavälillä, mikä voisi selittää sen, ettei vammojen vakavuudessa todettu merkittäviä eroja. Ensihoidon saapumisajassa onnettomuuspaikalle esiintyi suurempaa vaihtelua.

Kuolleisuutta vähentävänä tekijänä nousi kirjallisuuskatsauksen tuloksissa esiin sairaalaan saapuminen alle tunnin kuluessa onnettomuuden tapahtumisesta.

Tulos ei kuitenkaan välttämättä kerro ensihoidon pidemmän saapumisajan tai kuljetusajan vaikutuksesta potilaan kuolleisuuteen vaan voi myös viitata traumapotilaan tarvitsevan enemmän välttämättömiä, aikaa vieviä, hoitotoimenpiteitä onnettomuuspaikalla. Tällöin traumapotilas on yleensä jo valmiiksi huonommassa kunnossa, mikä osittain selittäisi tuloksista löytyvää suurempaa kuolleisuutta. Tuloksissa ei kuitenkaan raportoitu onnettomuuspaikalla vietettävän ajan vaikutusta kuolleisuuteen. Viivästynyt hoitoon pääsy voi myös olla selittävä tekijä kohonneeseen kuolleisuuteen.

Kirjallisuuskatsauksen tuloksissa ilmenee puutteellista verenvuodon hallintaa esiintyvän useammin ehkäistävissä olevissa kuolemissa. Massiivisen verenvuodon on todettu aiemmissa tutkimuksissa olevan traumapotilaiden toiseksi yleisin kuolinsyy, ja yleisin ehkäistävissä olevan kuoleman syy (Halonen ym. 2018, 19; Jokela & Handolin 2020b, 298; Gewiess ym. 2021, 3). Tämän perusteella riittävällä ulkoisen verenvuodon hallinnalla voitaisiin ennaltaehkäistä traumakuolemia ja parantaa traumapotilaan selviytymisennustetta.

Kirjallisuuskatsauksen tuloksissa tajuttomien potilaiden ennen sairaalahoitoa tapahtuvalla intubaatiolla näyttäisi olevan selviytymistodennäköisyyttä huonontava vaikutus. Euroopan alueella sairaalahoitoa edeltävän intubaation suorittaa yleisimmin lääkäri, ja ensihoitajille suositellaankin hengitysteiden hallintaa supraglottisten hengitystievälineiden avulla (Crewdson ym. 2018, 2—3). Ensihoitoympäristössä intubaation suorittaminen voi olla erityisen haastavaa, minkä vuoksi toimenpiteen suorittajan tulisi olla kokenut. Näin voitaisiin myös vähentää komplikaatoriskejä. Kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa ei ollut eritelty, miten hengitystien hallinta oli toteutettu ja kuka hengitystien hallinnasta oli vastuussa.

Kirjallisuuskatsauksen tuloksissa systolisen verenpaineen vähintään 80 mmHg arvo näyttäisi lisäävän traumapotilaan selviytymistodennäköisyyttä. Helkamaa ym. (2007) mukaan matala verenpaine heikensi selviytymistodennäköisyyttä. Potilaan systolisella verenpaineella näyttäisi siis olevan vaikutusta traumapotilaan selviytymisennusteeseen. Traumapotilailla yleinen ongelma on liian matala verenpaine, jonka perusteella korkeampi systolisen verenpaineen arvo voisi vähentää kuolleisuutta traumapotilaan ensihoidossa. Tuloksissa ei

kuitenkaan aseteta systoliselle verenpaineelle ylärajaa, eikä raportoida normaalia korkeamman verenpaineen vaikutuksista traumapotilaan tilaan.

Kirjallisuuskatsauksen perusteella sydämen sykkeen vaikutus kuolleisuuteen jäi epäselväksi ristiriitaisten tulosten perusteella. Elvyttämisen tarve ennen sairaalahoitoa näyttäisi huonontavan selviytymisennustetta merkittävästi, sillä ainoastaan 21 % ensihoidon aikana elvytetyistä potilaista selviytyivät. Elvytystä tarvitsevat potilaat ovat kuitenkin jo valmiiksi huonossa kunnossa, joten elvyttämistä ei tulisi tulkita potilaan selviytymistä huonontavana tekijänä vaan tarpeellisena elottoman potilaan hengen pelastamiseen tähtäävänä hoitotoimenpiteenä.

Traumapotilaan kehon lämpötilan vaikuttavuudesta kuolleisuuteen ei löytynyt selkeää tulosta kirjallisuuskatsauksen perusteella. Hypotermiapotilailla Glasgow'n kooma-asteikon pistemäärät olivat matalampia, mikä viittaisi hypotermialla olevan vaikutusta potilaan tajunnan tasoon.

6.3 Johtopäätökset

Ensihoidon nopea onnettomuuspaikalle saapuminen ja traumapotilaan sairaalaan kuljettaminen alle tunnin kuluessa parantavat traumapotilaan selviytymisennustetta. Tärkeimmät ensihoitotoimet traumapotilaan ensihoidossa ovat riittävä ulkoisen verenvuodon hallinta, systolisen verenpaineen kohtuullisen tason ylläpitäminen, syketaso pitäminen normaalilla tasolla ja riittävästä hapetuksesta huolehtiminen. Ensihoidossa tulisi kiinnittää huomiota Glasgow'n kooma-asteikon pisteiden tuloksiin ja muutoksiin, sillä vähäinenkin pisteiden lasku vaikuttaa traumapotilaan kuoleman riskiin merkittävästi.

Opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää ensihoidon opiskelijoiden koulutuksessa sekä traumapotilaan ensihoidon toteutuksessa. Tulosten perusteella voisi kehittää traumapotilaan ensihoitoa kiinnittämällä huomioita hoitotyön kriittisiin kohtiin, kuten verenvuodon tyrehtyttämiseen tai hengitystien hallintaan.

Jatkotutkimusehdotuksena olisi tehdä suomalainen tutkimus traumapotilaan hoitamisesta ensihoidossa, sillä aiheesta ei ole tehty suomalaisia tutkimuksia lähivuosina. Ensihoitotyössä on eroja eri maiden välillä, joten olisi tärkeää saada tutkittua tietoa ensihoitotyön toteutumisesta ja sen vaikutuksista traumapotilaan selviytymiseen Suomessa.

LÄHTEET

Abafita, B.J., Abate, S.M., Kasim, H.M. & Basu, B. 2020. Pattern and Outcomes of Injuries among Trauma Patients in Gedeo Zone, Dilla, South Ethiopia: A 5 Years Retrospective Analysis. *Ethiopian Journal of Health Sciences* 30 (5), 745—754.

Alanen, P., Jormakka, J., Kosonen, A. & Saikko, S. 2016. Oireista työdiagnoosiin. Ensihoitopotilaan tutkiminen ja arviointi. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Alam, A., Gupta, A., Gupta, N., Yelamanchi, R., Bansal, L. & Durga, C. 2021. Evaluation of ISS, RTS, CASS and TRISS scoring systems for predicting outcomes of blunt trauma abdomen. *Polish Journal of Surgery* 93 (2), 9—14.

Bieler, D., Paffrath, T., Schmidt, A., Völlmecke, M., Lefering, R., Kulla, M., Kollig, E. & Franke, A. 2020. Why do some trauma patients die while others survive? A matched-pair analysis based on data from Trauma Register DGU. *Chinese Journal of Traumatology* 23 (4), 224—232.

Brinck, T., Söderlund, T., Pajarinen, J., Willa, K. & Handolin, L. 2014. Töölön sairaalan traumarekisteri on työkalu laadunarviointiin ja suunnitteluun. *Lääkärilehti* 69 (4), 227—232.

Crewdson, K., Rehn, M. & Lockey, D. 2018. Airway management in pre-hospital critical care: a review of the evidence for a ‘top five’ research priority. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 26 (1), 1—6.

Davoodabadi, A., Abdorrahamin Kashi, E., Mohammadzadeh, M., Mousavi, N., Shafagh, S., Ghafoor, L., Sehat, M., Ale Mohammad, S. & Hajian, A. 2021. Predicting factors and incidence of preventable trauma induced mortality. *Annals of Medicine and Surgery* 68 (2021), 1—5.

Deng, Q., Tang, B., Xue, C., Liu, Y., Liu, X., Lv, Y. & Zhang, L. 2016. Comparison of the ability to predict mortality between the Injury Severity Score and the New Injury Severity Score: A Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 13 (8), 1—12.

Farzan, N., Foroghi Ghomi, S.Y. & Mohammadi, A.R. 2022. A retrospective study on evaluating GAP, MGAP, RTS and ISS trauma scoring system for the prediction of mortality among multiple trauma patients. *Annals of Medicine and Surgery* 76 (2022), 1—4.

Gewiess, J., Albers, C.E., Pape, H-C., Bangerter, H., Zech, W-D., Keel, M.J.B. & Bastian J.D. 2021. Characteristics of Prehospital Death in Trauma Victims. *Journal of Clinical Medicine* 10 (20), 1—10.

Halonen, L., Maisniemi, K. & Handolin, L. 2018. Traumapotilaan massiivisen verenvuodon tunnistaminen ja hoito. *Duodecim* 134 (1), 19—25.

Helkamaa, T., Niemelä, M., Öhman, J. & Randell, T. 2007. Tajuttoman aivovammapotilaan ensihoitoa ja kuljetusta voidaan parantaa. *Lääkärilehti* 63 (11), 1123—1127.

Hosseinpour, R., Barghi, A., Mehrabi, S., Salaminia, S. & Tobeh, P. 2020. Prognosis of the Trauma Patients According to the Trauma and Injury Severity Score (TRISS); A Diagnostic Accuracy Study. *Bulletin of Emergency and Trauma* 8 (3), 148—155.

- Höke, M.H., Usul, E. & Özkan, S. 2021. Comparison of Trauma Severity Scores (ISS, NISS, RTS, BIG Score, and TRISS) in Multiple Trauma Patients. *Journal of Trauma Nursing* 28 (2), 100—106.
- Jadhav, P.A., Dalvi, N.P. & Tendolkar, B.A. 2015. I-gel versus laryngeal mask airway-Proseal: Comparison of two supraglottic airway devices in short surgical procedures. *Journal of Anesthesiology Clinical Pharmacology* 31 (2), 221—225.
- Javali, R. H., Krishnamoorthy., Patil, A., Srinivasarangan, M., Suraj. & Sriharsha. 2019. Comparison of Injury Severity Score, New Injury Severity Score, Revised Trauma Score and Trauma and Injury Severity Score for Mortality Prediction in Elderly Trauma Patients. *Indian journal of critical care medicine* 23 (2), 74.
- Jokela, M. & Handolin, L. 2020a. Traumapotilaan ilmatien ja hengityksen turvaamiseksi tehtävät kirurgiset hätätoimenpiteet. *Duodecim* 136 (3), 291—297.
- Jokela, M. & Handolin, L. 2020b. Traumapotilaan verenkierron turvaamiseksi tehtävät kirurgiset hätätoimenpiteet. *Duodecim* 136 (3), 298—306.
- Kangasniemi, M., Pakkanen, P. & Korhonen, A. 2015. Professional ethics in nursing: an integrative review. *Journal of Advanced Nursing* 71 (8), 1744—1757.
- Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S-M., Pietilä, A-M., Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. *Hoitotiede* 25 (4), 291—301.
- Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. 2018. *Ensihoito*. 6.–7. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. 2021. *Ensihoito*. 8. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Lapostolle, F., Couvreur, J., Koch, F.X., Savary, D., Alhéritière, A., Galinski, M., Sebbah, J-L., Tazarourte, K. & Adnet, F. 2017. Hypothermia in trauma victims at first arrival of ambulance personnel: an observational study with assessment of risk factors. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 25 (43), 1—6.
- Lee, J., Abdel-Aty, M., Cai, Q. & Wang, L. 2018. Effects of emergency medical services times on traffic injury severity: A random effects ordered probit approach. *Traffic Injury Prevention* 19 (6), 577—581.
- Liikenneturva. 2021. Ajankohtaiset tilastot. Julkaistu 8.11.2021. Luettu 15.1.2022. <https://www.liikenneturva.fi/tutkimukset/ajankohtaiset-tilastot/#58e9c021>
- Luoto, T. 2020. Lievä aivovamma – diagnostinen haaste. *Duodecim* 2020 (136), 617—624.
- Länkimäki, S, 2020. Prehospital airway management in finnish emergency medical service by non-physicians. *Lääketieteellinen tiedekunta. Oulun yliopisto. Acta universitatis Oulu* 1588. Väitöskirja.
- Mand, C., Müller, T., Lefering, R., Ruchholtz, S. & Kühne, CA. 2013. A comparison of the treatment of severe injuries between the former East and West German states. *Deutsches Ärzteblatt International* 110 (12), 203—210.

- McGregor-Riley, J., Hassan, A. & Tesfayohannes, B. 2012. Initial management of the polytrauma patient. *Surgery* 30 (7), 320—325.
- Newberry, J.A., Bills, C.B., Matheson, L., Zhang, X., Gimkala, A., Ramana Rao, G.V., Janagama, S.R., Mahadevan, S.V. & Strehlow, M.C. 2020. A profile of traumatic injury in the prehospital setting in India: A prospective observational study across seven states. *Injury* 51 (2), 286—293.
- Ngo, A.D., Rao, C., Phuong Hoa, N., Hoy, D.G., Quynh Trang, K.T. & Hill, P.S. 2012. Road traffic related mortality in Vietnam: Evidence for policy from a national sample mortality surveillance system. *BMC Public Health* 12 (2012).
- Orhon, R., Eren, S.H., Karadayı, S., Korkmaz, I., Coşkun, A., Eren, M. & Katrancioğlu, N. 2014. Comparison of trauma scores for predicting mortality and morbidity on trauma patients. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 20 (4), 258—264.
- Paravar, M., Hosseinpour, M., Salehi, S., Mohammadzadeh, M., Shojaee, A., Akbari, H. & Mirzadeh, A.S. 2013. Pre-hospital trauma care in road traffic accidents in kashan, iran. *Archives of Trauma Research* 1 (4), 166—171.
- Peeters, W., van den Brande, R., Polinder, S., Brazinova, A., Steyerberg, E.W., Lingsma, H.F. & Maas A.I. 2015. Epidemiology of Traumatic Brain Injury in Europe. *Acta Neurochirurgica* 157 (10), 1683—1696.
- Peran, D., Kodet, J., Pekara, J., Mala, L., Truhlar, A., Cmorej, P-C., Lauridsen, K-G., Sari, F. & Sykora, R. 2020. ABCDE cognitive aid tool in patient assessment – development and validation in a multicenter pilot simulation study. *BMC Emergency Medicine* 20 (95), 1—8.
- Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. painos. Turku: Juvenes Print Oy.
- Struck, M.F., Fakler, J.K.M., Bernhard, M., Busch, T., Stumpp, P., Hempel, G., Beilicke, A., Stehr, S.N., Josten, C. & Wrigge, H. 2018. Mechanical complications and outcomes following invasive emergency procedures in severely injured trauma patients. *Scientific Reports* 8 (1), 1—10.
- Tampereen ammattikorkeakoulu. 2019. Opinnäytetyö. Ohje opiskelijalle. Julkaistu 25.2.2019. Päivitetty 29.11.2021. Luettu 11.1.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://intra.tuni.fi/handbook?page=3104>
- Tampereen yliopiston kirjasto. 2022. Mikä on PICO? Päivitetty 07.1.2022. Luettu 15.1.2022. <https://libguides.tuni.fi/Laaketiede/PICO>
- Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. 2021. Tieliikenneonnettomuudet. Päivitetty 22.6.2021. Luettu 15.1.2022. <https://thl.fi/fi/web/hyvinvoinnin-ja-terveyden-edistamisen-johtaminen/turvallisuuden-edistaminen/tapaturmien-ehkaisy/tapaturmat-suomessa/tieliikenneonnettomuudet>
- Tervo, T., Koisaari, T. & Parkkari, K. 2015. Kuljettajan tila kuolemaan johtaneissa liikenneonnettomuuksissa. *Suomen lääkärilehti* 70 (40), 2621—2625.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos. Helsinki: Tammi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta TENK. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje. Luettu 6.1.2022. https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

Yu, W., Chen, H., Lv, Y., Deng, Q., Kang, P. & Zhang, L. 2017. Comparison of influencing factors on outcomes of single and multiple road traffic injuries: A regional study in Shanghai, China (2011-2014). PLoS ONE 12 (5), 1—17.

LIITTEET

Liite 1. Kirjallisuuskatsaukseen käytetyt alkuperäistutkimukset

Tekijät, vuosi, maa ja otsikko	Tutkimuksen tarkoitus	Menetelmä ja aineisto	Keskeiset tulokset
1) Mand ym. 2013. Saksa. “A comparison of the Treatment of Severe Injuries Between the Former East and West German States”	Verrata liikenneonnettomuuspotilaiden hoidon eroja entisen Itä-Saksan ja Länsi-Saksan osavaltioiden välillä.	Retrospektiivinen tutkimus. Tutkimuskohteena 25563 liikenneonnettomuuspotilasta. Aineisto kerättiin Saksan Traumarekisteristä.	Entisen Itä-Saksan osavaltiossa ensihoidon saapumisaika onnettomuuspaikalle oli kaksi minuuttia pidempi, ja sairaalahoitoa edeltävä kokonaisaika seitsemän minuuttia pidempi. Kuolleisuudessa ei esiintynyt merkittävää eroa ryhmien välillä.
2) Davoodabadi ym. 2021. Iran. “Predicting factors and incidence of preventable trauma induced mortality”	Löytää traumakuolemia ennaltaehkäiseviä tekijöitä arvioimalla traumapotilaiden hoitoa.	Retrospektiivinen tutkimus. Tutkimuskohteena 246 traumapotilasta, joista liikenneonnettomuuspotilaita 198. Aineisto kerättiin sairaalan arkistoiduista potilastiedoista.	Traumakuolemista 54,9 % olivat todennäköisesti ehkäistävissä ja 49,1 % ei-ehkäistävissä. Ehkäistäviä traumakuolemia ennustavia tekijöitä olivat systolinen verenpaine vähintään 80 mmHg, hengitystaajuus yli 19 kertaa minuutissa, Glasgow´n kooma-asteikon pisteet yli

			<p>kahdeksan, korkeampi tarkistetun traumapisteityksen arvo, liikenneonnettomuus vammatyyppinä sekä ulkoisen verenvuodon hallinnan riittävyys.</p>
<p>3) Bieler ym. 2020. Saksa. “Why do some trauma patients die while others survive? A matched-pair analysis based on data from Trauma Register DGU”</p>	<p>Tunnistaa traumapotilaiden kuolleisuuteen vaikuttavia tekijöitä.</p>	<p>Vertailuparitutkimus. Tutkimuskohteena 1314 trauma- potilasta, joista 775 auto-onnettomuus- potilaita. Aineisto kerättiin Saksan Traumarekisteristä.</p>	<p>Selviytyjien ja ei- selviytyjien välillä ei esiintynyt merkittäviä eroja elintoiminnoissa onnettomuuspaikalla, sairaalahoitoa edeltävässä kokonaisajassa, annettujen nesteiden määrässä, eikä ISS arvoissa. Selviytyjien vammatyyppinä liikenneonnettomuus oli yleisempi. Ei- selviytyjien ryhmässä elvyttäminen ennen sairaala oli yleisempää ja NISS- arvot korkeampia. Monielinvaurioita esiintyi 75,2 % ei- selviytyjistä.</p>
<p>4) Abafita, Abate, Kasim & Basu. 2020. Etiopia. “Pattern and Outcomes of Injuries among</p>	<p>Arvioida traumapotilaiden vammojen esiintyvyyttä ja tuloksia.</p>	<p>Retrospektiivinen tutkimus. Tutkimuskohteena 376 traumapotilasta, joista liikenneonnet- tomuuspotilaita 178.</p>	<p>Vammatyyppinä liikenneonnettomuus oli yleisin. Traumakuolemia ennustavia tekijöitä olivat tarkistetun traumapistemäärän arvo alle kymmenen,</p>

<p>Trauma Patients in Gedeo Zone, Dilla, South Ethiopia: A 5 Years Retrospective Analysis”</p>		<p>Aineisto kerättiin strukturoidulla kyselylomakkeella.</p>	<p>Glasgow’n kooma-asteikon alhainen pistemäärä sekä sairaalaan saapuminen yli 24 tunnin kuluttua onnettomuudesta.</p>
<p>5) Lee, Abdel-Aty, Qing & Wang. 2018. Yhdysvallat. “Effects of emergency medical services times on traffic injury severity: A random effects ordered probit approach”</p>	<p>Tutkia ensihoito-palveluiden saapumisaikaa onnettomuus-paikalle sekä saapumisajan vaikutusta vammojen vakavuuteen.</p>	<p>Tutkimuksessa käytettiin järjestettyä probit-mallinnusta, jolla analysoitiin ensihoitopalveluiden aikojen ja muiden muuttujien vaikutuksia liikennevahinkojen vakavuuteen.</p> <p>Tutkimuskohteena 20 100 tapausta.</p> <p>Aineisto kerättiin FARS-järjestelmästä Yhdysvalloissa.</p>	<p>Ensihoidon pidemmät saapumisajat onnettomuuspaikalle sekä onnettomuuspaikalta sairaalaan lisäsivät vammojen vakavuutta. Vammojen vakavuuteen vaikuttavia tekijöitä olivat onnettomuustyyppi, potilaan ikä sekä päihtymystila.</p>
<p>6) Yu ym. 2017. Kiina. “Comparison of influencing factors on outcomes of single and multiple road traffic injuries: A regional</p>	<p>Löytää keskeisiä tekijöitä, joilla liikenneonnettomuuksiin liittyvää kuolleisuutta voidaan vähentää.</p>	<p>Alueellinen tutkimus.</p> <p>Tutkimuskohteena 2397 liikenneonnettomuuspotilasta.</p> <p>Aineisto kerättiin Shanghain neljän traumakeskuksen potilastietojärjestelmistä.</p>	<p>Suurin osa potilaista parantui. Yksittäisen vamman saaneilla potilailla vamman lopputulokseen vaikuttavia tekijöitä olivat keskushermostovamma, vaurioitunut kehon alue ja kooma. Useamman vamman saaneilla vaikuttavia</p>

study in Shanghai, China”			tekijöitä olivat ikä, sairaalahoitoa edeltävä kokonaisaika, vamman vakavuusaste ja kooma.
7) Newberry ym. 2019. Intia. “A profile of traumatic injury in the prehospital setting in India: A prospective observational study across seven states”	Kartoittaa sairaalahoitoa ennen esiintyviä traumaattisia vammoja ja tunnistaa kuolleisuutta ennustavia tekijöitä.	Prospektiivinen havainnointitutkimus. Tutkimukseen osallistui 2905 traumapotilasta. Aineisto kerättiin hätäpalvelujärjestelmästä Intian seitsemän osavaltion alueella.	Kolmenkymmenen päivän kuolleisuutta ennusti poikkeava psyykkinen tila, hapen puute, matala verenpaine, liikuntakyvyttömyys onnettomuuspaikalla, monivammautuminen ja pään alueen vammat.
8) Lapostolle ym. 2017. Ranska. “Hypothermia in trauma victims at first arrival of ambulance personnel: an observational study with assessment of risk factors”	Selvittää hypotermiaan liittyviä riskitekijöitä traumapotilaiden sairaalahoitoa edeltävässä hoidossa.	Prospektiivinen havainnointitutkimus. Tutkimuskohteena 461 traumapotilasta, joista liikenneonnettomuuspotilaita 261. Aineisto kerättiin kahdeksasta ranskalaisesta operatiivisesta keskuksesta.	Liikenneonnettomuus oli yleisin vammamekanismi. Traumapotilaista 29 % todettiin hypotermiaa eli ruumiinlämpö alle 35 astetta. Hypotermian ilmenemiseen vaikuttavia tekijöitä olivat matala Glasgow´n koomasteikon pisteytys, alhainen ilman lämpötila ja märkä potilas.
9) Paravar ym. 2013. Iran.	Arvioida liikenneonnettomuudessa	Retrospektiivinen tutkimus.	Kaupungin ulkopuolisilla teillä

<p>“Pre-hospital trauma care in road traffic accidents in Kashan”</p>	<p>loukkaantuneiden potilaiden ennen sairaala tapahtuvaa traumahoitoa.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 1600 liikenneonnettomuus potilasta.</p> <p>Aineisto kerättiin traumatutkimuskeskuksen ja hätäpalvelujärjestelmän rekisterin tietopankista.</p>	<p>tapahtuvissa liikenneonnettomuuksissa sairaalahoitoa edeltävä kokonaisaika oli pidempi verrattuna kaupungin sisäisiin teihin.</p> <p>Kuolleisuudessa esiintyi eroja kaupungin sisäisten ja kaupungin ulkopuolisten teiden välillä.</p>
---	--	---	---

Liite 2. Aineiston pelkistystaulukko

Pelkistykset	Alaluokat	Yläluokat	Pääluokka
<p>Ehkäistävässä ja ei-ehkäistävässä kuolemissa ei eroa sukupuolijakaumassa (2)</p> <p>Kuolleisuus yleisempää miehillä (4)</p>	Sukupuolijakauma	Fyysiset ja psyykkiset tekijät	Traumapotilaan selviytymisennusteeseen vaikuttavat tekijät
<p>Ehkäistävässä ja ei-ehkäistävässä kuolemissa ei eroa ikäjakaumassa (2)</p> <p>Kuolleisuus yleisintä 20–40-vuotiailla (4)</p> <p>Alle 15-vuotiailla vammat vähemmän vakavia (5)</p> <p>Yli 64-vuotiailla vammat vakavampia (5)</p> <p>Alhaisin kuolleisuus 15–24-vuotiailla (6)</p>	Ikäjakauma		

Korkein kuolleisuus 35–44-vuotiailla (6)			
Alkoholin tai huumeiden vaikutuksen alaisena vammat vakavampia (5)	Päihtymystila		
Epänormaali psyykkinen tila oli voimakkain kuolleisuutta ennustava tekijä (7) Ensihoitajan arvioimat tekijät, kuten mielentila ennusti eniten kuolleisuutta (7)	Psyykkinen tila		
Tylpät vammat yleisimpiä ehkäistävissä olevissa kuolemissa (2) Vammatyypeistä yleisin tylppä vamma (3) Vammoista suurin osa aivovammoja (3) Vakava rintavamma lähes puolilla potilaista (3)	Vammatyyppi	Vammojen luokittelu	

<p>Vatsan alueen vammat ja alaraajavammat yleisiä (3)</p> <p>Yleisimpiä vammoja ylä- ja alaraajojen vammat sekä monivammat (4)</p> <p>Rintakehän alueella vähiten vammoja (4)</p> <p>Monivamma ja pään vammat aiheuttavat eniten kuolemia (4)</p> <p>Vatsavamma lisää kuolleisuutta (4)</p> <p>Alaraajavamma lisää kuolleisuutta (4)</p> <p>Vammat kohdistuvat raajoihin, päähän ja selkärankaan (6)</p> <p>Yleisimpiä vammoja murtuma- ja nivelvammat, iho- ja pehmytkudosvauriot sekä keskushermoston vammat (6)</p> <p>Kuolleisuutta lisää pää-, rintakehä- ja lantiovammat (6)</p>			
--	--	--	--

<p>Rintakehävammoissa korkein kuolleisuus (6)</p> <p>Kuolleisuutta vähentää vaurioituneiden kehonalueiden pienempi määrä (6)</p> <p>Kuolleisuutta ennustaa kävelykyky onnettomuuspaikalla ja monielinvamma (7)</p> <p>Yleisimpiä pään ja kaulan alueen vammat sekä raajavammat (9)</p>			
<p>Tarkistetun traumapisteytyksen korkeammat arvot yhteydessä ehkäistävään traumakuolemaan (2)</p> <p>Tarkistetun traumapisteytyksen arvot matalampia/korkeampi? ei-ehkäistävissä kuolemissa (2)</p> <p>Vammakuolleisuutta lisää tarkistetun traumapisteytyksen matala arvo (4)</p> <p>NISS arvot korkeampia ei-selviytyjillä (3)</p>	Traumaluokitukset		

<p>Yksittäisen vamman saaneiden AIS pisteet matalia (6)</p> <p>Matalammat ISS pisteet yhteydessä alhaisempaan kuolleisuuteen (6)</p> <p>Tarkistettu traumapisteytys vaikuttaa kliiniseen tilaan (8)</p>			
<p>Suurin osa onnettomuuksista ilmoitettiin kymmenessä minuutissa (5)</p> <p>Yli puolet ensihoidon ajoneuvoista saapuvat kymmenen minuutin kuluessa onnettomuuspaikalle (5)</p> <p>Vammojen vakavuuteen vaikuttaa onnettomuuspaikalle saapumisen kesto sekä sairaalaan saapumisaika (5)</p>	<p>Onnettomuuspaikalle saapuminen</p>	<p>Hoitoajat</p>	
<p>Kuljetusajat sairaalaan samoja ehkäistävissä ja ei-ehkäistävissä kuolemissa (2)</p> <p>Yli tunnin saapumisaika sairaalaan lisää kuolleisuutta (4)</p>	<p>Kuljetusaika sairaalaan</p>		

<p>Yli 24 tunnin saapumisaika sairaalaan lisää kuolleisuutta (4)</p> <p>Puolet loukkaantuneista kuljetettiin sairaalaan 30 minuutin aikana (5)</p> <p>Kuolleisuutta vähentää alle tunnin kuljetusaika sairaalaan (6)</p> <p>Kaupungissa kuljetusaika sairaalaan noin 38 minuuttia ja maaseudulla 64 minuuttia (7)</p> <p>Sairaalan saapumisaika keskimäärin 60 minuuttia (8)</p>			
<p>Sairaalahoitoa edeltävä kokonaisaika ei eroa selviytyjien ja ei-selviytyjien välillä (3)</p> <p>Sairaalahoitoa edeltävä kokonaisaika pääosin pitkä (6)</p> <p>Ilmoituksen teosta sairaalaan saapumiseen kuluva aika ennustaa lähipäivien kuolleisuutta (7)</p>	<p>Kokonaishoitoaika</p>		

<p>Hätäpuhelun soittamisesta aika sairaalaan saapumiseen noin 57 minuuttia, josta yhdeksän minuuttia kuluu onnettomuuspaikalla (7)</p>			
<p>Ehkäistävissä kuolemissa verenvuodon hallinta useammin riittämätöntä (2)</p> <p>Ehkäistäviä traumakuolemia voi ennustaa riittävästä ulkoisen verenvuodon hallinnasta (2)</p> <p>Nestehoitoa annetaan lähes aina ensihoidon aikana (3)</p> <p>Annettujen nesteiden kokonaismäärässä ei eroa selviytyjien ja ei-selviytyjien välillä (3)</p>	<p>Verenvuodon hallinta</p>	<p>Peruselintoimintojen ylläpitäminen</p>	
<p>Ehkäistävissä kuolemissa normaalisti hengittäminen yleisempää (3)</p> <p>Hapetustila ennustaa kuolleisuutta (7)</p>	<p>Hengityksen tukeminen</p>		

<p>Systolisen verenpaineen arvot lähes samoja onnettomuuspaikalla (1)</p> <p>Ehkäistävissä kuolemissa systolinen verenpaine useammin vähintään 80 mmHg (2)</p> <p>Ehkäistäviä traumakuolemia voi ennustaa systolisen verenpaineen perusteella (2)</p> <p>Kymmenesosa sokkitilassa onnettomuuspaikalla, jolloin systolinen verenpaine alle 90 mmHg (3)</p> <p>Verenpaine ennustaa kuolleisuutta (7)</p>	<p>Systolinen verenpaine</p>		
<p>Sydämen sykkeessä ei eroa ehkäistävissä ja ei-ehkäistävissä kuolemissa (2)</p> <p>Ei-selviytyjistä useampi elvytetty ennen sairaalaan saapumista (3)</p> <p>Ennen sairaalaa elvytettyistä vain viidesosa selviytyi (3)</p>	<p>Sydämen syke</p>		

<p>Sydämen syke vaikuttaa kliiniseen tilaan (8)</p>			
<p>Glasgow'n kooma-asteikon pistemäärät lähes samoja onnettomuuspaikalla (1)</p> <p>Ehkäistäviä traumakuolemia voisi ennustaa Glasgow'n kooma-asteikon perusteella (2)</p> <p>Tajuttomien potilaiden osuus sama ryhmien välillä (3)</p> <p>Lähes kolmasosa potilaista olivat tajuttomia (3)</p> <p>Glasgow'n kooma-asteikon pisteiden lasku lisää kuolleisuutta (4)</p> <p>Glasgow'n kooma-asteikolla yhden pisteen aleneminen ennustaa kolminkertaista kuoleman todennäköisyyttä (4)</p> <p>Kuolleisuus väheni, jos potilaat eivät olleet koomassa sairaalaan siirtäessä (6)</p>	<p>Tajunnan taso</p>		

<p>Matala Glasgow'n kooma asteikon pisteytys altistaa hypotermialle. (8)</p> <p>Glasgow'n kooma-asteikon pistemäärä vaikuttaa kliiniseen tilaan (8)</p>			
<p>Hypotermiaa esiintyi 29 prosentilla potilaista ensihoidon saapuessa paikalle (8)</p> <p>Sairaalaan saapuessa hypotermiaa esiintyi 4 prosentilla potilaista, joilla ei havaittu hypotermiaa onnettomuuspaikalla (8)</p> <p>32 prosentilla onnettomuuspaikalla hypotermiasta kärsineillä potilailla oli jatkuva hypotermia (8)</p> <p>Ryhmien välisissä alkuperäisissä lämpötiloissa merkittävää eroa (8)</p>	<p>Kehon lämpötila</p>		