Maria Hollming, Emma-Lotta Kuokka & Mira Seppä

LIIKENNEONNETTOMUUSPOTILAAN ENSIARVIO JA TUTKIMINEN

Kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyö

Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto

Ensihoitajakoulutus

2021

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

Tekijät	Tutkinto	Aika
		2021
Maria Hollming, Emma-Lotta Kuokka, Mira Seppä	Ensihoitaja (AMK)	
Opinnäytetyön nimi		
Liikenneonnettomuuspotilaan ensiarvio ja tutkiminen		43 sivua 8 liitesivua
Toimeksiantaja XAMK – Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu		
Ohjaaja Lehtori Sari Engelhardt		

Tiivistelmä

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, mitä ensihoitajan on huomioitava ensiarviota ja tutkimusta tehdessä tavanomaisten toimien lisäksi. Tavoitteena oli, että alan opiskelijat voivat hyödyntää opinnäytetyötä ja sen tuloksia itsenäisessä opiskelussa.

Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui seitsemän englanninkielistä tieteellistä tutkimusta. Aineisto analysoitiin aineistolähtöisen sisällönanalyysin avulla. Tuloksista nousi esille neljä pääluokkaa, jotka olivat ensiarvio, liikenneonnettomuuspotilaan tutkiminen, onnettomuuspaikalta saatava informaatio sekä muut huomioon otettavat asiat.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että liikenneonnettomuuspaikalta saatava informaatio on tärkeää ja se tulee ottaa huomioon potilaan ensiarviota ja tutkimista toteutettaessa. Jos potilaalla on useita vammoja, lisää se huolellisen primaari- ja sekundaaritriagen tarvetta. Fysiologiset arvot ovat tärkeitä huomioon otettavia asioita, myös potilaan ikä on tärkeää huomioida. Turvavarusteista turvavyö on merkittävä turvavaruste estämään vakava loukkaantuminen.

Jatkossa olisi aiheellista tutkia aihetta myös suomalaisen ensihoidon ja ensihoitojärjestelmän näkökulmasta, koska aiheesta ei ole tehty suomalaisia tutkimuksia. Mielenkiintoista olisi myös selvittää esimerkiksi kyselytutkimuksena ensihoidossa työskentelevien mielipiteitä omasta osaamisesta liikenneonnettomuuspotilaan ensiarviossa ja tutkimisessa.

Asiasanat

triage, potilaan tutkiminen, liikenneonnettomuudet, ensihoito

Authors	Degree	Time
		2021
Maria Hollming, Emma-Lotta Kuokka, Mira Seppä	Bachelor of Health Care	

Thesis title	
Triage and examination of a traffic accident patient	43 pages 8 pages of appendices

Commissioned by

XAMK – South-Eastern Finland University of Applied Sciences

Supervisor

Sari Engelhardt

Abstract

The objective of this thesis was to find out what the emergency care professionals must take into account when performing triage and examination of the traffic accident patient in addition to the usual activities. The aim of this thesis was that the students of the emergency care nursing were able to utilize the thesis and its results in independent studying.

The thesis was carried out as a narrative literature review. Seven scientific studies in English were selected for the literature review. Data-based content analysis was used as the content analysis method. Four main categories emerged from the results, which were triage, the examination of the traffic accident patient, the information obtained from the accident site and the other things to be taken into account.

The research showed that the information obtained from the scene of a traffic accident is important and it should be taken into account when performing triage and examination of the patient. If the patient has multiple injuries, there is an increased need for a careful primary and secondary triage. Physiological values are the most important things to consider, and the patient's age is also important. A safety belt is an important safety device to prevent serious injury.

As a suggestion for further research, it would be appropriate to study the topic from the perspective of Finnish emergency care and the emergency care system, as no Finnish studies have been conducted from the topic.
It would also be interesting to do a survey for the emergency care professionals about their opinion on their competence in triage and examination of a traffic accident patient.

Keywords

triage, examination, traffic accidents, prehospital care

SISÄLLYS

1 JOHDANTO 6

2 TIELIIKENNEONNETTOMUUS 7

3 LIIKENNEONNETTOMUUDEN VAMMAMEKANIIKKAA 7

3.1 Vammamekanismi ja vammaenergia 7

3.2 Tyyppivammat 9

3.3 Turvavarusteet 10

4 ENSIARVIO JA TUTKIMINEN 11

4.1 Tuulilasiraportti ja ensiarvio (cABC) 11

4.2 Tutkiminen (RTA ja RiVaLAiSeR) 15

4.3 ISS-, NISS- ja RTS-pisteet 18

5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSKYSYMYKSET 20

6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS 20

6.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä 20

6.2 Kirjallisuuskatsauksen vaiheet 22

6.3 Aineiston keruu ja valinta 23

6.4 Aineiston analyysi 25

7 TUTKIMUSTULOKSET 26

7.1 Liikenneonnettomuuspotilaan ensiarvio 27

7.2 Liikenneonnettomuuspotilaan tutkiminen 28

7.3 Onnettomuuspaikalta saatava informaatio 29

7.4 Muut huomioon otettavat asiat 31

8 POHDINTA 32

8.1 Tutkimustulosten tarkastelu 33

8.2 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys 37

8.3 Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset 39

LÄHTEET....40
LIITE 2....45
TUTKIMUSTAULUKKO....45
LIITE 3....48
AINEISTON ANALYYSI....48
LIITE 4....51
AINEISTON RYHMITTELY....51

1 JOHDANTO

Suomessa tieliikenneonnettomuuksissa kuoli tai loukkaantui yhteensä 4603 henkilöä vuonna 2020 (Tilastokeskus 2021). Tieliikenneonnettomuuksissa henkilövahingot vaihtelevat lievistä vammoista vakaviin vammoihin. Tyypillisimmin tieliikenneonnettomuuksissa vammautuvat alueet ovat pää, lonkat ja reidet sekä rintakehä (Airaksinen ym. 2018).

Tieliikenneonnettomuuksissa vakavasti vammautuneet potilaat ovat aikakriittisiä ja tarvittaviin hoitotoimenpiteisiin on ryhdyttävä mahdollisimman nopeasti. Systemaattinen ensiarvio ja tutkiminen nopeuttavat potilaan elinhäiriöiden tunnistamista ja siten myös potilaan hoitoa. Ensihoitajan on kuitenkin tärkeää ymmärtää erilaisiin tieliikenneonnettomuustyyppeihin liittyvät tyyppivammat, jotta henkeä uhkaaviin vammoihin voidaan puuttua välittömästi. (Kuisma ym. 2018, 545–570.)

Vammapotilaiden nykyisten hoitokäytäntöjen taustalla on usein vaatimaton tieteellinen näyttö, mikä onkin keskeinen ongelma vammapotilaan ensihoidon kehittämisessä. Tarvitaan lisää näyttöön perustuvaa tutkimustietoa esimerkiksi ensihoidossa vammapotilaalle suoritettujen toimenpiteiden tarpeellisuudesta ja toimintasuunnitelmista. (Kuisma ym. 2018, 544.)

Tämän opinnäytetyön aiheena on tieliikenneonnettomuuspotilaan ensiarvio ja tutkiminen. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, mitä ensihoitajan on huomioitava liikenneonnettomuuspotilaan ensiarviota ja tutkimusta tehdessä tavanomaisten toimien lisäksi. Tavoitteena on, että alan opiskelijat voivat hyödyntää opinnäytetyötä ja sen tuloksia itsenäisessä opiskelussa.

Aiheen valintaan vaikutti opinnäytetyön tekijöiden mielenkiinto liikenneonnettomuuspotilaan hoitoa kohtaan ja se, ettei tästä aiheesta ollut vielä tehty opinnäytetöitä. Opinnäytetyö tulee olemaan hyödyllinen erityisesti ensihoitajaopiskelijoille. Työn toimeksiantajana toimii Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

2 TIELIIKENNEONNETTOMUUS

Tieliikenneonnettomuus on tapaturma, jossa on tapahtunut henkilö- tai omaisuusvahinkoa onnettomuuden osapuolille. Tieliikenneonnettomuuden määritelmään kuuluu, että se on tapahtunut yleisesti liikenteeseen tarkoitetulla ja käytetyllä alueella ja onnettomuudessa on osallistunut ainakin yksi kulkuneuvo. Selvennettäköön vielä, että jalankulkijan kaatumista ei lueta tieliikenneonnettomuudeksi, mutta polkupyöräilijän kaatuminen luetaan. Suomessa vuonna 2020 tieliikenneonnettomuuksissa kuoli tai loukkaantui yhteensä 4603 henkilöä, näistä kuolemaan johtaneita onnettomuuksia oli 220. (Liikenneturva s.a.; Tilastokeskus 2021.) Käytämme jatkossa tieliikenneonnettomuuden käsitteenä liikenneonnettomuutta ja kulkuneuvon käsitteenä ajoneuvoa.

Liikenneonnettomuustyyppi tarkoittaa, että millaisesta onnettomuudesta on ollut kyse. Liikenneonnettomuustyyppejä ovat mm. yksittäisonnettomuudet, jolloin osallisena on yksi ajoneuvo, ohitusonnettomuudet, kääntymisonnettomuudet, risteyksissä tapahtuvat risteämisonnettomuudet, peräänajo-onnettomuudet sekä kohtaamisonnettomuudet, eli niin kutsutut nokkakolarit. Liikennevirasto tilastojen mukaan yksittäisonnettomuudet olivat vuosina 2013–2017 yleisin henkilövahinkoon johtanut liikenneonnettomuustyyppi maanteillä sekä taajamassa. Nokkakolarit puolestaan aiheuttivat maanteillä eniten kuolonuhreja, kun taas ohitusonnettomuudet vähiten kuolonuhreja ja henkilövahinkoja ylipäätään. (Liikennevirasto 2017.)

3 LIIKENNEONNETTOMUUDEN VAMMAMEKANIIKKAA

3.1 Vammamekanismi ja vammaenergia

Vammamekanismilla tarkoitetaan ulkoista voimaa, joka voi aiheuttaa kudoksia vaurioittavan vamman. Mekanismi voi olla kemiallinen, kuten kudostuhoa aiheuttava syövyttävä aine, lämpötilan aiheuttama, kuten paleltuma tai palovamma, säteilyn aiheuttama tai mekaaninen, kuten liikenneonnettomuuksissa törmäyksen aiheuttama voima. (Kuisma ym. 2018, 545.)

Jotta voidaan saada selvyys vamman laajuudesta ja vakavuudesta, on saatava jonkinlainen käsitys vammaenergiasta, joka tarkoittaa vamman aiheuttaneen voiman suuruutta. Vammat voidaan jakaa suuri- ja pienienergisiin, mutta raja näiden välillä ei ole selvä. Yleisesti ottaen, mitä suurempi vammaenergia, sitä suuremmalla todennäköisyydellä potilaalla on myös vakavia vammoja. (Porthan & Sormunen 2014.)

Potilaaseen kohdistuvan liike-energian selvittäminen on tärkeä osa kokonaistilanteen ja vammojen vakavuuden arviointia. Liike-energian suuruutta lisäävät potilaaseen kohdistuvan kappaleen massa ja nopeus. Tästä syystä ensihoitajan tuleekin saada heti onnettomuuspaikalle saavuttua selvyys alueen nopeusrajoituksesta ja mahdollisista onnettomuuden liike-energiaa vähentävistä ominaisuuksista, kuten moottoritien varrella törmäyksestä taipuneet kaiteet tai nähtävissä olevat jarrutusjäljet. (Alanen ym. 2016, 215–218; Kuisma ym. 2018, 544–549.)

Vamman laajuuteen vaikuttavat vammaenergian lisäksi mm. vammamekanismin voiman suunta, vammaenergialle altistunut alue, kyseisen alueen laajuus ja alueen kudostyypin erityispiirteet. Liikenneonnettomuudessa vammaenergian suuruus ja vamman tyyppi riippuvat hyvinkin paljon siitä, onko kyseessä polkupyöräilijän, moottoripyöräilijän vaiko autoilijan onnettomuus. (Kuisma ym. 2018, 544–549; Porthan & Sormunen 2014.)

Vammapotilaan ensihoidossa tehtävänä on estää potilaiden lisävammautuminen ja tukea potilaan peruselintoimintoja, kunnes potilas on kuljetettu sairaalaan. Potilaat saavat varsinaisen lopullisen hoitonsa sairaalassa. Vammakuolemat jaetaan kolmeen kategoriaan: tapahtumapaikalla välittömät kuolemat, muutaman tunnin sisällä tapahtuvat kuolemat ja viikkojen päästä tapahtuvat kuolemat. Vammapotilaiden yleisin kuolinsyy on aivovamma. Aivovammapotilaan ensihoito perustuu vaurion kasvun rajoittamiseen, jolloin pyrkimyksenä on estää lisävammautuminen. Toiseksi yleisin vammapotilaan kuoleman aiheuttaja ovat rintakehän ja vatsan alueen vammat. Lävistävän vamman saanut potilas kuolee yleensä hallitsemattomaan verenvuotoon. (Kuisma ym. 2018, 544–545.)

Vaikeasti vammautuneen ihmisen kohtaaminen on ensihoidon haasteellisimpia toimia. Tällaisen potilaan hoito suoritetaan sairaalassa. Ensihoidon tavoite on estää lisävammautuminen ja turvata peruselintoiminnot ennen kuin päästään sairaalaan. Myös oikean hoitopaikan valinta on tärkeää. Vaikeasti vammautuneen potilaan hoitoketjussa ensihoidolla on tärkeä merkitys. (Kuisma ym. 2018, 544.)

3.2 Tyyppivammat

Auton törmätessä keula edellä eli nokkakolarissa auto jatkaa kulkuaan edelleen, mutta suurin liike-energia ohjautuu välittömässä törmäyksessä auton keulaan ja sen kasaan painumiseen. Auton sisällä, erityisesti jos matkustajat eivät käytä turvavyötä, matkustajat ja muu irtaimisto autossa jatkavat kulkuaan samalla nopeudella, joka ajoneuvolla oli törmäyshetkellä. Turvavyönkään käyttäminen ei hiljennä törmäysenergiaa, mutta suuntaa energian rintakehän, vatsan ja lantion alueelle. Tyypillisimpiä vammoja tällaisissa kolareissa, jossa auto törmää kohteeseen keula edellä, ovat pään, rintakehän, vatsan ja alaraajojen vammat. Päähän kohdistuvat vammat ovat seurausta törmäyksestä tuulilasiin, jolloin tyypillisimpiä ovat viiltohaavat tuulilasista sekä kasvojen luiden murtumat ja hammasvauriot. Rintakehän iskeytyminen törmäyksessä ohjauspyörään aiheuttaa tyypillisesti vammoja rintalastaan, useisiin kylkiluihin ja keuhkoihin sekä voi aiheuttaa jopa aortan ja sydämen repeämän. Keula edellä tapahtuneissa kolareissa on aina syytä epäillä rintakehän alueen vammaa. (Kuisma ym. 2018, 546–547.)

Nokkakolarissa vatsan alueen ja elinten vammat ovat myös tyypillisiä. Vatsavammat aiheutuvat joko suorasti pelkästä iskusta auton rakenteisiin sekä turvavyön iskeytyessä vasten vatsaa tai epäsuorasti seurauksena äkillisestä hidastumisesta. Erityisesti, jos turvavyö on löysällä, aiheutuu tyypillisesti vatsan elinten vammoja. Tyypillisiä tylppiä vatsavammoja liikenneonnettomuuksissa ovat virtsarakon repeämä, ylävatsan puristuminen, haimavamma, virtsaputken tai peräsuolen vamma, suolivammat, munuaisvaltimon vamma ja alimpien kylkiluiden murtumat sekä maksan tai pernan repeämä. Alaraajojen iskeytyminen

auton rakenteisiin voi aiheuttaa reisiluun sijoiltaanmenon ja polvilumpion tai reisiluun murtuman. (Kuisma ym. 2018, 546–547; Leppäniemi 2018.)

Kylkikolarissa tyypillisimpiä vammoja ovat pään iskeytyminen oven yläosiin, jolloin iskusta kärsii myös rintakehän ja hartian seutu. Pään retkahtaminen hallitsemattomasti eli niin kutsuttu piiskaniskuvamma aiheutuu tyypillisesti peräänajossa. Tällöin niskan sidekudokset venyvät äkillisesti, jolloin voi myös tapahtua niiden katkeamista, jos vammaenergia on erityisen suuri. Sidekudosrakenteiden katkeaminen voi aiheuttaa nikamaluksaation ja sen seurauksena selkäydinvamman. Peräänajon seurauksena on mahdollisuus kasaanpainumismurtumaan kymmenennen rintanikaman ja ensimmäisen lannenikaman välillä. Kaularangan nikaman sijoiltaan meno on myös tyypillinen vamma erityisesti silloin, kun ajoneuvo kierii onnettomuudessa katon kautta ympäri, jolloin vaarana on tetraplegia eli neliraajahalvaus. (Kuisma ym. 2018, 547–548.)

Moottoripyörällä tai mopolla ajetuissa kolareissa tyypillisimpiä vammoja kuljettajille ovat kallomurtumat, joiden seurauksena on mahdollisuus aivovammaan. Raajavammat ovat myös tyypillisiä. Vammat syntyvät kuljettajan sinkoutuessaan moottoripyörän tai mopon selästä. Ajonopeus onnettomuushetkellä ja laskeutumispaikka sinkoutumisen jälkeen vaikuttavat suoraan vammojen vakavuuteen. Kun nopeudet ovat suuria ja kuljettaja sinkoutuu ajoneuvonsa kyydistä, liittyy siihen suuri kuoleman riski. Kypärän käyttö suojaa jonkin verran pään vammoilta, mutta vakavan aivovamman riskiä ei voi ensihoidossa sulkea pois. Polkupyörällä liikenteessä oleva, johon ei liity muita osapuolia on tyypillisimpiä vammoja ilmoitettu lonkan ja reiden sekä pään alueella. Samoin kuin moottoripyöräilijöillä ja mopoilijoilla, kypärän käyttö vähentää pään vammoja myös polkupyöräilijöillä. Jos ajoneuvo ja polkupyöräilijä törmäävät, riippuvat pyöräilijän vammat kummankin osapuolen nopeudesta ja vammaenergiasta, sekä ajoneuvon koosta. (Kuisma ym. 2018, 548–549; Peltola ym. 2018, 38, 42.)

3.3 Turvavarusteet

Tieliikennelain (2018/729, § 90) mukaan *kuljettajan ja matkustajan on ajon aikana käytettävä istumapaikalle asennettua turvavyötä tai heidän liikkumistaan*

estävää muuta ajoneuvoon asennettua turvalaitetta: 1) autossa; 2) kolmipyöräisessä mopossa ja moottorikäyttöisessä kolmipyörässä; 3) nelipyörässä, kevyessä nelipyörässä, raskaassa nelipyörässä ja maastoajoneuvossa; 4) traktorissa ja moottorityökoneessa.

Onnettomuustietoinstituutin (OTI) vuosiraportin mukaan vuonna 2019 kuolemaan johtaneista onnettomuuksista turvavyötä ei käyttänyt 46 % onnettomuudessa kuolleista. Raportin mukaan kuitenkin 36 % kuolleista olisi selvinnyt onnettomuudesta elossa, jos he olisivat käyttäneet turvavyötä. Onnettomuuksissa vammautuneista 79 % käytti turvavyötä, jolloin raportissa todetaan, että turvavyö esti kuolemalta 47 % todennäköisyydellä sekä vammat olivat lievempiä 49 %:lla turvavyötä käytettäessä. Saman OTI:n raportin mukaan vuonna 2019 kuoli 27 polkupyöräilijää, joista 12 käytti pyöräilykypärää. Niistä, joilla ei ollut kypärää käytössä, olisi pyöräilykypärän käyttö pelastanut mahdollisesti tai todennäköisesti neljän ihmisen hengen. (Sihvola 2020.)

Autojen tärkein suojavaruste on turvavyö, koska se estää liikenneonnettomuudessa ulossinkoutumisen sekä vähentää merkittävästi vammoja ja voi pelastaa jopa hengen. Turvavyö ei kuitenkaan vähennä törmäyksen energiaa, vaan se keskittää vammaenergian sen kosketusosiin, joka aiheuttaa rintalastassa ja kylkiluissa murtumia. Nykyään autoissa on myös turvatyynyjä, jotka estävät rintakehän ja kasvojen alueen osumisen auton rattiin. (Kuisma ym. 2018, 546.)

4 ENSIARVIO JA TUTKIMINEN

4.1 Tuulilasiraportti ja ensiarvio (cABC)

Riskinarviosta, jonka hätäkeskus on tehnyt hätäpuhelun perusteella, tehtävälle hälytetyt ensihoitoyksiköt saavat tietoonsa onnettomuuden esitiedot, vammatyypin ja riskin suuruuden. Näillä tiedoilla pystytään jo matkalla tekemään suunnitelmaa taktiikasta tehtävällä ja työparin kanssa voidaan sopia työnjaosta. Ensimmäisenä onnettomuuspaikalle saapunut yksikkö antaa muille saa-

puville ensihoidon ja pelastuksen yksiköille niin kutsutun tuulilasiraportin eli tilannearvion paikalta ja pystyy samalla arvioimaan ovatko tehtävälle mitoitetut resurssit riittävät (Kuisma ym. 2018, 551; Ångerman 2017, 116.)

Tilannearvio on yleisarvio liikenneonnettomuuspaikalta, joka Virve-puhelimen välityksellä ilmoitetaan vielä matkalla oleville yksiköille. Tilannearviossa on hyvä kertoa onnettomuuden vammamekanismi, osapuolet ja ajoneuvojen tyypit tai jos onnettomuuteen liittyy mahdollisesti jalankulkija. Tilannearviossa tuodaan esille, millainen potilaiden sen hetkinen tila on eli ovatko he käveleviä, tajuttomia vai tajuissaan. Lisäksi on hyvä tuoda ilmi, onko potilaita lentänyt ajoneuvoista ulos törmäyksessä. Myös vallitsevat sääolosuhteet on hyvä mainita ja ympäröivän maaston laatu. Onnettomuuspaikan turvallisuus on tärkeä tilannearviossa niin viranomaisten työskentelyyn kuin potilaidenkin turvallisuuden kannalta. Työskentelyturvallisuuteen vaikuttavat muun muassa muu liikenne tai se, jos onnettomuudessa on ollut osallisena vaarallisia aineita kuljettava ajoneuvo, jolloin esimerkiksi räjähdysvaaran riski kasvaa. (Kuisma ym. 2018, 551; Silfvast ym. 2013, 112.)

Liikenneonnettomuudet, joissa potilasmäärä on yksi tai kaksi potilasta, eivät aiheuta ongelmia resurssien riittävyyden kannalta. Usean ajoneuvon liikenneonnettomuudet ovat yleensä monipotilastilanteita, joissa potilaita on vähintään kolme. Silloin pitää miettiä, miten resursseja kunkin potilaan hoitamiseen jaetaan. (Pelastustieto 2017.)

Primaaritriage on nopea tilannearvio, jossa potilaat luokitellaan alustavasti kolmeen ryhmään kiireellisyyden mukaan sekä kuolleet. Ennen luokittelua viitteitä liikenneonnettomuudessa vakavimmin loukkaantuneista voidaan saada arvioimalla vammaenergioita ja ajoneuvoille aiheutuneita vahinkoja törmäyksessä eli havainnoimalla onnettomuuspaikkaa. Näin voidaan potilasta näkemättä jo saada jonkinlainen käsitys potilaalle aiheutuneista vammoista. Primaaritriagessa potilaille ei suoriteta peruselintoimintojen mittauksia, vaan havainnoidaan ja puhutellaan sekä tunnustellaan rannesyke. Monipotilastilanteissa primaaritriage korostuu, jolloin hoidon aloitusviiveet pienenevät. Tällä

luokittelulla pyritään saamaan kaikista vakavimmin loukkaantuneet potilaat ensimmäisenä ensihoidon piiriin. Primaaritriage tehdään tietyin värikoodein ja potilaat merkataan värillisillä merkintäteipeillä, värinauhoilla tai potilasluokittelukorteilla. Punainen potilas on erittäin kiireellinen, keltainen on kiireellinen, vihreällä merkataan kävelevät potilaat ja musta tarkoittaa kuollutta. (Kämäräinen 2014; Kuisma ym. 2018, 727-728.)

Kaikkien liikenneonnettomuuspotilaiden primaaritriagen jälkeen potilaille tehdään varsinainen ensiarvio. Potilaan tutkimiseen hyödynnetään ABC-protokollaa, josta on muunnettu vammapotilaalle erityinen cABC-malli (c = cervical spine eli kaularangan stabilointi, catastrophic bleeding = massiivisen verenvuodon tyrehdyttäminen, airway = ilmatie, breathing = hengitys, circulation = verenkierto), jossa ensiarvio tehdään systemaattisesti kirjain kerrallaan (Kuva 1). (Kuisma ym. 2018, 122–123.)

cABC-protokollaa käyttäen systemaattisesti pyritään saamaan yleiskuva potilaan tilasta ja luomaan käsitys siitä, kuinka kiireellistä apua potilas mahdollisesti tarvitsee. Samalla suoritetaan välittömät toimenpiteet. Välittömiä toimenpiteitä ovat näkyvän verenvuodon tyrehdytys, hengitystien avoimuuden varmistaminen, tarvittaessa hengityksen tukeminen naamaripaljeventilaatiolla sekä riittävän verenkierron turvaaminen. Ensihoidossa kriittisimmät peruselintoiminnot, joihin pitää kiinnittää huomiota ovat potilaan tajunnantaso, hengitys ja verenkierto. (Kuisma ym. 2018, 122–123.)

Tajunnantaso on tärkeää arvioida karkeasti välittömästi kohdatessa liikenneonnettomuuspotilas. Tajuton potilas on vaarassa tukehtua, koska hän ei pysty kannattelemaan päätään, jolloin hengitystiet pysyisivät avoinna. Myös suojarefleksit puuttuvat tajuttomilta potilailta. Jos potilas ei vastaa puhuteltaessa, on häntä heräteltävä hartioista napakasti ravistelemalla. On kuitenkin syytä suorittaa herättely hallitusti ja otettava huomioon mahdollinen vamma kaularangassa. Jos potilas todetaan tajuttomaksi, aletaan arvioida hengitystä ja sen riittävyyttä. Hengityksen laatu ja riittävyys arvioidaan tunnustelemalla ilmavirran liikkeitä kämmenselällä potilaan suulta ja nenältä. Mahdolliset vierasesi-

neet tai oksennus on pyrittävä poistamaan potilaan suusta, jos ne ovat ilmavirran kulun esteenä. Jos ilmavirta ei tunnu tai on heikkoa ja mahdolliset vierasesinet on poistettu, avataan potilaan hengitystie nostamalla leukakulmasta ja kallistamalla päätä taaksepäin. Päätä taaksepäin taivuttaessa on huomioitava jälleen mahdollinen kaularankavamma ja tehtävä tämä varovasti. Jos potilas on elossa ja hengittää itse, ilmavirran pitäisi tällöin tuntua. Vaikka ilmavirta tuntuu, voi potilaan ilmatie ja oma ventilaatio olla riittämätöntä. Riittämättömästä hengityksestä ja ventilaatiosta kertoo esimerkiksi se, että hengitys on kuorsaavaa tai hengittäessä kuuluu muita ylimääräisiä ääniä, hengitystaajuus on alle kahdeksan, potilas ei reagoi kivulle, potilaan saturaatio on alle 90 % tai potilaan iho sinertää. (Kuisma ym. 2018, 122–123; Kirves 2014; Niemi-Muurola & Metsävainio 2016; Oksanen & Turva 2015, 114.)

Tajuttomalle potilaalle on syytä asettaa nieluputki, jotta kieli ei painu nieluun ja siten tuki hengitystietä. Nieluputken asettaminen paikoilleen myös kertoo potilaan omien suojarefleksien toimivuudesta. Potilaan sietäessä nieluputken voidaan myös olettaa, että hänen suojarefleksinsä ei toimi, jolloin aspiraatioriski kasvaa eli potilas vetää mahan sisältöä ja muita eritteitä, esimerkiksi verta, keuhkoihinsa. Potilaan hengitystä voidaan avustaa hengityspalkeella, mutta jos tämäkään ei takaa riittävää potilaan ventilaatiota on potilaan hengitystie turvattava joko intuboimalla tai supraglottisesti esimerkiksi kurkunpäämaskilla. (Kuisma ym. 2018, 122–123; Kirves 2014; Niemi-Muurola & Metsävainio 2016.)

Lisäksi kerätään esitiedot potilaasta ja tapahtumista. Esitietojen selvittelyyn hyödynnetään potilasta, omaisia, muita ensihoitajia ja muita paikalla olevia viranomaisia. Esitiedoissa selvitetään tapahtumien kulku, tilanteen eteneminen ja potilaan perussairaudet. Tiedot ovat tärkeitä, sillä näillä perustein potilaan hoitoa aletaan toteuttaa, ja tiedot vaikuttavat siirtokiireellisyyteen, jolloin esitiedoilla on merkitystä myös hoitopaikan valinnassa. (Metsävainio & Junttila 2016; Kämäräinen 2014.)

4.2 Tutkiminen (RTA ja RiVaLAiSeR)

Kriittisesti vammautuneen potilaan tutkiminen ja hoitaminen on useimmiten melko selkeää, johtuen noudatettavista tutkimismalleista ja systemaattisuudesta, jolloin protokollat tuovat myös nopeutta prosessiin. Noudatettaessa tiettyä protokollaa ja systemaattista työskentelyä tulevat kaikki asiat huomatuksi ja se nopeuttaa potilaan pääsyä sairaalaan. Kriittisesti vammautunut potilas hyötyykin ajan minimoimisesta onnettomuuspaikalla ja nopeasta sairaalaan kuljetuksesta. Ajan käyttäminen onnettomuuspaikalla vaikuttaa potilaan selviytymiseen. Kaikki olennainen ja potilasta hyödyttävät asiat on tehtävä kentällä, mutta kaikki ylimääräinen on karsittava pois. Ensihoidon tehtävänä on toteuttaa systemaattinen ja hyvä potilaan tutkiminen, elintoimintojen tukeminen, lääkitseminen, rangan ja raajojen immobilisointi sekä välittömät toimenpiteet, jotka saattavat pelastaa potilaan hengen. (Pelastustieto 2017; Ångerman 2017.)

Peruselintoiminnot tutkitaan ensimmäiseksi cABC-protokollan mukaisesti, minkä jälkeen potilaan systemaattinen tutkiminen jatkuu RiVaLAiSeR-protokollan mukaan, eli rintakehän, vatsan, lantion, kallon, rangan ja raajojen tutkiminen systemaattisesti. Rintakehän tutkiminen suoritetaan ensin ulkoisia vammoja havainnoimalla sekä seuraamalla potilaan hengitystyötä ja hengitysäänten auskultaatiolla. Hengitystyössä on arvioitava ensimmäiseksi symmetrisyyttä, sillä sen epäsymmetrisyys viittaa sarjakylkiluumurtumaan tai varstarintaan, jossa kylkiluita on katkennut kahdesta tai useammasta kohdasta, jolloin vaurioitunut alue tekee hetkuvaa liikettä. Hengitysäänien kuuluminen vain toisella puolella viittaa suureen veri- tai ilmarintaan. Tutkiminen suoritetaan painamalla molemmin käsin rintakehää alustaa vasten. Epävakaa rintakehä kertoo suuresta vammaenergiasta, jolloin on syytä epäillä sisäisiä vammoja, kuten sydän- ja keuhkoruhjetta, sisäisiä verenvuotoja, suuria vuotoja sekä veri- ja ilmarinta. (Kuisma ym. 2018, 558–559.)

Tutkimusta tarkennetaan tämän jälkeen kylki- ja solisluihin sekä rintalastaan. Virheasentoinen murtuma voi aiheuttaa esimerkiksi solisvaltimon tai sydänpussin vamman. Kylkiluut palpoidaan sormin rintalastasta sivuille. Jos murtuma todetaan, pitää tunnustella myös kainalokuopat ihonalaisen ilman eli

subkutaanin emfyseeman löytämiseksi. Ihonalainen ilma tuntuu rutinana sormia vasten. (Kuisma ym. 2018, 559.)

Vatsan alueen tutkiminen sisältää ulkoisen tarkastelun ja tunnustelun. Tutkimisella etsitään merkkejä sisäelinten vaurioista ja mahdollisesta vatsaontelon sisäisestä verenvuodosta. Vatsaa palpoitaessa voidaan tajuissaan olevalta potilaalta kysyä mahdollisia aristuskohtia. Vamma oikeassa kylkikaaressa voi viitata maksan vammaan, vasemmalle paikantuva kipu voi viitata pernan vammaan. Vatsaontelon sisäisen verenvuodon arvioiminen on hankalaa ja sitä tulee aina epäillä sokkisen ja nopeasykkeisen potilaan kohdalla. (Kuisma ym. 2018, 560.)

Lantiota tutkittaessa lantion painamisesta saatava hyöty on ensihoidossa pieni ja lantion painaminen aiheuttaa yleensä enemmän haittaa kuin hyötyä. Lantiovammaan viittaavia löydöksiä ovat turvotus sekä ulkoiset ruhjeet lantion seudulla, jalkojen pituusero tai virheasento, neurologiset puutosoireet jaloissa tai epäselvä alhainen verenpaine merkkinä vuotosokista. Tajuissaan oleva potilas voi kertoa kivusta lantion seudulla, joka voi olla merkki lantion murtumasta. (Kuisma ym. 2018, 561–562.)

Kallon ja kasvojen alueen luiset rakenteet tulee tunnustella etsien murtumalinjoja. Aivovammasta parhaiten kertovat tajunnantason muutokset ja neurologiset puutosoireet. Veren tai likvorin valuminen korvista, nenästä tai suusta sekä molemminpuoliset silmänalusmustelmat eli Brillen hematoomat ovat merkkejä kallonpohjanmurtumasta. Kasvoilta tunnustellaan poskipäät, alaleuka ja kaulalta sormusrusto sekä henkitorvi. Huomiota täytyy kiinnittää myös ulkoiseen anatomiaan ja haavoihin sekä ruhjeisiin. (Kuisma ym. 2018, 562.)

Selkärankavammoissa tärkeimpänä ensihoidon tehtävänä on lisävammautumisen estäminen hyvällä immobilisaatiolla, joko rankalautaa ja kauluria tai tyhjiöpatjaa hyväksi käyttäen. Suurin lisävammautumisen riski on potilasta liikuteltaessa, joko ajoneuvosta irrotettaessa tai jatkohoitopaikassa siirron yhteydessä. Päätös potilaan tukemisesta tehdään ennen selän tutkimista. Selkä tut-

kitaan joko rankalaudalle asettamisen yhteydessä tai se palpoidaan kauhapaarien laiton yhteydessä. Ohjeissa on huomioitu kääntökielto, joka koskee potilasta, jolla on lantiomurtuma. Lantiomurtumaa epäiltäessä tulisi lantio tukea joko lantiovyöllä tai tyhjiöpatjalla. (Kuisma ym. 2018, 564; Pelastustieto 2017.)

Raajat tutkitaan ulkoisesti ensin havainnoimalla virheasennot, ihorikot, mahdolliset ulkoiset verenvuodot sekä raajojen toiminta. Sen jälkeen palpoidaan raajat huolellisesti tuottamatta potilaalle kuitenkaan kipua. (Kuisma ym. 2018, 564.)

On todettu, että yleisimmät syyt, jotka johtavat potilaan kuolemaan tai vammautumiseen ovat massiivinen verenvuoto, kallovammat, ongelmat hengitysteissä, jänniteilmarinta ja erilaiset rankavammat. Potilaat tutkitaan systemaattisesti ensiarvion (cABC-protokolla) mukaisesti, jonka jälkeen hyödynnetään RiVaLAiSeR-protokollaa, jossa potilas tutkitaan systemaattisesti päästä varpaisiin. Tällöin potilas tulee tutkituksi huolellisesti ja systemaattisesti, jolloin havaitaan mahdolliset vammat, jotka pystytään hoitamaan välittömästi ensihoidon toimesta. Potilasta tutkittaessa päätetään myös, tarvitseeko potilas niskan, rangan ja lantion tukemista. Tukemisen välineet kannattaa ottaa jo mukaan valmiiksi ennen kuin tutkitaan potilasta. Näin ollen ei kuluteta aikaa tavaroiden erikseen hakemiseen, jolloin nopeutetaan potilaan siirtämistä ambulanssiin ja pääsyä sairaalaan. (Pelastustieto 2017.)

Suomessa yleisesti tunnettu vammapotilaan tutkimusprotokolla on edellä kuvattu RiVaLAiSeR, mutta muualla kansainvälisesti käytössä oleva malli on Rapid Trauma Assessment eli RTA-malli, joka on myös käyttökelpoinen suomalaisessa ensihoitojärjestelmässä, jossa työskennellään työparina. RiVaLAISeRi:ssa sekä RTA:ssa tutkimusperiaate on sama, mutta tutkimusjärjestys on eri. RTA:ssa periaatteena on tutkia potilas ‘’*päästä varpaisiin*’’, joka onkin ainoa muistisääntö tässä tutkimusmallissa. RTA:ssa ‘’*päästä varpaisiin*’’ -muistisäännön mukaa potilaan tutkiminen aloitetaan päästä, kun taas RiVaLAiSeR:ssa potilaan tutkiminen aloitetaan rintakehältä. (Alanen ym. 2016, 221.)

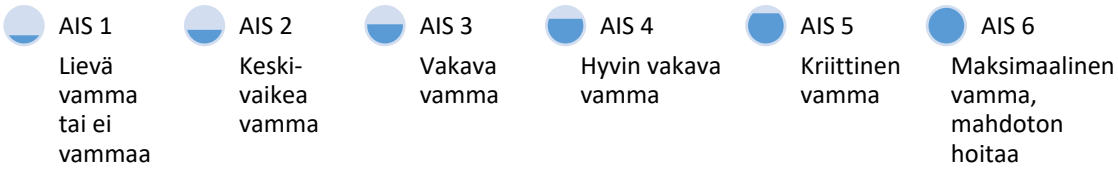
RTA:ta käytettäessä potilas makaa selällään ja hoitovastuussa oleva hoitaja tukee potilaan niskaa, huolehtii, että hengitystie pysyy avoimena ja huolehtii potilaan riittävästä hengittämisestä. Jos potilas makaa mahallaan on hänet käännettävä selälleen vammatutkimuksia varten. Käännössä on otettava huomioon onnettomuuden vammamekanismi ja mietittävä, tarvitseeko potilasta tukea vammamekanismin perusteella. Käännön yhteydessä potilaan alle voidaan asettaa rankalauta tukemaan potilasta. Käännön yhteydessä tutkitaan kylkiluut sekä muu selkä. Selkänikamien palpointi voi aiheuttaa potilaalle lisävammoja, joten nikamien tunnustelua on vältettävä. Ihmisen vartalo on fysiologialtaan symmetrinen, jolloin RTA:ssa potilasta tunnustellessa on huomioitava puolierot, kuhmut, ruhjeet, erilaiset muodot, haavat ja mustelmat. (Alanen ym. 2016, 221–222.)

Pään ja kaulan tutkiminen aloitetaan tunnustelemalla niskaa ja kallon rakenteita, mutta ei niskanikamia. Niskasta edetään otsalle ja otsalta poskiin ja leukaan tunnustelemalla kalloa ja kasvojen luisia rakenteita. Suu on myös tarkastettava leuan tutkimisen yhteydessä, jolloin voidaan havaita leuan murtuman ja suun vammojen aiheuttama este hengitysteissä. Palpoinnin jälkeen on syytä tarkistaa suojakäsineet, onko niihin tullut verta tunnustelussa. Kallonmurtumaa on syytä epäillä, jos korvista tai nenästä tulee kirkasta tai veristä vuotoa tai pupillit poikkeavat normaalista. Kaulalta arvioidaan henkitorven siirtymää, jolloin jos siirtymä on havaittavissa potilaalla voi mahdollisesti olla jänniteilmarinta ja siihen liittyvää ilman tuntuminen rutinana sormia vasten eli krepitaatiota. Auskultoitaessa henkitorvea stetoskoopeilla voidaan havaita mahdollinen vierasesine tai vammanmerkit henkitorvessa voivat kertoa kovasta iskusta, josta voi seurata hengitysvaikeus tukkeuman seurauksena. Pään ja kaulan tutkimisen yhteydessä myös päätetään, tarvitseeko potilaan niskaa tukea niskatuella. Rintakehää tutkitaan arvioimalla hengitysliikkeiden symmetrisyyttä, aivan kuten RiVaLAiSeRissa. (Alanen ym. 2016, 220–225.)

4.3 ISS-, NISS- ja RTS-pisteet

ISS-pisteytys (*the Injury Severity Score*) on kansainvälinen pisteytysjärjestelmä traumapotilaille, joka korreloi kuolleisuuden mahdollisuuden ja vakavan

vammautumisen riskin kanssa. ISS-pisteytys pisteyttää kuusi eri kehonosaa, jotka ovat pää ja niska, kasvot, rintakehä, vatsa, raajat sekä iho. Näille annetaan *AIS-piste* (*The Abbreviated Injury Scale*) välillä 1–6, jossa 1 kuvaa lievää vammaa ja 6 pahinta mahdollista vammaa (kuva 1). Kolmesta kehonosasta korkeimmat AIS-pisteet saaneet korotetaan toiseen potenssiin ja lasketaan yhteen, jolloin saadaan ISS-piste välillä 1–75. Mitä suurempi lukema saadaan sitä vakavammasta vammautumisesta on kyse. **NISS-pisteet** (t*he New Injury Severity Score*) lasketaan samalla kaavalla kuin ISS-pisteet, mutta NISS-pisteitä pystytään hyödyntämään paremmin, jos kaikki kolme vakavinta vammaa on yhdessä kehonosassa, jolloin nämä kaikki saisivat oman pisteen samasta kehonosasta huolimatta. ISS-pisteillä laskettaessa tämä luettaisiin yhdeksi vammaksi, jolloin vammapisteytys jäisi pienemmäksi. Tästä syystä on osoitettu, että NISS-pisteytys on parempi ennustamaan kuoleman ja vakavan vammautumisen mahdollisuutta, kuin ISS-pisteet. (Brammer ym. 2021; Li & Ma 2020; Abbreviated Injury Scale s.a. Agency for Clinical Innovation; Injury Severity Score s.a Agency for Clinical Innovation).



Kuva 1. AIS-pisteet (Abbreviated Injury Scale s.a. Agency for Clinical Innovation)

Vammojen vakavuutta merkitsemään on kehitetty myös **RTS-pisteytysjärjestelmä** (*the Revised Trauma Score*) traumapotilaille. RTS-pisteet koostuvat *Glascow Coma Scale*-pisteistä (GCS), hengitystaajuudesta sekä systolisesta verenpaineesta. Kaikki kolme fysiologista arvoa pisteytetään numeroin 0–4, joista RTS-pisteet määräytyvät yhteenlaskettuna (taulukko 1). RTS-pisteet voivat olla asteikolla 0–12, jolloin 0 pistettä merkitsee äärimmäisen vakavaa vammautumista ja 12 ei yhtään tai vain lievää loukkaantumista. (Nickson 2014.)

Taulukko 1. RTS-pisteytysjärjestelmä, mukailtu Nickson 2014 lähdettä (Nickson 2014).

RTS-pisteet	GCS	Systolinen verenpaine, mmHg	Hengitystaajuus, krt/min
4	13-15	>89	10-29
3	9-12	76-89	>29
2	6-8	50-75	6-9
1	4-5	1-49	1-5
0	3	0	0

5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, mitä ensihoitajan on huomioitava liikenneonnettomuuspotilaan ensiarviota ja tutkimusta tehdessä tavanomaisten toimien lisäksi. Tavoitteena on, että alan opiskelijat voivat hyödyntää opinnäytetyötä ja sen tuloksia itsenäisessä opiskelussa.

Tutkimuskysymys:

1. Mitä asioita ensihoitajan pitää ottaa huomioon liikenneonnettomuuspotilaan ensiarvioissa ja tutkimisessa?

6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

6.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä

Kirjallisuuskatsaus itsenäisenä tutkimusmenetelmänä on niin sanotusti tutkimusten tutkimus ja sen avulla voidaan kehittää olemassa olevaa teoriatietoa, arvioida sitä ja rakentaa kokonaiskuvaa aiheesta. Sen avulla voidaan myös kuvata tietyn aihealueen teoriatiedon kehittymistä historian näkökulmasta. Kirjallisuuskatsaus tehdään systemaattisesti ja tutkimuksen kulku raportoidaan niin täsmällisesti, että se on toistettavissa. (Salminen 2011, 3–5.)

Kirjallisuuskatsaukset voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin, joita ovat kuvaileva kirjallisuuskatsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. Tämän opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä toimii kuvaileva kirjallisuuskatsaus.

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on yleisimmin hyödynnetty kirjallisuuskatsaustyyppi ja se on laaja sekä yleistävä katsaus ilman tarkkoja sääntöjä, kuten systemaattisessa katsauksessa ja meta-analyysissä. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus voidaan edelleen jakaa vielä kahteen eri muotoon, integroivaan ja narratiiviseen kirjallisuuskatsaukseen, joista opinnäytetyömme kuuluu jälkimmäiseen. Narratiivinen kirjallisuuskatsaus on niin sanotusti yleiskatsaus ja sopii aiheeseemme hyvin. (Salminen 2011, 6–7.)

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus kuvaa aikaisempaa aiheeseen liittyvää tutkimustietoa sekä sen laajuutta (Salminen 2011, 6). Luonteeltaan kuvaileva kirjallisuuskatsaus on aineistolähtöinen ja sillä pyritään lisäämään ymmärrystä valitusta aiheesta (Kangasniemi ym. 2013, 294). Sen tavoitteena on kehittää olemassa olevaa teoriaa ja luoda kokonaiskuvaa aiheeseen liittyvistä kokonaisuuksista (Salminen 2011, 6–7).

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen teko jaetaan neljään vaiheeseen: suunnitteluun ja tutkimuskysymysten muodostamiseen, aineiston valintaan, kuvailun rakentamiseen ja tulosten tarkasteluun. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen etenemisprosessi ei ole kuitenkaan suoraviivainen, vaan menetelmälle on tyypillistä, että vaiheita työstetään päällekkäisesti ja saatetaan palata taaksepäin hiomaan esimerkiksi tutkimuskysymystä. (Kangasniemi ym. 2013, 291–301).

Tutkimuskysymykset ohjaavat keskeisesti kuvailevan kirjallisuuskatsauksen etenemistä, joten onnistuneiden tutkimuskysymysten on oltava rajattuja sekä täsmällisiä. Tutkimuskysymys ohjaa aineiston valintaa, koska jokainen alkuperäistutkimus suhteutetaan ensin tutkimuskysymykseen ja siihen vastaamiseen. Tällöin tutkimuskysymyksen rajaus vaikuttaa myös aineiston laajuuteen. (Kangasniemi ym. 2013, 294–295.)

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen **aineiston valinta** voidaan tehdä joko eksplisiittisesti tai implisiittisesti. Eksplisiittisessä valinnassa valintaprosessin vaiheet raportoidaan tarkasti ja aineiston valintaan vaikuttavat tutkimuskysymysten lisäksi rajaukset, kuten aika- ja kielirajaukset (Paniagua 2002; Kangasniemen ym. 2013, 295–296). Rajaukset koskevat silloin koko aineistoa eli kaikkia

tietokantoja. Implisiittisessä valinnassa raportointi ei ole yhtä systemaattista eikä rajauksia mainita. Valintaan vaikuttaa tällöin osuvuus ja luotettavuus, jotka perustellaan kuvailussa (Rother 2007, Carnwell & Daly 2001, Kangasniemen ym. 2013, 295 mukaan). Opinnäytetyössä käytämme eksplisiittistä aineiston valintaa.

Kuvailun rakentamisessa eli aineiston analyysissä on tavoitteena vastata tutkimuskysymyksiin valitun aineiston tuottamana laadullisena kuvailuna ja luoda uusia johtopäätöksiä (Green ym. 2006, Arnold 2007, Rother 2007, Grant & Booth 2009, Kangasniemen ym. 2013, 296 mukaan). Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen analyysin tarkoituksena ei ole referoida, raportoida tai tiivistää aikaisempia tutkimuksia, vaan luoda aineiston sisäistä vertailua ja tehdä laajempia päätelmiä. (Heinrich 2002, Polit & Beck 2012, Rother 2007, Colling 2003, Green ym. 2006, Kangasniemen ym. 2013, 296 mukaan.) Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen aineisto analysoidaan laadullisilla menetelmillä ja ilmiötä voidaan tarkastella esimerkiksi teemoittain tai kategorioittain (Grant & Booth 2009, Kangasniemen ym. 2013, 296–297 mukaan).

Tulosten tarkastelu on kuvailevan kirjallisuuskatsauksen päättävä vaihe. Se sisältää pohdintaa tuotetusta sisällöstä, tutkimusmenetelmästä ja tulosten teoreettisesta sekä yhteiskunnallisesta kontekstista. Lisäksi se sisältää etiikan ja luotettavuuden arvioinnin. (Kangasniemi ym. 2013, 297.)

6.2 Kirjallisuuskatsauksen vaiheet

Opinnäytetyöprosessi aloitettiin syksyllä 2019 aiheen valinnalla. Aiheeksi valikoitui liikenneonnettomuuspotilaan ensiarvio ja tutkiminen, koska se oli opinnäytetyön tekijöiden mielestä mielenkiintoinen, alaan sopiva ja sitä oli mahdollista lähteä toteuttamaan. Seuraavaksi valittiin tutkimusmenetelmä sekä asetettiin sopiva tutkimuskysymys, jonka perusteella rakennettiin sopivat hakulausekkeet kirjallisuushakua varten.

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksen täsmällisessä asettelussa oli ensin hankaluuksia, joten hyödynsimme siinä opinnäytetyön ohjaajan apua. Tutkimusky-

symyksiä oli alun perin kaksi, jotka jouduttiin muuttamaan, koska tietokantahaun perusteella tutkimukset eivät vastanneet alkuperäisiin tutkimuskysymyksiin. Tutkimuskysymystä jouduttiin laajentamaan, koska teoriatieto antoi jo vastauksen alkuperäisiin tutkimuskysymyksiin eikä tutkimuksissa tullut näitä asioita ilmi.

Aineisto kerättiin kirjallisuushakuna eri tietokannoista keväällä 2020 ja tutkimukset valittiin sisäänotto- ja poissulkukriteerien avulla. Toistimme tietokantahaun tammikuussa 2021, kun selvitimme, oliko loppuvuodesta 2020 tullut uusia tutkimuksia. Lopulliset opinnäytetyöhön sisältyvät tutkimukset valittiin helmikuussa 2021 ja silloin aloitimme aineiston analyysin.

6.3 Aineiston keruu ja valinta

Aineiston hakumenetelmänä käytimme kirjallisuushakua hyödyntämällä tietokantoja. Tiedonhaku tehtiin PubMed-, CINAHL-, Medic-, ja Finna-tietokantoihin.

Ennen varsinaista tiedonhakua, tietokantoihin tehtiin harjoitushakuja kartoittamaan tutkimusten määrää ja tarkennettiin tietokantakohtaisia hakulausekkeita. Samalla varmistettiin, ettei aiheesta ole täysin samanlaista opinnäytetyötä. Hakulausekkeet luotiin tutkimuskysymykseen ja keskeisiin käsitteisiin pohjautuen, jolloin hakusanoiksi valikoituivat *ensiarvio, tutkiminen, ensihoito ja liikenneonnettomuuspotilas.* Englanninkielisiin tietokantoihin hakusanat olivat vastaavasti traffic accident/crash/motor vehicle accident, EMS/EMT/paramedic/prehospital care ja examination/triage. Tietokantahaku näkyy taulukossa 2.

Taulukko 2. Tiedonhaussa käytetyt tietokannat ja niissä käytetyt hakulausekkeet, hakutulosten määrä ja kirjallisuuskatsaukseen valitut julkaisut.

Tietokanta	**Rajaukset**	**Hakulauseke**	**Hakutulosten määrä**	**Otsikon perusteella valitut**	**Tiivistelmän perusteella valitut**	**Hyväksytyt artikkelit**
CINAHL	2010-2020 english	traffic accident **OR** crash **OR** motor vehicle accident **AND** EMS **OR** EMT **OR** paramedic **OR** prehospital care **AND** examination **OR** triage	166	24	7 (6 samaa kuin pubmedistä)	1 (1 sama kuin pubmedista)
PubMed	2010-2020 english	traffic accident **OR** crash **OR** motor vehicle accident **AND** EMS **OR** EMT **OR** paramedic **OR** prehospital care **AND** examination **OR** triage	101	43	20 (6 samaa kuin cinahlista)	7 (1 sama kuin cinahlista)
Medic	2010-2020 gradu	ensiarvio **AND** tutkiminen **AND** ensihoi* **AND** kolaripot* **OR** liikenneonnettomuuspot*	65	5	0	0
Finna	2010-2020	ensiarvio **AND** tutkiminen **AND** ensihoit* **AND** kolaripot* **OR** liikenneonnettomuuspot*	1	0	0	0

Aineiston keruun edetessä tuloksia rajattiin ensin otsikon ja myöhemmin tiivistelmän perusteella. Otsikon perusteella karsittiin ensin ne tutkimukset, jotka eivät liittyneet tutkimusaiheeseen. Tiivistelmän perusteella karsittiin ne tutkimukset, jotka eivät vastanneet tutkimuskysymykseen millään tavalla. Lopullinen rajaus tehtiin valintakriteerien mukaan koko tutkimusartikkelin perusteella.

Rajaus tehtiin sisäänotto- ja poissulkukriteerien mukaisesti. Tähän kirjallisuuskatsaukseen sisällytettiin tutkimukset, jotka ovat julkaistu vuosina 2010-2020, käsittelevät aihetta ja vastaavat tutkimuskysymykseen, ovat suomen- tai englanninkielisiä ja jotka ovat luettavissa maksutta. Poissulkukriteereinä toimivat vastaavasti maksullisuus, julkaisu ennen vuotta 2010, muu kuin suomen- tai englanninkielinen julkaisu ja tutkimus ei käsittele sairaalan ulkopuolista hoitoa. Rajauksien perusteella kirjallisuuskatsaukseen valikoitui yhteensä 7 tutkimusta. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit luetellaan taulukossa 3.

Taulukko 3. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit:	Poissulkukriteerit:
○ Julkaistu vuosina 2010-2020 ○ Tutkimus käsittelee ensiarviota, potilaan tutkimista ja sairaalan ulkopuolista hoitoa ○ Tutkimus, katsausartikkeli, pro-gradu, meta-analyysi tai muu tieteellinen julkaisu ○ Julkaisukielenä suomi tai englanti ○ Maksuton	○ Julkaistu ennen vuotta 2010 ○ Julkaisu käsittelee muuta kuin sairaalan ulkopuolista hoitoa ○ Julkaisukieli muu kuin suomi tai englanti ○ Maksullinen

Opinnäytetyöhön valittujen tutkimusten laatu arvioitiin Joanna Briggs Instituutin (JBI) arviointikriteerejä mukaillen (Hotus 2021). Laadunarviointi toteutettiin arvioimalla jokainen tutkimus erikseen ja arvioitikriteerit näkyvät tutkimustaulukossa (Liite 2).

6.4 Aineiston analyysi

Aineiston analyysimenetelmänä käytettiin laadullista sisällönanalyysiä. Sisällönanalyysi voidaan tehdä induktiivisena eli aineistolähtöisenä tai deduktiivisena eli teorialähtöisenä. Aineistolähtöinen analyysimalli sopii käytettäväksi silloin, kun aiheesta on hajanaista tietoa tai pyritään kokoamaan teoreettinen kokonaisuus siten, etteivät aikaisemmat teoriat tai tiedot ohjaa analyysin tekoa. Teorialähtöisessä analyysissä päälähtökohtana on teoria tai käsite, jonka ilmenemistä tarkastellaan käytännössä ja sillä voidaan esimerkiksi testata teoriaa eri näkökulmasta. Molemmissa tapauksissa aineiston analyysi alkaa analyysiyksikön valinnalla. Analyysiyksikkö voi olla esimerkiksi yksittäinen sana, lause tai laajempi teema. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2017, 167–168.) Tämän opinnäytetyön sisällönanalyysi on toteutettu aineistolähtöisenä ja analyysiyksikkönä toimii virke.

Aineistolähtöisen analyysin eteneminen voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen, joita ovat **pelkistäminen**, **ryhmittely** ja **abstrahointi.** Pelkistämisellä tarkoitetaan tutkimuskysymyksiin vastaavien aineistosta löytyneiden alkuperäisilmauksien pelkistämistä lyhempään muotoon. Ryhmittely tarkoittaa aineiston pelkistyksen yhteydessä muodostuvien kategorioiden luokittelua ala- ja yläluokkiin, sekä tarvittaessa pääluokkiin. Abstrahointi on käsitteellistämistä. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2017, 167–169.)

Aineiston analyysissä eteneminen edellyttää perusteellista aineistoon tutustumista eli käytännössä luimme aineiston useaan otteeseen läpi. Tutustumisen jälkeen etsimme aineistosta tutkimuskysymyksiin vastaavia alkuperäisilmaisuja ja kirjoitimme ne alkuperäisessä muodossa ylös. Pelkistys aloitettiin heti tämän jälkeen. Koska koko aineisto oli englanninkielistä, suomensimme ilmaukset pelkistyksen yhteydessä. Esimerkki alkuperäisilmaisun pelkistämisestä on kuvattu taulukossa 4.

Ryhmittelyvaiheessa valmiista pelkistyksistä muodostettiin ensin pieniä ryhmiä eli alaluokkia, joista muodostettiin edelleen yläluokkia ja ne nimettiin parhaiten niitä kuvaavilla termeillä. Ryhmittelyä jatkettiin pääluokkiin. Sisällönanalyysi on havainnollistettu taulukoilla, joista voidaan nähdä analyysiprosessin eteneminen (liitteet 3 ja 4).

Taulukko 4. Esimerkki analyysin etenemisestä alkuperäisilmaisusta alaluokkaan

Alkuperäisilmaisu	**Pelkistys**	**Alaluokka**
Our data revealed that high-speed MVCs and frontal impacts were mechanisms associated with the need for critical care monitoring and operative intervention (Kozyr ym. 2017, s.4)	Suuri nopeus törmäyksessä altistaa kriittisen ja operatiivisen hoidon tarpeeseen (3)	Suuri nopeus
	Vammamekanismina nokkakolari altistaa kriittisen ja operatiivisen hoidon tarpeeseen (3)	Nokkakolari

7 TUTKIMUSTULOKSET

Tähän lukuun on koottu kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusten keskeiset tulokset vastaten tutkimuskysymykseemme. Tulokset esitetään sisällönanalyysin ryhmittelyvaiheessa muodostuneiden pääluokkien mukaisesti neljässä osassa, joita ovat *liikenneonnettomuuspotilaan ensiarvio*, *liikenneonnettomuuspotilaan tutkiminen*, *onnettomuuspaikalta saatava informaatio* sekä *muut huomioon otettavat asiat.*

7.1 Liikenneonnettomuuspotilaan ensiarvio

On olemassa erilaisia luokittelun apuvälineitä, joilla potilaita luokitellaan välittömästi liikenneonnettomuuden jälkeen. Riippuen ensihoitojärjestelmästä ja maanosasta ovat potilasluokitteluprotokollat keskenään hieman erilaisia. Potilailla, joilla on useita vammoja huolellisen **primaari- ja sekundaaritriagen** tarve lisääntyy (Dias ym. 2011). Onnettomuuspaikalta saatavalla informaatiolla sekä oikeanlaisella triage-luokituksella pystytään potilaalle kohdistamaan oikeanlasia diagnostiikkatoimenpiteitä ja antamaan hänen tarvitsemaansa hoitoa (Staff ym. 2012).

Staffin ja kumppaneiden (2012) tutkimuksessa korostetaan **onnettomuuspaikalta saatavaa informaatiota**, jolloin riski triage-luokan aliarvioimiselle vähenee. Triage-luokituksen aliarviointi taas viivyttäisi potilaan tarvitsemaa hoitoa ja veisi mahdollisesti hoitoa väärille urille, joka saattaisi potilaan hengenvaaraan. Erityisesti tapauksissa, jos potilas on iäkäs ja hänellä on perussairautena dementia tai, jos potilaalla on onnettomuuden yhteydessä syntynyt traumaattinen aivovamma saattavat nämä tekijät altistaa potilaan ensiarviossa triage-luokan aliarvioimiselle. (Kozyr ym. 2017.)
Triage-luokituksen hyödyllisyyttä ja paikkaansapitävyyttä on tutkittu myös lapsipotilailla. Tutkimuksessa kuvattiin, että lasten, joiden on vaikea kuvailla oireita mahdollistaa tämä triage-luokan yliarvioimiselle. (Camilloni ym. 2010.)
Iäkkäät potilaat ovat myös erityisessä riskiryhmässä liikenneonnettomuuden sattuessa, koska heillä on enemmän perussairauksia ja mahdollisesti antikoagulaatiolääkitys perussairauden johdosta, joka vaikuttaa triage-luokkaan ja myös lopullisen hoitopaikan määrittämiseen (Hunold ym. 2014). Myös naissukupuoli vaikuttaa osaltaan siihen, että naiset loukkaantuvat vakavammin liikenneonnettomuudessa kuin miehet (Staff ym. 2012).
Voidaan myös todeta, että potilas todennäköisesti loukkaantuu vakavasti, jos törmäyshetkellä nopeuden muutos on suuri, jolloin primaari- ja sekundaaritriagen tekemisen merkitys korostuu (Staff ym. 2012; Dias ym. 2011). Suuri nopeuden muutos törmäyksessä tapahtuu erityisesti nokkakolareissa, joissa nopeus on ollut suuri ja joissa vauhti pysähtyy kovaan ja taipumattomaan kohteeseen tai raskasajoneuvoon. Näissä tapauksissa voidaan olettaa, että potilaan vammat ovat vakavia (Staff ym. 2012).

Tutkimuksessa kävi ilmi, että **ISS-pisteytys** voidaan tehdä vasta jälkikäteen sairaalassa, jolloin ensihoidolle sillä ei ole enää merkitystä (Kozyr ym. 2017). Ruotsissa on kehitetty erillinen **OSISP-protokolla** (On Scene Injury Severity Prediction), jota voidaan parhaiten hyödyntää tavanomaisen **triage-mallin** kanssa. Tavallisessa triage-mallissa arvioidaan potilaan kiireellisyysluokkaa fysiologisten ja anatomisten muutosten sekä onnettomuudessa syntyneiden vammojen myötä ja OSISP-malli arvioi onnettomuuden vakavuutta vammamekanismin ja siitä aiheutuneiden esineellisten vahinkojen kautta, jolloin triage-protokolla ja OSISP-malli täydentävät toisiaan. (Buendia ym. 2015.)

7.2 Liikenneonnettomuuspotilaan tutkiminen

Vakavasta vammautumisesta liikenneonnettomuuden yhteydessä kertoo matala GCS ja hengitystaajuus. Myös systolisen verenpaineen muutokset kertovat vammautumisen vakavuudesta, mutta karkeammin, kuin GCS ja hengitystaajuus yhdessä. Tutkimuksessa kävi ilmi, että mitä paremmat fysiologiset arvot potilaalla oli (hengitystaajuus, systolinen verenpaine ja GCS yhdessä) sitä todennäköisemmin potilaalla ei ollut hengenvaarallista vammaa. (Staff ym. 2012.)

Diasin ym. (2011) tutkimuksissa todettiin, että RTS-pisteet olivat erityisesti matalat potilailla, jotka olivat juuttuneet ajoneuvon sisärakenteisiin. Juuttuneista potilaista noin viidesosalla GCS-pisteet olivat matalat, mikä madalsi RTS-pisteitä entisestään. Ajoneuvoon juuttuneilla potilailla oli yli 3-kertainen riski mennä sokkiin. Tutkimuksessa selvisikin, että lähes neljäsosa juuttuneista potilaista oli sokkisia.

Hunoldin ym. (2014) tutkimuksessa todettiin, että **piilevät vammat** ovat vaikeita havaita. Piilevien vammojen havaitsemisessa on myöskin viiveitä (Kozyr ym. 2017). Ajoneuvoon juuttuneilla potilailla oli useita vammoja, jotka ajoneuvosta irrotettaessa voivat pahentua (Dias ym. 2011). Lantion, jalkojen ja pään vammat olivat yleinen vamma autoon juuttuneilla. Myös vammautuneita kehonosia oli enemmän ajoneuvossa juuttuneita olevilla potilailla, kuin muilla liikenneonnettomuuspotilailla. Diasin ja kumppaneiden (2011) tutkimuksessa todettiin, että useat vammat lisäävät jatkuvan seurannan tarvetta. Ruhjevam-

mat, nyrjähdykset sekä venähdyksen ovat yleisempiä vammatyyppejä liikenneonnettomuuspotilailla. Liikenneonnettomuudet aiheuttavat merkittävästi myös murtumia, joista yleisimmät ovat jaloissa käsissä, päässä sekä niskassa (Camilloni ym. 2015).

7.3 Onnettomuuspaikalta saatava informaatio

Onnettomuuspaikalta saatava informaatio korostuu liikenneonnettomuuspotilaan ensiarviota ja tutkimusta tehdessä. Onnettomuuspaikalla huomioitaviksi asioiksi ilmenee eri tutkimuksissa liikenneonnettomuustyyppi ja -paikka, nopeus, käytetyt turvavarusteet sekä potilaan istumapaikka ajoneuvossa. (Kozyr ym. 2017; Mitchell ym. 2015; Staff ym. 2012; Buendia ym. 2015.)

Liikenneonnettomuustyyppi ja -paikka ovat tärkeitä ennustavia tekijöitä vamman vakavuuteen (Buendia ym. 2015). Kozyrin ym. tekemässä tutkimuksessa (2017) nokkakolari oli yleisin liikenneonnettomuustyyppi ja vammamekanismina se lisäsi tarvetta kriittiselle sekä operatiiviselle hoidolle (Kozyr ym. 2017). Erityisesti pitkittäissuuntaisissa onnettomuuksissa, kuten nokkakolareissa, joissa oli iso nopeuden muutos, oli suuri vakavan vammautumisen riski (Buendia ym. 2015).

Nokkakolari liikenneonnettomuustyyppinä vaikuttaa myös potilaan tutkimiseen. Staffin ym. (2012) tutkimuksen mukaan nokkakolaripotilailla systolisen verenpaineen merkitys korostui, kuten myös turvavyön käyttö ja istumapaikka (Staff ym. 2012). Nokkakolarin lisäksi myös yhden ajoneuvon yksittäisonnettomuuksissa on suuri riski vakavalle vammautumiselle. Peräänajo ja risteyksessä tapahtuva risteämisonnettomuus ovat taas vähiten vaarallisia ja riski vakavalle vammautumiselle oli niissä pieni. Erityisesti taajamassa tapahtuvat peräänajot ovat vähäriskisiä, johtuen pienistä nopeuksista. (Buendia ym. 2015.)

Nopeutta arvioitaessa nopeusrajoitus ja karkea arvio nopeuden muutoksesta antavat suuntaa antavaa informaatiota liikenneonnettomuuspotilaan mahdollisen vamman vakavuudesta. Suuri nopeus altistaa kriittisen ja operatiivisen

hoidon tarpeelle (Kozyr ym. 2017). Buendian ym. (2015) mukaan nopeusrajoitus on tärkeä ennustava tekijä vamman vakavuuteen ja esimerkiksi nokkakolarit maanteillä, joissa nopeusrajoitus on 70-100 km/h, ovat kaikkein vaarallisimpia (Buendia ym. 2015).

Nopeuden muutoksen virallinen laskeminen vaatii tietoja, joita ensihoitajalla ei ole onnettomuuspaikalla saatavilla (Staff ym. 2012). Staffin ym. (2012) tutkimuksessa nopeuden muutos laskettiin jälkikäteen arvioimalla osallistuneiden ajoneuvojen massoja keräämällä ne niiden teknisistä tiedoista sekä arvioimalla nopeutta törmäyshetkellä. Nopeus arvioitiin keräämällä tietoja ajoneuvon nopeusmittarista, ajoneuvon ulkoisista vaurioista, törmäyssuunnasta, jarrutusjäljistä, onnettomuuspaikan nopeusrajoituksesta sekä ensihoitajan kirjaamista silminnäkijän havainnoista. Tutkimuksessa myös todettiin, että koska tällä hetkellä ei ole täsmällistä keinoa mitata ajoneuvojen nopeutta törmäyshetkellä, ajoneuvojen kehittyvä telematiikka voi osoittautua tulevaisuudessa hyödylliseksi työkaluksi nopeuden muutoksen arvioinnissa. Käytännössä ensihoitaja voi kuitenkin saada karkean käsityksen siitä, onko nopeuden muutos ollut korkea vai matala, arvioimalla onnettomuuteen osallistuneiden ajoneuvojen nopeuksia ja suhteellisia massoja. (Staff ym. 2012.)

Ajoneuvon **turvavarusteiden** käyttäminen ja niiden ollessa kytkettynä päälle, ovat ne oleellinen osa estämään vakavaa loukkaantumista (Staff ym. 2012). Tutkimusten mukaan turvavarusteista turvavyön käyttö vaikuttaa eniten vamman vakavuuteen. Ruotsalaisessa tutkimuksessa Buendia ja kumppanit (2015) arvioivat, että turvavyön käytön lisääminen vammamekanismin arviointiin voisi parantaa luokittelun tarkkuutta ruotsalaisessa triage-protokollassa RETTS:ssä (rapid emergency trauma and triage system). (Buendia ym. 2015; Staff ym. 2012.)

Buendian ja kumppaneiden (2015) tutkimuksessa havaittiin, että turvatyynyn laukeamisella oli vähäinen yhteys vakavaan loukkaantumiseen. Asiaa perusteltiin sillä, että onnettomuudet, joissa turvatyynyt laukeavat, ovat yleisesti ottaen rajumpia ja vammatkin ovat silloin usein vakavampia. Turvatyynyn lau-

keaminen on yksi triagekriteeri ruotsalaisessa triage-protokollassa RETT-Sissä, mutta sen merkitys triageluokittelussa herättää epäilyä tämän takia. (Buendia ym. 2015.) Kuitenkin turvatyynyn käyttäminen ja sen laukeaminen, samoin kuin turvavyön käyttäminen liikenneonnettomuudessa vähentää riskiä vakavalle loukkaantumiselle. Turvavarusteiden merkitys korostuu erityisesti nokkakolareissa. (Staff ym. 2012.)

Istumapaikan merkitys liikenneonnettomuuspotilaan vamman vakavuuteen ei ole suuri (Buendia ym. 2015), mutta eri tutkimuksissa tulee ilmi asioita, jotka on syytä huomioida. Esimerkiksi kuljettajan paikalla istuva potilas sai todennäköisimmin vakavampia vammoja (Staff ym. 2012). Buendian ja kumppaneiden (2015) tutkimuksessa ilmeni, että etupenkillä vaikutti olevan hieman turvallisempaa istua kuin takapenkillä (Buendia ym. 2015). Etupenkin matkustajalla oli todennäköisemmin vähemmän vakavia vammoja kuin takapenkin matkustajalla (Mitchell ym. 2015; Staff ym. 2012). Takapenkin matkustajilla oli puolestaan suurentunut vakavan vamman riski, ja tähän vaikuttivat suuresti etupenkin turvavarusteet, kuten turvatyynyt (Mitchell ym. 2015).

Mitchellin ja kumppaneiden (2015) tutkimuksessa tutkittiin eroja etu- ja takapenkin matkustajien vammoissa ja vamman vakavuudessa. Tyyppivammat etu- ja takapenkin matkustajien välillä olivat melko samanlaisia. Kuitenkin etupenkillä yleisimpiä vammoja kaikissa onnettomuustyypeissä ovat pään vammat, sekä ylä- ja alaraajojen vammat. Nokkakolareissa, kylkikolareissa ja ajoneuvon törmätessä kiinteään esteeseen etupenkillä istuessa on todennäköisempää saada rintakehän ja yläraajojen vammoja. Takapenkin matkustajilla yleisimpiä vammoja ovat alaselän, lannerangan ja lantion vammat. (Mitchell ym. 2015.)

7.4 Muut huomioon otettavat asiat

Liikenneonnettomuuspaikalla on useita asioita mitkä tulee ottaa huomioon ensiarviota ja tutkimusta tehdessä. Kozyrin ja kumppaneiden (2017) tutkimuksessa todettiin, että potilaan korkea ikä ja tylppä vammamekanismi yhdessä saavat aikaan traumahälytyksen, vaikkei potilaalla ole näkyviä vammoja tai

peruselintoiminnonhäiriöitä. Tutkimuksessa kävi ilmi **iällä** olevan erilaisia vaikutuksia esimerkiksi potilaan saamiin vammoihin; Iäkkäämmät ihmiset saavat nuorempia todennäköisemmin vakavamman vamman. (Mitchell ym. 2015.) Myös Buendian ym. (2015) tutkimuksessa todettiin, että vamman vakavuus lisääntyy 55 ikävuodesta ylöspäin. Hunoldin ym. (2014) tutkimuksessa todettiin, että iäkkäiden potilaiden elimistön kompensaatiomekanismit voivat pettää yllättäen. Myös iäkkäiden potilaiden lääkkeet ja perussairaudet voivat vaikuttaa elintoimintoihin (Kozyr ym. 2017). Kuitenkaan iällä ei ole merkitystä kuljettamispäätöksessä tai kenttätriagea tehdessä. **Sukupuolella** katsottiin taas olevan vähäinen merkitys vammojen vakavuuteen. (Buendia ym. 2015).

8 POHDINTA

Kirjallisuuskatsaukseen valittiin seitsemän tutkimusta, jotka liittyivät aiheeseemme. Tutkimusten määrä jäi melko pieneksi, koska valitettavan suuri osa tietokantahaun potentiaalisista tutkimuksista oli maksullisia, joka oli poissulkukriteeri aineiston valinnassa. Tietokantahakua toteutettaessa huomasimme, ettei aiheesta löydy kovinkaan paljon suomalaista tutkimustietoa. Tämä saattaa vaikuttaa tutkimustulosten yleistettävyyteen Suomessa.

Ennen aineiston analyysiä pohdimme, että tutkimukset, jotka käsittelevät muiden maiden ensihoitajien tekemää ensiarviota, voivat vääristää tulosten käytettävyyttä Suomessa, koska toisessa maassa ensihoitajan koulutustaso voi olla erilainen, ensihoitojärjestelmästä puhumattakaan. Eri maissa voi myös olla käytössä eri protokollia liikenneonnettomuuspotilaan triage-luokitteluun, tutkimiseen ja onnettomuuspaikalla työskentelyyn. Myös liikennekulttuuri ja tavallisimmat liikenneonnettomuustyypit vaihtelevat eri maissa, joka voi näkyä eri maissa tehdyissä tutkimuksissa, ja siten vaikuttaa tulosten yleistettävyyteen Suomessa.

Seuraavassa luvussa tarkastelemme tutkimustuloksia, jonka jälkeen pohdimme opinnäytetyön luotettavuutta ja eettisyyttä. Lopuksi esittelemme johtopäätöksiä ja jatkotutkimusehdotuksia.

8.1 Tutkimustulosten tarkastelu

Opinnäytetyössä oli tarkoituksena selvittää mitä ensihoitajan on huomioitava ensiarviota ja tutkimusta tehdessä tavanomaisten toimien lisäksi. Tutkimuskysymyksenä oli: *Mitä asioita ensihoitajan pitää ottaa huomioon liikenneonnettomuuspotilaan ensiarvioissa ja tutkimisessa?* Voimme todeta, että saimme vastauksen tutkimuskysymykseen, vaikkakin juuri aiheeseemme liittyvää tutkimustietoa oli melko vähän.

Primaaritriage on nopea, välitön tilannearvio, jossa elossa olevat potilaat määritetään kolmeen ryhmään (Kuisma ym. 2018, 727–728). Primaaritriagen merkitys korostuu, jos potilaalla on useita vammoja (Dias ym. 2011). Ennen luokittelua jo hyvä havainnoida onnettomuuspaikkaa ja ajoneuvojen vaurioita, josta voidaan saada viitteitä vammaenergiasta (Kuisma ym. 2018, 727–728). Myös tutkimustulokset tukivat tätä, jolloin potilaalle pystytään kohdistamaan oikeanlaisia diagnostiikkatoimenpiteitä ja oikeanlaista hoitoa (Staff ym. 2012).

cABC-protokolla on erityisesti vammapotilaille kehitetty systemaattinen tutkimismalli (Kuisma ym. 2018, 122–123). Valituissa tutkimuksissa ei käynyt ilmi, että potilaiden ensiarviota tai tutkimista olisi tehty Suomessa tunnetun systemaattisuutta tukevan cABC-protokollan mukaan. Eikä tutkimuksissa selvinnyt, minkä mallin mukaan potilaiden ensiarvio suoritettiin. Kozyr ym. (2017) tutkimuksessa keskityttiin asioihin, jotka saattavat aiheuttaa potilaan triage-luokan yli- tai aliarvioimista. Staff ym. (2012) tutkimuksessa pääpainona potilaan tilanarvioinnissa olivat ISS- ja NISS-pisteet, jotka kuvastavat kuoleman mahdollisuutta tai vakavan vammautumisen riskiä. Lähteiden mukaan ISS ja NISS pisteet eivät vaikuta olevan kovin yleisessä käytössä oleva pisteytysmalli Suomessa.

Buendian ym. (2015) tutkimuksessa kehitettiin uudenlainen OSISP-malli, joka auttaa havainnoimaan nimenomaan onnettomuuspaikkaa, jolloin tämä malli yhdessä triage-luokitusta kanssa tukisivat ja täydentäisivät toisiaan, jolloin potilaan ensiarviosta tulisi kattavampi, mutta ei veisi sen enempää aikaa kuin pelkän triage-luokituksen tekeminenkään.

Tutkimuksissa ei tule esiin Suomessa käytettäviä vammatutkimusprotokollia RiVaLAiSeRi:a tai RTA:ta. Staffin ym. (2012) sekä Diasin ym. (2011) tutkimuksissa tulee kuitenkin esille RTS-pisteytysjärjestelmä, joka ei ilmeisesti ole Suomessa käytössä. RTS-pisteytys on pelkästään potilaan fysiologisia arvoja varten, eikä sen avulla tutkita vammoja.

GCS:n merkitys nousi esille Staffin ym. (2012) ja Diasin ym. (2011) tutkimuksissa ja ilmeni, että matalat GCS-pisteet eli tajunnan tason aleneminen ennakoi vakavaa loukkaantumista. Staffin ym. (2012) tutkimuksessa ilmeni myös mielenkiintoinen yhteys hengitystaajuuden ja vakavan loukkaantumisen välillä. Huonommat arvot hengitystaajuudesta vaikuttivat vakavan loukkaantumisen todennäköisyyteen enemmän kuin systolinen verenpaine (Staff ym. 2012). Tajunnantaso, hengitys ja verenkierto ovat ensihoidossa kriittisimmät elintoiminnot (Kuisma ym. 2018, 122–123), joten johtopäätöksenä voimme todeta, että hengitystaajuuden ja systolisen verenpaineen lisäksi GCS:n arviointi on tärkeä osa liikenneonnettomuuspotilaan peruselintoimintojen tutkimista. Tajunnantason arviointi on siis muistettava ottaa huomioon jo varhaisessa vaiheessa, vaikka käytettäisiinkin tavanomaista cABC-mallia systemaattisen arvioinnin tueksi.

Viidessä tutkimuksessa käsiteltiin liikenneonnettomuuspotilaan tyyppivammoja auto-onnettomuuksissa (ks. Hunold ym. 2014; Kozyr ym. 2017; Mitchell ym. 2015; Dias ym. 2011; Camilloni ym. 2010), muissa tutkimuksissa niitä ei käsitelty. Camillonin ym. (2010) tutkimuksessa ilmeni, että liikenneonnettomuudet aiheuttivat merkittävästi murtumia ja yleisimmät kehonosat olivat kädet, pää ja niska. Yleisimpiä murtumia ovat kasvojen luiden murtumat, nokkakolareissa alaraajojen, erityisesti reisiluun murtumat sekä peräänajoissa selkärangan kasaanpainumismurtumat (Kuisma ym. 2018, 546-547). Tulosten ja teorian välillä on siis eroavaisuutta, mutta koska kyseessä oli vain yksi tutkimus, siitä ei voitane tehdä suurempia johtopäätöksiä.

Tylppiä vammoja käsiteltiin Hunoldin ym. (2014) sekä Kozyrin ym. (2017) tutkimuksissa, vaikkakin hyvin vähän. Tylpistä vatsaan kohdistuneista vam-

moista yleisimpiä ovat muun muassa virtsarakon repeämä, ylävatsan puristuminen, haiman vamma sekä maksan ja pernan repeämä (Kuisma ym. 2018, 546–547; Leppäniemi, A. 2018). Tutkimuksissa todettiin, että sisäiset vammat ovat vaikeita havaita onnettomuuspaikalla (Hunold ym. 2014) ja ne saatetaan havaita vasta viiveellä (Kozyr ym. 2017). Jos liikenneonnettomuuden vammaenergia vaikuttaa olleen suuri eikä potilaalla havaita vielä vammaa tai peruselintoimintojen häiriötä, on otettava huomioon sisäisen vamman mahdollisuus. Tällöin on turvallisinta kuljettaa potilas joka tapauksessa sairaalaan.

Diasin ja kumppaneiden (2011) tutkimus käsitteli ajoneuvoon juuttuneiden potilaiden tyyppivammoja ja ensihoitoa. Tutkimuksessa todettiin, että juuttuneen potilaan vammat voivat pahentua irrotustoimenpiteiden seurauksesta, jonka takia ensihoidon ja pelastusalan ammattilaisten koulutus asianmukaisiin siirtotekniikoihin on tärkeää (Dias ym. 2011). Immobilisaatiolla estetään lisävammautumista siirtotoimenpiteiden aikana erityisesti, jos epäillään selkärankavammaa, mutta myös mahdollinen lantion vamma on huomioitava ja tarvittaessa tuettava (Kuisma ym. 2018, 564; Pelastustieto 2017). Johtopäätöksenä voidaan todeta, että ajoneuvoon juuttunut potilas on tutkittava perusteellisesti, jotta irrotustoimenpiteet eivät aiheuttaisi lisävammoja. Samaan aikaan on kuitenkin pidettävä mielessä juuttuneen potilaan aikakriittisyys ja jatkuvan seurannan tarve, koska potilasryhmällä on tutkimustiedon mukaan suurempi todennäköisyys mennä sokkiin.

Liikenneonnettomuuspaikalta saatavasta informaatiosta nousi esille tutkimuksissa useita tärkeitä huomioon otettavia asioita. Liikenneonnettomuustyypeistä nokkakolari nousi esiin tutkimuksissa kaikista vaarallisimmaksi onnettomuustyypiksi (Kozyr ym. 2017: Buendia ym. 2015; Staff ym. 2012). Tulokset ovat samassa linjassa Liikenneviraston (2017) liikenneonnettomuustilastojen kanssa, sillä tilastojen mukaan nokkakolareissa kuoli eniten ihmisiä kaikista liikenneonnettomuustyypeistä vuosina 2013–2017. Kozyrin ja kumppaneiden (2017) tutkimuksessa nokkakolari oli yleisin liikenneonnettomuustyyppi, muissa tutkimuksissa yleisintä liikenneonnettomuustyyppiä ei tullut esiin. Suomessa vuosina 2013–2017 yleisin henkilövahinkoon johtanut liikenneonnetto-

muustyyppi oli yksittäisonnettomuus (Liikennevirasto 2017). Kozyrin ja kumppaneiden (2017) tutkimus oli yhdysvaltalainen, joten yleisimmät liikenneonnettomuustyypit voivat toki olla siellä erilaiset ja se selittäisi eroavaisuuden.

Nopeuden arviointi on tärkeää ja useassa tutkimuksessa todettiin suuren nopeuden ja vakavan loukkaantumisen yhteys (Kozyr ym. 2017; Buendia ym. 2015). Useassa tutkimuksissa tuli myös esiin käsite *nopeuden muutos* (Staff ym. 2012; Buendia ym. 2015). Nopeuden eli liike-energian muutos voidaan määrittää selvittämällä törmäyksessä olleiden kappaleiden massa ja nopeus ennen törmäystä (Alanen ym. 2016, 215–218; Kuisma ym. 2018, 544–549). Ensihoitajan ei ole mahdollista laskea tarkkaa nopeuden muutosta onnettomuuspaikalla, eikä se ole välttämättä tarpeellistakaan. Kuten Staffin ja kumppaneiden (2012) tutkimuksessa ilmenee, nopeuden muutos voidaan kuitenkin arvioida karkeasti havainnoimalla osallistuneiden ajoneuvojen massat ja nopeudet, eli oliko kyseessä kevyt vaiko raskas ajoneuvo ja törmäsikö se kovaa vaiko hitaasti. Nopeutta arvioidessa on hyvä ottaa huomioon erityisesti alueen nopeusrajoitus (Buendia ym. 2015; Staff ym. 2012) ja liike-energiaa vähentäneet ominaisuudet, kuten jarrutusjäljet (Alanen ym. 2016, 215–218; Kuisma ym. 2018, 544–549).

Turvavarusteet vähentävät riskiä vakavalle loukkaantumiselle. Turvavyö on Suomessa Tieliikennelaissa määrätty pakollinen turvavaruste, ja se on myös ajoneuvojen tärkein suojavaruste, kuten tutkimuksissa ilmeni. Kaikki eivät kuitenkaan käytä turvavyötä ohjeistuksista huolimatta. Yhteensä kolmessa kirjallisuuskatsaukseen valitussa tutkimuksessa käsiteltiin turvavyön käyttöä ja turvavyön käyttö vaihteli niissä 62 prosentista 95 prosenttiin (Kozyr ym. 2017; Staff ym. 2012; Buendia ym. 2015). Turvatyynyn laukeamisen merkityksestä vamman vakavuuteen oli vaihtelevia tuloksia Staffin ym. (2012) sekä Buendian ym. (2015) tutkimuksissa. Johtopäätöksenä voidaan kuitenkin todeta, että turvatyynyn laukeaminen vähentää riskiä vakavalle loukkaantumiselle rajussa liikenneonnettomuudessa, verrattuna tilanteeseen, jossa turvatyyny ei laukea.

Istumapaikan merkityksestä vamman vakavuuteen oli tutkimuksissa osittain ristiriitaista tietoa. Buendian ym. (2015) ja Mitchellin ym. (2015) tutkimuksissa

molemmissa todettiin, ettei istumapaikka vaikuta vammaprofiiliin suuresti. Vaikka Mitchellin ym. (2015) tutkimuksessa kuitenkin löydettiin eroja etu- ja takapenkin vammoissa ja niiden vakavuudessa, eivät erot olleet huomattavia. Istumapaikka ei siis vaikuta tämän tiedon mukaan olevan tärkeä asia potilaan ensiarviota ja tutkimista toteutettaessa. Tutkimuksissa tuli kuitenkin esiin, että takapenkin matkustajilla oli suurempi vakavan loukkaantumisen riski (Mitchell ym. 2015; Staff ym. 2012), ja turvatyynyjen puuttuminen takapenkeiltä oli tähän pääsyy. Ajoneuvojen turvavarusteet kehittyvät kuitenkin koko ajan ja esimerkiksi takapenkkien turvatyynyt voivat yleistyä tulevaisuudessa, mikä puolestaan vähentää vakavia loukkaantumisia liikenneonnettomuuksissa.

Muista huomioon otettavista asioista tutkimuksissa ilmeni, että iäkkäät potilaat saavat todennäköisemmin liikenneonnettomuudessa vakavampia vammoja kuin nuoremmat (Buendia ym. 2015; Mitchell ym. 2015). Vaikka iäkkäät potilaat olivat selkeästi korkeariskisiä (Hunold ym. 2014), iällä ei kuitenkaan ollut merkitystä triagea tehdessä Buendian ja kumppaneiden (2015) mukaan. Tutkimustulosten perusteella ikä on tärkeä huomioon otettava asia, vaikkei triageluokkaan vaikuttaisikaan.

Sukupuolesta tuli tutkimuksissa hieman ristiriitaisia tuloksia, koska Buendian ym. (2015) tutkimuksessa katsottiin, että sukupuolen merkitys vamman vakavuuteen on vähäinen. Staffin ja kumppaneiden (2012) tekemässä tutkimuksessa naissukupuolella oli kuitenkin suurempi riski saada vakavampi vamma kuin miessukupuolella. Johtopäätöksenä voidaan kuitenkin todeta, ettei sukupuolella ole suurta merkitystä ensiarviota ja tutkimista tehdessä.

8.2 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyön aineisto analysoitiin laadullisella menetelmällä, joten tutkimuksen luotettavuus voidaan siten arvioida laadullisen tutkimuksen arviointikriteereiden perusteella. Näitä kriteereitä ovat uskottavuus, siirrettävyys, riippuvuus ja vahvistettavuus. Uskottavuus edellyttää selkeää raportointia tutkimuksen kulusta, jotta lukija ymmärtää, miten analyysiprosessi on tehty. Lukija saa samalla käsityksen tutkimuksen vahvuuksista ja rajoituksista. Siirrettävyys puo-

lestaan tarkoittaa sitä, että tulokset voidaan mahdollisesti toistaa eri kontekstissa eli käytännössä eri tutkimusympäristössä ja eri tutkijan toimesta. Siirrettävyys edellyttääkin aineiston keruun ja analyysin selkeää kuvausta. Luotettavuuteen vaikuttaa lisäksi tutkimuksen tarkoitus, tutkimusasetelma, otoksen valinta, aineiston analyysi, tulkinta, reflektiivisyys, eettinen näkökulma ja relevanssi. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2017, 197–205.)

Olemme noudattaneen edellä mainittuja periaatteita luotettavuuden lisäämiseksi. Koska kirjallisuuskatsaus menetelmänä vaatii luotettavuuden saavuttamiseksi tarkkaa tutkimusprosessin raportointia, olemme dokumentoineet jatkuvasti tiedonhaun etenemistä opinnäytetyöprosessin alettua. Aineiston analyysin kuvaamme selkeästi taulukossa (ks. liitteet 3 ja 4). Olemme saaneet apua opinnäytetyön ohjaajalta, joka on tukenut työn edistymistä oikeaan suuntaan. Tämän lisäksi opinnäytetyöseminaareihin osallistuminen ja rakentavan palautteen sekä kehitysideoiden saaminen yleisöltä on tukenut opinnäytetyön etenemistä.

Kuvailun rakentaminen kirjallisuuskatsauksessa on loppujen lopuksi melko subjektiivinen prosessi, joka voi johtaa siihen, että eri tutkijat voivat päätyä hyvin erilaisiin johtopäätöksiin samasta aineistosta (Fitzgerald & Rumrill 2005, Kangasniemen ym. 2013, 298 mukaan). Opinnäytetyön luotettavuutta lisää se, että tekijöitä on kolme. Kolmistaan olemme voineet tehdä laajempaa tiedonhakua ja pystyneet välttämään tulosten subjektiivisuutta. Olemme arvioineet tutkimuksia yksilöllisesti, minkä jälkeen olemme vertailleet arvioita yhdessä.

Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus ovat sidoksissa toisiinsa, joten läpinäkyvä ja johdonmukaisesti etenevä tutkimusprosessi voi parantaa niitä (Heinrich 2002, Kangasniemen ym. 2013, 297 mukaan). Tutkimuseettisen neuvottelukunnan mukaan tieteellinen tutkimus voi olla eettisesti hyväksyttävää ja luotettavaa ja sen tulokset uskottavia vain, jos tutkimus on suoritettu hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla (TENK 2012). Opinnäytetyötä tehdessä olemme noudattaneet Tutkimuseettisen neuvottelukunnan laatimaa hyvää tieteellistä käytäntöä.

Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluvat esimerkiksi tiedonhaun avoimuus, yleinen tarkkuus ja tutkimustulosten esittäminen rehellisesti. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta ja eettisyyttä lisäävät relevantit tietokannat, joista tutkimuksia haetaan, joten olemme käyttäneet vain luotettavia tietokantoja tiedonhakuun. Tietoa on haettava alkuperäislähteistä eli olemme pyrkineet alkuperäisen tutkimuksen äärelle ja oikeaoppisesti viitanneet siihen kunnioittaen lähdetekstin tekijöitä. Lisäksi olemme hyödyntäneet Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun kirjaston informaatikon ammattitaitoa esimerkiksi hakusanojen hiomisessa oikeaan muotoon tietokantakohtaisesti. Tutkimuslupia ei tarvittu, koska tutkimusmenetelmänä on kirjallisuuskatsaus. Lisäksi opinnäytetyö tarkastetaan normaalin käytännön mukaisesti Urkund-plagiaatintunnistusjärjestelmässä ennen kuin se lähetetään arvioitavaksi (Arene 2020). Kaikin puolin toimimme hyvien tieteellisten käytäntöjen mukaisesti.

8.3 Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että liikenneonnettomuuspaikalta saatava informaatio on tärkeää ja se tulee ottaa huomioon potilaan ensiarviota ja tutkimista toteutettaessa. Jos potilaalla on useita vammoja, lisää se huolellisen primaari- ja sekundaaritriagen tarvetta. Fysiologiset arvot ovat tärkeitä huomioon otettavia asioita, myös potilaan ikä on tärkeää huomioida. Turvavarusteista turvavyö on merkittävä turvavaruste estämään vakava loukkaantuminen.

Opinnäytetyön varhaisessa vaiheessa, tiedonhaussa, huomattiin jo, että aiheesta ei olla tehty suomalaisia tutkimuksia, jolloin aiheen tutkiminen olisi aiheellista myös suomalaisen ensihoidon ja ensihoitojärjestelmän näkökulmasta. Mielenkiintoista olisi myös selvittää esimerkiksi kyselytutkimuksena ensihoidossa työskentelevien mielipiteitä omasta osaamisesta liikenneonnettomuuspotilaan ensiarviossa ja tutkimisessa. Tällöin selviäisi tarkemmin, tarvitaanko aiheesta lisää koulutusta ensihoitajille.

LÄHTEET

Abbreviated Injury Scale s.a. Agency for Clinical Innovation. Institute of Trauma and Injury Management. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://aci.health.nsw.gov.au/get-involved/institute-of-trauma-and-injury-management/data/injury-scoring/abbreviated_injury_scale [viitattu 12.3.2021].

Airaksinen, N., Peltola, H. & Sintonen, H. 2018. Tieliikenteen vakavat henkilövahingot. Liikenneturvallisuustyön suuntaaminen vakavat loukkaantumiset huomioon ottaen. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 2/2018. PDF-tiedosto. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts_2018-02_tieliikenteen_vakavat_web.pdf [viitattu 15.4.2020].

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

Arene. 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. PDF-tiedosto. Saatavissa: http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?_t=1578480382 [viitattu 22.2.2021].

Brammer, A., Pemberton, J. & Cookman, K. 2021. Trauma Registry Q&A: “What is the difference between ISS, NISS and TRISS?”. Trauma System News. WWW-dokumentti. Päivitetty 22.01.2021. Saatavissa: https://www.trauma-news.com/2021/01/trauma-registry-qa-what-is-the-difference-between-iss-niss-and-triss/ [viitattu 11.3.2021].

Buendia, R., Candefjord, S., Fagerlind, H., Bálint, A. & Sjöqvist, B. 2015. On Scene Injury Severity Prediction (OSISP) Algorithm for Car Occupants. *Accident Analysis and Prevention.* PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457515001694?via%3Dihub [viitattu 25.3.2021].

Camilloni, L., Giorgi Rossi, P., Farchi, S., Chini, F., Borgia, P. & Guasticchi, G. 2010. Triage and Injury Severity Scores as predictors of mortality and hospital admission for injuries. *Accident Analysis & Prevention.* PDF-dokumentti. *Saatavissa: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457510001648?via%3Dihub* [viitattu 25.3.2021].

Dias, A., Abib, S., Poli-de-Figueiredo, L. & Perfeito, J. 2011. Entrapped Victims in Motor Vehicle Collisions: Characteristics and Prehospital Care in the City of São Paulo, Brazil. *Clinics.* PDF-tiedosto. Saatavissa: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-59322011000100005&lng=en&tlng=en [viitattu 25.3.2021].

Hetti, K. 2014. Anestesiologia ja tehohoito. Vaikeasti vammautuneen potilaan hoidon tavoitteet ensihoidossa. Duodecim Oppiportti. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://kaakkuri.finna.fi/ [viitattu 27.3.2020].

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15., uudistettu painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi

Hotus. s.a. Tutkimusten arviointikriteeristöt. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.hotus.fi/jbin-kriittisen-arvioinnin-tarkistuslistat/ [viitattu 20.3.2021].

Hunold, K., Sochor, M., McLean, S., Mosteller, K., Fernandez, A. & Platts-Mills, T. 2014. Ambulance Transport Rates after Motor Vehicle Collision for Older vs. Younger Adults: A Population-Based Study. *Accident Analysis and Prevention.* PDF-tiedosto. Saatavissa: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457514002930 [viitattu 25.3.2021].

Injury Severity Score s.a. Agency for Clinical Innovation Institute of Trauma and Injury Management. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://aci.health.nsw.gov.au/get-involved/institute-of-trauma-and-injury-management/data/injury-scoring/injury_severity_score [viitattu 12.2.2021].

Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S.-M., Pietilä, A-M., Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsennettyyn tietoon. *Hoitotiede* 2013, *25(4), 291-301*. PDF-tiedosto. Saatavissa: http://elektra.helsinki.fi.ezproxy.xamk.fi:2048/se/h/0786-5686/25/4/kuvailev.pdf [viitattu 15.2.2021].

Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2017. Tutkimus hoitotieteessä. 3.–5. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy

Kozyr, S., Ponce, S., Feramisco, H., Pakula, A. & Skinner, R. 2017. High-Risk Prehospital Mechanisms in Tier II Trauma Codes: An Analysis of Under-Triage at a Level II Trauma Center. *American Surgeon*. PDF-tiedosto. Saatavilla: https://journals-sagepub-com.ezproxy.xamk.fi/doi/pdf/10.1177/000313481708301013 [viitattu 25.3.2021]

Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. 2018. Ensihoito. 6.–7. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kämäräinen, A. 2014. Ensihoitoyksikkö kohteessa. Anestesiologia ja tehohoito. Duodecim Oppiportti. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.oppiportti.fi/op/ajt00906/do [viitattu 27.3.2020].

Leppäniemi, A. 2018. Kirurgia. Tylpät vatsavammat. Duodecim Oppiportti. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://kaakkuri.finna.fi/ [viitattu 9.4.2020].

Li, H. & Ma, Y. 2021. New injury severity score (NISS) outperforms injury severity score (ISS) in the evaluation of severe blunt trauma patients. *Chinese Journal of Traumatology.* WWW-dokumentti. Päivitetty 19.1.2021. Saatavissa: https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2021.01.006 [viitattu 12.3.2021].

Liikenneturva. 2017. Liikenneonnettomuudet maanteillä vuonna 2017. Liikenneviraston tilastoja 9/2018. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lti_2018-09_liikenneonnettomuudet_maanteilla_2017_web.pdf [viitattu 15.3.2021].

Liikenneturva s.a. Tieliikenneonnettomuustilastojen määritelmät. Helsinki: Liikenneturva. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.liikenneturva.fi/fi/osio/etusivu/tieliikenneonnettomuustilastojen-maaritelmat#5f7098c4 [viitattu 9.4.2020].

Metsävainio, K. & Junttila, E. 2016. Ensiarvion ja täsmennetyn arvion tekeminen. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Duodecim Oppiportti. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://kaakkuri.finna.fi/ [viitattu 27.3.2020].

Mikä kumman Triage? 2017. Pelastustieto. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://pelastustieto.fi/satakunnanpelastuslaitos/2017/03/14/mika-kumman-triage/ [viitattu 20.3.2020].

Mitchell, R., Bambach, M. & Toson, B. 2015. Injury risk for matched front and rear seat car passengers by injury severity and crash type: An exploratory study. *Accident Analysis and Prevention.* PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457515002201 [viitattu 25.3.2021].

Nickson, C. 2014. Life in the Fastline. Trauma Scoring System. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://litfl.com/trauma-scoring-systems/ [viitattu 12.3.2021].

Niemi-Muurola, L. & Metsävainio, K. 2016. Avoin hengitystie (A=airway). Anestesiologia ja tehohoidon perusteet. Duodecim Oppiportti. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://kaakkuri.finna.fi/ [viitattu 27.3.2020].

Oksanen, T. & Turva, J. 2015. Ensihoidon taskuopas. 15., uudistettu painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Porthan, K. & Sormunen, H. 2014. Vammamekanismin selvittäminen onnettomuuspaikalla. Traumapotilaan hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. WWW-dokumentti. Saatavissa: www.terveysportti.fi/ [viitattu 6.3.2020].

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/ [viitattu 20.5.2020].

Sihvola, N. 2020. Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet. OTI-vuosiraportti. Onnettomuustietoinstituutti. Liikennevakuutuskeskus. PDF-dokumentti. Päivitetty 4.1.2021. Saatavissa: https://www.lvk.fi/document/161892/C7BD1740F0E38DD7BC6FF97DCA7831F0A7667A3713557DC6E6D3BFC130168863 [viitattu 18.3.2021].

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Opetusjulkaisuja 11. Julkisjohtaminen 4. Vaasa: Vaasan yliopisto. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/7961/isbn_978-952-476-349-3.pdf?sequence=1&isAllowed=y [viitattu 15.5.2020].

Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. 2013. Ensihoito-opas. 6., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim

Staff, T., Eken, T., Wik, L., Røislien, J. & Søvik, S. 2014. Physiologic, Demographic and Mechanistic Factors Predicting New Injury Severity Score (NISS) in Motor Vehicle Accident Victims. *Injury.* Saatavissa: https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383(12)00496-2/fulltext [viitattu 25.03.2021].

Suomen virallinen tilasto (SVT): Tieliikenneonnettomuustilasto. ISSN=1798-758X. Joulukuu 2020, Liitetaulukko 2. Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet ja loukkaantuneet. Helsinki: Tilastokeskus. Verkkojulkaisu. Saatavissa: http://www.stat.fi/til/ton/2020/12/ton_2020_12_2021-01-21_tau_002_fi.html [viitattu: 18.3.2021].

TENK. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. PDF-tiedosto. Saatavissa: https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf [viitattu 20.5.2020].

Tieliikennelaki 10.8.2018/729

Vammapotilaan tutkimiseen selkeämpi malli maailmalta. 2017. Pelastustieto. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://pelastustieto.fi/pelastustoiminta/ensihoito/vammapotilaan-tutkimiseen-selkeampi-malli-maailmalta/#6ad14aab [viitattu 4.5.2020].

Ångerman, S. 2017. Vammapotilaan ensihoito. Finnanest 2017. Vsk. 50 (2), 115–121. PDF-dokumentti. Saatavissa: www.finnanest.fi/files/angerman_vammapotilaan_ensihoito.pdf [viitattu 6.3.2020].

Liite 1

Tiedonhakutaulukko

Tietokanta	Rajaukset	Hakulauseke	Hakutulosten määrä	Otsikon perusteella valitut	Tiivistelmän perusteella valitut	Hyväksytyt artikkelit
CINAHL	2010-2020 english	traffic accident **OR** crash **OR** motor vehicle accident **AND** EMS **OR** EMT **OR** paramedic **OR** prehospital care **AND** examination **OR** triage	166	24	7 (6 samaa kuin pubmedistä)	1 (1 sama kuin pubmedista)
PubMed	2010-2020 english	traffic accident **OR** crash **OR** motor vehicle accident **AND** EMS **OR** EMT **OR** paramedic **OR** prehospital care **AND** examination **OR** triage	101	43	20 (6 samaa kuin cinahlista)	7 (1 sama kuin cinahlista)
Medic	2010-2020 gradu	ensiarvio **AND** tutkiminen **AND** ensihoi* **AND** kolaripot* **OR** liikenneonnettomuuspot*	65	5	0	0
Finna	2010-2020	ensiarvio **AND** tutkiminen **AND** ensihoit* **AND** kolaripot* **OR** liikenneonnettomuuspot*	1	0	0	0

Liite 2

Tutkimustaulukko

Tutkimuksen tiedot: tekijät, vuosi, julkaisu, maa	Tutkimuksen tarkoitus ja tavoitteet	Otoskoko ja menetelmä	Keskeiset tulokset	Laadunarviointi
(1) Hunold, K.M., Sochor, M.R., McLean, S.A., Mosteller, K.B., Fernandez, A.R., Platts-Mills, T.F. 2014. Ambulance transport rates after motor vehicle collision for older vs. younger adults: A population-based study. *Accident Analysis & Prevention.* Yhdysvallat.	Tarkoituksena tutkia vaikuttaako ihmisten ikä siihen, kuinka herkästi heidät kuljetetaan sairaalaan ambulanssilla liikenneonnettomuuden jälkeen. Tavoitteena arvioida ja kehittää ensihoidon kriteeristöä ja sen herkkyyttä, onko potilasta tarvetta kuljettaa sairaalaan liikenneonnettomuuden jälkeen.	Väestöpohjainen tutkimus. 2 086 006 onnettomuuteen osallistunutta, joista ensihoito tavannut 484 310 potilasta, ja joista 175 768 kuljetettiin ensihoidon toimesta Pohjois-Carolinan osavaltiossa 2008-2011. Tutkimuksen kohderyhmänä olivat 18-94-vuotiaat potilaat. (n=484 310) vai (n=2 086 006)	Suurinta osaa potilaista ei kuljetettu liikenneonnettomuuden jälkeen. Ikäryhmien ääripäiden välillä eli 18-64 vuotiaiden ja 85-94 vuotiaiden välillä oli vain 2% ero. Potilaat, joiden onnettomuustyyppi ja vammojen vakavuus ovat samanlaiset, ikä ei ole tärkeässä roolissa kuljettamispäätöstä tehtäessä. Kaikille potilaille oli sama kenttätriagekriteeristö, mutta tutkimuksessa ehdotettiin, että iäkkäille potilaille olisi oma kenttätriagekriteeristö.	+ otoskoko + otoksen mukaanotto- ja poissulkukriteerit määritelty selkeästi + kohderyhmä ja tutkimusolosuhteet kuvattu selkeästi + sekoittavat tekijät (ikä) tunnistettu, joita varten käytetty logistista regressiota
(2) Camilloni, L., Giorgi R., Farchi, S., Chini, F., Borgia, P. & Guasticchi, G. 2010. Triage and Injury Severity Scores as predictors of mortality and hospital admission for injuries: A validation study. *Accident Analysis & Prevention.* Italia.	Tarkoituksena verrata potilaiden triage-luokitusta sekä ISS-pisteytystä ja pisteytyksien verrannollisuutta sairaalahoidon pituuteen ja kuolleisuuteen. Tavoitteena vahvistaa triage-luokitusta traumapotilaiden vamman vakavuuden ja kiireellisyyden arvioinnissa.	Italiassa Lazion maakunnassa kerättiin tietoa kaikista päivystyskäynneistä kaikilla 60 julkisella ja yksityisellä palveluntuottajalla koko vuodelta 2000. Vuodelta raportoitiin 264 709 päivystyskäyntiä trauman vuoksi; näistä 130 881 liikennetapaturmia ja 133 823 kotitapaturmia. (n=264 709)	Triage: punainen; sairaalahoitoon 78,3% ja kuoli 9% ISS: ≥16 pistettä; sairaalahoitoon 36,4% ja kuoli 1,8%. Ennustettaessa sairaalaan jäämistä ISS ei voinut osoittaa sitä paremmin verrattuna triage-luokitukseen. ISS ja triagen välillä ei ollut merkittäviä eroja ennustettaessa kuolleisuutta. Eli ISS ja triage olivat lähes yhtä hyviä, triage joissain tapauksissa parempi. Triagen yliluokittelun riskitekijöitä olivat lapsipotilas ja traumaattinen aivovamma.	+ otoskoko + otoksen mukaanotto- ja poissulkukriteerit määritelty selkeästi + kohderyhmä ja tutkimusolosuhteet kuvattu selkeästi + tulosmuuttujat mitattu pätevästi ja luotettavasti + käytetty tilastollisia menetelmiä (lineaarinen regressio) - sekoittavia tekijöitä ei tule esiin
(3) Kozyr, S., Ponce, S., Feramisco, H., Pakula, A. & Skinner, R. 2017. High-Risk Prehospital Mechanisms in Tier II Trauma Codes: An Analysis of Under-Triage at a Level II Trauma Center. *American Surgeon.* Yhdysvallat.	Tarkoituksena analysoida tekijöitä, jotka vaikuttavat aliluokitteluun triagessa ja arvioida muuttujia, jotka ennustavat tarvetta tehohoidolle, kajoavalle hoidolle tai ennustaa kuoleman mahdollisuutta. Tavoitteena parantaa triagen tarkkuutta.	Retrospektiivinen analyysi sairaalan otetuista traumapotilaista 1/2015 – 1/2016 välisenä aikana. Tutkimuksen kohortti valittiin potilaista, jotka olivat määritelty triageluokassa tarvetta alemmalle tasolle. (n=160)	Aliluokittelu triagessa johtaa viivästyneeseen diagnoosiin ja sitä kautta viivästyttää hoitoa, jolloin hoidon tulokset eivät välttämättä ole niin hyviä. Riski aliluokittelulle triagessa kasvaa, jos potilaalla on dementia tai traumaattinen aiv ovamma. Korkeilla nopeuksilla tapahtuneet törmäykset ja nokkakolarit ennustivat tarvetta tehohoidolle ja operatiiviselle hoidolle.	+ otoksen mukaanotto- ja poissulkukriteerit määritelty selkeästi + kohderyhmä ja tutkimusolosuhteet kuvattu selkeästi + käytetty tilastollisia menetelmiä (logistinen regressio) +/- otoskoko

(4) Mitchell, R.J. Bambach, M.R. & Toson, B. 2015. Injury risk for matched front and rear seat car passengers by injury severity and crash type: An exploratory study. *Accident Analysis & Prevention.* Australia.	Tarkoituksena vertailla auton etu- ja takapenkin matkustajien vammojen vakavuusriskiä liikenneonnettomuuksissa.	Kohorttitutkimus Otanta: 3681 ajoneuvoa ja 10 007 matkustajaa, joista etuosan matkustajia 5419 ja takaosan matkustajia 4588. (n=10 007)	Takapenkillä matkustaneet saivat onnettomuudessa vakavampia vammoja etupenkillä matkustajiin verrattuna. Etupenkin matkustajia suojasivat auton turvatyynyt.	+ molemmat ryhmät samankaltaisia ja samaa kohderyhmää +molemmat ryhmät arvioitu samalla tavalla +sekoittavia tekijöitä oli arvioitu ja sekoittavia tekijöitä käsitelty +tulokset mitattu luotettavalla tavalla +tilastollisia menetelmiä käytetty +otoskoko
(5) Staff, T., Eken, T., Wik, L., Røislien, J. & Søvik, S. 2014. Physiologic, Demographic and Mechanistic Factors Predicting New Injury Severity Score (NISS) in Motor Vehicle Accident Victims. *Injury*, 45 (1). 9–15. Norja.	Tarkoituksena arvioida kuinka NISS-asteikko (new injury severity score) liittyy onnettomuuspaikan fysiologisiin, demografisiin ja mekaanisiin muuttujiin. Tavoitteena parantaa ensihoidon tekemän triagen tarkkuutta liikenneonnettomuuksissa.	Poikittaistutkimus. Tutkimukseen sisällytettiin 190 liikenneonnettomuutta, joihin osallistui 338 ajoneuvoa ja 618 potilasta. 353:n potilaan, joiden NISS-pisteet olivat 1 tai yli, tietoja käytettiin jatkoanalyysissä (n=353 tai 618).	Fysiologisista muuttujista NISS-pisteitä nostivat ensihoidon aikana mitattu matala GCS ja huonot arvot RTS-kategoriasta hengitystaajuuden ja systolisen verenpaineen osalta. Demografisista muuttujista korkea ikä ja naissukupuoli nostivat NISS-pisteitä. Mekaanisista muuttujista kuskin paikka, ei turvavyötä ja airbagin laukeamattomuus nostivat NISS-pisteitä, kuten myös nokkakolareissa suuri nopeuden muutos.	+mukaanotto- ja poissulkukriteerit määritetty selkeästi +kohderyhmä ja tutkimusolosuhteet kuvattu tarkasti +/-otoskoko +tulosmuuttujat mitattu luotettavasti +tilastollisia menetelmiä käytetty -sekoittavia tekijöitä ei tunnistettu
(6) Navarro Dias, AR., de Campos Vieira Abib, S., Poli-de-Figueiredo, LF. & Perfeito, JAJ. 2011. Entrapped Victims in Motor Vehicle Collisions: Characteristics and Prehospital Care in the City of São Paulo, Brazil. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 66 (1), 21–25. Brasilia.	Tarkoituksena arvioida liikenneonnettomuudessa ajoneuvoon juuttuneiden potilainen vammojen vakavuutta ja tunnistaa kuolleisuutta lisäävät riskitekijät.	Tapaus-verrokkitutkimus. Sao Paulon metropolialueella ensihoidon kohtaamat potilaat liikenneonnettomuuksissa, vain yli 18-vuotiaat, pienten tai keskikokoisten ajoneuvojen kuskit sisällytettiin tutkimukseen (n=1203). 401 juuttuneita ja 802 ei juuttuneita.	Ajoneuvoon juuttuneilla potilailla oli suurempi vamman vakavuus, suurempi verenvuodon aiheuttama verenhukka ja suurempi kuolemanriski kuin ei-juuttuneilla potilailla.	+ryhmät vertailukelpoisia +verrokit täyttävät samat mukaanottokriteerit +tilastollisia menetelmiä käytetty -sekoittavia tekijöitä ei mainittu
(7) Buendia, R., Candefjord, S., Fagerlind, H., Bálint, A. & Sjöqvist, BA. 2015. On Scene Injury Severity Prediction (OSISP) Algorithm for Car Occupants. *Accident; Analysis and Prevention*,	Tarkoituksena on selvittää liikenneonnettomuustyypin painoarvo ensihoidon toteuttamassa triagessa ja luoda OSISP-algoritmi (= on scene injury severity prediction), jossa vamman vakavuutta arvioidaan pelkästään	Tutkimuksessa hyödynnettiin STRADA-tietokannan (Swedish Traffic Accident Data Acquisition) sisältämää dataa. Tutkimukseen sisällytettiin aikuiset liikenneonnettomuuspotilaat vuosina 2003-2013 (n=29 128).	OSISP-algoritmi osoittautui käytännölliseksi ja se kykeni hyvin tunnistamaan vakavan (ISS >15) ja ei-vakavan (ISS <8) vammautumisen. Vakavan vammautumisen rajaksi sopi tarkemmin ISS >15 kuin ISS >8. Vaarallisin onnettomuustyyppi oli nokkakolari maantiellä, jossa nopeusrajoitus on 70-	+ ryhmät samankaltaisia +altistuminen mitattiin samalla tavalla +sekoittavat tekijät huomioitu +tilastollisia menetelmiä käytetty

81, 211–217. Ruotsi.	onnettomuuspaikalta saatavan tiedon perusteella. Tavoitteena on kehittää ensihoidon tekemää triagea ja pitkällä tähtäimellä sisällyttää OSISP-algoritmi triageprotokollaan.		100km/h. Vähiten vaarallisin onnettomuustyyppi oli peräänajo taajamassa. Vyön käyttö oli tärkein muuttuja ennustamaan vakavaa vammautumista. Onnettomuustyyppi, onnettomuuspaikka, yli 55 vuoden ikä ja alueen nopeusrajoitus olivat myös tärkeitä muuttujia. Turvatyynyn laukeaminen, sukupuoli ja istumapaikka olivat heikosti yhteydessä vakavaan vammautumiseen.	

Liite 3

Aineiston analyysi

PELKISTYS	ALALUOKKA
Iäkkäät potilaat korkeariskisiä (1)	Ikä
Korkean riskin tylpät vammamekanismit ja korkea ikä saavat aikaan traumahälytyksen, vaikka potilaalla ei ole fysiologisia tai anatomisia häiriöitä. (3)	
Iäkkäillä kompensaatiomekanismien pettäminen yllättäen (1)	
Iällä ei merkitystä kenttätraumatriagessa (1)	
Iällä ei merkitystä kuljettamispäätöksessä (1)	
Iäkkäillä potilailla lääkkeet ja perussairaudet voi vaikuttaa elintoimintoihin. (3)	
Vanhempi ikäryhmä (+51 vuotta) saa nuorempia (16-50 vuotta) todennäköisemmin vakavan vamman kuin pienen vamman (4)	
Vamman vakavuus lisääntyy 55 ikävuodesta ylöspäin *(7)*	
Matkustajien korkea ikä lisää vakavan vammautumisen riskiä (7)	
Väestön ikääntyminen merkittävä tekijä jatkotutkimuksissa (1)	
Sukupuolella vähäinen merkitys vamman vakavuuteen *(7)*	Sukupuoli
Piilevät vammat vaikeita havaita (1)	Piilevä vamma
Suuren riskin tylpissä vammamekanismeissa suuret vammat voidaan havaita viiveellä (3)	Vammamekanismi
Ajoneuvoon juuttuneilla useita vammoja, joita irrotustoimenpiteet voi pahentaa *(6)*	Vamma
Lantion vamma yleinen ajoneuvoon juuttuneilla *(6)*	
Jalkojen vamma yleinen ajoneuvoon juuttuneilla *(6)*	
Pään vamma yleinen ajoneuvoon juuttuneilla *(6)*	
Vammautuneiden kehonosien lukumäärä oli suurempi ajoneuvoon juuttuneilla kuin muilla *(6)*	
Useat vammat lisäävät jatkuvan seurannan tarvetta *(6)*	
Ruhjevammat, nyrjähdykset ja venähdykset yleisimpiä vammoja (2)	
Tieliikenneonnettomuudet aiheuttivat merkittävästi murtumia. (2)	
Yleisimmät murtumat jaloissa, käsissä, päässä ja niskassa (2)	
Kenttätraumatriage sisältää vitaalitarvot, ajoneuvon vauriot, antikoagulaatiohoidon (1)	Triage
Lapset, joiden on vaikea kuvata oireitaan, yliluokitellaan triagessa (2)	
Riskitekijöitä triagen aliluokitteluun ovat dementia ja traumaattinen aivovamma (3)	
Useat vammat lisäävät huolellisen primaaritriagen tarvetta *(6)*	
Onnettomuuspaikalta saatava informaatio voi vähentää triagen aliluokittelua (5)	
Useat vammat lisäävät huolellisen sekundaaritriagen tarvetta *(6)*	
ISS-pisteet voidaan laskea takautuvasti, jolloin sillä ei ole vaikutusta kentällä (3)	ISS
NISS-pisteiden nousu iän noustessa johtuu osittain siitä, että vanhemmilla ikäryhmillä enemmän perussairauksia (5)	NISS
Turvatyynyn laukeaminen nokkakolareissa vähentää NISS-pisteitä / todennäköisyyttä vakavalle vammautumiselle *(5)*	
Arvioitu nopeuden muutos törmäyshetkellä ennustaa NISS-pisteiden nousua (5)	
Huonot RTS-pisteet hengitystaajuuden ja systolisen verenpaineen osalta nostavat NISS-pisteitä (5)	
Nouseva ikä liittyy NISS-pisteiden nousuun (5)	
Naissukupuoli liittyy NISS-pisteiden nousuun (5)	
Kuljettajan paikka liittyy NISS-pisteiden nousuun (5)	
Turvavyön käyttämättömyys liittyy NISS-pisteiden nousuun (5)	
Turvatyynyn laukeamattomuus liittyy NISS-pisteiden nousuun (5)	

Turvavyön käyttö nokkakolareissa vähentää NISS-pisteitä / vähentää todennäköisyyttä vakavalle vammautumiselle *(5)*	
Nokkakolareissa suuri nopeuden muutos törmätessä taipumattomaan kohteeseen lisäsi NISS-pisteitä / vakavan vamman riskiä *(5)*	
Nokkakolareissa suuri nopeuden muutos törmätessä raskaampaan ajoneuvoon lisäsi NISS-pisteitä / vakavan vamman riskiä *(5)*	
Ajoneuvoon juuttuneista selvinneistä potilaista 12%:lla oli matalat RTS-pisteet *(6)*	Revised trauma score (RTS)
OSISP-malli voisi olla hyödyllinen käytettynä vakiintuneiden triage-protokollien kanssa (7)	OSISP-malli
Onnettomuuspaikalta saatavan informaation avulla voidaan kohdistaa diagnostiikkatoimenpiteitä (5)	Diagnostiikka-toimenpiteet
Ajoneuvoon juuttuneista selvinneistä potilaista 23,7% oli sokissa *(6)*	Sokki
Ajoneuvoon juuttuneilla 3,4-kertainen todennäköisyys mennä sokkiin *(6)*	
Turvavyön käyttö vaikuttavin muuttuja vamman vakavuuteen (7)	Turvavyö
Turvavyön käytön lisääminen vammamekanismin arviointiin voisi lisätä triagen tarkkuutta (7)	
Turvatyynyn laukeamisella vähäinen merkitys vamman vakavuuteen *(7)*	Turvatyyny
Onnettomuudet, joissa turvatyynyt laukeavat ovat yleisesti ottaen rajumpia *(7)*	
Turvatyynyn laukeaminen nykyisenä triagekriteerinä epäilyttää *(7)*	
Takapenkin matkustajien lisääntynyt vakavan vamman riski, johtuu todennäköisesti etuturvatyynyistä (4)	
Istumapaikalla ajoneuvossa (etu tai takapenkki) vähäinen merkitys vamman vakavuuteen *(7)*	Etupenkki
Näyttää olevan hieman turvallisempaa istua etupenkillä kuin takapenkillä. (7)	
Etupenkin matkustajalla vähemmän vakavia vammoja kuin takapenkin matkustajalla (5)	
Kaikissa onnettomuustyypeissä päävammojen-, ylä- ja alaraajojen loukkaantumisriski etupenkillä matkustavilla suurempi (4)	
Etupenkillä matkustajilla enemmän rintakehän, yläraajojen vammoja nokkakolareissa (4)	
Kuljettajalla todennäköisemmin vakavampia vammoja (5)	Kuljettaja
Takapenkin matkustajilla alaselän, lannerangan ja lantion vammat yleisimpiä (4)	Takapenkki
Takapenkin matkustajat saivat vakavampia vammoja, kuin etupenkin (4)	
Nokkakolareissa systolisen verenpaineen merkitys korostui huomattavasti *(5)*	Nokkakolari
Nokkakolareissa turvavyön käytön merkitys vahvistui *(5)*	
Nokkakolareissa istumapaikan merkitys vahvistui *(5)*	
Nokkakolareissa, joissa iso nopeuden muutos, suuri vakavan vammautumisen riski *(7)*	
vammamekanismina nokkakolari altistivat kriittiseen hoidon tarpeeseen ja operatiiviseen hoitoon (3)	
Nokkakolari yleisin (3)	
vammamekanismina nokkakolari altistivat kriittiseen hoidon tarpeeseen ja operatiiviseen hoitoon (3)	
Peräänajot taajamassa ovat vähiten vaarallisia *(7)*	Peräänajo
Peräänajoissa pieni riski (7)	
Yhden ajoneuvon onnettomuuksissa suuri riski (7)	Yksittäisonnettomuus
Risteyksissä tapahtuvilla liikenneonnettomuuksilla pieni riski (7)	Risteämisonnettomuus
Onnettomuustyyppi tärkeä ennustava tekijä vamman vakavuuteen *(7)*	Onnettomuustyyppi
Onnettomuuspaikka tärkeä ennustava tekijä vamman vakavuuteen *(7)*	Onnettomuuspaikka
Nopeusrajoitus tärkeä ennustava tekijä vamman vakavuuteen *(7)*	Nopeusrajoitus

Nokkakolarit maanteillä, joissa nopeusrajoitus on 70-100km/h, ovat kaikkein vaarallisimpia (7)	
Nopeuden muutoksen virallinen laskeminen vaatii tietoja, joita ensihoitajalla ei ole onnettomuuspaikalla saatavilla (5)	Nopeuden muutos
Arvio ajoneuvojen nopeuksista ja suhteellisista massoista antaa karkean käsityksen onko nopeuden muutos (delta-v) korkea vai matala (5)	
Suuri nopeus törmäyshetkellä altistaa kriittisen hoidon tarpeeseen ja operatiiviseen hoitoon (3)	Suuri nopeus
Ajoneuvoon juuttuneista selvinneistä potilaista 18,7%:lla oli matala GCS *(6)*	Fysiologiset arvot
RTS:n kolmesta kategoriasta GCS vaikutti eniten NISS-pisteisiin (5)	
Hengitystaajuus nosti NISS-pisteitä johdonmukaisemmin kuin systolinen verenpaine (5)	
Paremmilla fysiologisilla arvoilla (GCS, hengitystaajuus, systolinen verenpaine) yhteys vähäisempään vamman vakavuuteen *(5)*	
Matala GCS liittyy NISS-pisteiden nousuun (5)	

Liite 4

Aineiston ryhmittely

ALALUOKKA	YLÄLUOKKA	PÄÄLUOKKA
TRIAGE	LUOKITTELUN APUVÄLINEET	LIIKENNEONNETTOMUUS-POTILAAN ENSIARVIO
ISS		
NISS		
OSISP-MALLI		
PIILEVÄ VAMMA	VAMMATUTKIMUS	LIIKENNEONNETTOMUUS-POTILAAN TUTKIMINEN
VAMMAMEKANISMI		
VAMMA		
DIAGNOSTIIKKATOIMENPITEET	PERUSELINTOIMINTOJEN TUTKIMINEN	
RTS		
FYSIOLOGISET ARVOT		
SOKKI		
TURVAVYÖ	TURVAVARUSTEET	ONNETTOMUUSPAIKALTA SAATAVA INFORMAATIO
TURVATYYNY		
ETUPENKKI	ISTUMAPAIKKA	
TAKAPENKKI		
KULJETTAJA		
ONNETTOMUUSPAIKKA	LIIKENNEONNETTOMUUSPAIKKA	
NOPEUSRAJOITUS	NOPEUS	
NOPEUDEN MUUTOS		
SUURI NOPEUS		
NOKKAKOLARI	LIIKENNEONNETTOMUUSTYYPPI	
PERÄÄNAJO		
YHDEN AJONEUVON ONNETTO-MUUS		
LIIKENNEONNETTOMUUS RISTEYKSESSÄ		
ONNETTOMUUSTYYPPI		
IKÄ	POTILAASTA SAATAVA INFORMAATIO	MUUT HUOMIOON OTETTAVAT ASIAT
SUKUPUOLI		