

HYPERTONISEN KEITTOSUOLALIUOKSEN KÄYTTÖ SAIRAA- LAN ULKOPUOLISESSA ENSIHOIDOSSA VUOTAVALLA POTI- LAALLA

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Eetu Vapola & Jani Multasniemi
Opinnäytetyö AMK
Kevät 2025
Ensihoidon tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Ensihoidon tutkinto-ohjelma

Tekijät: Eetu Vapola & Jani Multasniemi

Opinnäytetyön otsikko: Hypertonisen keittosuolaliuoksen käyttö sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa vuotavalla potilaalla

Työn ohjaajat: Anna-Maria Ojala & Veijo Malvalehto

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2025

Sivumäärä: 32 + 2 liitettä

Opinnäytetyön aiheena toimi hypertonisen keittosuolaliuoksen käyttö sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa vuotavalla potilaalla. Ensihoidon käyttämät korvausnesteet vaihtelevat alueittain, ja niillä voidaan vaikuttaa potilaan selviytymiseen erilaisissa tilanteissa. Aihe on muodostunut tekijöidensä mielenkiinnon pohjalta aiheen tärkeyden vuoksi sekä opintojen aikana katsottujen ensihoitolääketieteen videoluentojen luennoitsijan herättämän innostuksen pohjalta.

Kuvailevana kirjallisuuskatsauksena toteutetun opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata hypertonisen keittosuolaliuoksen käyttöä ensihoidossa kansallisen ja kansainvälisen tutkimuksen näkökulmasta. Tavoitteena oli nostaa esille aiheen tutkimisen tärkeyttä ja herättää keskustelua pienivolyymisen nesteresuskitaation mahdollisuuksista hypertonista keittosuolaliuosta käytettäessä vuotopotilaiden hoitamisessa ensihoidossa. Katsausta voidaan käyttää aiheeseen perehtymiseen sekä koulutusmateriaalin tuottamiseen akuutti- ja ensihoitotyön opiskelijoille.

Tietokantoina käytimme CINAHL (Ebsco), MEDLINE (PubMed) ja Medic -tietokantoja. Lopulliseen katsaukseen päätyi neljä englanninkielistä kansainvälisesti tuotettua vertaisarvioitua kirjallisuuskatsausta vuosilta 2015–2023. Tiedonhaku suoritettiin tammikuussa 2025.

Opinnäytetyön tulosten perusteella hypertonisen keittosuolaliuoksen käyttäminen vuotavalla ensihoitopotilaalla ei ole nykytutkimustiedon mukaan selkeästi hyödyllisempää verrattuna nykyisiin isotonisilla kristalloideilla toteutettavaan nestehoitoon. Hypertonisella keittosuolaliuoksella toteutetulla nestehoidolla ei saavutettu parempaa selviytymistä 28–30 päivän seurannassa.

Jatkotutkimuksena pitäisi selvittää, millä tavalla erilaiset annoskoot vaikuttavat hypertonisen keittosuolaliuoksen positiivisiin ja negatiivisiin vaikutuksiin. Etenkin mahdollisesti potilaan painokohtaisesti annosteltuna. Otsokokoja olisi myös kasvatettava merkittävästi, jotta nykyinen konsensus voisi muuttua hypertonisen keittosuolan annostelun hyödyllisyydestä.

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Emergency Care

Authors: Eetu Vapola & Jani Multasniemi

Title of thesis: Use of hypertonic saline solution in the pre-hospital emergency treatment of bleeding patients

Supervisor(s): Anna Maria-Ojala & Veijo Malvalehto

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2025

Number of pages: 32 + 2 appendices

Fluid resuscitation is still an important method when treating bleeding patients in the pre-hospital setting. The aim is to increase the intravascular volume. It is known that the current isotonic fluids also have downsides of tissue edema and coagulopathy. The topic of this review was chosen because of the interest of the authors due to its importance and the motivation gained by emergency medication lectures to think critically about the fluid resuscitation in the pre-hospital scene.

The purpose of this thesis was to describe the use of hypertonic saline solutions in bleeding patients. The aim was to raise the importance of further research of the topic and the possibilities of small volume fluid resuscitation of bleeding patients in the pre-hospital scene.

Our thesis is a descriptive literature review on the use of hypertonic saline-based solutions in the pre-hospital setting in the treatment of bleeding patients.

The databases used on this review were CINAHL (Ebsco), MEDLINE (PubMed) and Medic. As a result of the search, a total of four articles were selected for the review.

The findings display that the use of hypertonic saline solutions is not beneficial compared to the isotonic fluids in treatment of bleeding patients according to the current research. Use of hypertonic solutions did not result in better survivability in 28–30-day observation. In conclusion hypertonic solutions have both positive and negative effects when used in bleeding patients.

Further research is needed to determine how different kinds of doses affect the positive and negative effects and the safety of the solutions used. Larger sample sizes would be needed in future research to find out if the hypertonic saline is a valid option in treatment of bleeding patients and what subgroups of bleeding patients benefit from the small volume hypertonic resuscitation the most.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
SISÄLLYS	4
1 JOHDANTO	5
2 VUOTAVAN POTILAAN NESTEHOITO ENSIHOIDOSSA	6
2.1 Elimistön nestetasapaino ja sen hoito	6
2.2 Hypertoninen keittosuola nestehoidossa	7
3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSKYSYMYS	10
4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN	11
4.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus	11
4.2 Hakulausekkeiden muodostaminen sekä aineiston kerääminen	11
4.3 Aineiston arviointi	16
4.4 Aineiston analysointi	18
5 TULOKSET	21
5.1 Hypertonisen keittosuolaliuoksen hyödylliset vaikutukset	21
5.2 Hypertonisen keittosuolaliuoksen neutraalit vaikutukset	21
5.3 Hypertonisen keittosuolaliuoksen haitalliset vaikutukset	22
6 POHDINTA	24
6.1 Tulosten tarkastelu	24
6.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	26
6.3 Ammatillinen kasvu	27
6.4 Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset	28
LÄHTEET	30
LIITTEET	33

1 JOHDANTO

Ensihoidossa nestehoito on vakiintunut hoitomuoto monenlaisissa peruselintointojen häiriöissä. Yleensä akuuttihoitovaiheessa nestehoito painottuu häiriötilanteiden korjaamisiin, kuten menetysten korvaamiseen. Ensihoidossa verta vuotavilla potilailla nestehoidolla pyritään ostamaan aikaa sairaalaan pääsemiseksi (Ångerman 2021, 264, 267.)

Massiivisen verenvuodon ensihoidossa keskeisintä on hoitaa vuodon syy ja turvata hyytymis- ja hapenkuljettamiskyky (Huttunen & Saari 2021). Ensihoidossa ulkoinen vuoto tyrehdytetään mahdollisuuksien mukaan ja kiertävä veritilavuus pyritään osittain palauttamaan ja verenkierto vakauttamaan neste- ja lääkehoitolla. Verenkierron turvaamisessa käytetään edelleen pääosin isotonisia korvausnesteitä, joilla tiedetään olevan liaksi annettuina haittavaikutuksia vammautuneeseen. (Peräjoki & Taskinen 2018, 569.)

Hypertonisen keittosuolaliuoksen käyttämisestä ensihoitotilanteessa on eroja eri lähteisiin viitaten. Ammattikorkeakoulussa opiskelevien ensihoidon opiskelijoiden yleisteoksessa ”Ensihoito” kerrotaan hypertonisen keittosuolaliuoksen käytön olevan erityisesti aiheellista matalapaineisilla vammautuneilla, joilla on lisäksi aivovamma (Ångerman 2021, 268). Uusimmasta Ensihoito-oppaan versiosta emme löytäneet mainintaa hypertonisten liuosten käytöstä. Hypertoniset liuokset kuvataan vartenotettavana vaihtoehtona hypovolemian hoidossa, koska niillä voidaan saada aikaiseksi nopea ja ohimenevä täyttövaikutus pienellä määrällä nestettä (Järvelä 2021, 454).

Opinnäytetyö toteutetaan kuvailevana eli narratiivisena kirjallisuuskatsauksena. Tarkoituksenamme on kuvata hypertonisen keittosuolaliuoksen käytön mahdollisia vaikutuksia vuotopotilaiden ensihoitovaiheen hoidossa kansallisen ja kansainvälisen tutkimustiedon valossa. Nykyisissä kirjallisuudessa ja hoito-ohjeissa on jonkin verran ristiriitaista tietoa hypertonisen keittosuolaliuoksen käytöstä. Tavoitteena on nostaa esille aiheen tutkimisen tärkeyttä ja herättää keskustelua pienivolyymisen nestehoidon mahdollisuuksista hypertonista keittosuolaliuosta käytettäessä vuotopotilaiden hoitamiseen.

2 VUOTAVAN POTILAAN NESTEHOITO ENSIHOIDOSSA

2.1 Elimistön nestetasapaino ja sen hoito

Keskikokoisen aikuisen elimistössä on nestettä n. 40 litraa, mikä jakaantuu 2/3 solunsisäiseksi ja 1/3 solunulkoiseksi nesteeksi. Solunulkoinen neste jakaantuu plasmaan, jota on 3 litraa ja soluvälinesteeseen, jota on 10 litraa. Plasma ja punasolumassa muodostavat veritilavuuden, joka on normaalikokoisella aikuisella n. 4–5 litraa (Ångerman 2021, 261.)

Verenvuoto on vammapotilaan yleisin verenpaineen laskun syy. Hyväkuntoisen ihmisen elimistö pystyy kompensoimaan n. 30 % veritilavuuden menetyksen ilman verenpaineen laskua. Vuodon ylittäessä 30 % veritilavuudesta, verenpaine sekä tajunnan taso alkaa laskea sekä hengitystaajuus alkaa nousemaan (Peräjoki & Azbel 2021, 611.)

Verenvuodon hoidon kolmikanta muodostuu menetetyin verivolyymin korvaamisesta, veren hapenkuljetuskyvyn palauttamisesta ja hyytymiskyvyn vajauksen korjaamisesta. Vuotavan potilaan veritilavuuden osittainen palauttaminen nestehoidolla tähtää riittävän kudospesuun varmistamiseen. (Huttunen & Saari 2021.)

Ensihoidon perusnesteeksi suositellaan Ringerin liuosta (Ångerman 2021, 268). Ringerin tyyliset isotoniset elektrolyyttiliuokset pysyvät kohtuullisen huonosti verenkierron: ainoastaan 1/3–1/4 alkuperäisestä tilavuudesta. Isot määrät nestettä johtavat kudosten turpoamiseen ja mikroverenkierron häiriöihin. Kirkkaita nesteitä käytettäessä vaarana on lisäksi verenkierron hyytymistekijöiden pitoisuuden laimentuminen (Peräjoki & Azbel 2021, 633–634.)

Fysiologista keittosuolaliuosta ei suositella korvausnesteeksi, koska se voi runsaasti annosteltuna johtaa hyperkloremiseen asidoosiin. Aikaisemmin veritilavuuden korvaamiseen on käytetty synteettisiä kolloidiliuoksia, jotka pysyvät hyvin verenkierron suuren molekyylikoon vuoksi. Nykyään synteettisten kolloidien

käyttöä ei suositella munuaisvaurion riskin ja suurentuneen kuolleisuuden vuoksi (Ångerman 2021, 268.)

Nestehoidon tavoitteet tulee asettaa vamman tyyppin ja potilaan tilan mukaisesti, eli yhtä absoluuttisesti oikeaa toimintamallia ei ole olemassa. Nestehoidon tavoitteet ovat osin ristiriitaiset, sillä toisaalta tavoitellaan kudospesuusion ylläpitoa korjaamalla hypovolemia ja toisaalta pyritään välttämään liiallisesta verenpaineen noususta aiheutuva vuodon lisääntyminen, hyytymistekijöiden laimentuminen ja koagulopatia. (Kirves & Hetti 2020).

Vartalon alueen kontrolloimattomassa verenvuodossa nestehoitoa rajoitetaan ja verenpaine taso saa laskea alle 90 mmHg, kunhan potilas saadaan ajoittain reagoimaan puhutteluun tai käsittelyyn silmiään aukaisemalla. (Kirves & Hetti 2020). Pään alueen vammoissa on tärkeää ylläpitää riittävää perfuusiota aivovamman pahenemisen estämiseksi, jolloin verenpaine tavoite on oltava korkeampi kuin vartalon vammoissa (Ångerman 2021, 269).

Suurissa verenvuodoissa voidaan potilaalle annostella punasoluja korjaamaan veren hapenkuljetuskapasiteettia (Ångerman 2021, 270). Massiivisesti vuotavan potilaan verensiirrossa verituotteiden annostelussa käytetään usein paikallisia protokollia, johon kuuluu punasolujen, jääplasman ja trombosyyttien runsas annostelu sairaalan sisäisesti (Sivula & Hiippala, 2021, 461).

Verituotteiden käyttäminen sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa on viime vuosina tullut mahdolliseksi. Usein punasoluja ja kuivaplasmaa kuljettaa mukanaan eniten kriittisiä potilaita kohtaavat yksiköt, kuten lääkäriyksiköt. Ensihoidon käyttämät verituotteet ovat nk. hätäveriä, eli O Rh(D)-negatiivisia, jotka lähtökohtaisesti sopivat kaikille potilasryhmille. Punasolujen säilyttämiseen ensihoitoyksiköissä tarvitaan erikoisvalmisteinen kylmälaukku (Ångerman 2021, 271, 272.)

2.2 Hypertoninen keittosuola nestehoidossa

Hypertoninen liuos sisältää natriumia yli 160 mmol/l, jolloin se väkevöittää veritilavuutta. Väkevämpi veritilavuus aiheuttaa vesimolekyylien siirtymisen solukalvon läpi soluvälinesteestä verenkierron veritilavuuteen, jolloin potilaalle saadaan

pienellä nestemäärällä nopea verenkierron tilavuusvaste (Ångerman 2021, 261, 268–269.)

Hypertonisen keittosuolan vaikutus on tehokas ja nopea. Pieni määrä hypertonista keittosuolaa on nopea annostella ja samalla voidaan välttää liiallisten kristalloidien aiheuttama turvotus. Hypertoninen keittosuolaliuos on halpa, eikä se ole allergisoiva. Suositusannoksilla ei hypertonisella keittosuolaliuoksella näytä olevan vaikutusta veren hyytymiseen (Järvelä 2021, 454, 457.)

Nopeasti annosteltu hypertoninen NaCl-liuos aiheuttaa vasodilaatiota, joka voi olla epäedullista verta vuotavalla potilaalla. Hypertonista keittosuolaa voidaan annostella sekä laskimoteitse että myös luunsisäisesti. Perifeeriseen laskimoon annosteltuna hypertoninen keittosuolaliuos voi aiheuttaa polttavaa ja puristavaa tunnetta. Hypertoninen keittosuolaliuos voi suositusten ylittävillä annoksilla heikentää veren hyytymistä (Järvelä 2021, 456, 457.)

Hypertoninen keittosuola sisältää merkittävän paljon kloridia, joka altistaa hyperkloremiselle asidoosille, tämä voi olla epäedullista munuaisille sekä muille elimistön kudoksille. Hypertonisen keittosuolan huomattava natriumin määrä voi aiheuttaa hypernatremiaa ja altistaa aivosillan demyelinisaatiolle. Lisäksi se altistaa hyperkalemialle, joka voi aiheuttaa rytmihäiriöitä (Järvelä 2021, 456.)

Hypertoninen keittosuola on käytössä tällä hetkellä hoito-ohjeissa ensihoidossa pääosin matalapaineisilla vammapotilailla, joilla on lisäksi pään vamma. (Ångerman 2021, 268). Plasman osmolariteetti nousee hypertonisen keittosuolaliuoksen annostelun jälkeen, mikä vähentää aivojen ja selkäydinnesteen määrää. Tämä puolestaan alentaa kallonsisäistä painetta. Hypertoninen keittosuola vähentää myös veren viskositeettia sekä verisuoniston endoteelisolujen turvotusta, näillä on myös positiivinen vaikutus aivojen verenkiertoon (Järvelä 2021, 457.)

Hypertonisen keittosuolaliuoksen käyttäminen mainitaan laajemminkin hypovolemisilla potilailla joidenkin alueiden ensihoidon ohjeistuksessa. OYS-Ensihoidon hoitotason nestehoidon ohjeessa nestehoidon toteutuksen ensisijaisesti kristalloideilla, mutta mikäli sillä ei saada riittävää vastetta, voidaan ensihoitolääkäriä konsultoida hypertonisen keittosuolaliuoksen käyttämisestä. Annostuksena

tällöin toimii 100 ml 7,5 % hypertoninen keittosuolaliuos, joka infusoidaan 10–20 minuutin aikana (Toivio 2023.)

3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSKYSYMYS

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata hypertonisen keittosuolaliuoksen käyttöä vuotavilla potilailla ensihoidossa kansallisen ja kansainvälisen tutkimuksen näkökulmasta. Tavoitteena on nostaa esille aiheen tutkimisen tärkeyttä ja herättää keskustelua pienivolyymisen nesteresuskitaation mahdollisuuksista hypertonista keittosuolaliuosta käytettäessä vuotopotilaiden hoitamisessa ensihoidossa.

Tutkimuskysymyksenä kirjallisuuskatsauksessamme on:

1. Mitkä ovat hypertonisen keittosuolaliuoksen vaikutukset hoidettaessa vuotopotilaita ensihoidossa?

4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN

4.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsauksessa tutkitaan alkuperäistutkimuksia ja tiivistetään niistä löytyvä olennainen tieto. Tämän avulla on tarkoitus tehdä keskeiset johtopäätökset ennalta asetettuun tutkimuskysymykseen. Kirjallisuuskatsauksessa on neljä katsaustyyppiä, joita ovat narratiivinen eli kuvaileva kirjallisuuskatsaus, integratiivinen katsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi (Vilkka 2023, 11, 20).

Kirjallisuuskatsauksen vaiheet ovat hahmoteltavissa kaikissa menetelmissä kuuden vaiheen avulla: 1) Aiheen valinta ja määrittely, 2) Tutkimuskysymyksen laatiminen ja hakusuunnitelman luominen, 3) Aineiston hakeminen, 4) Aineiston laadunarviointi, 5) Aineiston analysointi, 6) Katsauksen kirjoittaminen (Vilkka 2023, 41).

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on tutkittavan ilmiön ymmärtäminen ja ymmärretyn kuvaaminen vakuuttavasti ja johdonmukaisesti. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla on mahdollista järjestää epäyhtenäistä tietoa johdonmukaiseksi kokonaisuudeksi ja antaa yleiskuva käsiteltävästä aiheesta ja tunnistaa aihepiiriin liittyvää lisätutkimuksen tarvetta. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus sopii valitsemamme aiheen käsittelytavaksi, koska se auttaa rakentamaan aiheesta yleiskuvaa ja nostaa esille aikaisemmista tutkimuksista syntyneitä ristiriitoja ja tietouukkoja (Vilkka 2023, 22). Lisäksi kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla oma tietämyksemme ja ymmärryksemme aiheesta kasvaa kokonaisvaltaisesti.

4.2 Hakulausekkeiden muodostaminen sekä aineiston kerääminen

Aineiston haku ja valinta ovat tutkimuksen luotettavuuden kannalta keskeisessä asemassa ja tämän takia haun tulee olla huolella suunniteltu (Niela-Vilén & Hamari 2016, 25). Kirjallisuuskatsauksessa on käytettävä vähintään kahta

tietokantaa, jotta haku saadaan suoritettua tarpeeksi kattavasti (Vilkka 2023, 2.1.3). Tietokantoina käytimme CINAHL (Ebsco), MEDLINE (PubMed) ja Medic -tietokantoja.

Hyödynsimme tutkimuskysymyksen asiasanojen määrittelyssä PCC-mallia, jotka ovat esitettyinä taulukossa 1. Asiasanojen määrittelyssä käytimme apuna kirjaston informaatikon asiantuntemusta. PCC-malli on yleisesti käytetty menetelmä kirjallisuuskatsauksien kirjallisuushaussa, etenkin jos tutkimusaihetta on tarkasteltava laajemmin. PCC-menetelmässä asiasanat määritellään seuraavasti: P = potilasryhmä C = käsite C = konteksti. Asiasanat taulukoidaan ottaen huomioon englannin kielessä käytetyt käsitteet ja synonyymit ja näiden pohjalta rakennetaan lopulliset hakusanat sekä -lausekkeet (Siltanen ym. 2023, 12, 13.) Katsauksessa potilasryhmänä toimi vuotava potilas, käsitteenä hypertoninen liuos ja kontekstina ensihoito.

TAULUKKO 1. Tutkimuskysymyksen asiasanojen määrittely PCC-mallin mukaisesti.

	Suomi	Englanti
P	Vuotopotilas, traumapotilas, matalapaineinen potilas, vuotosokkinen potilas, verenvuoto	Hypovolemic, hypovolemia, haemorrhage, hypovolaemic, bleeding patient
C	Hypertoninen keittosuolaliuos, hypertoninen natriumkloridiliuos, hypertoninen suolaliuos	Hypertonic saline, hypertonic saline solution, hypertonic sodium chloride, hypertonic solution, 7,5 % saline
C	Ensihoito, akuuttihoito	Emergency medical service, pre-hospital, Pre-hospital emergency care, acute care, emergency medicine, emergency treatment, EMS

Asiasanojen pohjalta laadimme hakusanoja. Tutkimusaineiston ollessa enimmälti englanninkielistä, joten käytimme hakusanojen kääntämisessä asiasanasto- ja ontologiapalvelu Fintoa. Hakusanojen pohjalta laadimme hakulausekkeita, joilla suoritimme testihakuja PubMed:stä, Cinahlista sekä Medic:stä. Hakulausekkeiden muodostamisessa hyödynsimme Boolean operaattoreita, jotka auttavat rajaamaan hakua ja löytämään paremmin tutkimuskysymykseen vastaavia tuloksia. Boolean operaattoreiden NOT vaihtoehtoa ei käytetty, sillä se saattaa poistaa katsaukseen soveltuvia hakutuloksia (Vilkka 2023, 2.1.2). Testihakujen avulla saimme muodostettua lopulliset hakulausekkeet. Lopullisten hakulausekkeiden muodostamisessa hyödynsimme käyttämiemme tietokantojen tarjoamia MeSh-termejä, joissa tutkimusten käsittelevät aiheet ovat lokeroitu erilaisten suurempien otsikoiden ja aihealueiden alle. Testihakujen pohjalta saimme myös tarkastettua, ettei hakulausekkeet tuottaneet virheitä tietokannoissa.

TAULUKKO 2. Hakusanojen määrittely

Tietokanta	Hakusanaryhmä 1: Potilasryhmä	Hakusanaryhmä 2: Käsite	Hakusanaryhmä 3: Konteksti
Pub-Med	"Wounds and Injuries"[Mesh] OR ("Hemorrhage"[Mesh] OR "Hypotension"[Mesh] OR "Hypovolemia"[Mesh] OR "Bleeding"[tw] OR "Bleeding Patient*"[tw] OR "Hypovolemia*"[tw] OR "Hypotension"[tw])	("Saline Solution, Hypertonic"[Mesh] OR "Hypertonic saline"[tw] OR "Hypertonic saline solution"[tw] OR "Hypertonic sodium chloride"[tw] OR "Hypertonic saline therapy"[tw] OR "Hypertonic NaCl"[tw])	("Emergency Medical Services"[Mesh] OR "Pre-Hospital"[tw] OR "Pre-Hospital Emergency Care"[tw] OR "Acute Care"[tw] OR "Emergency Medicine"[tw] OR "Emergency Treatment"[tw] OR "EMS"[tw] OR "Prehospital"[tw] OR "Emergency department"[tw] OR "Trauma Care"[tw])

Cinahl	MH "Trauma+" OR MH "Emergency Pa- tients" OR MH "Hemorrhage+" OR MH "Hypotension+" OR MH "Hypovole- mia" OR "Bleeding" OR "Bleeding Pa- tient*" OR "Hypovolemi*" OR "Hypotension"	MH "Saline Solu- tion, Hypertonic" OR "Hypertonic Saline" OR "Hyper- tonic Saline Solu- tion" OR "Hyper- tonic Sodium Chlo- ride" OR "Hyper- tonic Saline Ther- apy" OR "Hyper- tonic NaCl"	MH "Emergency Medical Services+" OR "Pre-Hos- pital" OR "Pre-Hospital Emergency Care" OR "Acute Care" OR "Emer- gency Medicine" OR "Emergency Treatment" OR "EMS" OR "Prehospita- l" OR "Emergency De- partment" OR "Trauma Care"
Medic	"Shock, Traumatic" "Hemorrhage" "Hy- potension" Veren- vuot* Traumapotilas	"Hypertonic Soluti- ons" "Saline Solu- tion, Hypertonic" "Hypertoninen suo- laliuos" "Hypertoni- nen liuos"	"Emergency Treatment" Ensihoit* Akuuttihoito

Taulukko 2. kuvaa lopulliset hakusanat sekä hakulausekkeet PCC-mallin mukaisesti lokeroituna. Hakusanojen välillä käytettiin OR-operaattoria, hakusanaryhmien välillä AND-operaattoria. Hakusanat ovat ulkonäöltään erilaisia eri tietokantojen välillä, mutta haun laajuus on sama. Haun suorittamisessa korostui, että käytössä ovat samankaltaiset rajaukset eri tietokannoissa, jotta haku pysyy samankaltaisena. Laadimme poissulku- ja sisäänottokriteerit tutkimuskysymyksen pohjalta. Poissulku- ja sisäänottokriteerit on esitetty taulukossa 3.

Arvioinnin luotettavuuden lisäämiseksi päätimme suorittaa aineistojen arvioinnin kumpikin ensin erillään ja muodostaa lopuksi yhdessä lopullisen aineiston kirjallisuuskatsausta varten. Mukaan valikoituva aineisto kuvataan taulukkomuodossa PRISMA-Flow kaavion mukaisesti (Vilkkä 2023, 67–68).

TAULUKKO 3. Tutkimuksen sisäänotto- ja poissulkukriteerit

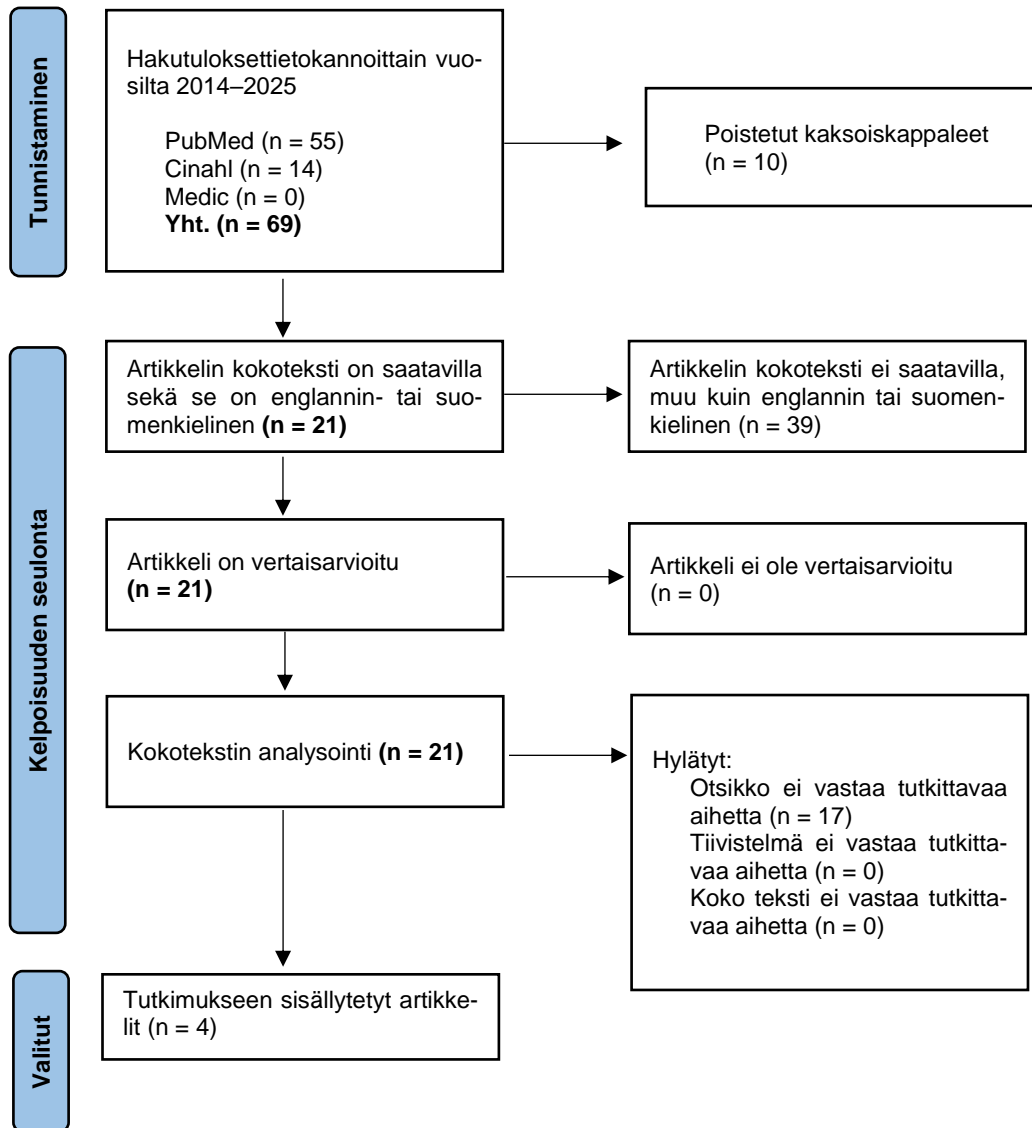
Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Julkaistu vuonna 2014–2025	Julkaistu ennen vuotta 2014
Suomen- tai englanninkielinen	Muu kuin suomen- tai englanninkielinen
Luotettava lähde (vertaisarvioitu tieteellinen- tai asiantuntija-artikkeli)	Epäluotettava lähde (ei vertaisarvioitu)
Tutkimus käsittelee hypertonisen keittosuolan käyttöä vuotavan potilaan hoidossa	Tutkimuksen sisältö ei vastaa tutkimustehtävään
Koko teksti saatavilla, maksuton julkaisu	Teksti saatavilla osittain, maksullinen julkaisu

Aineistohaku suoritettiin 10. tammikuuta 2025 aluksi itsenäisesti toisistamme riippumatta taulukoimalla hyväksyttävät artikkelit, jonka jälkeen yhdistimme molempien hyväksymät artikkelit lopulliseksi aineistoksi. Hakutuloksia vuosilta 2014–2025 saatiin eri tietokannoista yhteensä 69 kappaletta (PubMed n=55, Cinahl n=14, Medic n=0). Tietokantojen välisten kaksoiskappaleiden poiston jälkeen jäi yhteensä 59 artikkelia. Artikkeleista seulottiin pois ne, joita ei ollut kokonaan saatavilla tai jotka oli kirjoitettu muulla kuin suomen tai englannin kielellä (n=39). Artikkeleista poistettiin myös ne, joita ei ollut vertaisarvioitu (n=0). Lopulta artikkelit seulottiin sisällön perusteella, jolloin otsikon perusteella hylättiin 17 artikkelia, tiivistelmän perusteella ei hylätty yhtään ja koko tekstin perusteella ei hylätty yhtään.

Lopulliseen tutkimusaineistoon valikoitui neljä tutkimusta, jotka kuvataan taulukoituna liitteessä 1. Kaikki tutkimukset olivat englanninkielisiä, joista kaksi oli systemaattisia katsauksia yhdistettynä meta-analyysiin, yksi oli kirjallisuuskatsaus ja

yksi sateenvarjokatsaus. Valintaprosessi kuvattiin lopuksi PRISMA-Flow kaaviossa kuvassa 1.

KUVA 1. Tutkimusaineiston valintaprosessi PRISMA-Flow kaaviolla dokumentoitu (Page ym. 2021.)



4.3 Aineiston arviointi

Aineiston hakemisen ja keräämisen jälkeen valikoitu aineisto on arvioitava. Arvioinnissa tarkastellaan alkuperäistutkimusten kattavuutta ja tulosten edustavuutta sekä havainnoidaan, miten alkuperäistutkimusten tiedot ovat relevantteja oman tutkimuskysymyksen kannalta. Arvioinnin tavoitteena on myös estää lopullisen

katsauksen tulosten vinoutuminen tai virheelliset päätelmät. Jokaisen katsaukseen valikoidun tutkimuksen asetelman eheyttä sekä luotettavuutta on arvioitava erikseen (Niela-Vilén & Hamari 2016, 28.)

Arvioinnin voi suorittaa monella eri tavalla, sillä sille ei ole yhtä vakiintunutta ohjetta. Arviointi tehdään katsausmenetelmän ja valitun aineiston mukaan. Arvioinnin luotettavuutta parantaa, jos sen suorittaa vähintään kaksi henkilöä itsenäisesti (Niela-Vilén & Hamari 2016, 28.) Aineiston laatu arvioitiin tarkastelemalla artikkeleiden julkaisumaata, -vuotta ja -paikkaa. Lisäksi tarkasteltiin tutkimuksen julkaisijan vertaisarviointikäytäntöjä. Katsausartikkeleiden alkuperäistutkimusten julkaisuvuosi vaikutti laadun arviointiin. Kirjallisuuskatsaukseen valikoidut artikkelit ovat esitettynä pelkistetyksi taulukossa 4 sekä laajemmin liitteenä 1.

TAULUKKO 4. Kirjallisuuskatsaukseen valikoitu aineisto pelkistettynä

Tutkimus	Kirjoittajat	Julkaisu- vuosi ja maa.	Tutkimusme- netelmä
Administration of Hypertonic Solutions for Hemorrhagic Shock: A Systematic Review and Meta-analysis of Clinical Trials	Meng-Che Wu, Tin-Yun Liao, Erica M. Lee, Yueh-Sheng Chen, Wan-Ting Hsu, Mengtse Gabriel Lee, Po-Yang Tsou, Shyr-Chyr Chen & Chien-Chang Lee.	Taiwan 2017	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi
The effectiveness of prehospital hypertonic saline for hypotensive trauma patients: a systematic review and meta-analysis	Blanchard, I. E., Ahmad, A., Tang, K. L., Ronksley, P. E., Lorenzetti, D., Lazarenko, G., Lang, E. S., Doig, C. J., & Stelfox, H. T.	Kanada 2017	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi

Volume replacement in the resuscitation of trauma patients with acute hemorrhage: an umbrella review	Gianola, Silvia, Castellini, Greta, Biffi, Annalisa, Porcu, Gloria, Napoletano, Antonello, Coclite, Daniela, D'Angelo, Daniela, Di Nitto, Marco, Fauci, Alice Josephine, Punzo, Ornella, Iannone, Primiano, Chiara, Osvaldo, Stocchetti, Nino, De Blasio, Elvio, Flego, Gaddo, Geraci, Massimo, Maccauro, Giulio, Santolini, Federico & Tacconi, Claudio	Italia 2023	Sateenvarjo- katsaus
Immunomodulatory effect of hypertonic saline in hemorrhagic shock	Motaharinia, Javad, Etezadi Farhad, Moghaddas, Azadeh & Mojtahedzadeh, Mojtaba	Iran 2015	Kirjallisuuskat- saus

4.4 Aineiston analysointi

Aineiston arvioinnista seuraava vaihe on aineiston analyysi ja synteesi. Analyysin tarkoituksena on järjestää mukaan valittujen tutkimusten tulokset ja tehdä yhteenvedoa niistä. Analyysissä aineistoa luokitellaan ja järjestellään sekä etsitään yhtäläisyyksiä ja eroja. Lopuksi tuloksia tulkitaan, synteessin muodostamiseksi. Analyysin ensimmäisessä vaiheessa kuvataan valittujen tutkimusten: kirjoittajien, julkaisuvuoden ja -maan, tutkimustarkoituksen, asetelman, otoksen, aineistonkeruun menetelmien sekä päätulokset. Mikäli kyseessä on ollut interventiotutkimus, tulee kuvata käytetyt interventiot sekä näiden vertailukohta. (Niela-Vilén & Hamari 2016, 30–31.)

Analyysin toisessa vaiheessa aineistoa luetaan ja siitä tehdään merkintöjä, joiden avulla muodostetaan luokkia tai teemoja. Tavoitteena on yhtäläisyyksien ja erojen löytäminen, valittujen tutkimusten ryhmittely sekä vertailu ja näin niiden tulkinta. Prosessi tehdään pienissä osissa ja sitä toistetaan. Alkuperäistutkimuksissa korostuvat tulokset ja niistä tehdyt johtopäätökset. (Niela-Vilén & Hamari 2016, 31.)

TAULUKKO 5. Esimerkki taulukkomuotoisesta sisällönanalyysistä

Alkuperäinen ilmaus	Suomennettu ja pelkistetty ilmaus	Alaluokka	Alaluokka
<i>“An improvement of the survival at 24 h, and less overall mortality (secondary endpoints) in patients with hypotension were found”</i>	Hypotensiosta kärsivien potilaiden 24 tunnin eloonjääminen parani ja kokonaiskuolleisuus väheni.	Selviytyminen Hemodynaamiikan parantuminen	Hypertonisen keittosuolaliuoksen hyödyt
<i>“Bolus administration of HS is safe and effective and improved hemodynamic states from hemorrhagic hypotensive states. However the increase in osmolality is temporary and starts to decline after 30 to 60 minutes.”</i>	Hypertonisen keittosuolaliuoksen bolusannostus on turvallista ja tehokasta. Se paransi potilaan hemodynaamiikkaa. Osmolaliiteetin nousu kestää n. 30–60 minuuttia.		

Analyysin kolmannessa vaiheessa eroavaisuuksista ja yhtäläisyyksistä muodostetaan vertailun kautta synteesi. Yksittäisistä tutkimuksista pyritään luomaan yleisempi kuva ja esittämään ristiriitaiset tulokset (Niela-Vilén & Hamari 2016, 31.)

Alkuperäistutkimuksista etsitään merkityksellisiä kuvauksia ja ilmaisuja, jotka voivat olla lauseita tai asiakokonaisuuksia. Kuvaukset poimitaan ja ryhmitellään

samanlaisuuksien tai erilaisuuksien perusteella (Kangasniemi & Pölkki 2016, 86.) Analyysimenetelmäksi valitsimme aineistolähtöisen sisällönanalyysin, eli induktiivisen analyysin, jonka päätimme esittää taulukkomuodossa. Kävimme aineiston läpi lukemalla ja kokosimme tutkimuskysymykseen vastaavat lauseet tai asiakokonaisuudet alkuperäismuotoisina taulukkoon. Suomensimme alkuperäisilmaisut ja pelkistimme ne. Tämän jälkeen kokosimme pelkistetyt ilmaisut alaotsikoiden alle, joista muodostimme pääluokat. Esimerkki taulukkomuotoisesta sisällönanalyysistä esitetään taulukossa 5. Taulukkomuotoinen sisällönanalyysi esitetään kokonaisuudessaan liitteessä 2.

5 TULOKSET

Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui neljä artikkelia, joista kaikki olivat englanninkielisiä. Artikkeleista kaksi oli systemaattista katsausta yhdistettynä meta-analyysiin. Yksi oli sateenvarjokatsaus ja yksi kirjallisuuskatsaus. Katsaukset käsittelivät tutkittavaa aihetta sivuten sairaalan ulkopuolista ensihoitoa. Synteesi on jäsenneltynä eri alaotsikoiden alle.

5.1 Hypertonisen keittosuolaliuoksen hyödylliset vaikutukset

Hypertoninen suolaliuos voi mahdollistaa nopean tilapäisen vaikutuksen elimistön nestetäyttöön osmolaliteettia nostamalla, joka kestää 30–60 min. Lisäksi se voi mahdollisesti vähentää kudosturvotusta ja parantaa kudosten mikrosirkulaatiota. Hypertonisen liuos voi mahdollisesti vaientaa kehon tulehdusvastetta, joka kestää n. 24 tuntia. Annostelun ajankohdalla on kuitenkin merkitystä, sillä myöhäisessä vaiheessa annosteltu hypertoninen keittosuola voi pahentaa immuunireaktiota ja kudosvauriota (Motaharinia ym. 2015.) Hypertonisen keittosuolan vaikutus tulehdusvasteeseen eroaa kuitenkin tutkimusten välillä, sillä Meng-Chen ym. 2017 katsauksessa ei huomattu hypertonisen liuoksen vähentävän tulehdusvastetta.

Hypertoninen suolaliuos voi parantaa mahdollisesti potilaan 24 tunnin seurannan aikaista selviytymistä, mikäli potilas on matalapaineinen. Hypertoninen suolaliuksella saadaan mahdollisesti hyödyllisin vaikutus vain erityisen vaikeasti loukkaantuneilla potilasryhmillä, jotka tarvitsevat runsaasti verensiirtoja tai leikkauksia (Motaharinia ym. 2015; Gianola ym. 2023.)

5.2 Hypertonisen keittosuolaliuoksen neutraalit vaikutukset

Tutkimuksissa todettiin, että hypertonisella keittosuolaliuksella ei huomattu merkittävää eroa isotonisiin liuoksiin verrattuna potilaiden selviytymisessä 28–30 päivän seurannassa (Meng-Che ym. 2017; Blanchard ym. 2017; Motaharinia ym.

2015; Gianola ym. 2023). Tulokset poikkeavat aiemmin tehtyjen eläinkokeiden tuloksista, sillä niissä oli huomattu lupaavia tuloksia vuodon korjaamisesta hypertonisella keittosuolaliuoksella verrattuna isotonisiin liuoksiin (Meng-Che ym. 2017; Motaharina ym. 2015).

Isotonisten nesteiden käyttö ennen tai jälkeen hypertonisen liuoksen käytön näyttää estävän hypertonisen liuoksen oletettuja positiivisia vaikutuksia, millä saattaa olla vaikutusta katsauksessa tutkittujen tutkimusten tuloksiin (Motaharina ym. 2015; Blanchard ym. 2017). Hypertonisen keittosuolaliuoksen annokseen ja määrään olisi syytä tulevaisuuden mahdollisissa tutkimuksissa kiinnittää huomiota, sillä aiemmin suoritetuissa eläinkokeissa oli käytetty painokohtaista 4 ml / kg annostelua, mutta ihmisillä staattista 250 ml 7,5 % annosta hypertonisesta keittosuolaliuoksesta (Blanchard ym. 2017.) Hypertonisen keittosuolaliuoksen parasta mahdollista annosta ja vahvuutta on hankala määritellä nykyisen tutkimustiedon valossa (Gianola ym. 2023).

Hypertonisella keittosuolaliuoksella hoidettavan potilaan elimistön happoemästäsapaino pitäisi olla tiedossa, sillä hypertoninen keittosuolaliuos saattaa vaikeuttaa häiriötiloja. Hypertonisen suolaliuoksen sisältämä runsas kloridi- ja natriummäärä voi aiheuttaa hyperkloremista asidoosia, joka voi pahentaa metabolisen asidoosin aiheuttamaa immuunijärjestelmän heikentymistä. Ohimenevää hypernatremiaa ilman merkittäviä neurologisia seurauksia tavattiin useissa tutkimuksissa (Meng-Che ym. 2017; Motaharina ym. 2015.)

5.3 Hypertonisen keittosuolaliuoksen haitalliset vaikutukset

Hypertonisen keittosuolaliuoksen annostelu voi mahdollisesti lisätä kontrolloimattonta verenvuotoa. Se voi myös aiheuttaa kudosten ja solujen kuivumista. Annostelu voi nostaa verenkierron nesteiden volyyymiä suunniteltua enemmän aiheuttaen verenpaineen liiallisen nousemisen. Hypertoninen keittosuolaliuos voi myös mahdollisesti aiheuttaa hyytymistekijöiden häiriöitä (Meng-Che ym. 2017; Gianola ym. 2023.)

Suolatasapainon nopeat muutokset voivat aiheuttaa neurologisia vaurioita. Se voi aiheuttaa hypokaleemiaa sekä hyperkloreettista asidoosia. Hypertoninen

suolaliuos voi myös rebound-vaikutuksella nostaa kallonsisäistä painetta sekä vaikeuttaa munuaisten vajaatoimintaa (Meng-Che ym. 2017.) Mahdollisen elimistön matalan natriumpitoisuuden korjautuminen hypertonista keittosuolaliuosta käyttämällä voi johtaa pontiin osmoottiseen demyelinisaatioon (Gianola ym. 2023). Nykytutkimustiedon valossa hypertonista keittosuolaliuosta ei voida suositella käytettäväksi sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa, eikä sen turvallisuutta voida varmana taata (Meng-Che ym. 2017; Blanchard ym. 2017). Toisaalta Motaharinia ym. 2015 toteaa, että hypertoninen suolaliuos olisi turvallista käytettäväksi sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa.

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata hypertonisen liuoksen käytön vaikutuksia vuotavilla potilailla ensihoidossa kansallisen ja kansainvälisen tutkimuksen näkökulmasta. Tarkastelu perustui lopullisen aineiston pohjalta neljään englanninkieliseen kirjallisuuskatsaukseen. Aineistossa pääasialliseksi tutkittavaksi aiheeksi muodostui kuolleisuuden väheneminen hypertonista suolaliuosta annosteltaessa verta vuotavalle potilaalle verrattuna isotonisia liuoksia käytettäessä. Hypertonisella suolaliuoksella ei ollut kuolleisuutta vähentävää vaikutusta 28–30 päivän seurannalla.

6.1 Tulosten tarkastelu

Kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymykseksi muodostui, millaisia vaikutuksia hypertonisella liuoksella on hoidettaessa vuotavia potilaita ensihoidossa. Tutkimustuloksemme ja aikaisemman tiedon valossa hypertonisilla liuoksilla on sekä hyödyllisiä, ennusteeseen vaikuttamattomia ns. neutraaleja, että haitallisia vaikutuksia vuotavalle potilaalle.

Hyötyjä teoreettisen viitekehityksen mukaan ovat muun muassa nopea osmoosiin perustuva täyttövaikutus, pienempi tarvittava nestevolyymi ja näin vähäisempi kudosturvotus sekä hypertonisen liuoksen plasman osmoottisuutta suurentava vaikutus ja näin pienentynyt kallonsisäinen paine päähän vammautuneilla, veren endoteelisolujen turvotuksen väheneminen sekä veren pienentynyt viskositeetti. (Ångerman 2021, 261, 268–269; Järvelä 2021, 454, 457.) Tutkimuksemme aineistossa hyödyiksi mainittiin edellä mainittujen lisäksi 24 tunnin ennusteen parantuminen matalapaineisilla vuotopotilailla sekä elimistön tulehdusvastetta alentava vaikutus, josta oli kuitenkin ristiriitaa tutkimusten välillä. (Motaharinia ym. 2015; Gianola ym. 2023; Meng-Che ym. 2017.) Aivopaine voi toisaalta mahdollisesti myös nousta hypertonisen keittosuolaliuoksen annostelun jälkeen rebound-vaikutuksella (Meng-Che ym. 2017).

Teoreettisessa viitekehyksessä mainittuja haittoja olivat muun muassa suurilla annoksilla veren hyytymisen heikkeneminen, nopeina infuusiona annettuna verisuonten vasodilataatio, hyperkloreeminen asidoosi, hypernatremia, hyperkalemia ja aivosillan demyelinisaatio. (Järvelä 2021, 456, 457). Tutkimuksemme aineistossa edellä mainittujen lisäksi mainittiin, mahdollinen kudosten ja solujen kuivuminen. Toisaalta muun muassa hyperkloreemian aiheuttaman asidoosin mainittiin Motaharin tutkimuksessa olevan todennäköisesti pahempi, jo ennestään asidoottisilla potilailla. Blanchardin tutkimuksessa esiintyi ristiriitaista pohdintaa hypertonisen liuoksen vaikutuksista verituotteita saavien potilaiden kohdalla, mutta tutkimuksen kirjoittajat arvelivat mahdollisen ennusteen huononemisen johtuvan verituotteiden myöhäisestä annostelusta, joka johtui hoitavan lääkärin virheellisestä arvioista potilaan hemodynamiikan tilasta. (Blanchardin ym. 2017; Meng-Che ym. 2017; Motaharinia ym. 2015.)

Hypertoninen liuos on mainittuna joidenkin alueiden ensihoidon ohjeissa matalapaineisille vammapotilaille, joilla on lisäksi pään vamma. Aineistossa hypertonisia liuoksia verrattiin pääosin isotonisiin korvausnesteisiin. Aineistoon valikoitujen tutkimusten perusteella ei saa yksimielistä käsitystä hypertonisen keittosuolaliuoksen turvallisuudesta verta vuotavalla potilaalla. Vain Motaharinia ym. tutkimuksessa hypertoninen liuos todettiin turvalliseksi, kun taas muissa tutkimuksissa ei tätä voitu todeta. Nykyinen tutkimustieto ei siis tue hypertonisen keittosuolaliuoksen käyttämistä isotonisten nesteiden sijasta verta vuotavalla potilaalla ensihoidossa.

Oikean hypertonisen keittosuolaliuoksen annoksen valitsemisessa on ristiriitaa teoreettisen viitekehysten ja aineistoon valikoidun tutkimustiedon perusteella. Viitekehyksessä mainitaan ainoana annoksena 7,5 % 100 ml hypertonisen keittosuolaliuoksen annosteltuna 10–20 minuutin aikana aivovammoissa tai aivovammaepäilyssä (Toivio 2023). Muita annoksia ei viitekehyksessä ole mainittu. Blanchardin katsauksessa yleisesti käytetty annos oli 250 ml tai 300 ml 7,5 % hypertonista keittosuolaliuosta, joita on pidetty jopa liian alhaisena eläinkokeiden 4 ml / kg annokseen verrattuna.

Tutkimuksissa mahdolliseksi ongelmaksi hypertonisten liuosten käytössä mainittiin, että annosten tulisi olla potilaan painon mukaisia, mutta lähes kaikissa

aineiston tutkimuksissa annos oli tilavuusohjattu. Aihetta on tutkittu paljon etenkin edellisen vuosisadan puolella, mutta näissä tutkimuksissa on hypertonisen keit-tosuolan lisäksi arvioitu usein myös kolloidiliuoksia, jotka nykytiedon valossa usein huonontavat potilaan pidemmän ajan ennustetta. Aiheesta tarvittaisiin uutta tutkimustietoa, jotta hypertonisen liuoksen annosta, turvallisuutta ja mahdollisia hyötyjä ja haittoja voitaisiin arvioida paremmin.

6.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimustyön työn aikana tulee pitää mielessä laadun jatkuva arviointi, läpinäkyvyys, luotettavuus ja pyrkimys uuteen tietoon sekä sen hyödynnettävyyteen. Katsaus on kirjoitettava rehellisesti ja mahdolliset ongelmat tulee esittää katsauksen arvioinnissa (Vilkkä 2023, 3.2.1)

Noudatimme opinnäytetyössämme tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) ohjeistusta hyvästä tieteellisestä käytännöstä, jota ammattikorkeakoulut ovat sitoutuneet noudattamaan. Pyrimme arvioimaan katsauksemme luotettavuutta neuvottelukunnan ohjeen avulla (Aittasalo ym. 2023). Luotettavuuden arvioinnissa käytimme apuna myös ammattikorkeakoulujen rehtorineuvoston ohjeistusta opinnäytetöiden eettisistä suosituksista ja etenkin siinä ollutta opiskelijan muistilistaa (Arene 2020, 14.)

Olimme perehtyneet valitsemaamme aiheeseen ennen katsauksen aloittamista. Lisäksi olimme selvittäneet ohjaavan opettajan kanssa tarvittavat resurssit ja tutustuneet tutkimuseettisiin ohjeistuksiin. Työmme ei vaatinut tutkimuslupaa tai sopimuksia yhteistyökumppaneiden kanssa, joten vastasimme itse katsauksen sisällöstä ja sen luotettavuudesta.

Pyrimme varmistamaan kirjallisuuskatsauksemme luotettavuuden raportoimalla saamamme tulokset mahdollisimman tarkasti, jotta se olisi mahdollisimman läpinäkyvä, toistettavissa toisen tutkijan tekemänä ja jotta luotettavuutta olisi mahdollista arvioida.

Päätimme hyödyntää kirjaston informaattikon apua hakusanojen ja lausekkeiden hahmottelussa. Luotettavuuden lisäämiseksi olimme päättäneet suorittaa

aineistohaut ensin erillään, jonka jälkeen muodostimme yhdessä lopullisen aineiston tutkimukseen vertaisarvioituista tutkimuksista aikaisemmin mainittujen sisäänotto ja poissulkukriteerien mukaan. Tällä pyrimme estämään heikkolaatuisen tai aiheeseen sopimattoman aineiston ottamisen mukaan lopulliseen aineistoon. Katsauksien suurimmat haasteet liittyvät usein aineiston laatuun ja edellä mainituilla keinoilla pyrimme mahdollisimman laadukkaan aineiston kokoamiseen (Vilkkä 2023, 3.2.2.)

Hyvän tieteellisen käytännön mukaan hyödynnämme työssämme korkeakoulumme tarjoamia ohjeistuksia aineistoista tapahtuvaan lainaamiseen ja tarvittaviin viitteisiin, välttääksemme vilppiä, lisätäksemme työn läpinäkyvyyttä ja osoittaaksemme arvostusta muiden aikaisemmin tekemästä työstä. Saatujen tulosten ja varsinaisen prosessin laadun arvioinnilla pyrimme välttämään vilpillisyyttä. Kuvasimme alkuperäistutkimuksissa saadut tulokset oikeassa valossa ja pyrimme välttämään tiettyjen näkökulmien tai tulkintojen suosimista tuloksien sepittämisen tai vääristelyn ehkäisemiseksi (Vilkkä 2023, 3.2.1.)

Emme ole aiheeseemme liittyen sidonnaisia mihinkään organisaatioon, emmekä ole saaneet katsauksemme toteuttamiseen erillistä rahoitusta miltään taholta. Tämä on tärkeää tuoda esille katsauksessa sen luotettavuuden lisäämiseksi. (Arene 2020.)

Pieni tutkimusten määrä saattaa aiheuttaa katsauksessamme vinoumaa, mutta viimeisen kymmenen vuoden aikana valitsemamme aihetta ei ole myöskään tutkittu varsin perinpohjaisesti. Aiheesta ei myöskään löytynyt suomenkielisiä tutkimuksia, mikä mahdollistaa käänkövirheen. Koska aineistoon valikoitui vain ilmaiseksi tai koulumme tunnuksilla saatavilla olevia tutkimuksia on tällä saattanut olla vaikutusta aineiston kokoon.

6.3 Ammatillinen kasvu

Katsauksen tekeminen oli mielenkiintoista ja opettavainen prosessi. Menetelmäkirjallisuus sekä opinnäytetyöstämme vastaava opettaja ohjasivat vahvasti varsinaisen lopputyön kirjoittamista. Koemme, että olemme kehittyneet tutkijoina ja meillä on paremmat lähtökohdat mahdollisissa jatko-opinnoissamme toteuttaa

etenkin katsaustyyppisiä tutkimuksia, sillä kummallakaan tekijöistä ei ollut aiempaa kokemusta opinnäytetyön prosessista.

Opinnäytetyö kehitti taitojamme tutkimusprosessissa ja sen rakentumisessa. Alkuperäinen idea tutkimukselle syntyi jo kauan ennen opinnäytetyöprosessin alkamista, jonka pohjalle suunnitelmaa alettiin rakentamaan. Suunnitteluvaiheessa tutkimusprosessi alkoi jo hieman hahmottua, mutta se selkeytyi vasta raportin kirjoittamisvaiheessa.

Opinnäytetyön prosessi kehitti taitojamme etenkin tieteellisen tekstin lukijana sekä kirjoittajana. Tiedonhaun toteuttaminen antoi ymmärrystä sen vaativuuteen ja opetti myös lähdekritiikkiä. Aineistoon valikoituneiden tutkimusten kyseenalaistaminen ja mahdollisten ristiriitojen raportointi mahdollistaa uudenlaisen oppimiskokemuksen tiedonsaannista.

Prosessina kirjallisuuskatsaus oli kärsivällisyyttä ja pitkäjänteistä työskentelyä vaativa. Onnistuimme jakamaan prosessin eri vaiheissa vastuuta, jotta kuormitus jakautuisi tasaisesti ja prosessin eteneminen olisi sujuvampaa. Koemme että työ eteni lopulta varsin sujuvasti. Kansainvälinen lähdeaineisto on lisännyt vuotavan potilaan hoitoon liittyvää englanninkielistä termistöä sekä mahdollistanut kansainvälisen näkökulman tarkastelun nestehoidon toteuttamisesta ensihoidossa.

6.4 Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset

Kuvailevana kirjallisuuskatsauksena tehdyn tutkimuksen tulosten perusteella voidaan todeta, että hypertonisen keittosuolaliuoksen vaikutukset vuotavalla potilaalla ensihoidossa ovat moninaiset ja nykyisten tutkimusten välissä on ristiriitaa. Hypertoninen suolaliuos voi nopeuttaa nestetäyttöä ja vähentää kudosturvotusta, mutta sen vaikutus tulehdusvasteeseen vaihtelee tutkimusten mukaan. Se voi parantaa matalapaineisten potilaiden selviytymistä 24 tunnin seurannassa, mutta 28–30 päivän seurannassa ei ollut merkittävää vaikutusta verrattuna isotonisilla nesteillä hoidettuihin potilaisiin. Isotonisten nesteiden käyttäminen ennen tai jälkeen hypertonisen keittosuolaliuoksen annostelun voi estää mahdollisia positiivisia vaikutuksia.

Hypertonisen keittosuolaliuoksen optimaalinen annos ja määrä ovat epäselviä, ja aiempien eläinkokeiden tulokset eroavat ihmistutkimuksista. Hypertoninen liuos voi myös vaikuttaa haitallisesti potilaan elektrolyyttitasapainoon ja aiheuttaa komplikaatioita, kuten hypernatremiaa tai asidoosia. Annoksen hallinta on tärkeää, sillä liiallinen annostus voi johtaa verenkierron häiriöihin, verenvuotoon ja hyytymistekijöiden häiriöihin. Hypertonisella keittosuolaliuoksella hoidettuna voidaan aiheuttaa suolatasapainon nopeita muutoksia, jotka voivat aiheuttaa neurologisia vaurioita sekä vaikuttaa munuaisten toimintaan. Nykyisten tutkimustulosten valossa hypertoninen keittosuolaliuos ei ole suositeltavaa käytettäväksi sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa.

Aihetta olisi tutkittava enemmän, etenkin otoskokoja satunnaistetuissa alkuperäistutkimuksissa olisi kasvettava merkittävästi (Men-Che ym. 2017). Laajempien sekä tarkempien kontrolloitujen alkuperäistutkimusten avulla voitaisiin saada luotettavampi käsitys hypertonisen keittosuolaliuoksen turvallisuudesta ensihoidossa käytettäessä sitä vaihtoehtona kristalloideille verta vuotavalla potilaalla. Tutkimuksien kontrolloinnin tarkentaminen, etenkin hypertonisen suolaliuosannoksen vahvuuden ja annosmäärän osalta voisi antaa paremman kuvan potilaan selviytymisestä verrattuna perinteisiin hoitomenetelmiin.

Hakutulosten vähäinen määrä viimeisen kymmenen vuoden aikarajauksella myös pyytäisi tekemään lisätutkimusta aiheesta. Nykyisten tutkimusten suhteellisen pieni otoskoko heikentää tulosten yleistettävyyttä ja luotettavuutta. Kattavimmilla tutkimuksilla voitaisiin tarjota selkeämpi kuva hypertonisen keittosuolaliuoksen mahdollisesta roolista ensihoidossa.

LÄHTEET

Aittasalo, Minna, Hämäläinen, Kari, Karhunen, Matti, Keiski, Riitta, Löfström, Erika, Näreaho, Susanna, Spoofo Sanna-Kaisa, Tarkiainen, Terhi & Varantola, Krista. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Teoksessa Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2/2023. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Helsinki.

Arene 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?t=1578480382>. Hakupäivä 25.1.2025

Blanchard, I. E., Ahmad, A., Tang, K. L., Ronksley, P. E., Lorenzetti, D., Laza-renko, G., Lang, E. S., Doig, C. J., & Stelfox, H. T 2017. The effectiveness of prehospital hypertonic saline for hypotensive trauma patients: a systematic review and meta-analysis. Hakupäivä 10.01.2025. <https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/29183276/>

Gianola, Silvia, Castellini, Greta, Biffi, Annalisa, Porcu, Gloria, Napoletano, Antonello, Coclite, Daniela, D'Angelo, Daniela, Di Nitto, Marco, Fauci, Alice Josephine, Punzo, Ornella, Iannone, Primiano, Chiara, Osvaldo, Italian National Institute of Health guideline working group, Stocchetti, Nino, De Blasio, Elvio, Flego, Gaddo, Geraci, Massimo, Maccauro, Giulio, Santolini, Federico & Tacconi, Claudio 2023. Volume replacement in the resuscitation of trauma patients with acute hemorrhage: an umbrella review. Hakupäivä 10.01.2025. <https://research-ebSCO-com.ezp.oamk.fi:2047/linkprocessor/plink?id=18c1cd31-e3f9-35bd-99dc-04090caba007> Vaatii käyttöoikeuden.

Huttunen, Tuoma & Saari, Teijo 2021. Nestehoito. Teoksessa Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Oppiportti. Duodecim. Hakupäivä 9.2.2024. <https://www.oppoportti.fi/op/atd00024/do>. Vaatii käyttöoikeuden.

Järvelä, Kati 2021. Hypertoniset liuokset. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito (toim. Seppo Alahuhta, Harri Hyppölä, Johanna Kaartinen, Tuuli Savolainen). Helsinki: Duodecim.

Kangasniemi, Mari & Pölkki, Tarja 2016. Aineiston käsittely: kirjallisuuskatsauksen ydin. Teoksessa Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä (toim. Minna Stolt, Anna Axelin, Riitta Suhonen). Turku: Turun yliopisto.

Kirves, Hetti 2020. Vaikeasti vammautuneen potilaan hoidon tavoitteet ensihoidossa. Teoksessa Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito (toim. Klaus Olkkola, Kai Kiviluoma, Teijo Saari, Minna Tallgren, Ari Uusaro, Arvi Yli-Hankala). Oppiportti. Duodecim. Hakupäivä 12.2.2024. <https://www.oppiportti.fi/op/aj00892/do#>. Vaatii käyttöoikeuden.

Meng-Che Wu, Tin-Yun Liao, Erica M. Lee, Yueh-Sheng Chen, Wan-Ting Hsu, Meng-tse Gabriel Lee, Po-Yang Tsou, Shyr-Chyr Chen & Chien-Chang Lee 2017. Administration of Hypertonic Solutions for Hemorrhagic Shock: A Systematic Review and Meta-analysis of Clinical Trials. Hakupäivä 10.1.2025. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28930937/>

Motaharinia, Javad, Etezadi Farhad, Moghaddas, Azadeh & Mojtahedzadeh, Mojtaba 2015. Immunomodulatory effect of hypertonic saline in hemorrhagic shock. Hakupäivä 10.01.2025. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1449974/>

Niela-Vilén, Hannakaisa & Hamari, Lotta 2016. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Teoksessa Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä (toim. Minna Stolt, Anna Axelin, Riitta Suhonen). Turku: Turun yliopisto.

Nurmi, Jouni 2021. Tutkimustoiminta. Teoksessa Ensihoido (toim. Markku Kuisma, Peter Holmström, Jouni Nurmi, Kari Porthan & Taskinen Tuomas). Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Page M J, McKenzie J E, Bossuyt P M, Boutron I, Hoffmann T C, Mulrow C D ym. 2021. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. Hakupäivä 13.01.2025. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Peräjoki, Katja & Azbel Michael 2021. Vammautuminen: Tilanarvio. Teoksessa Ensihoido (toim. Markku Kuisma, Peter Holmström, Jouni Nurmi, Kari Porthan & Tuukka Puolakka). Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Peräjoki, Katja & Azbel Michael 2021. Vammautuminen: Vammautuneen potilaan tutkiminen ja hoito. Teoksessa Ensihoido (toim. Markku Kuisma, Peter Holmström, Jouni Nurmi, Kari Porthan & Tuukka Puolakka). Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Peräjoki, Katja & Azbel Michael 2021. Vammautuminen: Vamma potilas. Teoksessa Ensihoito (toim. Markku Kuisma, Peter Holmström, Jouni Nurmi, Kari Porthan & Tuukka Puolakka). Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Peräjoki, Katja & Taskinen, Tuomas 2018. Vammautuminen. Teoksessa Ensihoito (toim. Markku Kuisma, Peter Holmström, Jouni Nurmi, Kari Porthan & Taskinen Tuomas). Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Siltanen, Hannele, Hamari, Lotta, Heikkilä, Kristiina, Marin, Kaisa, Parisod, Heidi, Holopainen, Arja 2023. Hoitosuositusten laadinta – käsikirja suositusryhmille. Hakupäivä 5.5.2024.

Siltanen, Hannele, Hamari, Lotta, Heikkilä, Kristiina, Marin, Kaisa, Parisod, Heidi & Holopainen, Arja 2023. Hoitosuositusten laadinta – käsikirja suositusryhmille Versio 3,0. Hoitotyön tutkimussäätiö.

Sivula, Mirka & Hiippala, Seppo 2021. Punasolujen siirtokynnys. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito (toim. Seppo Alahuhta, Harri Hyppölä, Johanna Kaartinen, Tuuli Savolainen). Helsinki: Duodecim.

Toivio, Tuukka 2023. Nestehoito-ohje hoitotaso. OYS-Ensihoito. Hakupäivä 14.2.2024. Hypertoninen keittosuola_OYS_EH.pdf Vaatii käyttöoikeuden.

Vilkka, Hanna 2023. Kirjallisuuskatsaus metodina, opinnäytetyön osana ja tekstilajina. Helsinki: Art House

Ängerman, Susanna 2021. Nestehoito. Teoksessa Ensihoito (toim. Markku Kuisma, Peter Holmström, Jouni Nurmi, Kari Porthan & Tuukka Puolakka). Helsinki: Sanoma Pro Oy.

AINEISTOLUETTELO

LIITE1

Tutkimus	Kirjoittajat	Julkaisu- vuosi ja maa	Tutkimuksen tar- koitus ja tavoite	Tutki- musme- netelmä	Otanta	Tulokset
Administration of Hypertonic Solutions for Hemorrhagic Shock: A Systematic Review and Meta-analysis of Clinical Trials	Meng-Che Wu, Tin-Yun Liao, Erica M. Lee, Yueh-Sheng Chen, Wan-Ting Hsu, Meng-tse Gabriel Lee, Po-Yang Tsou, Shyr-Chyr Chen & Chien-Chang Lee.	Taiwan 2017	Koota nykyinen tieto hypovoleemisten potilaiden hoitamisesta hypertonisilla liuoksilla	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi	Seulottu 570 tutkimusta ilman aikarajasta, 12 tutkimusta vuosilta 1989–2011 valittu lopulliseen analyysiin.	Kuolleisuus ei ole suurempi isotonisia nesteitä käytettäessä verenvuotoshokissa traumapotilailla verrattuna hypertonisiin tai hypertonisiin dekstraaniliuoksiin. Hypertonista suolaliuosta ei voida suositella käytettäväksi sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Lisätutkimuksia tarvitaan.
The effectiveness of pre-hospital hypertonic saline for hypotensive trauma patients:	Blanchard, I. E., Ahmad, A., Tang, K. L., Ronksley, P. E., Lorenzetti, D., Lazarenko, G., Lang, E. S.,	Kanada 2017	Selvittää parantaako hypertonisen suolaliuoksen antaminen potilaalle hypotension vuoksi ensihoitotilanteessa selviytymistä sairaalasta kotiutumiseen	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi	Seulottu 1160 tutkimusta, 5 tutkimusta vuosilta 1993–2011 sisällytetään	Ei ollut merkittävää eroa kliinisessä lopputuloksessa hypertonisella keittosuolaliuoksella hoidettaessa verrattuna isotoniseen nesteeseen ensihoitotilanteessa. Hypertonista suolaliuosta ei voida suositella käytettäväksi

systematic review and meta-analysis	Doig, C. J., & Stelfox, H. T.		verrattuna isotoniiseen nesteeseen.		lopulliseen analyysiin.	ensihoitokäyttöön hypotensivisten vammautuneiden potilaiden hoidossa saatavilla olevan tiedon perusteella.
Volume replacement in the resuscitation of trauma patients with acute hemorrhage: an umbrella review	Gianola, Silvia, Castellini, Greta, Biffi, Annalisa, Porcu, Gloria, Napoletano, Antonello, Coclite, Daniela, D'Angelo, Daniela, Di Nitto, Marco, Fauci, Alice Josephine, Punzo, Ornella, Iannone, Primiano, Chiara, Osvaldo, Italian National Institute of Health guideline working group, Stocchetti, Nino, De Blasio, Elvio, Flego, Gaddo, Geraci, Massimo, Maccauro, Giulio, Santolini,	Italia 2023	Selvittää, mikä on paras neste kasvatamaan volyymia verenvuotosokkisella.	Sateenvarjokaus	Seulottu 3689 katsojasta, 14 systemaattista kirjallisuuskatsojasta sisällytettiin lopulliseen analyysiin.	Hypertoninen kristalloidin käyttäminen ei merkittävästi parantanut 28–30 päivän selviytymistä. Kasvava joukko tutkimuksia tukee varhaista verikomponenttien käyttöä, mutta tämä vaatii tarkkaa harjontaa. Kokonaisveren annostelun vaikutukset ovat epävarmoja ja laadukkaita lisätutkimuksia tarvitaan.

	Federico & Tacconi, Claudio					
Immunomodulatory effect of hypertonic saline in hemorrhagic shock	Motaharinia, Javad, Etezadi Farhad, Moghaddas, Azadeh & Mojtahedzadeh, Mojtaba	Iran 2015	Selvittää, miksi hypertoninen suolaliuos ei ole parantanut eloonjäämistä verenvuotosokkisilla potilailla, vaikka se on osoittanut positiivisia vaikutuksia eläinkokeissa.	Kirjallisuuskat-saus	Viidestä tietokan-nasta aika-rajauksella 1990–2015. Ha-kutuloksien määrä ei tiedossa, 11 satun-naistettua kontrolloi-tua tutki-musta otettu mu-kaan lopul-liseen ana-lyysiin.	Hypertoninen suolaliuos on turvallinen trauma- tai veren-vuotosokin varhaisessa vai-heessa käytettynä. Eläinko-keista poiketen ihmisillä ei ole todettu parempaa selviyty-mistä. Hypertoninen liuos voi olla käyttökelpoinen potilailla, jotka tarvitsevat suuria veren-siirtoja, leikkausta tai poti-lailla, joilla on traumaperäinen aivovamma. Edellä mainittu-jen potilasryhmien kohdalla hypertoninen liuos voi vähen-tää tulehdusvastetta. Lisätut-kimusta kuitenkin vaaditaan.

TAULUKKOMUOTOINEN SISÄLLÖNANALYYSI

LIITE 2

Alkuperäinen ilmaus	Suomennettu ja pelkistetty ilmaus	Alaluokka	Pääluokka
<i>“An improvement of the survival at 24 h, and less overall mortality (secondary endpoints) in patients with hypotension were found”</i>	Hypotensiosta kärsivien potilaiden 24 tunnin eloonjääminen parani ja kokonaiskuolleisuus väheni.	Selviytyminen Hemodynamiikan parantuminen	Hypertonisen keittosuolaliuoksen hyödyt
<i>“Bolus administration of HS is safe and effective and improved hemodynamic states from hemorrhagic hypotensive states. However the increase in osmolality is temporary and starts to decline after 30 to 60 minutes.”</i>	Hypertonisen keittosuolaliuoksen bolusannostus on turvallista ja tehokasta. Se paransi potilaan hemodynamiikkaa. Osmolaliteetin nousu kestää n. 30–60 minuuttia.		
<i>“It is also necessary to consider the acid–base status of a patient before administration of HS solution because the high chloride content of HS may worsen pre-existing lactic acidosis from superimposed hyperchloremic acidosis.”</i>	Happo-emästila on otettava huomioon ennen hypertonisen keittosuolaliuoksen antamista, sillä hypertonisen keittosuolaliuoksen korkea kloridipitoisuus voi pahentaa laktaattista asidoosia.	Elektrolyyttihäiriöt Jatkohoito Aikaisemmat tutkimukset	Hypertonisen keittosuolaliuoksen neutraalit vaikutukset
<i>“Beneficial effects of HS diminished if it is administered after isotonic resuscitation”</i>	Hypertonisen keittosuolaliuoksen hyödyt vähenevät, jos se annetaan isotonisen liuoksen jälkeen.	Selviytyminen	
<i>“Several reasons for the disagreement between results from animal studies and clinical settings have been proposed. First, the amount and duration of HS infusion used in</i>	Eläinkokeissa ja ihmiskokeissa käytetty hypertonisen keittosuolan annostelu on ollut eri, joka voi vaikuttaa tuloksiin.		

<i>clinical studies could have been insufficient to decrease the inflammatory response in humans”</i>			
<i>“With respect to the crystalloids comparison, the use of hypertonic saline/dextran compared to isotonic fluid solutions did not result in a superiority at the primary endpoint 28- to 30-day survival”</i>	Hypertonisen suolaliuoksen/dekstraanin käyttö ei tuottanut parempia tuloksia kuin isotonisten nesteiden 28–30 päivän selviytymisessä.		
<i>“Based on these clinical considerations and considering the unclear information on how to use intravenous hypertonic (concentration, formulation, or volume) comprehensive recommendations on hypertonic saline are difficult to draw.”</i>	Kliinisten näkökohtien perusteella ja ottaen huomioon epäselvät tiedot siitä, miten suonensisäistä hypertonista suolaliuosta käytetään (pitoisuus, koostumus tai tilavuus), on vaikea antaa kattavia suosituksia hypertonisesta suolaliuoksesta.		
<i>“Our study, however, showed no survival benefit for administration of either HS or HSD. Regardless of the promising results from animal studies, current evidence shows no significant benefit for hypertonic solution administration.”</i>	Tutkimuksemme ei osoittanut eloonjäämishyötyä HS:n tai HSD:n antamisesta, vaikka eläintutkimukset olivat lupaavia.		
<i>“Results of our simulation showed that a sample size of 60,000 is required to result in a change of the current conclusion at a P value of .05, which is highly unlikely in the foreseeable future. A sample size of 6,000,000 would still not be able to reach a conclusion for the hypertonic solutions to have a smallest worthwhile beneficial effect.”</i>	Simulaatiotuloksemme osoittivat, että 60 000 hengen otos on tarpeen nykyisen johtopäätöksen muuttamiseksi P-arvolla 0,05, mikä on epätodennäköistä lähitulevaisuudessa. 6 000 000 hengen otos ei silti riittäisi osoittamaan, että hypertonisilla liuksilla olisi vähintäänkin merkittävä hyötyvaikutus.		

<p><i>“This meta-analysis of 1162 hypotensive pre-hospital patients from five studies comparing prehospital administration of 7.5% hypertonic saline compared to isotonic fluid in hypotensive patients did not demonstrate a statistically significant change in survival to hospital discharge. There were no consistent significant differences in secondary outcomes.”</i></p>	<p>Meta-analyysi 1162 hypotensiotilaasta ei osoittanut merkittävää eroa selviytymisessä sairaalasta kotiutukseen 7,5 % hypertonisen suolaliuoksen ja isotonisen nesteen välillä. Toissijaisissa tuloksissa ei ollut merkittäviä eroja.</p>		
<p><i>“The results of our systematic review suggest that there is no evidence of benefit to the prehospital application of hypertonic saline for hypotensive injured patients.”</i></p>	<p>Tulokset viittaavat siihen, ettei hypertonisen suolaliuoksen antamisesta ensihoidossa hypotensiossa oleville vammautuneille ole todistettavaa hyötyä.</p>		
<p><i>“Hypertonic saline cannot be recommended for use in prehospital clinical practice for the management of hypotensive injured patients based on the available data.”</i></p>	<p>Saatavilla olevan tiedon perusteella hypertonista suolaliuosta ei voida suositella käytettäväksi ensihoidossa hypotensiossa olevien vammautuneiden hoitoon.</p>		
<p><i>The timing of HS administration appears to be critical. It has been shown that delayed administration of HS exacerbates the inflammatory response and tissue damage following trauma</i></p>	<p>Hypertonisen keittosuolaliuoksen ajoitus näyttää olevan tärkeää, viivästys voi pahentaa tulehdusreaktiota ja kudospainetta trauman jälkeen.</p>	<p>Annostelun ajoitus</p> <p>Hyytymisen häiriöt</p>	<p>Hypertonisen keittosuolaliuoksen haitalliset vaikutukset</p>
<p><i>Furthermore, hypertonic saline infusion has been associated with an increase in uncontrolled hemorrhage and coagulation disorders in dextran-containing solutions, and cases of pontine osmotic demyelination have been described with the normalization of osmolarity after hypertonic infusion in hyponatremic patients</i></p>	<p>Hypertoniseen suolaliuosinfuusioon on liittynyt hallitsemattomien verenvuotojen ja hyytymishäiriöiden lisääntyminen dekstraania sisältävissä liuksissa, ja ponttiin osmoottisen demyelinaation tapauksia on kuvattu osmolaarisuuden normalisoituessa hypertonisen infuusion jälkeen hyponatremiapotilailla.</p>	<p>Vuotojen hallitsemattomuus</p> <p>Neurologiset haitat</p>	

<p><i>HS may have caused uncontrollable bleeding, perhaps by an excessive expansion of the blood volume or by an excessive increase in blood pressure. This event could also be affected by the size of the injured vessel and the infusion rate of HS.</i></p>	<p>Hypertoninen keittosuolaliuos saattoi aiheuttaa hallitsematonta verenvuotoa liiallisen veren määrän tai verenpaineen nousun takia, ja siihen vaikutti myös verisuonen koko ja infuusionopeus</p>	<p>Elektrolyyttihäiriöt</p>	
<p><i>Among the included studies, transient hypernatremia without significant neurologic sequel was observed in 6 studies. Hyperchloremic acidosis was noted in 1 study.</i></p>	<p>Sisältyvistä tutkimuksista kuudessa havaittiin tilapäinen hypernatreemia ilman merkittäviä neurologisia seurauksia. Hyperkloreeminen asidoosi havaittiin yhdessä tutkimuksessa.</p>		
<p><i>The potential disadvantages of administering HS/ HSD include increased bleeding events, cellular or tissue dehydration, neurologic injury or deficit from hypernatremia, hypokalemia, hyperchloremic acidosis, rebound increased intracranial pressure, precipitation or exacerbation of acute renal failure, anaphylactic reactions associated with dextran, and dextran-related coagulopathy.</i></p>	<p>Hypertonisen keittosuolioksen tai hypertonisen keittosuolioksen + dekstraanin antamiseen liittyy haittoja, kuten verenvuoto, kuduskuivuminen, neurologiset vauriot, elektrolyyttihäiriöt, lisääntynyt kallonsisäinen paine sekä munuaisten vajaatoiminta. Dekstraanin kanssa lisäksi anafylaksia sekä koagulopatia.</p>		