



# Verenkierron häiriötilan tunnistaminen ja hoito akuutissa vaiheessa

Iina Huolman

Opinnäytetyö, AMK

Kesäkuu 2023

Sairaanhoitajan tutkinto-ohjelma (AMK)

## Huolman lina

### Verenkierron häiriötilan tunnistaminen ja hoito akuutissa vaiheessa

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. **Kesäkuu 2023**, 46 sivua

Terveys- ja hyvinvointialat, Sairaanhoidajan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: Suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: Kyllä

### Tiivistelmä

Verenkiertovajaus on vakava häiriö peruselintoiminnoissa. Sen edenneestä vaiheesta käytetään nimeä sokki. Tämän henkeä uhkaava tilan hoitomuodot ovat moninaiset ja syntymekanismista riippuvaiset. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, mitkä tekijät auttavat verenkiertovajauksen tunnistamisessa sekä millä keinoin tätä potilasryhmää hoidetaan. Tavoitteena oli luoda tiivistetty kirjallinen kuvaus aiheesta, jota voidaan hyödyntää niin alan opiskelijoiden kuin ammattilaisten keskuudessa.

Opinnäytetyö on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Työprosessi eteni johdonmukaisesti kaikki kirjallisuuskatsauksen vaiheet läpi käyden. Työtä ja hakuprosessia ohjasi seuraava tutkimuskysymys: Mitä osaamista sairaanhoitaja tarvitsee akuutin sokkipotilaan tilan tunnistamisessa ja hoidossa? Katsauksen tutkimukset on valittu hoitotieteellisistä tietokannoista, kuten PubMed ja Medic. Näiden lisäksi käytettiin asiantuntijoiden laatimia oppikirjoja kuten Akuuttihoito-opas (2018) ja Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito (2021).

Tuloksista kävi ilmi, että verenkiertovajauksen tunnistamista ohjaa sokin oirekuvan tuntemus sekä huolellinen taustatietojen selvittäminen. Tilan tunnistamisen apuna käytetään erilaisia laboratoriotestejä sekä kuvantamistutkimuksia. Esimerkiksi veren laktaattipitoisuutta pidettiin tärkeänä kudoshypoksian mittarina. Erilaiset pisteytysjärjestelmät olivat tulosten mukaan pääosin hyviä työkaluja kriittisesti sairaan potilaan tilan arviointiin. Hoitomuodot riippuivat pitkälti sokin syntymekanismista. Yhdelle tyyppille optimaalinen hoito saattoi jopa pahentaa toisen sokkityypin tilaa. Riittävää nesteytystä sekä vasoaktiivista lääkehoitoa pidettiin sokin hoidon kulmakivinä.

Johtopäätöksinä voidaan todeta, että verenkiertovajauksen tunnistamista ohjaa monet peruselintoiminnoissa ilmenevät häiriöt. Ihmisen anatomian ja fysiologian tuntemus helpottaa käytännön hoitotyötä kriittisesti sairasta potilasta hoidettaessa. Oirekuvan kartoitus on tärkeää, sillä se nopeuttaa lääkäriä diagnoosin muodostamisessa ja oikean hoitomuodon valinnassa. Parhaimmassa tapauksessa nopea sokin tunnistaminen ja hoidon viipymätön aloitus pelastaa potilaan hengen.

**Avainsanat:** verenkiertovajaus, sokki, akuuttihoitotyö, vasoaktiivinen lääkehoito, nestehoito

Huolman lina

**Recognition and treatment of circulatory failure in the acute phase**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, June 2023, 46 pages.

Health and welfare. Degree Programme in Nursing. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

**Abstract**

Circulatory failure is a serious disruption of basic body functions. Its advanced stage is called shock. The treatments for this life-threatening condition are varied and depend on the mechanism of origin. The aim of this thesis was to find out which factors help to identify circulatory failure and how to treat this group of patients. The aim was to create a summarized written description of the topic that could be used by students and professionals alike.

The thesis has been conducted as a descriptive literature review. The work proceeded consistently through all the steps of the literature review. The work and the search process were guided by the following research question: What skills does a nurse need to identify and treat an acute shock patient? The studies in the review were selected from nursing databases such as PubMed and Medic. In addition to these, textbooks written by experts such as *Akuuttihoito-opas (2018)* and *Peruselin-toimintojen häiriöt ja niiden hoito (2021)* were used.

The results showed that the identification of circulatory failure is guided by knowledge of the symptoms of shock and thorough checking of background information. Various laboratory tests and imaging studies are used to help identify the condition. For example, blood lactate levels were considered an important indicator of tissue hypoxia. According to the results, the different scoring systems were mostly good tools for assessing the condition of critically ill patients. Treatment modalities were largely selected according to the mechanism of shock onset. However, adequate hydration and vasoactive drug therapy are considered the cornerstones of shock management.

In conclusion, the identification of circulatory failure is guided by several disruptions in basic organ functions. Knowledge of human anatomy and physiology facilitates nursing care of critically ill patients. Symptom assessment is important because it helps the doctor diagnose the condition fast and choose the right treatment. In the best case, rapid identification of shock and immediate initiation of treatment will save the patient's life.

**Keywords:** circulatory failure, shock, acute care, vasoactive drug treatment, fluid therapy

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Verenkiertovajaus .....</b>	<b>4</b>
2.1	Hypovoleeminen sokki .....	5
2.2	Kardiogeeninen sokki .....	6
2.3	Obstruktiivinen sokki.....	6
2.4	Distributiivinen sokki.....	6
<b>3</b>	<b>Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymys .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Opinnäytetyön toteutus.....</b>	<b>8</b>
4.1	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus .....	8
4.2	Aineiston valinta.....	9
4.3	Aineiston analyysi.....	11
<b>5</b>	<b>Tulokset.....</b>	<b>12</b>
5.1	Verenkiertovajauksen tunnistaminen.....	12
5.1.1	Oireet sokkityypeittäin .....	13
5.1.2	Tunnistamisen apuvälineet.....	16
5.2	Verenkiertovajauksen hoito akuutissa vaiheessa .....	18
5.2.1	Hoito taustamekanismin mukaan.....	20
5.2.2	Nestehoito .....	22
5.2.3	Lääkehoito .....	24
<b>6</b>	<b>Pohdinta.....</b>	<b>28</b>
6.1	Tulosten tarkastelu.....	28
6.2	Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys .....	30
6.3	Johtopäätökset.....	32
	<b>Lähteet .....</b>	<b>34</b>
	<b>Liitteet .....</b>	<b>41</b>
	<b>Liite 1. Painettu aineisto – Aineistotaulukko .....</b>	<b>41</b>
	<b>Liite 2. E-aineisto – Aineistotaulukko .....</b>	<b>42</b>
	<b>Kuviot</b>	
	Kuvio 1. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit .....	10
	Kuvio 2. Sairaanhoidajan ammatillinen osaaminen verenkiertovajauksessa .....	13

# 1 Johdanto

Jokaisen sairaanhoitajan vastuu korostuu tässä ajankohtaisessa terveydenhuoltomme osaajapulaan. Kiire ja paine akuuttihoitotyössä on entisestään kasvanut ja se ilmenee erityisesti päivystyksessä, kun vuodeosastot eivät pysty vastaanottamaan potilaita riittävän nopeasti (YLE 2022; Sosiaali- ja terveysministeriö 2022). Hoitotyössä vaaditaan yhä enemmän kognitiivista kapasiteettia kiireen, keskeytysten ja samanaikaisten tehtävien vuoksi. Työhön liittyvät kognitiiviset ja psykososiaaliset kuormitustekijät lisäävät huomio-, muisti- ja toimintavirheitä, jotka taas ovat suoraan yhteydessä potilasturvallisuuteen. (Kalakoski, Käpykangas, Valtonen, Selinheimo, Koivisto, Paajanen & Louhimo 2018.) Yksittäisen potilaan tilan tarkkailu voi mahdollisesti jäädä vähemmälle huomiolle, kun potilaita on paljon ja kaikkia tulisi hoitaa samanaikaisesti. Kiireen vuoksi elintoimintahäiriöitä ennakoivien oireiden tunnistamisen tärkeys korostuu entisestään.

Akuuttihoitotyössä potilaat ovat usein kriittisesti sairaita eikä oireiden aiheuttajaa välttämättä vielä tässä vaiheessa ole saatu selvitettyä. Potilaan keskeisten elintoimintojen tarkkailu ja ylläpitäminen kuuluvat sairaanhoitajan kliiniseen vähimmäisosaamiseen (Eriksson, Korhonen, Merasto & Moisio 2015). Toistuvat peruselintoimintojen mittaukset ovat tärkeitä, sillä potilaan tila saattaa romahtaa hyvinkin nopeasti. Sairaanhoitaja vastaa yhä useammin itsenäisesti hoidon tarpeen ja toiminnanvajauksen riskin arvioinnista ja kliinisten mittareiden käyttö kuuluu sairaanhoitajan perusosaamiseen. (Eriksson ym. 2015.) Näitä ovat esimerkiksi National Early Warning Score (NEWS) ja Airway, Breathing, Circulatory, Disability, Exposure (ABCDE) –työkalut, joiden avulla potilaan tilaa arvioidaan kokonaisvaltaisesti (Ala-Kokko & Liisanantti 2021c; Oksanen & Tolonen 2018).

Verenkierron seuranta on hoitotyössä arkipäivää hoitoympäristöstä riippumatta. Verenpainetta arvioidaan vertaamalla sitä ihanteellisiin viitearvoihin, jossa systolinen paine on 100–120 mmHg ja diastolinen paine 50–80 mmHg (Wilkman & Liukas 2021). Tätä huomattavasti alhaisemmat arvot kertovat, että paine verenkierrossa on riittämätön ylläpitämään elimistön riittävän kudospesuun eli hapentarjonnan (Nurmi 2021). Kun verenkierto romahtaa niin, että se estää kudosten verensaannin, käytetään tilasta nimeä sokki (Mustajoki 2022). Elintoimintojen tarkkailuun on käytössä nykyaikaiset monitorit, jotka auttavat ammattilaisia tunnistamaan nopeaa reagointia vaativat mittaustulokset, kuten sokkipotilaan kohdalla kriittiset verenpaine-arvot.

Sokin syntymistä voidaan ehkäistä parhaiten korjaamalla verenkiertovajaus, joka edellyttää sen varhaista toteamista ja hoidon välitöntä aloittamista (Wilkman & Kuitunen 2018). Riskipotilaiden varhainen tunnistaminen kuuluu tehokkaan hoidon kulmakiviin (Tolonen & Leppäniemi 2020). Esimerkiksi kardiogeenisen sokin riskitekijä on sydäninfarkti (Varpula & Tiera 2010), jolloin sydäninfarktin tunnistaminen ja poissulku EKG:tä apuna käyttäen kuuluu sairaanhoitajan ennaltaehkäiseviin toimiin. Anatomia ja fysiologia, patofysiologia sekä farmakologia tukevat sairaanhoitajan kliinistä osaamista ja niitä tulisi vahvistaa lääketieteen erikoisalojen hoitotyössä (Eriksson ym. 2015). Näin ollen näiden tuntemus auttaa sairaanhoitajaa tunnistamaan sokin riskipotilaat ja ennaltaehkäisemään vakavan taudinkuvan kehittymistä.

Opinnäytetyön aiheen valintaan vaikutti kiinnostus kriittisesti sairaan potilaan hoitotyötä kohtaan. Sairaanhoitajaopintojeni aikana koin, ettei sokin tunnistamisesta tai sen hoidosta tullut perusopin-tojen aikana riittävästi teoreettista tietoa ja osaaminen kyseisen potilasryhmän hoidosta jäi vaja-vaiseksi. Pidin tärkeänä lisätä tietoisuutta aiheesta, sillä verenkiertovajaus on henkeä uhkaava tila (Wilkman & Kuitunen 2018). Sokia voidaan ennaltaehkäistä parhaiten kiinnittämällä huomiota sen syntymissyihin, mutta ne eivät sinällään sisälly sairaanhoitajan osaamisvaatimuksiin. Patofysio-logian tuntemisesta voi kuitenkin olla merkittävä hyöty etenkin nyt, kun hoitotyö on yhä vaativam-paa, itsenäisempää ja edellyttää pitkälle ulottuvaa erikoisosaamista (Sarajärvi 2011; Paakkonen 2008).

Lääkehoidon toteuttaminen on yksi sairaanhoitajan keskeisimmistä, mutta samalla riskialttiimista työtehtävistä. Erikoissairaanhoidossa lääkehoito edellyttää hyvin spesifiä osaamista ja sairaa hoitajan lääkehoidon osaamisvaatimukset ovat vuosien varrella vain lisääntyneet. (Sulosaari 2011.) Tämän vuoksi tässä työssä on annettu suuri painoarvo myös lääkehoidolle, jotta se lisäisi ymmärrystä sokkipotilaan lääkehoidosta. Lääkkeiden vaikutusmekanismien ymmärtäminen on hoi-don tavoitteiden hahmottamisen kannalta oleellista.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, mitkä tekijät auttavat verenkiertovajauksen tunnistami- sessa sekä millä keinoin tätä potilasryhmää hoidetaan. Tavoitteena oli luoda tiivistetty kirjallinen kuvaus aiheesta, jota voidaan hyödyntää niin alan opiskelijoiden kuin ammattilaisten keskuudessa. Työtä ja hakuprosessia ohjasi seuraava tutkimuskysymys: Mitä osaamista sairaanhoitaja tarvitsee akuutin sokkipotilaan tilan tunnistamisessa ja hoidossa?

## 2 Verenkiertovajaus

Toimiva verenkierto on elämän edellytys. Verenkierron tärkein tehtävä on kuljettaa happea ja ravinteita elimille sekä poistaa hiilidioksidia ja kuona-aineita elimistöstä. Näiden tehtävien lisäksi se osallistuu elimistön lämmönsäätelyyn ja humoraalisen tiedon välittämiseen. Ihmisessä on noin viisi litraa verta. Veri jakautuu elimistössä ensisijaisesti niihin elimiin, jotka sitä sillä hetkellä tarvitsevat. Aivoissa, munuaisissa ja sydämessä on kuitenkin aina optimaalinen verimäärä niiden täyden toiminnan säilyttämiseksi. (Hartiala & Saraste 2018.)

Verenkiertovajaus tarkoittaa usean eri tekijän seurauksena syntynyttä elimistön patofysiologista muutosta (Ritmala-Castrén 2017). Verenkiertovajaus on seurausta elimistön kardiovaskulaaristen mekanismien pettämisestä, jolloin solut eivät saa riittävästi happea ja ravintoaineita tarpeisiinsa nähden. Verenkiertovajauksen vaikeasta muodosta käytetään nimeä sokki. (Varpula 2021b.) Sokki voi kohdentua yksittäisen tai usean elimen alueelle, jolloin vaarana on monielinvaurio (Ritmala-Castrén 2017).

Sokissa solujen energiantuotanto muuttuu hapettomaksi eli anaerobiseksi, jonka myötä elimistöön alkaa kertyä maitohappoa ja elimistön happamuus eli asidoosi lisääntyy (Ångerman 2021). Tämän seurauksena sympaattinen hermosto aktivoituu aiheuttaen verisuonten supistumisen ja ääreisverenkierron heikentymisen (Vahtera & Juntila 2016). Elimistö pyrkii poistamaan happamuutta lisäämällä hiilidioksidin poistumista elimistöstä. Tämä näkyy esimerkiksi suurentuneena hengitystaajuutena. (Ångerman 2021.) Lisääntynyt keuhkotuuletus taas edesauttaa elimistön pH-arvon normalisoitumista, joka on laskenut solujen hapenpuutteen seurauksena (Vahtera & Juntila 2016). Verenkiertovajauksista voi aiheuttaa myös lisääntynyt hapen tarve (Varpula 2021b).

Tärkein elimistön hapentarjonnan turvaaja on sydämen minuuttitilavuus. Syke ja iskuilavuus vaikuttavat suoraan sydämen minuuttitilavuuteen. Elimistön kiertävän veritilavuuden pieneneminen, sydämen pumppausvoiman heikkeneminen tai sen toiminnallisen tilavuuden pieneneminen vaikuttavat sydämen sykkeeseen sekä iskuilavuuteen ja sitä kautta elimistön hapentarjontaan. (Varpula 2021b.)

Verenkiertovajauksen vaikein muoto – sokki – luokitellaan tavallisesti sen syntymekanismin mukaan hypovoleemiseen-, kardiogeeniseen-, obstruktiiviseen- ja distributiiviseen sokkiin. Jaottelusta

huolimatta sokkityypeissä on yhtäläisyyksiä, kuten kudosten hapenpuute ja nesteentarve. (Ångerman 2021.) On tavallista, että potilaalla todetaan useiden eri sokkityyppien piirteitä samanaikaisesti (Julkunen & Varpula 2020a). Yli puolella verenkiertovajauspotilaista todetaan septinen sokki. Hypovolemista ja kardiogeenistä sokkia ilmenee kolmasosalla, kun taas obstruktiivista ja sepsiksestä johtumatonta distributiivista esiintyy vähiten kaikista sokkityypeistä. (Wilkman & Kuitunen 2018.)

## 2.1 Hypovoleeminen sokki

Hypovoleemisen sokin taustalla on riittämätön verivolyymi, joka johtaa sydämen minuuttitilavuuden pienenemiseen (Ångerman 2021; Julkunen & Varpula 2020a). Yli puolen elimistön veritilavuuden menettäminen johtaa hoitoresistenttiin sokkitilaan ja edelleen kuolemaan. Hypovolemian sietokykyä vähentävät muun muassa diabetes ja sydänsairaudet sekä erilaiset lääkkeet, kuten beetasalpaajat, verenpainelääkkeet ja anestesia-aineet. (Varpula 2021b.)

Tavallisesti tämän sokkityypin taustalla on verenvuoto, joka voi olla sisäistä tai ulkoista (Ångerman 2021). Verenvuodon aiheuttama hypovolemia tunnetaan myös nimellä verenvuotosokki. Tähän hypovoleemisen sokin tyyppiin kuuluu alentunut hemoglobiini, joka minuuttitilavuuden laskun lisäksi vaikuttaa elimistön riittämättömään hapentarjontaan. On huomioitavaa, että veritilavuuden on pysyttävä samana, jotta hemoglobiinia voidaan pitää luotettavana mittarina. (Varpula 2021b.)

Hypovoleeminen sokki voi ilmetä myös ilman verenvuotoa (Varpula 2021b). Liiallinen nesteen menetys esimerkiksi ripuloinnin tai oksentelun seurauksena voi johtaa hypovoleemiseen sokkiin erityisesti lapsipotilailla (Ångerman 2021). Tällöin puhutaan hypernatreemisesta hypovolemiasta, jonka taustalla on elimistön kuivuminen eli dehydraatio. Tässä tyypissä potilaalla havaitaan tavallisesti kohonneet hemoglobiini-, hematokriitti-, kreatiini- ja natriumarvot. (Varpula 2021b.)

Hypo- ja normonatremisen hypovolemian syynä on permeabiliteettihäiriö hiusverisuonissa tai intravaskulaarisen kolloidiosmoottisen paineen lasku. Voimakas allerginen reaktio, hypoalbuminemia, toksiinit, sepsis, ripuli, oksentelu, suolitukos ja palovammat ovat tavallisimpia aiheuttajia. Hypernatreemisessa hypovolemiassa hemoglobiini- ja kreatiinipitoisuudet ovat tavallisesti koholla. (Varpula 2021b.)

## 2.2 Kardiogeeninen sokki

Kardiogeeninen sokki on sydämen vajaatoiminnan edennein tila ja sen syynä on sydämen pumppaustoiminnan häiriö (Sepelvaltimotautikohtaus 2022; Ångerman 2021). Riittämättömän pumppaustoiminnan vuoksi sydämen minuuttivirtaus pienenee ja verenpaine laskee. Samoin muiden elinten toiminta voi häiriintyä huonon kudospesuusion seurauksena. (Ångerman 2021.)

Kardiogeenisen sokin yleisin aiheuttaja on akuutti sydäninfarkti, mutta myös sydänlihaskasvain- tai läppäsairaus voivat olla mahdollisia syitä (Varpula 2021b). Lisäksi elektrolyyttihäiriöt, asidoosi, sydämeen vaikuttavat lääkkeet ja hoitamaton rytmihäiriö voivat johtaa sokkiin (Ångerman 2021). Kardiogeenisessä sokissa tarvitaan yleensä välitön syyn mukainen hoito ja siksi sen etiologia tulee selvittää välittömästi (Varpula 2021b). Noin puolet kardiogeenistä sokkia sairastavista potilaista menehtyy sairaalahoidon aikana (Varpula & Tierala 2010).

## 2.3 Obstruktiivinen sokki

Obstruktiivisessa sokissa verenkierrossa oleva este aiheuttaa veren kulun hidastumisen tai sen täydellisen pysähtymisen. Este voi sijaita sydämessä, laskimossa tai valtimossa, tai niitä ympäröivissä kudoksissa. (Ångerman 2021.) Sydämen tamponaatio, massiivinen keuhkoembolia, jänniteilmainta, hengityslaitteiden aikainen rintakehän sisäisen paineen nousu sekä ontto-laskimon tukos ovat obstruktiivisen sokin aiheuttajia (Varpula 2021b; Ångerman 2021).

Sydämen tamponaatiossa veri vuotaa sydämen ontelosta joustamattomaan sydänpussiin, jolloin sydämen kammio ahtautuu. Ontto-laskimon tukkeutuman voi aiheuttaa trombi, kasvain tai loppuraskauden suurentunut kohtu äidin ollessa selinmakuulla. Obstruktion syy on selvitettävä nopeasti, sillä verenkierron vastus heikentää sydämen pumppausvoimaa. Lopulta kehittyy kuolemaan johtava, sykkeetön rytmi (PEA). (Ångerman 2021.)

## 2.4 Distributiivinen sokki

Distributiivisessa sokissa elimistön nesteet jakautuvat niin, että ne vähentävät kiertävää nestetilavuutta ja lopulta lamaavat sydämen toimintaa. Anafylaktinen-, neurogeeninen-, septinen- ja palo-

vammasokki kuuluvat distributiiviseen sokkiin. (Ångerman 2021.) Tämän sokkityypin aiheuttaa inflammatioireaktio, joka voi olla seurausta esimerkiksi pankreatiitista tai traumasta (Julkunen & Varpula 2020a).

Anafylaktisen sokin voi aiheuttaa ruoka-aineet, lääkkeet, eläimen purema, hyönteisen pistos tai allergeenin kosketus. Oireet voivat kehittyä aikavälillä minuuteista tunteihin. (Ångerman 2021.) Nopea oireiden ilmeneminen tarkoittaa vakavampaa reaktiota (Repo-Lehtonen 2018). Voimakas allerginen reaktio käynnistää tapahtumaketjun, jossa verisuonet laajenevat ja kudokset turpoavat. Kudosturvotus ahtauttaa hengitystiet ja lopulta alhainen verenpaine sekä huono hapettuminen johtavat yhdessä anafylaktiseen sokkiin. (Ångerman 2021.)

Neurogeeninen sokki jaetaan kahteen hieman toisistaan poikkeavaan sokkityyppiin: spinaalisokkiin ja neurogeeniseen sokkiin. Spinaalisokissa refleksitoiminta sekä sensorinen ja motorinen toiminta ovat lamaantuneet selkäydinvamman seurauksena. Kun hermotus katkeaa, verisuonet laajenevat ja veri kerääntyy kudoksiin. Sokin kriteerit kuitenkin täyttyvät lähinnä vain silloin, kun vamma on korkealla selkäytimessä ja potilaalla on lisäksi muita vammoja. Neurogeenisestä sokista puhutaan, kun hermotus on lamaantunut jonkin muun kuin selkäydinvamman seurauksena. Tällaisen sokin voi aiheuttaa esimerkiksi anestesia-aine. (Ångerman 2021.)

Septisen sokin laukaisija on tavallisemmin bakteerin aiheuttama infektio. Antigeeni laukaisee immuunireaktion, joka kiihdyttää sytokiinien (TNF-alfa ja interleukiinit) muodostumista ja vapauttaa niitä elimistöön. Yksi verenkiertovajauksen merkittävä aiheuttaja on typpioksidin liikatuotanto. Typpioksidi aiheuttaa tapahtumaketjun, jonka seurauksena verisuonet laajenevat ja sydänlihas lamaantuu. (Varpula, Hynninen & Lund 2021.) Lisäksi septisessä sokissa ääreisverenkierron vastus vähenee ja verisuonten läpäisevyys lisääntyy (Wilkman & Kuitunen 2018).

Palovammasokissa vaurioitunut kudoksesta vapauttaa välittäjäaineita, jolloin kapillaarisuonten läpäisevyys lisääntyy ja neste siirtyy soluvälitilaan. Elimistön aineenvaihdunta kiihtyy ja turvotus lisääntyy. Turvotus syventää palovammoja ja vaurioiden laajuus voidaan todeta vasta vuorokauden jälkeen vammautumisen jälkeen. Sokki syntyy, kun kiertävä veritilavuus pienenee nesteen haihtumisen ja turvotusten seurauksena. Palovamma laskee punasolujen elinikää ja heikentää niiden hapenkuljetuskykyä. (Ångerman 2021.)

### 3 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymys

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, mitkä tekijät auttavat verenkiertovajauksen tunnistamisessa sekä millä keinoin tätä potilasryhmää hoidetaan. Tavoitteena oli luoda tiivistetty kirjallinen kuvaus aiheesta, jota voidaan hyödyntää niin alan opiskelijoiden kuin ammattilaisten keskuudessa.

Työtä ja hakuprosessia ohjasi seuraava tutkimuskysymys:

*Mitä osaamista sairaanhoitaja tarvitsee akuutin sokkipotilaan tilan tunnistamisessa ja hoidossa?*

## 4 Opinnäytetyön toteutus

### 4.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsausten päätavoite on teoreettisen ymmärryksen ja käsitteistön kehittäminen. Niiden tarkoitus on arvioida jo olemassa olevaa teoriaa tai kehittää sitä. Ongelmien ja ristiriitojen tunnistaminen valitusta kohdeilmioista on olennaista. Tämän tutkimustyyppin avulla pyritään muodostamaan kokonaiskuva tutkittavasta aihealueesta. Kirjallisuuskatsaukset voidaan jakaa kuvaileviin kirjallisuuskatsauksiin, systemaattisiin kirjallisuuskatsauksiin tai meta-analyysiin. (Stolt, Axelin & Suhonen 2016.)

Tämä opinnäytetyö on toteutettu kuvailevana eli narratiivisena (Stolt ym. 2016) kirjallisuuskatsauksena. Sen avulla voidaan ajantasaistaa tutkimustietoa sekä kuvailla aikaisempia tutkimuksia (Salminen 2011; Stolt ym. 2016). Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on tuottaa helppolukuinen katsaus aiheeseen (Salminen 2011). Kuvaileva katsaus voidaan edelleen jakaa eri alalajeihin kuten kriittiseen katsaukseen, yleiskatsaukseen, kartoittavaan katsaukseen, scoping katsaukseen ja nopeaan katsaukseen (Stolt ym. 2016).

Tässä työssä kirjallisuutta käsitellään yleiskatsauksen periaatteiden mukaisesti. Yleiskatsaus kuvaa aineiston luonnetta sekä ominaispiirteitä yleisellä tasolla tiivistämällä ja analysoimalla sitä (Stolt ym. 2016). Sen periaatteena on aiemman kirjallisuuden tiivistäminen (Salminen 2011). Vaikka soikin tunnistamisesta ja hoidosta on ennestään paljon kirjallisuutta, tieto on kuitenkin jakautunut

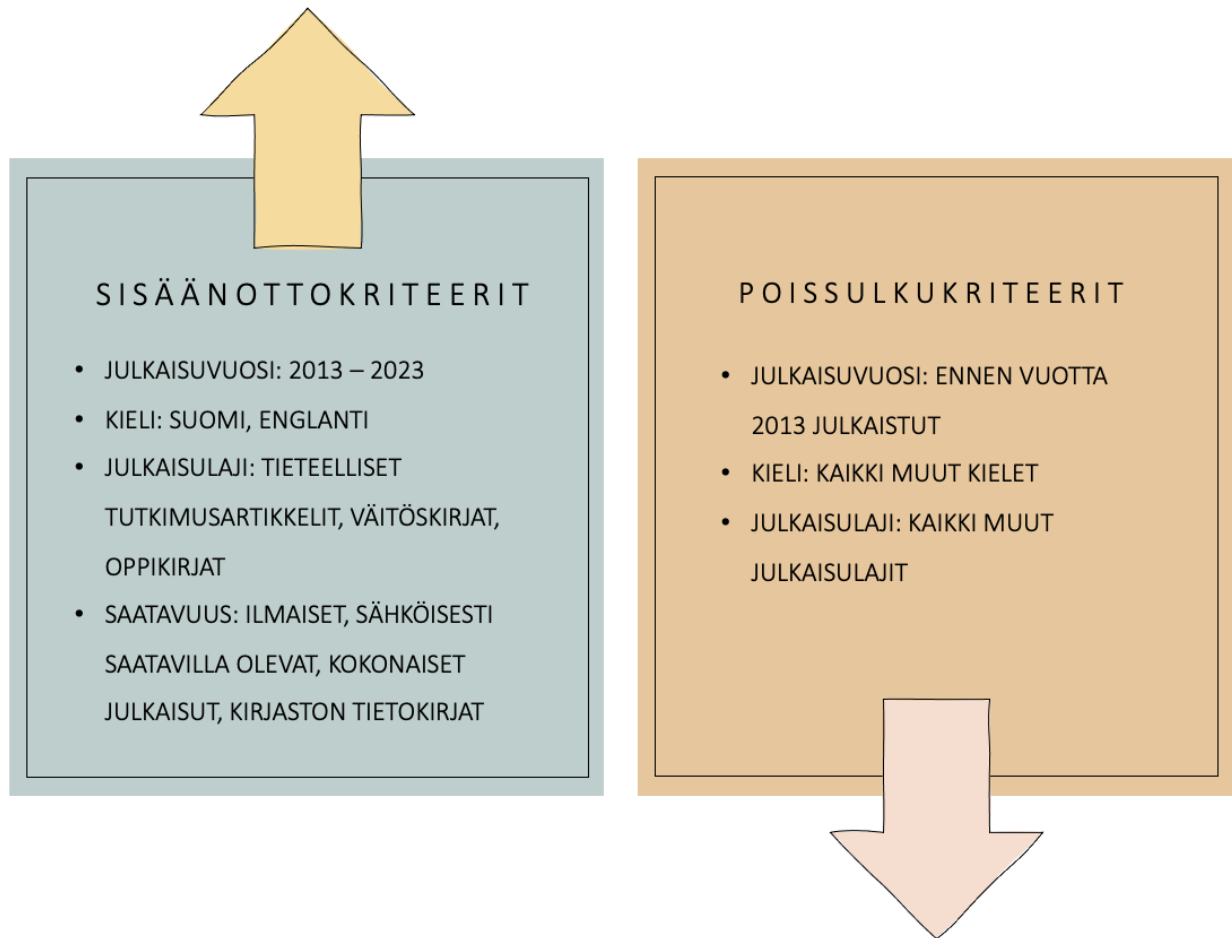
laajalti useisiin eri teoksiin, artikkeleihin ja tietokantoihin. Tämä levinneisyys vaikuttanee tiedon saavutettavuuteen. Yleiskatsaus valikoitui työn menetelmäksi havaitun ilmiön vuoksi. Katsaus-tyyppi mahdollisti hajanaisesti esiintyneen tiedon kokoamisen yhteen tiivistämällä sokin tunnistamiseen ja hoitoon vaikuttavat keskeisimmät tekijät.

## 4.2 Aineiston valinta

Katsauksissa, jotka tarkastelevat ilmiötä yleisellä tasolla, kuten tämä opinnäytetyö, hakuprosessin ei tarvitse olla niin systemaattinen (Stolt ym. 2016). Aineisto on valittu vain luotettavista ja yleisesti hyväksytyistä hoito- ja lääketieteellisestä kirjallisuudesta ja tietokannoista. Pääasiassa tutkimusaineisto (ks. liite 1 ja 2) koostuu teoksista, jotka ovat lääketieteen ammattilaisten laatimia oppikirjoja hoitotyön ammattilaisille. Käytettyjä sähköisiä tietokantoja olivat: PubMed, Medic, Google Scholar sekä Terveysportti. Lisäksi Duodecimin artikkeleita ja Oppiportin kirjallisuutta on hyödynnetty. Yksittäinen Töölön sairaalan erikoistuvan- ja erikoislääkärin katsaus on sisällytetty tukemaan tulosten ymmärrettävyyttä.

Aika- ja kielirajaukset määrittävät aineiston valintaa, mutta valintaprosessissa suurin painoarvo on kirjallisuuden sisällöllä (Kangasniemi, Utriainen, Ahonen, Pietilä, Jääskeläinen & Liikanen 2013). Sen vuoksi aineisto on valittu pitkälti sen perusteella, pystyikö se tuottamaan vastauksen tutkimuskysymykseen. Kirjallisuushaussa käytetyt poissulku- ja sisäänottokriteerit (kuvio 1) auttavat tunnistamaan asianmukaisen kirjallisuuden (Stolt ym. 2016).

Tieteelliset artikkelit rajautuivat ensin otsikon perusteella, jonka jälkeen ne käytiin yksitellen läpi ja määriteltiin jatkoon tai pois tiivistelmän sekä yleisen silmäilyn perusteella. Seulan läpäisivät kokonaisuudessaan 20 lähdeä, jotka sisällytettiin tutkimukseen. Valittu aineisto on eritelty tarkemmin liitteissä 1 ja 2.



Kuvio 1. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Hakusanoina toimivat: verenkiertovajaus, sokki, hypovoleeminen sokki, kardiogeeninen sokki, distributiivinen sokki, obstruktiivinen sokki, sokin hoito, verenkiertovajauksen hoito, verenkiertovajauksen tunnistaminen, sokin nestehoito, sokin lääkehoito, vasoaktiivinen lääkehoito. Englanninkielisiä hakusanoja olivat: circulatory failure, shock, hypovolemic shock, cardiogenic shock, distributive shock, obstructive shock, treatment of shock, treatment of circulatory failure, recognition of circulatory failure, fluid therapy for shock, drug therapy of shock, vasoactive drugs.

Tutkimuskysymys on kuvailevan kirjallisuuskatsauksen aineiston valinnan perusta ja se ohjaa koko tutkimusprosessia. Tavallisesti se kohdentuu tiettyyn teemaan tai ilmiöön. (Kangasniemi ym. 2013.) Tätä opinnäytetyötä ohjasi yksi laajempi tutkimuskysymys (ks. luku 3). Kysymyksen tarkastelu voi tapahtua eri tasoista tai näkökulmista käsin (Kangasniemi ym. 2013). Esimerkiksi tässä työssä sokin hoitoon liittyviä asioita on käsitelty lääke- ja nestehoidon näkökulmasta.

Tutkimuskysymyksen väljyys mahdollistaa ilmiön käsittelyn useista eri näkökulmista. Rajattu kysymys taas antaa mahdollisuuden syvällisempään tarkasteluun. (Kangasniemi ym. 2013.) Määrittämäni tutkimuskysymys mahdollisti aiheen melko laajan tarkastelun, joka lisäsi merkittävästi kirjoittajan omaa tietämystä aiheesta. Rajatumpi tutkimuskysymys olisi mahdollistanut tietyn aihealueen tutkimisen syvällisemmin, mutta tässä työssä tarkoituksena oli tuottaa laajempi katsaus verenkiertovajauksesta.

### 4.3 Aineiston analyysi

Sisällönanalyysi jaetaan aineistolähtöiseen eli induktiiviseen ja teorialähtöiseen eli deduktiiviseen lähestymistapaan. Induktiivisessa tavassa tutkija tuottaa aineistoperusteisen luokittelurungon itse. Deduktiivisessa tavassa taas analyysin etenemistä ohjaa runko, joka laaditaan aikaisempaan tutkimustietoon tai teoriaan perustuen. Rungon laatimisen edellytyksenä on, että ilmiöstä löytyy riittävästi tuotettua teoriaa. (Elo, Kajula, Tohmola & Kääriäinen 2022.) Tämän opinnäytetyön aiheesta – verenkiertovajauksesta ja sokista – on paljon julkaistua kirjallisuutta ja sen vuoksi deduktiivinen analyysimenetelmä oli tähän työhön sopivin.

Tutkimuskysymys ohjaa aina analyysin etenemistä. Sisällönanalyysin keskeisin asia on luokkien laatiminen. Nämä muodostetut luokat tai kategoriat ohjaavat tarkasteltavaa ilmiötä. (Elo ym. 2022.) Aineiston tarkastelua ohjasi kaksi kategoriaa, jotka pohjautuivat tiiviisti tutkimuskysymykseen: tunnistaminen ja hoito. Kyseiset pääkohdat ohjasivat aineiston haku- sekä analyysiprosessia. Deduktiivis-induktiivisessa analyysitavassa deduktiiviseen analyysiin voidaan lisätä uusia ilmiötä kuvaavia luokkia. Nämä luokat voivat olla näkökulmia tai käsitteitä. (Elo ym. 2022.) Opinnäytetyö eteni deduktiivis-induktiivisesti, sillä pääkohtien tunnistaminen ja hoito alle rakentui aineiston perusteella eri alaluokkia. Muodostuneita pää- ja alaluokkia käsitellään tulosten yhteydessä (ks. luku 5). Tulokset on otsikoitu ja jäsennelty aineistohaun yhteydessä muodostuneen käsitekartan perusteella.

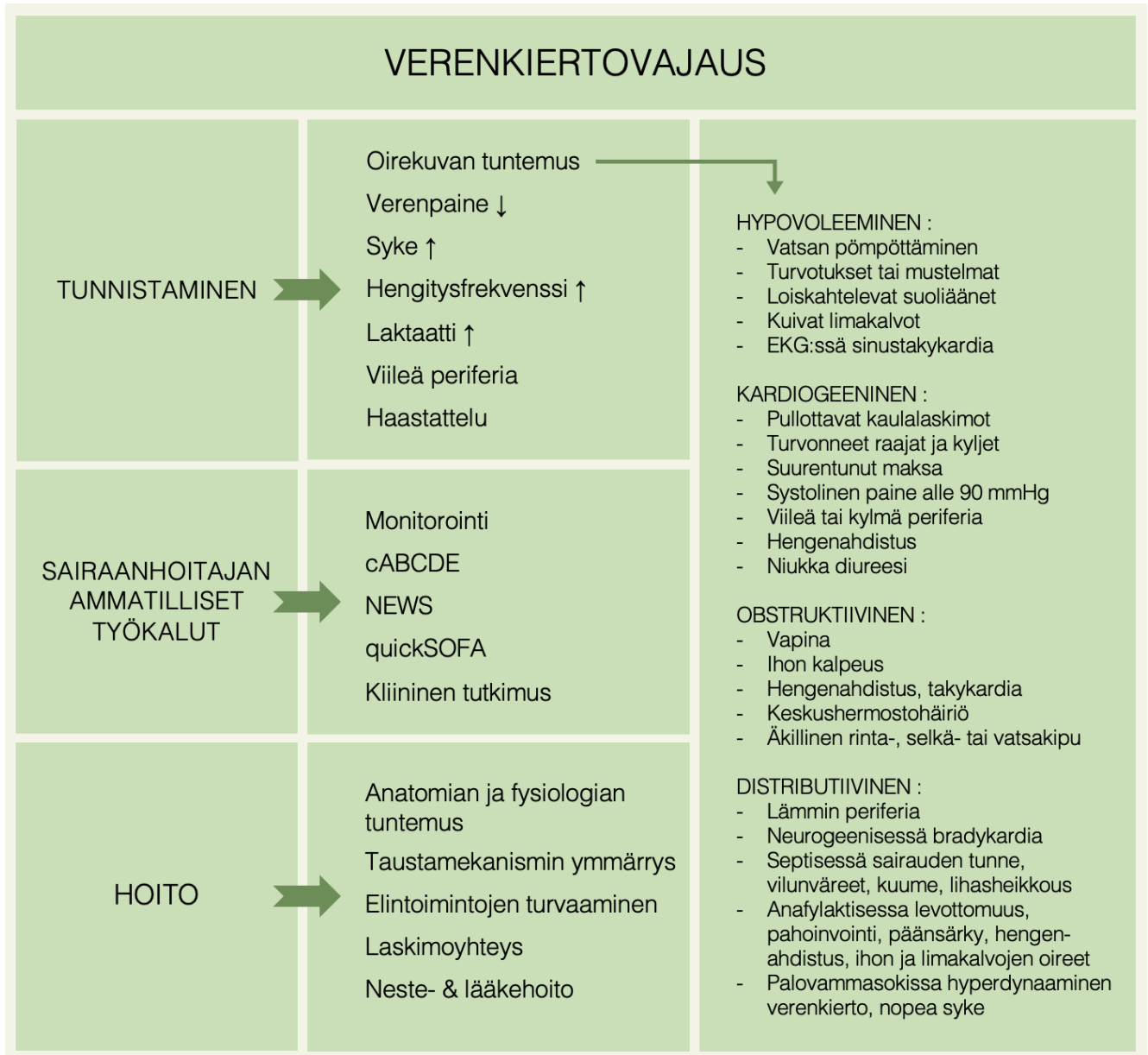
Aineiston tulososan ja johtopäätösten huolellinen läpikäyminen on tärkeää (Stolt ym. 2016). Tässä opinnäytetyössä käytetty aineisto on analysoitu kriittisesti. Tutkimuksista etsitään vertailun kautta yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia, joista muodostetaan lopputuloksena synteesi (Stolt ym. 2016). Tutkimuksia on vertailtu ja tarkasteltu pohdinnan yhteydessä luvussa 6.

## 5 Tulokset

### 5.1 Verenkiertovajauksen tunnistaminen

Verenkiertovajauksen tunnistaminen voidaan aloittaa yksinkertaisin keinoin haastattelemalla ja havainnoimalla potilasta (Louhela & Naapuri 2017b). Diagnostiikan ja hoidon valinnan suhteen potilaan tai omaisen kertomat esitiedot ovat merkityksellisiä (Wilkman & Kuitunen 2018). Kattavalla haastattelulla ja oikeilla kysymyksillä sairaanhoitaja voi saada jo potilaan saapuessa sairaalaan paljon tietoa potilaan tilanteesta. Potilaalta tai hänen läheiseltään tulisi selvittää, onko potilas kärsinyt viime aikoina infektiotai rasitusrintakipuoireista tai onko hän lähiaikoina ollut pitkällä lentomatalla (Wilkman & Kuitunen 2018). Hengenahdistus tai fyysisen toimintakyvyn lasku tulee myös kartoittaa (Ala-Kokko & Liisanantti 2021a).

Verenkiertovajeen tunnistamista ohjaavat siihen tarkasti määritellyt oirekuvat. Verenkiertovajauksesta kärsivä potilas on tavallisesti takykardinen, hengitys on tihentynyttä tai vajavaista ja verenpaine on alhainen (Wilkman & Varpula 2018). Tässä yhteydessä matalalla verenpaineella tarkoitetaan arvoa, jossa systolinen paine on alle 90 mmHg tai keskiverenpaine alle 60 mmHg (Varpula 2021b). Iho voi olla kirjava tai syanoottinen. Potilas voi olla kylmänhikinen, kynnenalusten hiusverisuonten täytyminen voi olla hidastunut ja polven ihon alueella voi ilmetä marmoroitumista. Potilas voi olla unelias, sekava ja hänen virtsanerityksensä voi olla vähentynyt. Lisäksi veren laktaattipitoisuus voi olla koholla hypoperfuusion ja anaerobisen aineenvaihdunnan seurauksena. (Wilkman & Kuitunen 2018.) Potilaalla voi olla pahoinvointia ja janon tunnetta tai hän voi olla kivulias (Louhela & Naapuri 2017b; Ångerman 2021). Kuviossa 2 on esitetty yhteenveto asioista, jotka sairaanhoitajan tulisi tietää sokkipotilaan tunnistamisesta ja hoidosta.



Kuvio 2. Sairaanhoidajan ammatillinen osaaminen verenkiertovajauksessa

### 5.1.1 Oireet sokkityypeittäin

Hypovoleemisessa sokissa ihminen voi menettää verta sisäisesti tai ulkoisesti. Sisäisen verenvuodon merkkejä voivat olla vatsan pömpöttäminen, hengitysänten huono kuuluvuus, turvotus tai mustelmat sekä loiskahtelevat suoliäänet. (Ångerman 2021.) Hypovoleemisessa sokissa potilaan limakalvot voivat olla kuivat sekä kaulalaskimot huonosti täyttyneet (Ala-Kokko & Liisanantti 2021b). EKG:ssä havaitaan tavallisesti sinustakykardia (Lommi 2018). Koska hypovoleemiseen sokkiin liittyy nesteen menetys eli kuivuminen, mahdollisen ripuloinnin tai oksentelun selvittäminen on oleellista (Varpula ym. 2021).

Kardiogeenisen sokin oirekuvaan liittyy tavallisesti pullottavat kaulalaskimot, turvonneet raajat sekä kyljet. Myös maksa voi olla suurentunut. (Ala-Kokko & Liisanantti 2021b.) Kliinisessä tutkimuksessa havaitaan tavallisesti matala systolinen paine (< 90 mmHg), periferia on kylmä tai viileä ja potilaalla voi olla takypneaa sekä oliguriaa tai anuriaa (Lommi 2018). Lisäksi sydämen minuuttivirtaus on pieni. Verikaasuanalyysistä käy ilmi metabolinen asidoosi sekä korkea laktaattipitoisuus, jotka viittaavat kudoperfuusion häiriöön. (Parviainen 2017.)

Kardiogeeninen sokki jaetaan kliinisen kuvan perusteella vasemman- ja oikean kammion vajaatoimintaan. Vasemman kammion vajaatoiminnassa pulssi on heikko, mutta nopea, potilaalla on hengenahdistusta, syanoosi, staasirahina, hypoksemia, niukka diureesi ja perifeeriset laskimot ovat supistuneet. Pullottavat kaulalaskimot viittaavat oikean kammion vajaatoimintaan. (Parviainen 2017.)

Kataja (2022) tuo esille kardiogeenisen sokin alkuvaiheessa todettavia sekä helposti saatavilla olevia ennustetekijöitä ja poikkeavuuksia, jotka voitiin havaita potilaan kliinisessä tutkimuksessa tai verikokeista. Tutkimuksesta käy ilmi, että proteiini GDF-15 pitoisuudet olivat sokin toteamishetkellä merkittävästi korkeat ja korkea arvo liittyi lisääntyneeseen kuolleisuuteen. Ensimmäisten päivien aikana potilailla havaittiin korkeita pitoisuuksia myös tulehdusmerkkiaineissa, kuten CRP:ssä (C-reaktiivinen proteiini) tai PCT:ssä (prokalsitoniini). Hoitajakson alkaessa havaittu hyvin korkea tai matala verensokeri oli yhteydessä kuolleisuuteen. Yli puolella potilaista ilmeni tajunnantason häiriöitä. Jäntin (2021) tutkimuksessa kardiogeenisen sokin alkuvaiheessa yleinen löydös potilailla oli matala albumiini (<34 g/L), joka kasvatti kuolleisuuden riskiä kolmen kuukauden kuluessa. Lisäksi hän totesi maksa-arvoihin liittyvän korkean kuolleisuuden, jos ne olivat nousseet vuorokauden sisällä.

Zotzmännin, Rottmannin, Müller-Pelzerin, Boden, Wengenmayerin ja Staudacherin (2022) mukaan obstruktiivisen sokin oirekuvaan kuuluu vapina, ihon kalpeus, valtimohypotensio, takykardia, keskushermostohäiriö, heikentynyt psyykinen tila, hengenahdistus, hypoksemia, vähentynyt virtsan erityys sekä pyörtäminen. Hypotensio pahenee tavallisesti sisäänhengityksen aikana (Ångerman 2021). Äkillisesti alkanut rinta-, selkä- tai vatsakipu on yleinen oire aortan dissekaatiosta, joka voi olla seurausta sydämen tamponaatiosta (Zotzmann ym. 2022; Mäkelä & Satta 2020). Sydämen

tamponaatiassa pulssi voi vaihdella hengityksen mukaan (Varpula 2021b). Ilma- ja veririnnasta heittää epäily, jos hengitysäänet ovat vähentyneet tai puuttuvat kokonaan toisesta keuhkopuoliskosta. Kardiogeenisen sokin tapaan myös obstruktiivisessa sokissa havaitaan pullistuneet kaulasuonet ja syanoottinen iho. Ne ovat merkkejä keuhkolaajentumasta tai sydämen tamponaatiosta.

(Zotzmann ym. 2022.)

Katsukin, Miyamoton, Yamagan, Maedan, Takayasun, Yagin, Sasakin, Sohin ja Hayashin (2022) tutkimuksen mukaan obstruktiiviseen sokkiin liittyy usein sydämen oikean kammion heikko teho. Tutkimuksessa oli annettu esimerkki potilaasta, jonka verenpaineet olivat matalat makuuasennossa ja hänellä oli sokin oireita, kuten kylmänhikiset raajat ja kohonnut laktaattipitoisuus. Muissa alkututkimuksissa ei havaittu poikkeavaa. Aiemmin tehty rekonstruoitu ruokatorvenleikkaus saattaa estää sydämen oikean kammion normaalin toiminnan, mikäli potilas laiminlyö annettuja ruokavalio-ohjeita. Kiinteä ruoka voi selinmakuulla aiheuttaa tukkeuman, joka johtaa lopulta obstruktiiviseen sokkiin.

Varpulan (2022) mukaan distributiivisessa sokissa periferia voi muista sokkityypeistä poiketen olla lämmin. Tälle sokkityypille on tyypillistä normaali tai suurentunut sydämen minuuttitilavuus (Wilkinson 2014). Neurogeenisessä sokissa voi ilmetä bradykardiaa (Varpula 2022). Sairauden tunne, kuume, vilunväreet ja lihasheikkous kuuluvat septisen sokin taudinkuvaan (Ångerman 2021). Lisäksi potilaalla havaitaan tavallisesti korkea hengitysfrekvenssi, korkea syke ja tajunnan häiriöitä. Septisessä sokissa verenpaine on alkuun normaali, mutta taudin edetessä ilmenee hypotensiota. (Varpula 2022.)

Voimakas allerginen reaktio voi edetä anafylaktiseen sokkiin ja sen tunnistaminen on äärimmäisen tärkeää. Oireina tässä sokkityypissä on ihon ja limakalvojen punoitus, turvotus, kutina, polttelu sekä urtikaria. Anafylaksiassa ilmenee hengitysteiden obstruktiota sekä hengenahdistusta. Syke on nopea ja verenpaine matala. Potilas on levoton, pahoinvoiva ja hänellä voi olla päänsärkyä tai vatsakipua. Palovammasokissa todetaan tavallisesti hyperdynaaminen verenkierto, nopea syke sekä suuri sydämen minuuttitilavuus. Hengityksen tarve on suurentunut energian ja hapen kulutuksen sekä hiilidioksidin tuoton lisääntymisen myötä. (Ångerman 2021.)

### 5.1.2 Tunnistamisen apuvälineet

Akuutisti sairastuneen potilaan hoitoon on toimintamalli, jossa ensimmäisessä vaiheessa arvioidaan peruselintoiminnot ja hoidetaan henkeä uhkaavien elintoimintojen häiriöt. Toisessa vaiheessa arvioidaan hoitovastetta esimerkiksi mittauksilla. Kolmannessa vaiheessa tarkennetaan esitiedot, tutkitaan potilas järjestelmällisesti sekä tehdään nopeasti saatavat lisätutkimukset, kuten PVK, EKG, verensokeri ja thoraxkuva. Neljännessä vaiheessa muodostetaan työdiagnosi, johon hoito ja tutkimukset jatkossa perustuvat. (Ala-Kokko & Liisanantti 2021d.) Potilasta tutkittaessa aloitetaan samalla peruselintoimintojen monitorointi, joka tarkoittaa syketaajuuden, happikyllästyneisyyden, EKG:n sekä verenpaineen jatkuvaa mittaamista (Metsävainio 2021a). Verenkiertovaje on häiriö peruselintoiminnoissa ja sen tunnistamiseen voidaan hyödyntää useita pisteytysjärjestelmiä ja toimintamalleja.

ABCDE-toimintamallia käytetään peruselintoimintojen arviointiin (Oksanen & Tolonen 2018). Kliininen tutkiminen on tärkein peruselintoimintojen arviointimenetelmä (Metsävainio 2021a). Tässä menetelmässä hoito ja tutkimus keskittyy ensisijaisesti nopeimmin henkeä uhkaaviin vammoihin (Halonen, Maisniemi & Handolin 2018). Usein kirjallisuudessa tulee vastaan ABCDE-menetelmästä varioitu cABCDE-menetelmä. Pieni c-kirjain alussa tarkoittaa näkyvän verenvuodon tyrehtyttämistä ennen muihin toimiin ryhtymistä (Ala-Kokko & Liisanantti 2021d).

Peruselintoimintojen selvittäminen aloitetaan aina tajunnan arvioinnilla, sillä tajuttomuus ennakoii suurta vaaraa. Tajuton potilas on vaarassa tukehtua ja vammautua suojarahleksen kadottua. Tajunantaso arvioidaan karkeasti puhuttelemalla ja herättelemällä hartioista ravistamalla. Kaularankavammaepäilyssä tulee noudattaa varovaisuutta. Jos potilas ei herää, aloitetaan hengityksen arviointi. (Holmström 2021b.)

**A**-kohdassa varmistetaan potilaan hengitysteiden avoimuus (Oksanen & Tolonen 2018). **B**-kohdassa selvitetään hengitystaajuus, happisaturaatio sekä hengitysmekaniikka ja annetaan tarvittaessa lisähappea. **C**-kohdassa arvioidaan syketaajuus, verenpaine, rytmi sekä mahdolliset iskemia muutokset EKG:ssä. Tässä vaiheessa hypovolemialle potilaalle aloitetaan nestehoito ja sitä jatketaan niin kauan, kunnes saadaan vaste tai ilmenee haittavaikutuksia. (Ala-Kokko & Liisanantti 2021d.) **D**-kohdassa selvitetään potilaan tajunnan taso käyttämällä Glasgow Coma Scale (GCS) -

asteikko. Tässä vaiheessa tapahtuu hypoksian, hypotension tai hypoglykemian poissulku. (Metsävainio 2021c.) E-kohdassa tapahtuu täsmennetty arvio, jolloin potilas paljastetaan ja tutkitaan tarkemmin (Metsävainio 2021d). Ihosta havainnoidaan mahdollinen kirjavoituminen, kapillaarireaktio sekä piilevät vammalöydökset ja haavat, jotka voivat toimia infektioporttina. Verisuonikanyylin pistopaikan kunto tulee tarkistaa. Raajojen lämpörajat, pulssit, liike ja tunto tutkitaan. (Ala-Kokko & Liisanantti 2021d; Niittyvuopio 2021.)

Toinen pisteytysjärjestelmä on yleisesti käytetty NEWS, joka tarkoittaa varhaisen puuttumisen tai aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmää (Ala-Kokko & Liisanantti 2021c). Riskiarvio tehdään yhtä aikaa hoidon kanssa ABCDE-periaatteen rinnalla (Martikainen & Alakokko 2018). Akuuttihoitossa sitä käytetään välitöntä arviota tai hoitoa tarvitsevien potilaiden tunnistamiseen. NEWS-riskipisteytyksellä seurataan peruselintoimintoja ja hoitovastetta. (Ala-Kokko & Liisanantti 2021c.) Toimintamalli pisteyttää potilaan hengitystaajuuden, happisaturaation, lämmön, systolisen verenpaineen, sykkeen sekä tajunnan ja auttaa sitä kautta tunnistamaan potilaan voinnissa tapahtuvat muutokset (Alanen, Karjalainen & Suominen 2017). Pisteskaala on 0–7 ja korkea pistemäärä ennakoii suurentunutta riskiä äkilliseen tilan romahtamiseen ja sydämen pysähtymiseen. 0–4 pistettä tarkoittaa matalaa riskiä, 5–6 pistettä keskisuurta riskiä ja  $\geq 7$  pistettä korkeaa riskiä. Sairaanhoidaja pystyy näiden pisteiden avulla kertomaan lääkärille potilaan tilassa tapahtuneista muutoksista. (Ala-Kokko & Liisanantti 2021c.)

Pitkittyneestä verenkiertovajeesta seuraa elinhäiriöitä, joiden tunnistamiseen on kehitelty SOFA-luokitus (Louhela & Naapuri 2017b). Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) koostuu hengityksen, veren hyytymisen, maksan, sydämen ja verenkierron, keskushermoston sekä munuaisten tilanteen pisteyttämisestä. Kokonaispistemäärä on 0 ja 24 välillä. Mitä enemmän pisteitä potilas saa, sitä vakavampi tilanne on. (Pölkki 2021.) quickSOFA (qSOFA) luokitus on kehitetty helpottamaan sokin tunnistamista nopeissa tilanteissa kuten päivystyksessä. qSOFA:n etuna on, että se voidaan pisteyttää nopeasti ilman verikokeita. Pisteytys tapahtuu 0–3 välillä ja ne määräytyvät hengitystaajuuden, tajunnantason ja systolisen verenpaineen perusteella. (Singer ym. 2016.)

Singer ym. (2016) tutkimuksen tavoitteena oli arvioida ja tarvittaessa päivittää sepsiksen ja septiksen sokin määritelmiä. Tutkimuksen mukaan qSOFA toimii nopeana mittarina vaikean sepsiksen ja

septisen sokin ennustamisessa erityisesti sairaalan ulkopuolella, päivystysosastolla tai vuodeosastolla. Vaikeaa taudinkuvaa ennusti, mikäli potilaalla ilmeni vähintään kaksi seuraavista kriteereistä: hengitystaajuus oli 22/min tai enemmän, muutokset tajunnantasossa tai systolinen verenpaine 100 mmHg tai alle. Tutkimus suosittelee, että qSOFA korvaisi aiemmin sepsiksen tunnistamiseen käytetyt mittarit. Sen mukaan menetelmä nopeuttaa vaarassa olevien potilaiden tunnistamista. Tutkimus piti hyvänä, että qSOFA ei sisällä laboratoriomittauksia. Näin ollen sen käyttö on mahdollista niissä paikoissa, missä resurssit ovat rajalliset tai epidemiologista kirjallisuutta ei ole saatavilla. Suosittelusta huolimatta tutkimus korostaa, ettei qSOFA sovellu itsenäiseksi sepsiksen määrittelyksi ja infektion tunnistamisen kannalta SIRS-kriteerit voivat edelleen olla hyödyllisiä.

Askim, Moser, Gustad, Stene, Gundesen, Åsvold, Dale, Bjørnsen, Damås ja Solligård (2017) tutkimus arvioi qSOFA:n kliinistä käyttökelpoisuutta ja kuolleisuuden ennustavuutta. qSOFA:n kyky tunnistaa vaikea sepsis sekä ennustaa viikon ja kuukauden kuolleisuus infektion vuoksi päivystykseen tulleilla potilailla oli tutkimuksen mukaan heikko. qSOFA:n herkkyys tunnistaa vakava sepsis oli vain 32 % ja sen arvo vaihteli lyhyessä ajassa. Tutkijat vertasivat löydöksiään aiempiin tutkimuksiin, jotka olivat tunnustaneet qSOFA:n heikkouden kliinisessä käytössä.

## 5.2 Verenkierrovajauksen hoito akuutissa vaiheessa

Akuuttitilanteessa toimiminen vaatii ihmisen anatomian ja fysiologian tuntemusta sekä kliinisen tutkimisen hallintaa. Hoidettaessa akuutisti sairastunutta potilasta, toistuva tilannearvio on tärkein hoidollinen työkalu (Niittyvuopio 2021), joka auttaa huomaamaan potilaan tilassa tapahtuvat muutokset. Sen pohjalta määräytyy kriittisimmät ongelmat, hoidon tavoitteet sekä hoitosuunnitelma. Akuutit tilanteet vaativat terveydenhuollon ammattilaiselta ripeää päätöksentekokykyä. Ammatillinen kasvu ja itsensä kehittäminen ovat tärkeitä ammattitaidon ylläpitämisen työkaluja. (Niittyvuopio 2021.)

Sydämen pumppaustoiminnan ylläpitäminen, riittävä nesteytys ja verenpaineen ylläpito ovat verenkierrovajauksen hoidon kulmakiviä (Wilkman & Kuitunen 2018). Akuutisti sairastuneen sokkipotilaan verenkiertoa seurataan monitorilla. Verenpaineen mittaaminen epäsuoralla mittausmenetelmällä voi antaa vääristyneitä tuloksia erityisesti sokkitilanteissa. Sen vuoksi kriittisesti sairastuneen potilaan hoidossa suositaan invasiivista eli valtimonsisäisen verenpaineen mittausta, joka tapahtuu

valtimokanyylin kautta. (Metsävainio 2021e.) Elinten verenkiertoa seurataan tarkkailemalla potilaan kliinistä tilaa, tuntidiureesia, kapillaarikiertoa sekä perifeeristä lämpötilaa. Hapto-emästasapainoa, laktaattipitoisuutta ja mahdollisesti sekoittuneen laskimoveren happikyllästeisyyttä seurataan laboratoriokekein. (Julkunen & Varpula 2020b.)

Verenkiertovajauksesta kärsivälle potilaalle avataan välittömästi laskimoyhteys ja aloitetaan nestehoito suonensisäisesti (Metsävainio 2021e). Alkuvaiheen nopea nesteytys yleensä hyödyttää sokkipotilasta. Nesteytyksen tarkoitus on korjata hypovolemiaa ja lisätä sydämen iskuvoimaa. Tarvittava nestemäärä riippuu sokkityypistä ja potilaasta. (Wilkman & Varpula 2018.) Nestehoidon tarvetta voidaan arvioida nostamalla potilaan jalkoja: jos sydämen minuuttivirtaus paranee testin aikana, voidaan päätellä potilaan hyötyvän nestehoidosta. Trendelenburgin asento on tavallisesti käytetty nopea asentohoito verenpaineen ylläpitämiseen. Sitä ei kuitenkaan suositella, sillä se voi heikentää aivojen laskimopaluuta ja sitä kautta lisätä riskiä aivoherniaatiolle. (Metsävainio 2021e.)

Rytmihäiriö tai takykardia voivat ylläpitää alhaista verenpainetta, sillä sydän ei ehdi täyttyä tarpeeksi. Alkuhoidon aikana on tärkeää selvittää rytmihäiriön syy ja aloittaa sen korjaaminen heti. Rytmia voidaan kääntää lääkehoidolla, sähköisellä kardioversiolla tai lääkkeellisellä kardioversiolla. Myös bradykardia voi laskea verenpainetta, jolloin harkitaan väliaikaista tahdistusta ja lääkehoitoa. (Metsävainio 2021e.)

Sokin hoidon ja selviytymisen ennusteen kannalta hapensaannin turvaaminen on ensisijainen asia, koska sokin oireet ovat seurausta elinten hapenpuutteesta. Sydämen minuuttivirtaus, hemoglobiinipitoisuus sekä hemoglobiinin happisaturaatio vaikuttavat kudosten hapentarjontaan. (Ångerman 2021.) Terveen ihmisen sydämen minuuttivirtaus on 2,5–4,0 l/min/m<sup>2</sup> (Kaakinen 2020). Stabiilissa vaiheessa sokkipotilaan hemoglobiinipitoisuudeksi riittää 70–90 g/l (Julkunen & Varpula 2020b). Happisaturaation riittävä arvo on > 94 %. Akuutisti sairastuneella potilaalla < 90 % arvo tarkoittaa hoidon välitöntä aloittamista. (Metsävainio 2021b.) Happisaturaatiota korjataan lisäämällä sisäänhengityksen happipitoisuutta. Tarvittaessa voidaan käyttää positiivista uloshengityspainetta (PEEP). Erityinen huomioitava asia sokkipotilaan hoidossa on, että PEEP vähentää laskimopaluuta sydämeen ja tämä saattaa alentaa verenpainetta entisestään. Tajunnantason alentuneen potilaan hapentarjonta turvataan intubaatiolla ja ventiloinnilla. (Ångerman 2021.)

### 5.2.1 Hoito taustamekanismin mukaan

Hypovoleemisen sokin hoidon ensisijainen tavoite on verenvuodon tyrehtyttäminen ja suonen sisäisen tilavuuden palauttaminen hyväksyttävälle tasolle (Ångerman 2021; Lund 2021). Ulkoisen vuodon tyrehtyttämiseen käytetään yleensä painesidettä. Jos vuoto jatkuu voimakkaana eikä osoita tyrehtymisen merkkejä, voidaan kiristyssidosta käyttää olkavarressa tai reidessä. Sisäinen verenvuoto hoidetaan traumakirurgialla, jossa ensiapuna eniten vuotavat kohdat ommellaan, pakataan ja tamponoidaan. Tässä vaiheessa ei pyritä vuotokohtien täydelliseen korjaamiseen, vaan tärkeintä on potilaan tilan stabiloiminen teho-osastolla. (Huttunen & Saari 2021.) Hypovoleemissa sokissa tulee huolehtia riittävästä saturaatiotasosta >95 % ja tarvittaessa annetaan lisähapetta naamarilla. (Ångerman 2021.) Tässä sokkityypissä sallitaan alhaisia verenpaineita, sillä ne vähentävät verenvuotoa huomattavasti (Lund 2021).

Koagulopatia tarkoittaa häiriötä veren hyytymismekanismissa (Lääketieteen sanastoa N.d.). Halosen ym. (2018) mukaan hypotermia, asidoosi ja koagulopatia samanaikaisesti voimistavat toistensa vaikutuksia ja sen seurauksena verenvuotoa voi olla mahdoton enää saada hallintaan. Akuutti traumaattinen koagulopatia (ATC) tarkoittaa laajan endoteelivaurion aiheuttamaa vastetta elimistössä ja on arvioitu, että se alkaa kehittyä jo puolen tunnin sisällä traumasta (Kutvonen & Lahdenranta 2022).

EKG ja sydämen kaikukardiografia ovat tärkeimmät alkututkimukset kardiogeenisen sokin etiologian määrittämiseksi ja ongelmakohdan paikantamiseksi (Varpula 2021b; Jäntti 2021). Infarktissa pyritään palauttamaan sepelvaltimokierto mahdollisimman nopeasti joko pallolaajennuksella, trombolyyshoidolla tai ohitusleikkauksella. Pallolaajennus on ensisijainen hoitomuoto. Tukihoidona, ennen reperfuusiota, voidaan käyttää mekaanista aortan vastapulsaatiota eli kontrapulsaattoria. Potilaan saturaatioarvot tulee pysyä yli 95 %. Tarvittaessa annetaan lisähapetta CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) tai NIV (Non-Invasive Ventilation) tukilaitteen avulla.

Hapenkulutusta pyritään hillitsemään riittäväällä kipulääkityksellä ja tarvittaessa sedaatiolla. (Ångerman 2021.)

Akuuttitilanteissa käytettäviä mekaanisia tukilaitteita ovat kontrapulsaattori (ECMO) ja sydämen tukipumppu (Impella). Kontrapulsaattorin tarkoitus on huolehtia verenkierron ylläpitämisestä ja

happautumisesta parantamalla diastolista koronaarivirtausta sekä laskemalla systolista jälkikuormaa. Hoito on nopea ja tehokas akuuttitilanteissa, mutta sen vaikutus sydämen minuuttitilavuuteen on kuitenkin pieni, eikä se paranna potilaan selviytymisennustetta. Impella-tukipumpulla voidaan lyhytaikaisesti tukea sydämen vasemman- tai oikean kammion toimintaa. (Varpula 2021a.)

Obstruktiivisen sokin hoito perustuu sen etiologian eli sydämen tamponaation, keuhkoembolian tai jänniteilmarinnan hoitoon. Sydämen tamponaatio hoidetaan kirurgisesti tekemällä reikä sydänpussiin avatun rintakehän kautta. Tavoitteena on saada sydänpussiin kertynyt veri tai neste poistettua, jotta kammiot voivat supistua normaalisti. Jos tila on kehittynyt nopeasti, potilas todennäköisesti menehtyy. Potilaan elvyttäminen on tuloksetonta. (Ångerman 2021.) Keuhkoembolian tehokkain hoito on trombolyyssihoito ja se aloitetaan, jos verenkierto on romahtanut keuhkoembolian seurauksena. Muu hoito on oireenmukaista. Trombektomia eli tukoksen poisto tai sen hajotus tulee kyseeseen, jos liuotushoidolla ei saavuteta vastetta tai sitä ei voida käyttää. (Holmström 2021a.)

Jänniteilmarinnassa rintaontelon paine aiheuttaa keuhkon kasaan painumisen, jonka jälkeen myös toinen keuhko ja lopulta myös sydän ja onttolaskimo painuvat kasaan. Onttolaskimon kasaanpainumisen seurauksena sydämeen palaa vähemmän verta, jolloin sydämen minuuttitilavuus pienenee ja sokin oireet ilmenevät. Mekaaninen intubaatio ja ventilaatio nopeuttavat paineen kehittymistä rintaontelossa. Jänniteilmarinta voidaan purkaa neulapunktiolla esimerkiksi isointa mahdollista kanyyliä apuna käyttäen. Ennen toimenpidettä huolehditaan riittävästä kipulääkityksestä ja tarvittaessa paikallispuudutuksesta. Neula pistetään toisesta kylkiluuvälistä keskisolislinjasta. Torakostomia, eli pleuran avaus, tehdään nopeasti punktion jälkeen. Muita hoitotoimenpiteitä jänniteilmarinnassa on happihoito. Hengitystie varmistetaan useimmiten intuboimalla ja keuhkoja ventiloidaan manuaalisesti. (Ångerman 2021.)

Distributiiviseen sokkiin kuuluvan anafylaktisen sokin ensimmäinen hoitokeino on poistaa reaktion aiheuttanut tekijä. Jos reaktion on aiheuttanut lääke tai neste, se lopetetaan välittömästi ja vaihdetaan toiseen. Potilaan riittävästä happautumisesta huolehditaan antamalla lisähappea, jos saturaatioarvo on alle 94 %. Jos hengitystiet ovat ahtautuneet tai umpeutuneet annetaan adrenaliinia

tai bronkodilaattoria inhalaationa. Aloitetaan nopea Ringer 1000 ml i.v. nesteytys. Tarvittaessa potilas intuboidaan tai hengitystä tuetaan NIV:n avulla. Potilas kytketään monitoriseurantaan ja sydämen rytmiä seurataan. (Ångerman 2021.)

Septisessä sokissa korostetaan ensimmäisten tuntien aikana tapahtuvan hoidon merkitystä potilaan selviytymisen kannalta, sillä sepsis on vakava mikrobin aiheuttama tulehdusreaktio. Jos mikrobin lähde on selvästi paikannettavissa, se poistetaan esimerkiksi avaamalla absessi. Viljelynäytteet otetaan aina ensimmäisenä, kun epäillään sepsistä. Kudosten happeutumisen turvataan huolehtimalla riittävästä hapen saannista. Kudosten hapensaantia voi entisestään vaikeuttaa akuutti keuhkovaurio (ARDS), joka on yleinen sepsis potilailla. (Ångerman 2021.) Palovammasokin hoito nojautuu pitkälti nestehoitoon, josta tarkemmin seuraavassa luvussa.

### 5.2.2 Nestehoito

Nestehoito jaetaan neljään vaiheeseen: alkuvaiheen nestehoitoon, optimointivaiheeseen, stabiointiin sekä purkuvaiheeseen (Kaakinen & Liisanantti 2021). Ångerman (2021) mukaan nestehoidon tarkoituksena on pyrkiä suurentamaan sydämen minuuttitulavuutta. Hänen mukaansa nesteytys on tärkeää erityisesti alkuvaiheessa, jolloin potilas hyötyy siitä eniten. Wilkmanin ja Varpulan (2018) mukaan sydämen minuuttitulavuus kasvaa sydämen esikuorman eli diastoliseen verimäärään vaikuttamalla. Laskimopaluu on tärkein esikuorman vaikuttava tekijä ja siksi sitä pyritään nostamaan (Junttila, Wilkman & Varpula 2021).

Sydämen minuuttitulavuudella tarkoitetaan syketaajuuden sekä sydämen iskuilavuuden tuloa. Frank-Starlingin käyrä kuvaa sydämen esikuorman ja iskuilavuuden välistä suhdetta. (Wilkman & Kuitunen 2018.) Verenkierrovajauksen nestehoidossa pyritään tuottamaan potilaalle mahdollisimman suuri sydämen iskuilavuus. Frank-Starlingin toimintakäyrä ei kuitenkaan ole lineaarinen, joka tarkoittaa sitä, että iskuilavuuteen pystytään vaikuttamaan eniten vain nestehoidon alkuvaiheessa. Hoidon pitkittyessä nesteytys ei enää hyödytä potilasta. (Junttila ym. 2021.)

Hypovoleemisen sokin ensisijainen korvausneste on Ringer-liuos, jota käytetään palauttamaan intravaskulaarisen nesteen menetys (Lund 2021). Suoniyhteys avataan kahdella isolla laskimokanyyllilla ja aloitetaan nesteytys (Ångerman 2021). Ångerman (2021) ja Lund (2021) ovat molemmat hyllyneet nestehoidon kannalla. Hyponatremiassa voi ilmetä keskushermosto-oireita, mikäli

natriumpitoisuuteen vaikutetaan liian nopeasti (Lund 2021). Verenpaineen lasku ja takykardia kertovat riittämättömästä nestetäytöstä (Ångerman 2021). Dehydraatiossa tavoite on verttilavuuden palauttaminen, jolloin hoidossa käytetään hypotonisia liuoksia, kuten NaCl 0,45 sekä G5 (Lund 2021).

Kardiogeenisessä sokissa hypovolemia on yleistä ja tavallisesti potilas hyötyy nesteboluksesta (Holmström & Kuisma 2021). Nestebalanssin löytäminen on tärkeää oikeanpuoleisen kammion vajaatoiminnassa, sillä liika nesteytys pahentaa tilannetta. Sydämen oikean kammion seinämä voi pettaa siihen kohdistuvan liian suuren paine- tai volyymikuorman seurauksena. Keskuslaskimopainearvoksi (CVP) riittää 15–20 mmHg. (Varpula 2021a.) Louhela ja Naapuri (2017a) pitävät CVP:n normaaliarvona 4–8 mmHg. Ångerman (2021) puolestaan pitää tärkeänä riittävää nesteytystä oikean kammion infarktin yhteydessä. Iskemiassa potilaalla on tavallisesti diastolista vajaatoimintaa ja täyttöpainetta lisäämällä voidaan suurentaa sydämen iskutilavuutta. Kardiogeenisessä sokissa nestebolusten tulee olla pienemmät kuin septisessä sokissa. (Holmström & Kuisma 2021.)

Jänniteilmarinnan aiheuttaman obstruktiivisen sokin hoitoon kuuluu hallittu nesteytys (Ångerman 2021). Nestehoidolla pyritään nostamaan oikean kammion täyttöpainetta keuhkoembolian aiheuttamassa obstruktiivisessa sokissa (Harjola & Kumpulainen 2021). Tähän käytetään ensihoitona Ringerin liuosta (Ångerman 2021). Obstruktiivisen sokin erityispiirre muihin sokkityyppeihin verrattuna on, ettei sillä ole nestevastetta (Wilkman & Varpula 2018). Koska obstruktiivinen sokki johtuu verenkierron esteestä (Ångerman 2021) on loogista, että sen hoito keskittyy esteen poistamiseen.

Hynnisen (2021) artikkelissa on paneuduttu septisen sokin nestehoidon erityispiirteisiin. Hän korostaa varovaisuutta nestehoidon ensimmäisten tuntien jälkeen, sillä nesteylimäärä ja positiivinen nestebalanssi ovat yhteydessä sepsispotilaan huonompaan ennusteeseen. Hän tuo ilmi, että sepsiksen vuoksi verisuonet läpäisevät enemmän nestettä ja siksi infusoidusta nesteestä vain pieni määrä pysyy suonen sisällä.

Septiseen sokkiin liittyy olennaisesti hypovolemia, jonka korjaaminen on septisen sokin hoidon perusta. Ensimmäisten kuuden tunnin aikana hoidon tavoitteena on syntyneen nestevajeen korvaaminen sekä verenkierron vakauttaminen. Potilaalle annetaan boluksina Ringer tyypistä liuosta 15–30 minuutin aikana samalla vastetta tarkasti seuraten. (Hynninen 2021.)

Septiseen sokkiin liittyvän munuaisvaurio riskin vuoksi NaCl- tai hydroksietyylitärkkelysliuoksia (HES) ei tule käyttää. (Hynninen 2021.) HES-liuosten on todettu jopa lisäävän kuolleisuutta septisessä sokissa (Kaakinen 2021). Ångermanin (2021) mukaan septisessä sokissa vuorokauden nestetarve voi olla jopa yli 10 litraa. Noradrenaliini-infuusio tulee nopeasti kyseeseen, jos verenpaine on merkittävän alhainen tai potilaan tajunta on alentunut sokin seurauksena (Ångerman 2021). Vaikea septinen sokki voi vaatia vuorokausien nesteytystarpeen. Liiallinen nesteytys kuitenkin heikentää potilaan ennustetta ja nestepurku, esimerkiksi diureeteilla, tulee aloittaa välittömästi potilaan tilan sen salliessa. (Karlsson 2021.)

Nestehoito on palovammasokin hoidon perusta. Se aloitetaan kaikille aikuispotilaille, joiden syvän palovamman laajuus on yli 15 %. Nesteytys aloitetaan Ringer-liuoksella. (Ångerman 2021.) Myös NaCl-liuos soveltuu käytettäväksi, vaikka se voikin lisätä riskiä elintoimintahäiriöille (Järvelä 2021). Palovammapotilailla ilmenevä turvotus voi olla este naamariventilaatiolle tai intuboinnille, mutta sokin alkuvaiheessa NaCl-liuoksella on todettu jopa edullinen vaikutus turvotukseen (Ångerman 2021; Järvelä 2021).

Palovammapotilaan nestehoidon aloitusnopeutta määrittää Parklandin kaava, joka kertoo ensimmäisen vuorokauden nestetavoitteen millilitroina. Kliiniset parametrit, kuten virtsamäärä, auttavat arvioimaan nestehoidon vastetta, jonka perusteella säädellään antonopeutta. (Hult 2021.) Ensimmäisten kahden tunnin aikana nestettä tiputetaan 1000 ml/h. Jos tajuissaan oleva potilas on hengittänyt palokaasuja tai häkää, annetaan 100 % happea varaajamaskilla. Palokaasut voivat aiheuttaa syanidimyrkytyksen, jota hoidetaan sen vasta-aineella hydroksokobalamiinilla 5 g i.v. infuusiona. (Ångerman 2021.)

### 5.2.3 Lääkehoito

Sokkipotilas on aina kriittisesti sairas. Näillä potilailla on tyypillisesti häiriöitä elinjärjestelmissä. Farmakokineettiset sekä farmakodynaamiset muutokset ovat mahdollisia, kun elimistön toiminta on häiriintynyt. Kriittinen sairaus voi muuttaa lääkeaineiden imeytymistä, jakautumista, metaboliaa sekä erittymistä. Suuria yksilöiden välisiä eroja on havaittavissa lääkeaineiden vasteessa. Näiden muutosten vuoksi kriittisesti sairaan potilaan lääkehoito vaatii erityisen tarkkaa vasteen seuranta sekä yksilöllisen tarkkaa annostelua. (Olkola & Saari 2021.)

Verenpaineen tulee olla riittävä, jotta veri virtaa elinten ja niiden aiheuttaman verenkierron vastuksen läpi. Vasoaktiivinen lääkitys supistaa verisuonia ja nostaa verenpainetta. (Ångerman 2021.) Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito -teoksen perusteella vasoaktiiviset lääkkeet jaetaan vasopressoreihin ja inotrooppeihin. Teoksesta käy ilmi, että näiden lääkkeiden vaikutusmekanismit ovat erilaiset, joten ne eroavat farmakodynamiikaltaan toisistaan.

Vasopressorilääkitys aloitetaan, jos vielä nesteytyksen jälkeenkin potilaalla on jatkuvasti matala verenpaine (Wilkman & Varpula 2018). Sokkipotilaan hoidossa voidaan käyttää myös inotrooppisia lääkkeitä, joiden tarkoitus on lisätä sydämen pumppausvoimaa minuuttitilavuutta nostamalla (Jul-kunen & Varpula 2020b). Boyd (2021) mukaan vasoaktiivisilla lääkkeillä ikään kuin ostetaan aikaa, jotta voidaan hoitaa sokin syy tai verenkierto palaa normaaliksi elimistön kompensoitumismekanismien seurauksena.

Käytetyin vasopressori on noradrenaliini, joka supistaa verisuonia sekä suurentaa ääreisverenkierron vastusta ja sitä kautta vaikuttaa verenpaineeseen nostavasti (Varpula & Wilkman 2021; Boyd 2021). Suurina annoksina se voi lamata sydänlihasta tai nostaa laktaattipitoisuutta (Boyd 2021). Muita vasopressoreita ovat vasopressiini, joka noradrenaliinin tavoin supistaa verisuonia, sekä myös inotrooppeina käytetyt adrenaliini ja dopamiini (Varpula & Wilkman 2021).

Inotrooppinen lääkehoito aloitetaan, jos verenkiertovajaus on aiheuttanut merkittäviä häiriöitä sydämen systolisessa toiminnassa tai kudospesuus on alentunut aiemmista hoidoista huolimatta. Inotrooppisia lääkkeitä ovat sydämen pumppausvoimaa lisäävät dobutamiini, milrinoni sekä levosimendaani. Dobutamiini suurentaa sydämen minuuttitilavuutta sekä lisää kudosten hapen tarjontaa. Sitä käytetään muun muassa sydäninfarktin seurauksena syntyneen sydämen vajaatoiminnan sekä septisen sokin hoidossa. Milrinoni vaikuttaa verisuonia laajentavasti ja se alentaa keuhkoverenkierron vastusta. (Varpula & Wilkman 2021.) Levosimendaania käytetään äkillisessä sydämen vajaatoiminnassa sekä septisessä sokissa. Sen vaikutus perustuu kalsiumherkistymiseen. (Parviainen & Bendel 2018.)

Adrenaliini ja dopamiini ovat sympatomimeetteja, jotka supistavat verisuonia ja sydänlihasta (Parviainen & Bendel 2018; Varpula & Wilkman 2021). Molempien haittavaikutuksena ilmenee veri-

suonten liiallinen laajeneminen sekä takykardia. Dopamiinia annetaan potilaalle vain silloin, jos noradrenaliinia ei ole mahdollista käyttää. (Varpula & Wilkman 2021.) Vasoaktiivisilla lääkkeillä on niiden hyötyjen lisäksi myös useita haittavaikutuksia. Inotrooppiset lääkkeet muun muassa lisäävät sydämen hapenkulutusta, altistavat rytmihäiriöille sekä nostavat sykettä. Lisäksi vasoaktiivisten lääkkeiden vaikutuksesta verenkierto saattaa ohjautua vähemmän välttämättömiin elimiin, jolloin elimistön kompensointi ei toimi normaalisti välttämättömissä elimissä. (Ångerman 2021.)

Vasoaktiivisten lääkkeiden käyttö on hypovoleemisessa sokissa osittain ongelmallista. Näiden lääkkeiden käyttö tulee vuotosokissa ajankohtaiseksi vasta, kun verenvuoto on saatu hallintaan, sillä sympatomimeetit lisäävät verenvuodon riskiä. Vuotosokin vasoaktiivinen lääkitys hätätilanteessa on nopeasti vaikuttava adrenaliini. Sen lisäksi noradrenaliinia tai harkiten dopamiinia voidaan käyttää. Verenvuotosokin lääkehoidossa keskitytään menetetyn veren korvaamiseen punasoluilla ja verihiutaleilla sekä vuodon tyrehtyttämiseen traneksaamihapolla. (Lund 2021.) Myös Ångerman (2021) toteaa vasoaktiivisten lääkkeiden haittavaikutusten ilmenevän erityisesti hypovoleemisilla potilailla.

Kardiogeenisen sokin lääkehoidolla pyritään vaikuttamaan verihiutaleisiin. Käytettäviä lääkeaineita ovat muun muassa asetyylisalisyylihapo, pienimolekyylinen hepariini, beetasalpaaja sekä inotrooppiset lääkkeet. Myös nitraattia käytetään, mutta sitä ei saa antaa sydämen oikean kammion infarktissa. (Ångerman 2021.) Varpulan ja Wilkmanin (2021) mukaan dopamiinia ei tule käyttää kardiogeenisessä sokissa. Holmströmin ja Kuisman (2021) mukaan noradrenaliini-infuusio on ensisijainen vasopressori kardiogeenisen sokin hoidossa. Lommi (2018) kuitenkin toteaa, että noradrenaliini voi johtaa sepelvaltimoiden supistumiseen. Tehokkain keuhkovaltimopainetta laskeva inotrooppi on milrinoni (Varpula & Wilkman 2021). Mikäli varjoainekuvausta ei voida tehdä, aloitetaan ST-nousuinfarktissa liuotushoito (Lommi & Tierala 2018).

Vasopressoreiden käyttö obstruktiivisessa sokissa on vähäistä, sillä ne voivat jopa pahentaa obstruktiivista sokkia lisäämällä sydämen minuuttitilavuutta. Vasopressoreita voidaan kuitenkin tarvittaessa käyttää ylläpitämään riittävää keskiverenpainetta. (Zotzmann ym. 2022.) Zotzmann ym. (2022) mukaan Konstantinides, Meyer, Becattini, Bueno, Geersing & Harjola (2020) suosittaa noradrenaliinia ensisijaiseksi lääkkeeksi keuhkoembolian aiheuttaman sokin hoidossa. Jänniteilmarrinnan hoitoon suositellaan vasopressiiniä, sillä on arveltu, ettei se vaikuta keuhkovastukseen.

(Zotzmann ym. 2022.) Boyd (2021) mukaan sydämen tamponaatio on ehdoton vasta-aihe dobutamiinin käytölle. Inotrooppisten lääkkeiden käyttö obstruktiivisessa sokissa voi olla jopa haitallista niiden haittavaikutusten vuoksi. Keuhkoemboliassa dobutamiini tai levosimendaani voi kuitenkin tulla kyseeseen joissain tapauksissa. Inotrooppien ja nestehoidon yhdistelmällä voidaan lisätä sydämen minuuttitilavuutta myös obstruktiivisessa sokissa. (Zotzmann ym. 2022.) Keuhkoemboliaa hoidetaan lääkkeellisesti liuotushoidolla, ensisijaisesti alteplaasilla. Lisäksi käytetään antikoagulantteja. (Harjola & Kumpulainen 2021.)

Septisen sokin hoidossa keskeistä on mikrobilääkitys, joka aloitetaan välittömästi veriviljelyiden jälkeen (Wilkman & Varpula 2018). Mikrobilääkkeen aloituksen viivästys lisää kuolleisuutta septisessä sokissa (Rintala & Karlsson 2018). Mikrobilääkehoidon lisäksi septisessä sokissa käytetään vasopressoreita ylläpitämään riittävää keskiverenpainetta (Valkonen & Karlsson 2018). Vasopressorilääkitys aloitetaan samanaikaisesti nesteytyksen kanssa. Ensisijainen vasoaktiivinen lääke septisessä sokissa on noradrenaliini. Inotrooppi dobutamiinia käytetään, jos sydämen supistusvireys on alhainen. (Hynninen, 2021.) Parviainen ym. (2018) mukaan myös levosimendaania voidaan käyttää tähän tarkoitukseen. Mikäli noradrenaliini ja dobutamiini eivät anna riittävää vastetta, voidaan potilaalle antaa adrenaliini-infuusiota. (Hynninen 2021.)

Anafylaktisen sokin hoidossa tärkein lääkeaine on adrenaliini, jota voidaan annostella inhalaationa, lihakseen pistettynä tai suonensisäisesti (Ångerman 2021). Lihakseen pistettäessä annos on 0,5 mg ja laskimoon annettuna 0,05–0,1 mg. Adrenaliinia voidaan käyttää myös infuusiona erityisesti vaikeissa verenkiertovajauksissa, jolloin 2 mg adrenaliinia lisätään 100 ml G5. Aloitusnopeus voi olla 5 ml/h ja sitä säädetään tarvittaessa. (Parviainen & Bendel 2018.)

Palovammoissa käytetään vasoaktiivista lääkitystä pienillä annoksilla. Noradrenaliini on tässäkin ensisijainen lääkeaine. Palovammapotilaan hoitoon kuuluu olennaisesti myös kipulääkitys. (Hult 2021.) Vaikeasti palaneet potilaat ovat kuitenkin usein kivuttomia, sillä syvät palovammat aiheuttavat hermopäätteiden vaurioitumisen (Vuola & Rantala-Hult 2021). Hereillä olevalle potilaalle annetaan opioidiboluksia ja intuboidulle propofoli- ja tarpeen tullen fentanyyli-infuusiota (Hult 2021). Palokaasuille altistuneen potilaan hoidossa käytettäviä lääkeaineita ovat inhaloitavat beeta-sympatomimeetit, raseeminen adrenaliini, hydroksikobalamiini ja natriumkarbonaatti (Kuisma 2021).

## 6 Pohdinta

### 6.1 Tulosten tarkastelu

Tuloksista käy ilmi, että verenkiertovajauksen tunnistamista ohjaa sokin oirekuvan tuntemus sekä huolellinen taustatietojen selvittäminen. Verenkiertovajauksen ensimmäiset oireet ovat tulosten mukaan pitkälti samankaltaiset sokkityypistä riippumatta. Yhteisiä oireita kaikille sokkityypeille olivat muun muassa matala verenpaine, korkea syke ja hengitysfrekvenssi. Tulosten perusteella voidaan todeta, että sairaanhoitajalta vaaditaan potilaan tilaa havainnoidessa tarkkuutta ja hyvää seurantakykyä, sillä Julkusen ja Varpulan (2020b) mukaan potilaan kliininen tila, tuntidiureesi, kapillaarireaktio sekä perifeerinen lämpötila kertovat elinten verenkierrosta.

Huolellinen anamneesin selvittäminen oli tulosten mukaan tärkeää. Aineistosta kävi ilmi, että tunnistamisen apuna käytetään erilaisia laboratoriotutkimuksia sekä kuvantamistutkimuksia. Akuuttihoitotyössä, kuten päivystyksessä, sairaanhoitajan työnkuvaan kuuluu verinäytteiden tilaaminen. Tulosten perusteella erityisesti veren laktaattipitoisuus oli tärkeä kudoshypoksian mittari, joka voidaan määrittää verikaasuanalyysistä. Mahdollisimman aikaisin tilatut ja tehdyt relevantit laboratoriotutkimukset taas edesauttavat lääkäriä hoitolinjan valinnassa ja nopeuttavat potilaan hoidon etenemistä. Tuloksista on todettavissa, että sairaanhoitaja voi ottaa potilaalta EKG:n jo tulovaiheessa, mikäli epäily sydänperäisestä ongelmasta herää, sillä Jäntti (2021) piti EKG:tä kardiogeenisen sokin yhtenä tärkeimmistä alkututkimuksista.

Jäntin (2021) ja Katajan (2022) tutkimukset täydensivät toisiaan. Molemmista kävi ilmi, että tiettyjä veriarvoja voidaan käyttää kardiogeenisen sokin kehittymisen ja tilan arviointiin. Erityisesti Katajan (2022) tutkimuksen merkittäviä löydöksiä verensokerista ja tajunnantasosta voidaan hyödyntää sairaanhoitajan työnkuvassa. Verensokerin mittaaminen ei vaadi paljoa, mutta merkitys voi olla sitäkin olennaisempi ja antaa arvokasta tietoa kehittyvästä sokista.

Erilaiset pisteytysjärjestelmät olivat tulosten mukaan pääosin hyviä työkaluja kriittisesti sairaan potilaan tilan arviointiin. Ala-Kokon ja Liisanantin (2021c) sekä Oksasen ja Tolosen (2018) mukaan ABCDE-työkalun avulla voidaan arvioida potilasta kokonaisvaltaisesti. Tulokset eri aineistojen välillä olivat hyvin yhteneväiset ja ABCDE-työkalu ja NEWS-riskipisteytys ilmeni esimerkiksi teoksissa

Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito (2021) sekä Akuuttihoito-opas (2018), jotka käsittelivät kriittisesti sairaan potilaan hoitoa. quickSOFA taas jakoi mielipiteitä niin puolesta kuin vastaan

Singer ym. (2016) mukaan qSOFA oli hyödynnettävissä oleva työkalu septisen sokin tunnistamiseen. Siitä huolimatta tutkimus kuitenkin painotti, ettei se sellaisenaan sovellu sepsiksen määrittämäksi. Askim ym. (2017) taas piti qSOFAa heikkona pisteytysjärjestelmänä ja osoitti, ettei sen tunnistanut infektiopotilasta riittävän ajoissa. Tutkimusten väliset erot saattavat johtua monesta tekijästä. Singer ym. (2016) tutkimus suositteli qSOFA-työkalua erityisesti lääkäreiden käytettäväksi, kun taas Askim ym. (2017) tutkimuksessa qSOFA:lla seulottiin potilaan tulovaiheessa, jolloin vastaanottaja on yleensä sairaanhoitaja.

Singer ym. (2016) ja Askim ym. (2017) tutkimukset olivat toteutustavaltaan erilaiset, eivätkä siksi suoraan verrattavissa toisiinsa. Singer ym. (2016) tutkimus perustui asiantuntijaryhmään sekä terveystietokantoihin. Askim ym. (2017) tutkimus vei qSOFA:n konkreettisemmalle tasolle kokeelliseen ympäristöön. Tutkimusten julkaisuajankohta voi osaltaan vaikuttaa niiden tuloksiin. Singer ym. (2016) oli toteutettu SEPSIS-3 kriteerijulkaisun yhteydessä, jolloin qSOFA:n hyödynnettävyyteen saatettiin suhtautua vielä toiveikkaasti.

Sokin hoito oli pitkälti riippuvainen sen aiheuttajasta. Verenkiertovajauksen alkuhoito oli kuitenkin sama sokkityypistä riippumatta ja siihen liittyi oleellisesti peruselintoimintojen turvaaminen sekä monitorointi. Alkuvaiheen riittävä nesteytys ja hapentarjonta ilmeni tärkeimpinä toimenpiteinä hemodynamiikan ylläpitämiseksi. Tulosten (ks. luku 5.2) perusteella nestehoito on tärkeää erityisesti hypovolemisen sekä distributiivisen sokin hoidossa. Kardiogeenisen tai obstruktiivisen sokin hoidossa sillä ei välttämättä saavuteta edullista vaikutusta. Kardiogeenisessä sokissa se saattoi jopa pahentaa potilaan ennustetta. (Varpula 2021a; Varpula & Wilkman 2021; Ångerman 2021.)

Nestehoito ilmeni verenkiertovajauksen hoidon perustana. Suositelluin liuos oli Ringer ja sitä pidettiin sopivimpana kaikissa sokkityypeissä. Nestehoito miellettiin tärkeimmäksi verenkiertovajauksen alkuvaiheessa. Sen suositeltu määrä kuitenkin vaihteli eri sokkityyppien välillä. Esimerkiksi septisen sokin nestetarve saattoi olla jopa kymmeniä litroja, kun taas kardiogeenisen sokin nesteytyksessä tuli noudattaa erityistä varovaisuutta. Lääkehoidossa vasopressori noradrenaliini ilmeni useiden lähteiden mukaan ensisijaisena lääkkeenä verenkiertovajauksen hoitoon. Poikkeuksena oli

anafylaktinen sokki, jonka ensisijainen lääkeaine on aina adrenaliini. Ehkä suurin ja yllättävin risti-riita ilmeni keskuslaskimopainearvojen välillä. Varpula (2021a) piti riittävänä CVP arvona huomattavasti korkeampia lukemia (15–20 mmHg) kuin Louhela ja Naapuri (4–8 mmHg) (2017a).

Katsuki ym. (2022) arveli ruokatorven syövän ja niihin liittyvien leikkausten lisääntyvän väestön ikääntyessä. Väestön ikääntymisen ilmiö on käynnissä myös Suomessa suurten ikäluokkien myötä (Eriksson ym. 2015). Vastaavia potilastapauksia voi tulla vastaan akuutissa hoitotyössä ja siksi on hyvä huomioida potilaan mahdolliset aiemmat leikkaukset ja esimerkiksi verenpainetasot potilaan ollessa eri asennoissa mittauksen aikana. Kuten Katsukin ym. (2022) tutkimuksessa käy ilmi, potilas oli syönyt leikkauksen jälkeen liian kiinteää ruokaa, joka oli johtanut distributiiviseen sokkiin. Tämän vuoksi on oleellista panna merkkeille potilaan mahdolliseen aiempaan leikkaukseen liittyneet ruokavalio-ohjeet ja selvittää potilaalta onko hän noudattanut näitä.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että sairaanhoitajalla on suuri vastuu kriittisesti sairaan potilaan lääke- ja nestehoidon vasteen seurannassa, sillä näillä potilailla lääkeaineiden imeytyminen, jakautuminen, metabolia ja erittyminen olivat Olkkolan ja Saaren (2021) mukaan poikkeavia. Lääkkeiden ja nestehoidon vaikutukset ovat yksilöllisiä, jolloin seurannan tärkeys korostuu entisestään. Sairaanhoitajan osaamiseen kuuluva lääkehoidon vasteen seuranta osoittautui aivan erityisen huomionarvoiseksi, sillä Lundin (2021) mukaan vasoaktiiviset lääkkeet lisäävät verenvuotoa. Rintala ja Karlsson (2018) totesivat mikrobilääkehoidon aloituksen viivästyksen lisäävän septisen sokin kuolleisuutta. Tällaiset seikat vaativat lääkehoidon toteuttajalta eli sairaanhoitajalta priorisointia työtehtävissään. Nopea reagointi sekä potilaan tilan ja hoidon vasteen jatkuva arviointi ovat akuuttihoitotyön kulmakiviä.

## 6.2 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuskysymyksen selkeä esittäminen ja sen teoreettinen perustelu sekä menetelmäosan läpinäkyvyys ja kuvauksen selkeys lisäävät kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta (Kangasniemi ym. 2013). Tutkimuskysymys on pyritty esittämään selkeästi ja perustellusti. Opinnäytetyön tarkoitus ja prosessin eteneminen on eritelty ja kuvattu johdonmukaisesti vaihe vaiheelta (ks. luku 4). Analyysiprosessia havainnollistavat esimerkit lisäävät tutkimuksen luotettavuutta (Kyngäs, Elo, Pölkki, Kääriäinen & Kanste 2011). Analyysiprosessin havainnollistamiseksi on käytetty kuvioita (2), joka ilmentää sisällönanalyysia.

Aineiston valinta vaikuttaa oleellisesti katsauksen luotettavuuteen ja sen puutteellinen raportointi horjuttaa eksplisiittisessä tavassa koko katsauksen luotettavuutta (Kangasniemi ym. 2013). Aineisto valittiin selkeillä sisäänotto- ja poissulkukriteereillä. Aineistoon on käytetty huolellisesti valittuja tutkimuksia, katsauksia ja väitöskirjoja useista painetuista ja elektronisista lähteistä. Kirjallisuuden tuli vastata tutkimuskysymykseen, jotta se voitiin valita aineistoksi. Käytetty aineisto on taulukoitu työn liitteeksi. Työn luotettavuutta olisi lisännyt aineiston arvioiminen esimerkiksi JBI-kriteerejä hyödyntäen. Luotettavuuden lisäämiseksi aineisto on kuitenkin tuoretta ja se on kerätty useista eri lähteistä ja tietokannoista. Tietokannat ovat hoitotieteessä yleisesti hyväksytyjä ja paljon käytettyjä.

On huomioitavaa, että englanninkieliset aineisto on jouduttu kääntämään suomen kielelle. Kääntäminen on tehty mahdollisimman huolellisesti luotettavia sanakirjoja apuna käyttäen. Mahdollisia käännösvirheitä ei kuitenkaan voida täysin poissulkea kirjoittajan tyydyttävän englannin vuoksi. Työ on kokonaisuudessaan pyritty toteuttamaan objektiivisesti. Ennako-oletusten tai aiemmin hankitun tiedon ei ole annettu vaikuttaa tulosten analysointiin.

Luotettavuutta voi heikentää se, että työ on toteutettu yhden tutkijan toimesta. Pitkän prosessin aikana työlle voi, varsinkin sen loppuvaiheessa, niin sanotusti sokaistua. Työpari olisi voinut rikastuttaa työtä erilaisilla näkökulmilla ja tulkinnoilla. Nyt aineiston haku, -valinta ja -analyysi sekä sen tulkinta on tapahtunut yhden kirjoittajan toimesta. Toisaalta aihe oli kirjoittajan mielenkiinnon kohde, joka ylläpiti motivaatiota työn loppuun saattamiseen saakka.

Analyysin luotettavuutta voidaan arvioida face-validiteetin avulla, joka tarkoittaa tutkimuksen tulosten esittämistä henkilöille, jotka ennalta tietävät tutkittavasta ilmiöstä ja he edelleen arvioivat tulosten todellisuuden vastaavuutta (Kyngäs ym. 2011). Työprosessin aikana käyty vuoropuhelu opinnäytetyön ohjaajan kanssa voitaneen mieltää face-validiteetiksi. Vuoropuhelu toi merkityksellisiä huomioita tuloksista ja mahdollisista ristiriidoista sekä auttoi ymmärtämään aihetta syvällisemmin.

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) periaatteiden mukaan tieteellinen toiminta tulee suunnitella, toteuttaa ja dokumentoida huolellisesti noudattaen avoimen tieteen periaatteita. Luo-

tettavuus, rehellisyys, arvostus ja vastuunkanto ovat hyvän tieteellisen käytännön peruseriaatteita. (TENK 2023.) Työn jokainen vaihe on toteutettu avoimesti näitä arvoja kunnioittaen. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa eettisyys korostuu prosessin kaikissa vaiheissa (Kangasniemi ym. 2013). Opinnäytetyötä tehdessäni olin jatkuvasti kriittinen niin itseäni kuin valittuja aineistoja kohtaan.

Tutkimuksen eettisyyttä voidaan pohtia ja määritellä myös käsitteiden avulla. Sepittäminen tarkoittaa, että saadut tulokset ovat keksittyjä ja vähättely taas sitä, että tutkija omii alkuperäisten lähteiden tulokset itselleen julkaisemalla tuloksia omalla nimellään (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013). Selkeästi merkityt lähteet ja lähdeluettelo puoltavat niin luotettavuuden kuin eettisyyden puolesta. Kirjoittajan oma ääni ja aineistosta tuotu sisältö on selkeästi eroteltu toisistaan.

### **6.3 Johtopäätökset**

Johtopäätöksinä voidaan todeta, että verenkiertovajauksen tunnistaminen ja hoito edellyttää sairaanhoitajalta ihmisen anatomian ja fysiologian riittävää tuntemusta. Akuuttitilanteet vaativat kliinisen tutkimisen osaamista, nopeaa päätöksentekokykyä sekä hälytysmerkkien tunnistamista. Uhaavasta tilanteesta kertovat useat peruselintoimintojen häiriöt. Näistä tärkeimpänä lienee kaikille sokkityypeille ilmeinen matala verenpaine. Sokin hoito riippuu sen syntymekanismista. Yhdelle tyyppille optimaalinen hoito voi jopa pahentaa toisen sokkityypin tilaa. Siksi huolellinen oirekuvan määrittäminen on tärkeää ja se edesauttaa lääkäriä diagnoosin muodostamisessa ja optimaalisen hoitomuodon valinnassa.

Työ eteni huolellisesti laaditun suunnitelman pohjalta aikataulussa. Yllättäviä käänteitä ei ilmennyt. Aineiston saavutettavuus oli helppoa, sillä aiheesta löytyy paljon kirjallisuutta. Kirjallisuushakua tehdessä ja kirjallisuutta läpikäydessä ilmeni, että septisestä sokista oli kaikista eniten kirjallisuutta. Osittain tämän selittää se, että septinen sokki oli kaikista sokkityypeistä yleisin.

Distributiivisen sokin hoidosta kirjallisuutta oli huomattavasti vähemmän. Erityisesti neurogeenisestä sokista olisi kaivannut enemmän tietoa jo aiheen kiinnostavuuden vuoksi. Muidenkin kuin septisen sokin hoidosta tarvittaisiin lisää tutkimustietoa, erityisesti sairaanhoitajan näkökulmasta käsin. Kirjallisuus on hyvin pitkälti lääketieteelliseen näkökulman varassa. Tämä loi oman haasteensa siinä, että opinnäytetyössä pysyttäisiin hoitotyön näkökulmassa.

Opinnäytetyötä voidaan pitää onnistuneena, sillä tutkimuskysymykseen saatiin vastattua kattavasti ja monipuolisesti. Erityisen tyytyväinen olen siihen, kuinka ammatillinen kasvu kehittyi prosessin aikana. Opinnäytetyö tuki erinomaisesti suuntautumistani kriittisesti sairaan potilaan hoitotyöhön. Sairaanhoidajan perusopintojen aikana teoriaopintoja sokista, saati sokkipotilaan hoidosta, oli hyvin vähän. Aihe jäi kiinnostamaan itseäni ja halusin selvittää ilmiöstä kunnianhimoisesti lisää. Lähtökohtaisesti lähestymistapa aiheeseen oli siis hyvin objektiivinen.

Viimeisimmässä työharjoittelussani päivystyspoliklinikalla sain ensikosketukseen akuuttihoitotyöhön. Käsinkosketeltava paine, kiire ja osajapula terveydenhuollossamme tällä hetkellä voi olla jopa uhka kriittisesti sairaalle potilaalle. Sairaanhoidajalta vaaditaan nykypäivänä osaamista enemmän kuin koskaan. Siksi pidän tärkeänä, että sairaanhoidajalla on riittävä perustietämys verenkiertovajauksen taustatekijöistä, potilaan tilan arvioimisesta ja hoidosta. Vain tieto yhdessä kokemuksen kanssa voi tehdä ammattilaisen.

## Lähteet

Ala-Kokko, T. & Liisanantti, J. 2021a. Hätätilapotilaan esitiedot. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 8.3.2023.

Ala-Kokko, T. & Liisanantti, J. 2021b. Hätäpotilaan verenkierron tutkiminen. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 11.3.2023.

Ala-Kokko, T. & Liisanantti, J. 2021c. NEWS-riskipisteytys. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 12.3.2023.

Ala-Kokko, T. & Liisanantti, J. 2021d. Toimintaperiaatteet hätäpotilaan tilan arvioinnissa ja hoidossa. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 11.3.2023.

Alanen, P., Karjalainen, M. & Suoninen, E. 2017. Kriittisesti sairaan potilaan tunnistaminen. Teoksessa Teho- ja valvontahoitotyön opas. 2. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 16.10.2022.

Askim, Å., Moser, F., Gustad, L., Stene, H., Gundersen, M., Åsvold, B., Dale, J., Bjørnsen, L., Damås, J. & Solligård, E. 2017. Poor performance of quick-SOFA (qSOFA) score in predicting severe sepsis and mortality – a prospective study of patients admitted with infection to the emergency department. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2017). Viitattu 14.3.2023. [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5466747/pdf/13049\\_2017\\_Article\\_399.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5466747/pdf/13049_2017_Article_399.pdf)

Boyd, J. 2021. Lääkehoito. Teoksessa Ensihoito. 8. uudistettu painos. Sanoma Pro Oy, Helsinki. Viitattu 15.3.2023.

Elo, S., Kajula, O., Tohmola, A. & Kääriäinen, M. 2022. Laadullisen sisällönanalyysin vaiheet ja eteneminen. *Hoitotiede* 34 (4), 215–225. Viitattu 16.4.2023. <https://www.proquest.com/docview/2767488302/fulltextPDF/CDBEA7FDA67C482FPQ/1?accountid=11773>

Eriksson, E., Korhonen, T., Merasto, M. & Moisio, E-L. 2015. Sairaanhoidajan ammatillinen osaaminen – Sairaanhoidajakoulutuksen tulevaisuus -hanke. Ammattikorkeakoulujen terveystieteiden verkosto ja Suomen sairaanhoidajaliitto ry. Bookwell Oy, Porvoo. Viitattu 7.5.2023. <https://www.epressi.com/media/userfiles/15014/1442254031/loppuraportti-sairaanhoidajan-ammattillinen-osaaminen.pdf>

Halonen, L., Maisniemi, K., Handolin L. 2018. Traumapotilaan massiivisen verenvuodon tunnistaminen ja hoito. Viitattu 7.3.2023. <https://www-terveysportti-fi.ezproxy.jamk.fi:2443/xmedia/duo/duo14097.pdf>

Harjola, V-P. & Kumpulainen, S. 2021. Keuhkoembolian hoito. Akuuttihoito-opas. Terveysportti. Duodecim. Viitattu 14.4.2023.

- Hartiala, J. & Saraste, A. 2018. Verenkierron kokonaisuus. Teoksessa Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen perusteet. Duodecim, Oppiportti. Viitattu 7.4.2023. <https://www.oppiportti.fi/op/kji00058/do>
- Holmström, P. 2021a. Hengitysvaikeus. Teoksessa Ensihoito. 8. uudistettu painos. Sanoma Pro Oy, Helsinki. Viitattu 15.4.2023.
- Holmström, P. 2021b. Peruselintoimintojen selvittäminen. Teoksessa Ensihoito. 8. uudistettu painos. Sanoma Pro Oy, Helsinki. Viitattu 12.3.2023.
- Holmström, P. & Kuisma, M. 2021. Rintakipu. Teoksessa Ensihoito. 8. uudistettu painos. Sanoma Pro Oy, Helsinki. Viitattu 22.3.2023.
- Hult, M. 2021. Palovammapotilaan tilan arvio ja alkuvaiheen hoito. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 22.3.2023.
- Huttunen, T. & Saari, T. 2021. Verenvuodon hoitoperiaatteet eri tilanteissa. Teoksessa Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Duodecim, Oppiportti. Viitattu 15.4.2023. <https://www.oppiportti.fi/op/atd00085/do>
- Hynninen, M. 2021. Septinen sokki. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 22.3.2023.
- Julkunen, N. & Varpula, M. 2020a. Sökkityypit verenkiertovajauksessa. Teoksessa Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 16.3.2023. <https://www.oppiportti.fi/op/ajt00575/do>
- Julkunen, N. & Varpula, M. 2020b. Verenkiertovajauksen hoito. Teoksessa Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 16.3.2023. <https://www.oppiportti.fi/op/ajt00577/do>
- Julkunen, N. & Varpula, M. 2020c. Verenkiertovajauksen patofysiologia. Teoksessa Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 16.3.2023. <https://www.oppiportti.fi/op/ajt00576/do>
- Junttila, E., Wilkman, E. & Varpula, M. 2021. Sydämen esikuorma ja nestetäyttö. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 19.3.2023.
- Jäntti, T. 2021. Biomarkers in the assessment of prognosis and organ injury in cardiogenic shock. University of Helsinki. Viitattu 5.3.2023. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/336050/jantti\\_toni\\_dissertation\\_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/336050/jantti_toni_dissertation_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Järvelä, K. 2021. Hypertonisten liuosten käyttö erityisissä potilasryhmissä. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 22.3.2023.

Kaakinen, T. 2020. Sydämen toiminta. Teoksessa Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito. Duodecim, Oppiportti. Viitattu 15.4.2023. [https://www.oppiportti.fi/op/ajt00622/do?p\\_haku=minuuttitilavuus#g=minuuttitilavuus](https://www.oppiportti.fi/op/ajt00622/do?p_haku=minuuttitilavuus#g=minuuttitilavuus)

Kaakinen, T. 2021. Kolloidiliuokset. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 22.3.2023.

Kaakinen, T. & Liisanantti, J. 2021. Kriittisesti sairaan potilaan nestehoidon vaiheet. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 22.3.2023.

Kalakoski, V., Käpykangas, S., Valtonen, T., Selinheimo, S., Koivisto, T., Paajanen, T. & Louhimo, R. 2018. Kognitiivisen ergonomian parantaminen hoitotyössä. Työterveyslaitos. Viitattu 7.5.2023. [https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136179/Kognitiivisen\\_ergonomian\\_parantaminen\\_hoitotyossa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136179/Kognitiivisen_ergonomian_parantaminen_hoitotyossa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S-M., Pietilä, A-M., Jääskelä, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvailuva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. Hoitotiede 25. Viitattu 4.4.2023. <https://www.proquest.com/docview/1469873650/fulltextPDF/A50D379162844915PQ/1?accountid=11773>

Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2013. Kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuuden arviointi. Teoksessa Tutkimus hoitotieteessä. 3. uudistettu painos. Sanoma Pro Oy, Helsinki. Viitattu 4.4.2023.

Karlsson, S. 2021. Sepsiksen tukihoidot. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 22.3.2023.

Kataja, A. 2022. Prognostic factors in cardiogenic shock from bench to bedside – the cardshock study. University of Helsinki. Viitattu 5.3.2023. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/342877/kataja\\_anu\\_dissertation\\_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/342877/kataja_anu_dissertation_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Katsuki, S., Miyamoto, K., Yamaga, H., Maeda, A., Takayasu, H., Yagi, M., Sasaki, J., Sohi, K., Hayashi, M. 2022. Obstructive shock due to right ventricular compression by a massively expanded reconstructed gastric tube. American Journal of Emergency Medicine 62 (2022). Viitattu 5.3.2023. <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.ezproxy.jamk.fi:2443/36167749/>

Kuisma, M. 2021. Häkämyrkytys ja palokaasualetistus. Teoksessa Ensihoito. 8. uudistettu painos. Sanoma Pro Oy, Helsinki. Viitattu 14.4.2023.

Kutvonen, S. & Lahdenranta, A. 2022. Hemodynaamisesti epävakaa potilaan hoito päivystyksessä. Viitattu 7.3.2023. [https://bin.yhdistysavain.fi/1589569/UELLfnrJm7DmBl1MuvQB0YWmlp/Hemodynaamisesti%20epavakaa%20potilas\\_Kutvonen\\_070422%20\(1\).pdf](https://bin.yhdistysavain.fi/1589569/UELLfnrJm7DmBl1MuvQB0YWmlp/Hemodynaamisesti%20epavakaa%20potilas_Kutvonen_070422%20(1).pdf)

Kyngäs, H., Elo, S., Pölkki, T., Kääriäinen, M. & Kanste, O. 2011. Sisällönanalyysi suomalaisessa hoitotieteellisessä tutkimuksessa. *Hoitotiede* 23 (2), 138–148. Viitattu 28.3.2023. [https://www.researchgate.net/publication/261723764\\_Sisallönanalyysi\\_suomalaisessa\\_hoitotieteellisessä\\_tutkimuksessa](https://www.researchgate.net/publication/261723764_Sisallönanalyysi_suomalaisessa_hoitotieteellisessä_tutkimuksessa)

Lommi, J. 2018. Hemodynamiikan arviointi ja hoito akuutissa iskemiassa ja infarktissa. Teoksessa *Akuuttihoito-opas*. 20. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 10.3.2023.

Lommi, J. & Tierala, I. 2018. Kardiogeeninen sokki. Teoksessa *Akuuttihoito-opas*. 20. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 23.3.2023.

Louhela, S. & Naapuri, H. 2017a. Keskuslaskimopaineen (CVP) mittaaminen ja arviointi. Teoksessa *Teho- ja valvontahoitotyön opas*. 2. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 14.4.2023.

Louhela, S. & Naapuri, H. 2017b. Verenkierron riittävyden arviointi. Teoksessa *Teho- ja valvontahoitotyön opas*. 2. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 8.3.2023.

Lund, V. 2021. Hypovoleeminen sokki. Teoksessa *Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito*. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 23.3.2023.

Lääketieteen sanastoa, N.d. Terveysportti. Viitattu 7.3.2023.

Martikainen, M. & Ala-Kokko, T. 2018. Kriittisesti sairaan potilaan tunnistaminen ja hoitoperiaatteet. Teoksessa *Akuuttihoito-opas*. 20. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 12.3.2023.

Metsävainio, K. 2021a. Ensiarvion ja täsmennetyt arvion tekeminen. Teoksessa *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet*. Oppiportti, Duodecim. Viitattu 11.3.2023. <https://www.oppoportti.fi/op/atd00186/do>

Metsävainio, K. 2021b. Hengityksen arviointi ja seuranta (B = breathing). Teoksessa *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet*. Oppiportti, Duodecim. Viitattu 15.4.2023. [https://www.oppoportti.fi/op/atd00047/do?p\\_haku=happisaturaatio#q=happisaturaatio](https://www.oppoportti.fi/op/atd00047/do?p_haku=happisaturaatio#q=happisaturaatio)

Metsävainio, K. 2021c. Neurologisen tilan arviointi ja seuranta (D = disability). Teoksessa *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet*. Oppiportti, Duodecim. Viitattu 12.3.2023. <https://www.oppoportti.fi/op/atd00050/do>

Metsävainio, K. 2021d. Paljastaminen, tarkempi tutkiminen, suojaaminen (E = exposure, examination, environment). Teoksessa *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet*. Oppiportti, Duodecim. Viitattu 16.3.2023. <https://www.oppoportti.fi/op/atd00188/do>

Metsävainio, K. 2021e. Verenkierron arviointi ja seuranta (C = circulation). Teoksessa *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet*. Oppiportti, Duodecim. Viitattu 16.3.2023. <https://www.oppoportti.fi/op/atd00048/do>

- Mustajoki, P. 2022. Sokki. Terveyskirjasto, Duodecim. Viitattu 19.5.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00080>
- Mäkelä, T. & Satta, J. 2020. Aortan dissekoitumisen taudinkulku, diagnosointi ja hoitosuuntaukset. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. 136 (7) Viitattu 10.3.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo15491>
- Niittyvuopio, M. 2021. Peruselintoimintojen hoito terveydenhuollon ammattilaisen ydinosana. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 10.3.2023.
- Nurmi, J. 2021. Peruselintoimintojen fysiologiset periaatteet. Teoksessa Ensihoito. 8. uudistettu painos. Sanoma Pro Oy, Helsinki. Viitattu 7.5.2023.
- Oksanen, T. & Tolonen, J. 2018. Peruselintoimintojen arvioiminen, ABCD. Teoksessa Akuuttihoito-opas. 20. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 12.3.2023.
- Olkkola, K. & Saari, T. 2021. Lääkeainemetabolian muutokset akuutisti sairaalla. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 24.3.2023.
- Paakkonen, H. 2008. The Contemporary and Future Clinical Skills of Emergency Department Nurses. Kuopion Yliopiston julkaisuja E. Yhteiskuntatieteet. Kopijyvä, Kuopio. Viitattu 7.5.2023. [https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/8990/urn\\_isbn\\_978-951-27-1073-7.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/8990/urn_isbn_978-951-27-1073-7.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Parviainen, I. 2017. Kardiogeeninen sokki. Teoksessa Tehohoito-opas. Terveysportti, Duodecim. Viitattu 10.3.2023. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/tpa00208/search/parviainen?db=1372>
- Parviainen, I. & Bendel, S. 2018. Adrenaliini. Akuuttihoitossa käytettäviä lääkkeitä. Teoksessa Akuuttihoito-opas. 20. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 23.3.2023.
- Pölkki, A. 2021. Monielinvauriota määrittelemässä – SOFA-pisteytys. KYS, Anestesiologian ja tehohoidon osaamiskeskus. Itä-Suomen yliopisto. Finnanest. Viitattu 13.3.2023. [http://www.finnanest.fi/files/po\\_lkki\\_monielinvauriota.pdf](http://www.finnanest.fi/files/po_lkki_monielinvauriota.pdf)
- Repo-Lehtonen, K. 2018. Aikuisen anafylaksian hoito. Teoksessa Sairaanhoitajan käsikirja. 9. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 6.3.2023.
- Rintala, E. & Karlsson, S. 2018. Sepsiksen ja septisen sokin alkuhoito. Teoksessa Akuuttihoito-opas. 20. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 23.3.2023.
- Ritmala-Castrén, M. 2017. Verenkiertovajaus ja sen hoitoperiaatteet. Teoksessa Teho- ja valvontahoitotyön opas. 2. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 2.3.2023.

- Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Vaasan yliopiston julkaisuja. Opetusjulkaisuja 62. Vaasan yliopisto. Viitattu 27.3.2023. [https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn\\_978-952-476-349-3.pdf](https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf)
- Sarajärvi, A. 2011. Asiantuntijuus näyttöön perustuvassa hoitotyössä. Teoksessa Tulevaisuuden erityisosaaminen erikoissairaanhoidossa (toim.) Nurminen, R. Turun ammattikorkeakoulu. Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print, Tampere. Viitattu 7.5.2023. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522162038.pdf>
- Sepelvaltimotautikohtaus. 2022. Käypä hoito -suositus. Duodecim. Viitattu 5.4.2023. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50130?tab=suositus>
- Singer, M., Deutschmann, C., Seymour, C., Shankar-Hari, M., Djillali, A., Bauer, M., Bellomo, R., Bernard, G., Chiche, J.D., Coopersmith, C., Hotchkiss, R., Levy, M., Marshall, J., Greg, M., Opal, S., Rubenfeld, G., van der Poll, T., Vincent, J.L. & Angus, D. 2016. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). Bloomsbury Institute of Intensive Care Medicine, University College London. London, United Kingdom. Viitattu 13.3.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4968574/pdf/nihms794087.pdf>
- Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö. 2022. Yhteyspäivystysten ruuhkautuneeseen tilanteeseen etsitään ratkaisuja yhdessä. Valtioneuvoston tiedote. Viitattu 7.5.2023. <https://valtioneuvosto.fi/-/1271139/yhteyspaivystysten-ruuhkautuneeseen-tilanteeseen-etsitaan-ratkaisuja-yhdessa>
- Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.) 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Juvenes Print, Turku. Viitattu 27.3.2023.
- Sulosaari, V. 2011. Sairaanhoidajan lääkehoito-osaamisen tulevaisuuden haasteet. Teoksessa Tulevaisuuden erityisosaaminen erikoissairaanhoidossa (toim.) Nurminen, R. Turun ammattikorkeakoulu. Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print, Tampere. Viitattu 7.5.2023. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522162038.pdf>
- TENK. 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja. Viitattu 5.4.2023. [https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje\\_2023.pdf](https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf)
- Tolonen, M. & Leppäniemi, A. 2020. Sekundaarinen vatsakalvotulehdus – yleisin kirurgisen sepsiksen syy. Duodecim. Viitattu 7.5.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo15820>
- Vahtera, A. & Junttila, E. 2016. Kudosten hapenpuute ja metabolinen asidoosi. Teoksessa Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 2.3.2023.
- Valkonen, M. & Karlsson, S. 2018. Sepsiksen ja septisen sokin alkohoito. Duodecim; 134, Nro 2. Julkaisija Helsingin yliopisto, Helda. Viitattu 24.3.2023. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/301854/duo14125.pdf?sequence=1>
- Varpula, M. 2021a. Kardiogeeninen sokki. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 2.3.2023.

Varpula, M. 2021b. Verenkiertovajauksen patofysiologia. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 2.3.2023.

Varpula, M. 2022. Verenkiertovajauksen tunnistaminen. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Duodecim, Oppiportti. Viitattu 24.3.2023. <https://www.oppoportti.fi/op/phh00248/do>

Varpula, M., Hynninen, M., Lund, V. 2021. Verenkiertovajauksen eri muodot eli sokkityypit. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 6.3.2023.

Varpula, M. & Tierala, I. 2010. Kardiogeeninen sokki – sydäninfarktin vakava komplikaatio. Duodecim. Viitattu 5.4.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo99087>

Varpula, M. & Wilkman, E. 2021. Verenkiertovajauksen hoito. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 3. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 6.3.2023.

Vuola, J. & Rantala-Hult, M. 2021. Palovammat. Teoksessa Ensihoito. 8. uudistettu painos. Sanoma Pro Oy, Helsinki. Viitattu 14.4.2023.

Wilkman, E. 2014. Hemodynamics in the critically ill. Akateeminen väitöskirja. Unigrafia Oy, Helsinki. Viitattu 10.3.2023. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/44823/wilkman\\_dissertation.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/44823/wilkman_dissertation.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Wilkman, E. & Kuitunen, A. 2018. Verenkiertovajauksen monitorointi ja hoito. Duodecim; 134, Nro 2. Julkaisija Helsingin yliopisto, Helda. Viitattu 8.3.2023. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/302064/duo14122.pdf?sequence=1>

Wilkman, E. & Liukas, T. 2021. Kajoamaton verenpaineen seuranta. Teoksessa Anestesiakäsikirja. Terveysportti, Duodecim. Viitattu 7.5.2023.

Wilkman, E. & Varpula, M. 2018. Verenkiertovajaus. Teoksessa Akuuttihoito-opas. 20. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 6.3.2023.

YLE. 2022. Selvitimme faktat: Päivystyksissä ympäri Suomen on jopa kaoottisen vaikeaa. Viitattu 7.5.2023. <https://yle.fi/a/74-20008682>

Zotzmann, V., Rottmann, F., Müller-Pelzer, K., Bode, C., Wengenmayer, T. & Staudacher, D. 2022. Obstructive Shock, from Diagnosis to Treatment. Reviews in Cardiovascular Medicine 23 (7). Viitattu 10.3.2023. [https://www.imrpess.com/journal/RCM/23/7/10.31083/j.rcm2307248/htm?utm\\_source=TrendMD&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=Reviews in Cardiovascular Medicine TrendMD 1](https://www.imrpess.com/journal/RCM/23/7/10.31083/j.rcm2307248/htm?utm_source=TrendMD&utm_medium=cpc&utm_campaign=Reviews%20in%20Cardiovascular%20Medicine%20TrendMD%201)

Ångerman, S. 2021. Sokki. Teoksessa Ensihoito. 8. uudistettu painos. Sanoma Pro Oy, Helsinki. Viitattu 2.3.2023.

## Liitteet

### Liite 1. Painettu aineisto – Aineistotaulukko

Kirjoittajat	Teoksessa	Julkaisija
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lommi, J.</li> <li>- Lommi, J. &amp; Tierala, I.</li> <li>- Martikainen, M. &amp; Ala-Kokko, T.</li> <li>- Oksanen, T. &amp; Tolonen, J.</li> <li>- Parviainen, I. &amp; Bendel, S.</li> <li>- Rintala, E. &amp; Karlsson, S.</li> <li>- Wilkman, E. &amp; Varpula, M.</li> </ul>	<p>Akuuttihoito-opas. 2018. Mäkijärvi, M., Harjola, V-P., Päivä, H., Valli, J. &amp; Vaula, E.</p>	<p>Duodecim, Helsinki</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Boyd, J.</li> <li>- Holmström, P. (ab)</li> <li>- Kuisma, M.</li> <li>- Vuola, J. &amp; Rantala-Hult, M.</li> <li>- Ångerman, S.</li> </ul>	<p>Ensihoito. 2021. Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. &amp; Puolakka, T.</p>	<p>Sanoma Pro, Helsinki</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ala-Kokko, T. &amp; Liisanantti, J. (abcd)</li> <li>- Hult, M.</li> <li>- Hynninen, M.</li> <li>- Junttila, E., Wilkman, E. &amp; Varpula, M.</li> <li>- Järvelä, K.</li> <li>- Kaakinen, T.</li> <li>- Kaakinen, T. &amp; Liisanantti, J.</li> <li>- Karlsson, S.</li> <li>- Lund, V.</li> <li>- Niittyvuopio, M.</li> <li>- Olkkola, K. &amp; Saari, T.</li> <li>- Varpula, M. (ab)</li> <li>- Varpula, M., Hynninen, M., Lund, V.</li> <li>- Varpula, M. &amp; Wilkman, E.</li> </ul>	<p>Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 2021. Ala-Kokko, T., Alahuhta, S., Hyppölä, H., Kaartinen, J. &amp; Savolainen, T. (toim.)</p>	<p>Kustannus Oy Duodecim, Helsinki</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alanen, P., Karjalainen, M. &amp; Suoninen, E.</li> <li>- Louhela, S. &amp; Naapuri, H. (ab)</li> <li>- Ritmala-Castrén, M.</li> </ul>	<p>Teho- ja valvontahoitotyön opas. 2017. Ritmala-Castrén, M., Lönn, M., Lundgren-Laine, H., Meriläinen, M. &amp; Peltomaa, M.</p>	<p>Duodecim, Helsinki</p>

## Liite 2. E-aineisto – Aineistotaulukko

Tekijät, vuosi	Tietokanta	Otsikko / e-kirja	Julkaisija
Halonen, L., Maisniemi, K. & Handolin, L. 2018.	Medic	Traumapotilaan massiivisen verenvuodon tunnistaminen ja hoito	Duodecim
Jäntti, T. 2021.	Medic	Biomarkers in the assessment of prognosis and organ injury in cardiogenic shock	Helsingin Yliopisto, Unigrafia
Wilkman, E. 2014.	Medic	Hemodynamics in the critically ill	Helsingin Yliopisto, Helda
Kataja, A. 2022.	Google Scholar	Prognostic factors in cardiogenic shock from bench to bedside - the cardshock study	Helsingin Yliopisto, Unigrafia
Zotzmann, V., Rottmann, F., Müller-Pelzer, K., Bode, C., Wengenmayer, T. & Staudacher, D. 2022.	Google Scholar	Obstructive shock, from diagnosis to treatment	IMR Press, Reviews of Cardiovascular Medicine
Askim, Å., Moser, F., Gustad, L., Stene, H., Gundesen, M., Åsvold, B., Dale, J., Bjørnsen, L., Damås, J. & Solligård, E. 2017.	PubMed	Poor performance of quick-SOFA (qSOFA) score in predicting severe sepsis and mortality – a prospective study of patients admitted with infection to the emergency department.	Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine
Katsuki, S., Miyamoto, K., Yamaga, H., Maeda, A., Takayasu, H., Yagi, M., Sasaki, J., Sohi, K. & Hayashi, M. 2022.	PubMed	Obstructive shock due to right ventricular compression by a massively expanded reconstructed gastric tube	American Journal of Emergency Medicine

Singer, M., Deutschmann, C., Seymour, C., Shankar-Hari, M., Djillali, A., Bauer, M., Bellomo, R., Bernar, G., Chiche, J.D., Coopersmith, C., Hotchkiss, R., Levy, M., Marshall, J., Greg, M., Opal, S., Rubenfeld, G., van der Poll, T., Vincent, J.L. & Angus, D. 2016.	PubMed	The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3)	Department of Health & Human Services
Mäkelä, T. & Satta, J. 2020.	Duodecim	Aortan dissekoitumisen taudinkulku, diagnosointi ja hoitosuosituksset	Duodecim lehti 2022 (7)
Valkonen, M. & Karlsson, S. 2016.	Duodecim	Sepsiksen ja septisen sokin alkuhoito	Helsingin yliopisto, Helda
Pölkki, A. 2021.	Finnanest	Monielinvauriota määrittelemässä - SOFA-pisteytys	Itä-Suomen yliopisto
Harjola, V-P. & Kumpulainen, S. 2021.		Keuhkoembolian hoito. Akuuttihoito-opas.	Terveysportti
Parviainen, I. 2017.		Kardiogeeninen sokki. Tehohoito-opas.	Terveysportti
Kutvonen, S. & Lahdenranta, A. 2022.	Yhdistysavain	Hemodynaamisesti epävakaa potilaan hoito päivystyksessä	Töölön sairaala
Huttunen, T. & Saari, T. 2021. Metsävainio, K. 2021. (abcde)	Duodecim	Anestesiologian ja tehohoidon perusteet	Oppiportti
Julkunen, N. & Varpula, M. 2020. (abc) Kaakinen, T. 2020.	Duodecim	Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito	Oppiportti
Varpula, M. 2022.	Duodecim	Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito	Oppiportti