

Joanna Mustonen-Välimaa & Anna Volanto

VERENKIERTOVAJAJAUSPOTILAAN TILAN ARVIOINTI

Opinnäytetyö

Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto

Ensihoitajakoulutus

2021



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijät	Tutkintonimike	Aika
Joanna Mustonen-Välimaa, Anna Volanto	Ensihoitaja AMK	Kesäkuu 2021
Opinnäytetyön nimi		
Verenkiertovajauspotilaan tilan arviointi		35 sivua 10 liitesivua
Toimeksiantaja		
XAMK Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Oy		
Ohjaaja		
Lehtori Leena Kosunen		
Tiivistelmä		
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata, millä tavoilla verenkiertovajauspotilaan tilaa arvioidaan. Tavoitteena oli tuottaa tietoa verenkiertovajauspotilaan tilan arvioinnista sekä lisätä terveysalan ammattilaisten ja opiskelijoiden osaamista aiheesta. Tutkimuskysymyksemme oli: Miten verenkiertovajauspotilaan tilaa arvioidaan?</p> <p>Tämä opinnäytetyö on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena systemaattista tiedonhakuja käyttäen. Käytettyjä tietokantoja olivat Medic, PubMed ja CINAHL. Tiedonhaussa hyödynnettiin myös manuaalista hakua. Kerätystä aineistosta etsittiin vastauksia tutkimuskysymykseemme ja tästä materiaalista muodostettiin teemoittelun avulla erilaisia ryhmiä jäsentämään saatuja tutkimustuloksia. Kirjallisuuskatsauksessa työhön sopivia tutkimuksia löydettiin yhteensä kymmenen.</p> <p>Tutkimuksen tuloksista selvisi, että verenkiertovajauspotilaan hoidossa invasiivinen verenpaineen mittaaminen on luotettavin ja tarkin tapa monitoroida ja arvioida potilaan tilaa. Keskive-renpaine eli MAP on tarkempi ja luotettavampi verenkiertovajauspotilaan tilan arvioimisessa kuin systolinen verenpaine. Kriittisesti sairaiden verenkiertovajauspotilaiden kliinisen tilan arvioimiseen käytetään edellä mainittujen lisäksi myös muita menetelmiä, kuten pulssin monitorointia, happisaturaation seuraamista sekä elektrokardiogrammia (EKG) eli sydänsähkökäyrän arviointia.</p>		
Asiasanat		
verenkierto, verenpaine, verenkiertovajaus, sokki, hemodynamiikka		

Authors	Degree	Time
Joanna Mustonen-Välimaa, Anna Volanto	Bachelor of Health Care	June 2021
Thesis title		35 pages 10 pages of appendices
Assessment of the condition of a circulatory deficient patient		
Commissioned by		
South-Eastern Finland University of Applied Sciences		
Supervisor		
Leena Kosunen		
Abstract		
<p>The purpose of this thesis was to describe the ways in which the condition of a circulatory deficiency patient is assessed. The objective of the thesis was to provide information on the assessment of a circulatory deficiency patient and to increase the knowledge of health care professionals and students on the subject.</p> <p>This thesis was executed as a descriptive literature review using systematic information retrieval. The databases used were Medic, PubMed, and Cinahl. Manual research was also used in information retrieval. The collected material was used to search for answers to our research question and various groups were formed from the material to structure the research results. The guiding research question was: How is the condition of a circulatory deficient patient assessed?</p> <p>In the literature review, suitable studies were found comprehensively, and the thesis succeeded in answering the research question. The results showed that invasive blood pressure measurement was the most reliable and accurate way to monitor and evaluate the condition of a patient with circulatory insufficiency. Mean blood pressure (MAP) was found to be more accurate and reliable in assessing the condition of a circulatory deficient patient than systolic blood pressure. The results also showed that in addition to the above, other methods were used to assess the clinical status of critically ill circulatory patients, such as pulse monitoring, oxygen saturation monitoring, and electrocardiogram (ECG).</p>		
Keywords		
circulation, blood pressure, circulatory deficiency, circulatory failure, shock, hemodynamics		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	VERENKIERTO JA SEN SÄÄTELY	7
3	VERENKIERTOVAJAUS.....	8
3.1.1	Kardiogeeninen sokki.....	9
3.1.2	Hypovoleeminen sokki.....	9
3.1.3	Septinen sokki	10
3.1.4	Obstruktiivinen sokki.....	11
3.1.5	Anafylaktinen sokki	12
3.1.6	Muut sokkityypit (neurogeeninen ja palovamma).....	13
4	POTILAAN TILAN SYSTEMAATTINEN ARVIOINTI.....	13
4.1	ABCDE	13
4.2	NEWS.....	15
5	TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	17
6	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	17
6.1	Kirjallisuuskatsaus	17
6.2	Sisäänotto- ja poissulkukriteerit	18
6.3	Tiedonhaku.....	19
6.4	Tutkimusten laadun arviointi	20
6.5	Aineiston analyysi.....	22
7	TULOKSET.....	23
7.1	Noninvasiivinen verenpaineen mittaus	24
7.2	Invasiivinen verenpaineen mittaus.....	24
7.3	MAP eli keskiverenpaine	25
7.4	Muut potilaan tilan arviointiin käytettävät menetelmät.....	26
8	POHDINTA.....	26
8.1	Tulosten tarkastelu	26
8.2	Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys.....	28

9	JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET.....	29
	LÄHTEET.....	31
	LIITTEET	

Liite 1. Tiedonhakutaulukko

Liite 2. Tutkimustaulukko

Liite 3. Esimerkki aineiston teemoittelusta

1 JOHDANTO

Kriittisesti sairaan potilaan hoidossa tärkeintä on varmistaa solujen riittävä hapensaanti. Verenkiertovajaus eli sokki tarkoittaa koko elimistön häiriötilaa, jossa verenkierto romahtaa niissä määrin, että solut ja kudokset eivät saa riittävästi hapekasta verta. Sokin hoidossa tärkeintä on tunnistaa sokki varhaisessa vaiheessa, jotta voidaan valita oikea hoitolinja. Verenkiertovajauksesta kärsivän potilaan voi hoitotyössä kohdata koska tahansa: vakavasti septinen potilas teho-osastolla, traumapotilas ensihoidossa, joka kärsii verenhukasta, sydäninfarktipotilas tai kouristava, korkeasta kuumeesta kärsivä lapsi päivystyksessä. Peruselintoimintojen fysiologiaa ymmärtämällä perusmittauksista saadaan yllättävän paljon tietoa potilaan tilasta. (Ångerman-Haasmaa 2018, 455–456.)

Sokin oireet ovat hyvin moninaisia, jolloin myös sen tunnistaminen ja potilaan tilan arviointi voi olla haastavaa. Pitkittyessään sokki johtaa monielinvaurioon, jolloin kuolleisuus kasvaa. Sokkityyppi ja sokin taustalla olevat mekanismit vaikuttavat potilaan ennusteeseen. Septisessä ja kardiogeenisessä sokissa kuolleisuus on jopa 40–60 %. Septinen sokki on yleisin verenkiertovajaustyyppi, ja se aiheuttaa arviolta noin 6–8 miljoonaa kuolemaa maailmassa vuosittain. Sokin nopea tunnistaminen kliinisin keinoin ja välitön hoidon aloitus onkin parantumisen kannalta ratkaisevaa. Vuonna 2015 tehohoitoipotilaista 63 % sai verenkiertoa tukevaa suonensisäistä lääkitystä. Verenkiertovajauksen monitorointi ja hoito pohjautuu perusfysiologiaan ja siitä tehtyihin päätelmiin. Vertailututkimuksia on edelleen vähän, ja tietoa kaivattaisiin tästä vaikeasta potilasryhmästä lisää. (Wilkman & Kuitunen 2018; Pettilä, 2016; Reinikainen & Varpula 2018.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata, millä tavoilla verenkiertovajauspotilaan tilaa arvioidaan. Tavoitteena on tuottaa tietoa verenkiertovajauspotilaan tilan arvioinnista sekä lisätä terveysalan ammattilaisten ja opiskelijoiden osaamista aiheesta. Opinnäytetyön aiheen valintaan ja aiheen rajaukseen vaikutti erityisesti oma kiinnostuksemme. Sokkipotilaan tunnistaminen ja tilan arviointi on oleellista ensihoidossa, jota molemmat opiskelemme. Tämä opinnäytetyö on toteutettu kirjallisuuskatsauksena.

2 VERENKIERTO JA SEN SÄÄTELY

Verenkierto (*circulatio*) on yksi elimistön tärkeimmistä elintoiminnoista. Verenkierron tehtävänä on kuljettaa elimistössä happea sekä ravintoaineita kudosten ja solujen tarpeisiin sydämen pumppaustoiminnan avulla. Tämän lisäksi verenkierto huolehtii myös aineenvaihduntatuotteiden, kuten hiilidioksidin kuljettamisesta pois soluista ja kudoksista. Hapekkaan veren kulkeutuminen kaikkialle elimistöön on elossa pysymisen edellytys ja normaalisti verenkiertoelimistö suoriutuukin tehtävästään ilman ongelmia. (Leppäluoto ym. 2019, 128–130.)

Elimistön hapen tarve vaihtelee, joten verenkierrolta vaaditaan tämän vuoksi toimivaa säätelyjärjestelmää. Verenkierron säätelyyn osallistuvia järjestelmiä on kolme: hermostollinen, hormonaalinen ja paikallinen säätely. Hermostollisesta ja hormonaalisesta säätelyjärjestelmästä puhutaan usein neurohumoraalisena säätelynä. Neurohumoraalista säätelyjärjestelmää kutsutaan verenkierron tiedonkeruujärjestelmäksi, joka kerää tietoa verenkierrosta ja sen tilasta tuovien (*afferenttien*) hermosäikeiden avulla. Tieto kulkeutuu autonomiseen hermostoon, joka välittää tiedon tarvittavista toimenpiteistä vievien (*efferenttien*) hermosäikeiden välityksellä (esimerkiksi sykkeen tai verenpaineen muuttamiseksi). (Leppäluoto ym. 2019, 152–153.)

Elimistössä vallitsevista olosuhteista tarvitaan tietoa jatkuvasti. Tähän tarkoitukseen on olemassa painetta ja venytystä aistivia baroreseptoreita sekä veren kemiallista koostumusta aistivia reseptoreita. Nämä reseptorit sijaitsevat aortankaressa, kaulavaltimon poukamassa sekä sydämessä. Usein kyseisiä reseptoreita kutsutaankin sensorisiksi eli aistiviksi reseptoreiksi. Näistä tärkein verenkierron säätelyjärjestelmä on baroreseptoriheijaste. Se lähettää signaaleja aivosillassa ja ydinjatkeessa sijaitsevaan vasomotoriseen keskukseen, joka säätelee sydämen toimintaa vilkastuttavia ja hidastavia sekä verisuonia laajentavia ja supistavia toimintoja. Jos verenpaine laskee, vasomotorinen keskus vastaa tarpeeseen sekunneissa nostamalla muun muassa sydämen sykettä ja supistamalla verisuonia. (Leppäluoto ym. 2019, 153–154.)

Yllä mainittujen järjestelmien lisäksi verenkiertoon vaikuttaa myös humoraalinen säätely. Näistä erityisen tärkeä on reniini-angiotensiini-aldosteronijärjestelmä (*RAA*), joka vaikuttaa verenkiertoon hormonien kautta. Lisämunaisten

erittämä adrenaliini ja noradrenaliini nostavat verenpainetta ja sydämen sykettä sekä lisäävät sydämen supistuvuutta ja pumppaustoimintaa. Sydämen eteisten venytyessä erittyy hormoneja, jotka lisäävät natriumin erittymistä virtsaan. Tämä vaikuttaa myös aivolisäkkeen takalohkoon, joka aktivoi puolestaan anti-diureettisen hormonin (*ADH*) eritystä, jolla on verenpainetta laskeva vaikutus. Verenpainetta säädellään myös paikallisesti, jolloin puhutaan autoregulaatiosta. Elimien ja kudosten tarvitsema verimäärä vaihtelee huomattavasti, joten ne säätelevät itse niihin virtaavan veren määrää. (Leppäluoto ym. 2019, 154.)

3 VERENKIERTOVAJAUUS

Elimistössä voi ilmetä tilanteita, jolloin verenkierto on syystä tai toisesta riittämätöntä. Tällöin puhutaan verenkiertovajauksesta eli sokista. Äkillinen verenpaineen romahtaminen (systolinen verenpaine alle 100 mmHg) aiheuttaa elimissä kehittyvän verenkierron häiriön, jolloin hapen saanti on kulutukseen nähden liian vähäistä ja solut alkavat kärsiä hapenpuutteesta. (Leppäluoto ym. 2019, 156.) Tämä saa aikaan elimistössä erilaisia oireita, jotka on kuvattu taulukossa 1.

Taulukko 1. Verenkiertovajauksen tunnistaminen (Wilkman & Varpula 2018, 21)

Suure	Piirteet
Syke	Takykardia, yleensä sinustakykardia
Hengitys	Tiheä hengitys tai hengitysvajaus (asidoosi, keuhkoedeema, keuhkoembolia)
Verenpaine	Hypotensio Nuorilla verenpaine voi sympatikotonian avulla säilyä pitkään normaalina huolimatta perfuusiovajeesta
Iho	Viileä periferia Kirjava tai syanoottinen väri Sepsiksessä voi esiintyä petekioita
Tajunta	Sekavuus ja tajunnan häiriöt
Diureesi	Niukka diureesi

Syke muuttuu nopeaksi, hengitys tihenee tai vaikeutuu, ihon verisuonet supistuvat ja iho viillenee, iho voi olla myös kirjava tai syanoottinen, virtsan erityis vähenee ja tajunnan taso madaltuu, jolloin voi ilmetä myös sekavuutta tai levottomuutta. Verenkiertovajauksen jatkuessa elimistön kompensaatiomekanismit ei-

vät enää riitä ja pitkittyessään tilanne johtaa lopulta tajuttomuuteen ja jopa kuolemaan. Verenkiertovajaus voidaan jakaa etiologian eli ongelman aiheuttajan perusteella esimerkiksi näin: kardiogeeninen (sydäninfarkti, rytmihäiriö, muu vajaatoiminta), hypovoleeminen (verenvuoto tai muu nesteen menetys), distributiivinen (sepsis, anafylaksia) sekä obstruktiivinen (tamponaatio, keuhkoembolia). (Leppäluoto ym. 2019, 156; Wilkman & Varpula 2018, 20–21.)

3.1.1 Kardiogeeninen sokki

Kardiogeenisessä sokissa sydämen kyky pumpata verta on riittämätön elimistön tarpeisiin nähden. Mikä tahansa sydämen toimintaa heikentävä sairaus voi olla syynä kardiogeeniseen sokkiin. Yleisin kardiogeenisen sokin aiheuttaja on vasemman kammion infarkti (kehittyy 7 % kaikista sydäninfarktipotilaista) ja useimmiten kardiogeeninen sokki liittyykin ST-nousuinfarktiin (mutta voi esiintyä myös ST-nousuttomassa sydäninfarktissa). Vaikka kardiogeenisen sokin hoitokäytännöt ovat kehittyneet, kuolleisuus on edelleen suuri. (Varpula & Tierala 2010, 2121–2130; Kuisma & Holmström 2018, 385–386; Wilkman & Varpula 2018, 20–21.)

Iskemian eli hapenpuute aiheuttaa sydämeen pumppaushäiriön, joka johtaa sydämen minuuttitilavuuden pienenemiseen, hypovolemiaan eli liian alhaiseen verenpaineeseen sekä huonontuneeseen kudosverenkiertoon. Heikentyneen kudosverenkierron seurauksena myös muiden elinten toiminta häiriintyy, tajunnantaso alenee, ääreisverenkierto heikkenee ja virtsaneritys vähenee. Muita kardiogeenisen sokin syitä ovat sydämen rakenteelliset viat, myokardiitti eli sydänlihastulehdus, läppäviat sekä erilaiset kardiomyopiat eli sydänlihassairaudet. (Kuisma & Holmström 2018, 385–386; Wilkman & Varpula 2018, 20–21.) Lähes puolet potilaista menehtyy sairaalahoitosta huolimatta. Kardiogeeninen sokki onkin yleisin kuolinsyy akuutin sydäninfarktin yhteydessä. (Varpula & Tierala 2010, 2121–2130.)

3.1.2 Hypovoleeminen sokki

Hypovoleemisen sokin taustalla on yleisimmin verenvuoto. Aikuisen ihmisen verivolyyymi on suunnilleen viisi litraa ja jo yhden litran (noin 20 %) menetys aiheuttaa hypovoleemisen sokin oireita. Elimistö yrittää kompensoida tilannetta

supistamalla ääreisverenkiertoa, ohjaamalla verenkierron keskeisille alueille ja nostamalla syketaajuutta. Varsinaisen sokkitilan aiheuttaa noin 40 % menetys. Jos verenvuoto on sisäistä, voi hengenvaarallinen tila syntyä hyvinkin huomattomasti. Rintaonteloon mahtuu noin litran verran verta ja lonkka- tai lantiomurtumakin voi aiheuttaa jopa 1 000 ml:n verenvuodon. Myös leikkausten jälkeiset verenvuodot voivat aiheuttaa henkeä uhkaavia tilanteita.

Monivammapotilaalla sokkitilan voi aiheuttaa massiivisen verenvuodon lisäksi myös jänniteilmarinta tai sydämen kontuusiovamma tai tamponaatio. Lapsilla hypovolemisen sokin voi aiheuttaa myös muu nesteen menetys, kuten ripulointi tai oksentelu. (Ångerman-Haasmaa 2018, 460; Wilkman & Varpula 2018, 20–21.)

3.1.3 Septinen sokki

Sepsis eli verenmyrkytys voi edetessään johtaa septiseen shokkiin. Verenmyrkytyksessä infektio laukaisee elimistössä vasteen, joka edetessään voi johtaa henkeä uhkaaviin elinhäiriöihin. Laukaisevana tekijänä voi harvinaisemmin olla infektion lisäksi myös lääkereaktio, autoimmuunitauti, allergia tai vammaan tai syöpään liittyvä kudostuho. Verenmyrkytyksen ensisijaiset oireet ovat korkea kuume ja huononeva yleiskunto. Septisessä sokissa veressä oleva toksiini tai muu ainesosa aiheuttaa verisuonten systeemistä vasodilataatiota eli laajenemista ja hiussuonten seinämän läpäisevyyden lisääntymistä. Samaan aikaan suonien sisälle kehittyy pieniä veritulppia. Suuria määriä isotonista nestettä siirtyy hiussuonista soluvälitilaan, nestekertymät aiheuttavat kudoksien turpoamista ja verenpaineen laskua. Myöhemmässä vaiheessa myös sydän lamaantuu. Tämän ketjureaktion aiheuttama hypovolemia sekä sydämen heikentynyt toiminta saa aikaan sokin oireet. Verenmyrkytyksen yleisin aiheuttaja on bakteeri. Sepsiksen aiheuttajia voivat myös olla sienet, virukset, loiset, arkit, alkueläimet ja prionit. (Lumio 2019.)

Septinen sokki on yleisin sokin muoto. Lähes kaksi kolmasosaa verenkiertovajauksista on juuri septisiä sokkeja. Septinen sokki tappaa vuosittain arviolta 6–8 miljoonaa ihmistä maailmassa. Sepsiksen ja septisen sokin kriteerit uudistettiin alkuvuodesta 2016 (taulukko 2). (Pettilä 2016; Wilkman & Kuitunen 2018.)

Taulukko 2. Sepsiksen ja septisen sokin uudet diagnostiset kriteerit (mukaillen Pettilä 2016)

Muuttuja	Sepsis	Septinen sokki
Infektio, todettu tai vahva epäily	+	+
Tuore infektiin liittyvä elinhäiriö	+	+
Vasopressorin tarve, jotta keskiverenpaine \geq 65 mmHg		+
Veren tai plasman laktaattipitoisuus $>$ 2 mmol/l		+

Jotta kriteeristö septiselle sokille täyttyy, tulee potilaalla olla infektio, tai vahva epäily siitä, tuore infektiin liittyvä elinhäiriö, vasopressorin tarve (jotta keskiverenpaine on vähintään 65 mmHg) sekä veren tai plasman laktaattipitoisuus yli 2 mmol/l. Septisen sokin hoidossa varhainen tunnistaminen on tärkeää. Tätä varten on kehitetty myös qSOFA-kriteeristö, joka soveltuu käytettäväksi esimerkiksi ensihoidossa tai vuodeosastoilla. qSOFA-kriteereitä ovat: tajunnan tason heikkeneminen, hengitystaajuus vähintään 22 / min ja systolinen verenpaine alle 100 mmHg. Jokaisesta kohdasta saa yhden pisteen ja yhteensä kaksi pistettä riittää elinhäiriöön. (Pettilä 2016.)

3.1.4 Obstruktiivinen sokki

Obstruktiivinen sokki johtuu verenkierron esteestä kriittisessä kohtaa verenkiertojärjestelmää. Verenkierron este voi olla sydämessä tai sitä ympäröivässä kudoksessa, laskimossa tai valtimossa. Obstruktiivisen sokin aiheuttajina voivat olla sydämen tamponaatio, jänniteilmariinta, riittävän kookas keuhkoembolia sekä onttolaskimon tukos. Obstruktiivisessa sokissa verenkierto joko hidastuu tai pysähtyy täydellisesti. Verenkierron este aiheuttaa hengenahdistusta ja happisaturaation laskua. Sydämen rytmi muuttuu ensin takykardiseksi, mutta sokin edetessä se hiipuu bradykardiaan. Hypotensio pahenee sisäänhengityksessä. Verenkierron vastuksen kasvaessa sydän ei enää jaksa pumpata verta, jolloin kehittyy sykkeetön rytmi eli PEA. Sykkeetön rytmi johtaa kuolemaan, mikäli verenkierron estettä ei saada poistettua välittömästi. (Ångerman-Haasmaa 2018, 464.)

Sydämen tamponaatio tarkoittaa mekaanista painetta sydämessä. Joustamattomaan sydänpussiin kertyy verta lävistävän vamman (esimerkiksi puukotus) tai kammion seinämän repeytymisen vuoksi. Sydänpussin vuotanut veri painaa

kammiota ja estää kammioiden riittävän täyttymisen. Jo 150 ml vuotanutta verta sydänpussissa aiheuttaa sokin oireet. Mikäli tamponaatiota ei saada purettua kirurgisesti, on potilaan tila useimmiten fataali. (Ångerman-Haasmaa 2018, 464–465.)

Jänniteilmaringinta eli tensiopneumothorax aiheutuu usein vamman seurauksena, jolloin keuhkoon syntyy yksisuuntainen venttiili. Tämän yksisuuntaisen venttiilin kautta ilmaa kertyy keuhkopussin läppämäisestä reiästä keuhkopussionteloon. Jokaisella sisäänhengityksellä ilmaa vuotaa keuhkopussionteloon, mutta ei poistu uloshengityksessä. Keuhkopussiin vuotanut ilma painaa vaurioituneen keuhkon kasaan, jonka jälkeen myös terve keuhko sekä sydän painuvat kasaan. Rintaontelon kokonaispaineen kasvaessa myös ontolaskimo painuu kasaan, jolloin sydämeen palautuva verimäärä vähenee. Jänniteilmaringinta on oikean diagnoosin jälkeen laukaistavissa välittömällä hoidolla, minkä vuoksi sitä tuleekin epäillä aina potilailla, joilla on rintakehän alueen vamma ja matala verenpaine. Keuhkoembolian taustalla on useimmiten alaraajan laskimotukos. Myös murtuman aiheuttama rasvaembolia tai lapsivesiembolia synnytyksen jälkeen sekä harvinaisempi hoitotoimista aiheutuva ilmaembolia voivat aiheuttaa keuhkoembolian. (Saikko 2018, 82–83; Ångerman-Haasmaa 2018, 465–466.)

3.1.5 Anafylaktinen sokki

Anafylaktinen sokki syntyy, kun keho reagoi tarpeettoman voimakkaasti johonkin ulkoiseen tekijään, jolloin käynnistyy voimakas tulehdusreaktioketju. Oireiden alkamiseen kuluva aika on yksilöllistä. Oireet alkavat tavallisesti kämmien, hiuspohjan sekä huulien kutinalla ja kihelmöinnillä. Anafylaktinen sokki voi kehittyä nopeimmillaan minuuteissa ja hitaimmillaan tunneissa. Ihoon ilmestyy nokkosihottumaa, joka tavallisesti leviää koko kehoon. (Hannuksela-Svahn 2014.)

Anafylaktisen sokin taustalla on usein jokin ruoka-aine (esimerkiksi pähkinä tai vehnä) tai lääkeaine, mutta aiheuttaja voi myös olla allergeenin kosketus (muun muassa lateksi) tai esimerkiksi hyönteisen pisto. Kaikkiin anafylaktisiin sokkeihin ei aina löydetä selkeää aiheuttavaa tekijää. Anafylaksia aiheuttaa verisuon-

ten vasodilataatiota ja kudosturvotusta, joka aiheuttaa hengitysteiden turpoamisen ja tukkeutumisen. Kudosten hapetuksen huononeminen sekä verenpaineen lasku aiheuttavat sokin oireet. (Hannuksela-Svahn 2014.)

3.1.6 Muut sokkityypit (neurogeeninen ja palovamma)

Neurogeeninen sokki on selkäydinvamman aiheuttama tila, jossa hermotus lamaantuu. Tämän seurauksena verisuonet laajenevat ja veri kerääntyy kudoksiin, joka aiheuttaa hypovolemiaa. Tilanne voi kehittyä hengenvaaralliseksi, mikäli vaurio on korkealla selkäytimessä tai tilaan liittyy muita vammoja. (Ångerman-Haasmaa 2018, 469.)

Lämmön, sähkön ja syövyttävän aineen aiheuttama kudovaurio voi johtaa palovammasokkiin. Vaurioitunut kudos vapauttaa välittäjäaineita, jotka lisäävät kapillaarisuonten läpäisevyyttä, jolloin nestettä siirtyy verisuonista soluvälitilaan. Kapillaarisuonten häiriön aiheuttama turvotus kasvaa 24 tunnin ajan vamman synnystä ja aiheuttaa vamman syvenemistä kudoksissa. Vaurioituneen ihon kautta haihtuu myös merkittävästi kosteutta, jolloin elimistö kuivuu. Yli 15 % ihosta kattavissa palovammoissa yleistynyt tulehdusreaktio aiheuttaa turvotusta ja nestehukkaa myös muualla elimistössä. Kiertävän veritilavuuden pientyminen aiheuttaa sokin oireet. Mahdollinen hengitystiepalovamma tai hääkämyrkytys lisää entisestään sokkia ja sen vakavuutta. (Ångerman-Haasmaa 2018, 468–469.)

4 POTILAAN TILAN SYSTEMAATTINEN ARVIOINTI

4.1 ABCDE

Potilaasta saadaan paljon arvokasta tietoa pelkästään omia aisteja käyttämällä. Potilaan voinnista tehdään oireiden perusteella arvio ABCDE-protokollan mukaan. Tarkoituksena on selvittää potilaan peruselintoimintojen tila ja onko kyseessä hätätilapotilas. Jokaisen kirjaimen kohdalla kerrotaan taulukon 3 mukaisesti, mitä tutkitaan ja mihin asioihin tulee kiinnittää huomiota. Lista käydään systemaattisesti läpi kirjain kirjaimelta ja seuraavaan kohteeseen tulee siirtyä vain, jos edellinen kohta on kunnossa. (Alanen ym. 2016, 24–53; Peran ym. 2020.)

Taulukko 3. ABCDE-protokolla (mukaillen Alanen ym. 2016, 24–53)

Airway eli hengitystie	<ul style="list-style-type: none"> • Onko hengitystie avoin > nouseeko rintakehä, tuntuuko ilmavirta? • Mikäli potilas ei herää käsittelyyn, hengitys ei ole normaalia tai ilmavirta ei tunnu > avaa potilaan hengitystiet. • Mikäli ilmavirta ei edelleenkään tunnu > aloita elvytys ja hälytä lisäapua. • Mikäli ilmavirta tuntuu ja rintakehä nousee > käännä potilas kylki-asentoon ja hälytä lisäapua.
Breathing eli hengitys	<ul style="list-style-type: none"> • Onko hengitys normaalia > käyttääkö apuhengitysilihaksia? • Hengittääkö riittävästi > laske hengitystaajuus ja mittaa happisaturoatio. • Jaksaaako potilas puhua > yksittäisiä sanoja vai kokonaisia lauseita? • Kuuntele hengityssänet, miltä hengitys kuulostaa > kuuluuko esim. vinkunaa, rahinaa tai porinaa?
Circulation eli verenkierto	<ul style="list-style-type: none"> • Tunnustele pulssi potilaan ranteesta (a. radialis) > mikäli pulssi tuntuu, on verenpaine yleensä tällöin riittävä (sys 70–80 mmHg). • Mikäli rannepulsseja ei saada tuntumaan, pulssia voidaan kokeilla myös potilaan kaulalta (a. carotis). • Laske syketaajuus > kiinnitä huomiota pulssin voimakkuuteen ja tasaisuuteen. • Arvioi myös ihon lämpö ja väri (periferia ja kapillaaritäyttö). • Mittaa verenpaine. • Kytke potilas monitoriin ja ota tarvittaessa EKG.
Disability eli tajunta	<ul style="list-style-type: none"> • Onko tajunta normaali vai madaltunut > arvioi potilaan tajunnan taso käyttämällä Glasgow Coma Scale (GCS) -pisteystystä. • Tutki, onko potilaalla mahdollisesti neurologisia puutosoireita > raajat, puristusvoimat, pupillit, puheentuottaminen. • Mittaa verensokeri ja tarvittaessa myös alko.
Exposure eli paljastaminen / tarkempi tutkiminen	<ul style="list-style-type: none"> • Onko potilaalla kipuja > arvioi mahdollisen kivun luonne ja voimakkuus (VAS). • Näkyykö potilaan iholla mitään poikkeavaa > esim. haavat, ruhjeet, verenpurkaumat? • Selvitä myös mahdolliset muut oireet > esim. turvotukset, kuume?

A eli Airway tarkoittaa hengitystietä, B eli Breathing hengitystä, C eli Circulation verenkiertoa, D eli Disability tajuntaa ja E eli Exposure potilaan tarkempaa tutkimista. Jos jokin tietty oire ilmenee hyvin voimakkaasti tai selkeänä, voidaan tutkimusjärjestystä muuttaa (esimerkiksi rintakipua valittavalta potilaalta

voidaan ottaa EKG välittömästi). Erilaiset muistilistat antavat selkeän toimintamallin potilaan tilan arvioimiseksi. Näin varmistetaan, ettei potilaasta jää tutkimatta mitään olennaista. Potilas tutkitaan aina samassa järjestyksessä eikä muistilistojen käyttö hidasta potilaan tilan arvioimista. Taulukossa 4 kerrotaan oireet, joihin tulee puuttua välittömästi. Ilman asianmukaista hoitoa potilaan tila johtaa romahtamiseen tai menehtymiseen. (Alanen ym. 2016, 20–24; Oksanen & Tolonen 2018, 9–10; 20–23; Niittyvuopio 2020; Peran ym. 2020.)

Taulukko 4. Kriittiseen tilaan viittaavat löydökset (Oksanen & Tolonen 2018, 11)

ABCDE-periaate	Todettavat suureet
A ja B	Hengitystaajuus yli 25 / min tai alle 8 / min Happikyllästeisyys lisähapella < 90 % Kuorsaava hengitys
C	Systolinen verenpaine < 90 mmHg eikä reagoi nestehoitoon Syke > 110 / min tai < 40–50 / min
D	Sekavuus ja tajunnantason heikkeneminen GCS < 12 Pitkittänyt kouristuskohtaus (yli 5 min) tai useita kouristuksia eikä tajunta palaa välillä (yli 30 min)
E	Verikaasuanalyysi ja happo-emästase <ul style="list-style-type: none"> • BE < - 5 mmol • PaO₂ < 8,0 kPa (lisähapella < 10,0 kPa) • PaCO₂ > 7,0 kPa • Laktaatti > 2 mmol Virtsamäärä alle 100 ml edeltävien 4 tunnin aikana Akuutti munuaisvaurio (kreatiniinin akuutti nousu > 170 mikromol/l) Maksan toimintahäiriö (ikterus, S-Bil yli 70 mmol/l) Koagulaatiohäiriö (TT-INR > 1,5 Tromb < 100)

Potilaan verenkierto voi heiketä, tajunnan taso laskea ja hengitys voi olla vaajaata tai käydä liian raskaaksi. Mikäli peruselintoiminnoissa havaitaan ongelmia, niihin tulee puuttua välittömästi. Kun tilanne tunnustetaan ajoissa ja hoito aloitetaan viipymättä, potilaan ennuste paranee ja jopa kuolema voidaan välttää. (Elvytys 2016; Karjalainen ym. 2018; Oksanen & Tolonen 2018, 9–10; Dall’Ora ym. 2019; ERC 2021.)

4.2 NEWS

National Early Warning Score (NEWS) on kehitetty vuonna 2012 Britanniassa tunnistamaan vuodepotilaiden tilan heikentymistä. Sen on kuitenkin todettu ole-

van hyödyllinen myös ensihoidossa sekä päivystyspoliklinikoilla. NEWS on pisteytysjärjestelmä, joka auttaa tunnistamaan potilaan voinnissa tapahtuvat muutokset varhaisessa vaiheessa. NEWS-pisteitä varten tarkasteltavat osa-alueet ovat hengitystaajuus (/min), happisaturaatio (SpO₂), lämpö (°C), systolinen verenpaine (mmHg), syketaajuus (/min) ja tajunnan taso. Lisäksi pisteisiin vaikuttaa se, onko potilaalla happilisiä käytössä (kuva 1). Jokaiselle muuttujalle annetaan pisteitä asteikolla 0–3. Pistemäärä on sitä korkeampi, mitä kauempana normaalista fysiologisesta tilasta mittaustulos on. Jos mittaustulos on normaalilla alueella, pisteeksi tulee nolla. (Ritmala-Castrén ym. 2017.)

NEWS – Aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmä.

		3	2	1	0	1	2	3
A B	Hengitystaajuus (HT)	≤8		9-11	12-20		21-24	≥25
	Happisaturaatio (SpO ₂)	≤91	92-93	94-95	≥96			
	Lisahappi käytössä		Kyllä		Ei			
C	Systolinen verenpaine	≤90	91-100	101-110	111-219			≥220
	Syketaajuus	≤40		41-50	51-90	91-110	111-130	≥131
D	Tajunnan taso				Normaali			Poikkeava
E	Lämpötila	≤35.0		35.1-36.0	36.1-38.0	38.1-39.0	≥39.1	

Pisteytys	≥ 7	6-5 tai yksittäisestä arvosta 3	4-1	0
Riskiluokka	Korkea	Kohtalainen	Matala	Matala
Toimintaohje	Aloita tarvittaessa välittömät hoitotoimenpiteet		Informoi muita hoitajia potilaan voinnin muutoksista	
	Tee MET-hälytys! Hälytä hoitava lääkäri	Informoi muita hoitajia potilaan voinnin muutoksista Konsultoi lääkäreitä jatkotoimista		
Peruselintointojen seuranta	Laske NEWS-pisteet 0-2 tunnin välein. Jatkuva seuranta.	Laske NEWS-pisteet vähintään 2-4 tunnin välein	Laske NEWS-pisteet vähintään 8 tunnin välein	Laske NEWS-pisteet vähintään 12 tunnin välein

Lähde: The Royal College of Physicians, National Early Warning Score (NEWS) 2. Standardising the assessment of acute illness severity in the NHS. London: RCP, 2017,1-77. © Sairaanhoidajien koulutus- ja kustannusyhdistys Fiooa Oy, 2017

Kuva 1. NEWS - Aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmä (Karjalainen ym. 2018)

Jokaisen muuttujan antama piste summataan yhteen. Pisteet kertovat riskiluokan, joka voi olla korkea, kohtalainen tai matala. Pisteytysjärjestelmä myös il-

maisee kuvan 1 mukaisesti toimintaohjeet sekä suosituksen peruselintoimintojen seurannasta. NEWS-järjestelmä auttaa strukturoimaan potilaiden tilan arviointia ja tuo jatkuvuutta potilaiden tilan seurantaan. (Smith 2013.)

5 TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYS

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata, millä tavoilla verenkiertovajauspotilaan tilaa arvioidaan. Tavoitteena on tuottaa tietoa verenkiertovajauspotilaan tilan arvioinnista sekä lisätä terveysalan ammattilaisten ja opiskelijoiden osaamista aiheesta.

Tutkimuskysymys:

Miten verenkiertovajauspotilaan tilaa arvioidaan?

6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyön tilaaja on Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu XAMK Oy. Päädyimme kuvailevaan kirjallisuuskatsaukseen yhteistyössä yhdyshenkilömme kanssa.

6.1 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsauksia tehdään eri tarkoituksiin ja ne voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin. On olemassa kuvaileva kirjallisuuskatsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus sekä määrällinen ja laadullinen meta-analyysi. Riippumatta kirjallisuuskatsauksen tarkoituksesta tai tyypistä, kaikki katsaukset koostuvat viidestä eri vaiheesta. Ensimmäinen vaihe on tarkoituksen ja tutkimuskäsitteiden määrittäminen. Toisessa vaiheessa tehdään varsinainen tiedonhaku sekä aineiston valinta. Kolmannessa vaiheessa keskitytään tiedonhaun perusteella löytyneiden tulosten ja tutkimusten arviointiin. Neljäs vaihe pitää sisällään aineiston analysoinnin. Viimeisessä vaiheessa tutkimuksen tulokset raportoidaan ja kirjallisuuskatsaus saa lopullisen muotonsa. (Suhonen ym. 2015, 7–8; Niela-Vilén & Kauhanen 2015.)

Tämä opinnäytetyö toteutetaan kuvailevana kirjallisuuskatsauksena systemaattista tiedonhakuja käyttäen. Systemaattinen tiedonhaku tarkoittaa järjestelmällistä tapaa löytää aiheesta kaikki olennainen tieto. Tiedonhaussa käytetään samoja hakusanoja ja tiedonhaun pitää olla toistettavissa eli se pitää pystyä tekemään uudelleen. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus käy läpi aiheeseen liittyviä aikaisempia tutkimuksia ja kirjallisuuskatsauksen avulla pystytäänkin keräämään jo olemassa olevaa tietoa halutusta aiheesta. Tavoitteena on tunnistaa ja löytää kaikki olennainen materiaali, joka vastaa tutkimuskysymykseen. (Helsingin yliopiston kirjasto 2020; Niela-Vilén & Kauhanen 2015.)

6.2 Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänotto- ja poissulkukriteerien perusteella määritellään, minkälaista aineistoa katsaukseen hyväksytään (Valkeapää 2015, 58). Jotta osasimme etsiä tutkimuskysymyksen kannalta relevanttia tietoa, määrittelimme tutkimuksille sisäänotto- ja poissulkukriteerit, jotka on kuvattu taulukossa 5. Rajasimme tutkimustuloksiamme julkaisuvuoden, julkaisulajin, tutkimusmenetelmän, kielen, saatavuuden ja vertaisarvioinnin mukaan.

Taulukko 5. Aineiston sisäänotto- ja poissulkukriteerit

	Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Julkaisuvuosi	2011–2021	Julkaistu ennen vuotta 2011
Julkaisulaji	Tutkimusartikkelit, väitöskirjat, pro gradut, YAMK-opinnäytetyöt	Kaikki muut julkaisulajit
Tutkimusmenetelmä	Kaikki tutkimukset	
Kieli	Englanti, Suomi	Kaikki muut kielet
Saatavuus	Saatavilla kokonaan sähköisessä muodossa, ilmaiseksi	Ei saatavilla
Vertaisarviointi	Kyllä	Ei

Sisällytimme aineistoon tutkimuksia, jotka olivat julkaistu vuosina 2011–2021. Tieteellisen tason vuoksi hyväksyimme työhömme vain alkuperäistutkimuksia, väitöskirjoja, pro graduja tai ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon opinnäy-

tetöitä englannin ja suomen kielellä. Tutkimusten tuli olla saatavilla sähköisessä muodossa ilmaiseksi. Myös vertaisarviointi oli yhtenä kriteerinä. Valitsemamme sisäänottokriteerit ja poissulkukriteerit varmistivat sen, että löytämämme tieto on tarpeeksi tuoretta, ja työhömmme sopivaa.

6.3 Tiedonhaku

Lehtiö ja Johansson (2015, 38) toteavat, että varsinainen tutkimuskysymys sopii harvoin sellaisenaan hakulausekkeeksi, joten aloitimme tiedonhakuprosessimme pohtimalla opinnäytetyötä kuvaavia keskeisiä käsitteitä ja sanoja, jotka jaoin eri luokkiin. Käytimme taulukon 6 mukaista kategoriointia ja sanoja pohjana hakulausekkeen muodostamisessa. Teimme keskeisten käsitteiden pohjalta testihakuja monista eri tietokannoista, joilla selvitimme, miten hyvin aiheestamme löytyy tietoa. Hakusanojen yhdistämiseen käytimme Boolean operaattoreita AND ja OR saadaksemme tiedonhausta mahdollisimman tehokasta.

Taulukko 6. Keskeiset käsitteet

Verenkierto	Verenkiertovajaus	Tilan arviointi
Hemodynaamikka	Verenkiertosokki	Arviointi
Blood circulation	Sokki	Seuranta
Circulatory system	Hypovolemia	Huomiointi
Hemodynamic	Shock	Tutkiminen
Haemodynamic	Hypovolemic	Status
Blood pressure	Hypovolaemia	Tarkkailu
	Circulatory collapse	Assessment
	Circulatory failure	Monitoring
	Circulatory shock	Observation
	Hypovolemic shock	Surveillance
	Hemodynamic failure	Evaluation
	Hemodynamically unstable	Measurement

Testihakuja tehdessämme huomasimme, että sopivia tuloksia oli haastava löytää. Tuloksia tuli joko liian paljon, liian vähän, tai ne eivät olleet sopivia työhömmä. Hyödynsimme tiedonhaussa kahden Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun informaation tarjoamaa apua. Saimme hyödyllisiä vinkkejä siihen, miten tietokantoja pystyy parhaiten hyödyntämään ja minkälaiset rajaukset toimivat missäkin tietokannassa parhaiten. Ohjattu tiedonhaku auttoi löytämään sopivia tutkimustuloksia sekä muodostamaan varsinaisen tiedonhakulausekkeen.

Varsinainen tiedonhaku tapahtui seuraavista tietokannoista: PubMed, Medici ja Cinahl. Valitsimme kyseiset tietokannat sen perusteella, että niistä löytyy kattavasti alaan liittyviä julkaisuja niin kotimaasta kuin ulkomailta. Tiedonhakua täydennettiin myös manuaalisella tiedonhaualla. Tiedonhausta löytyy kattava taulukko (liite 1), josta ilmenee vielä tarkemmin käyttämämme tietokannat, hakulausekkeet, rajaukset sekä hakutulosten määrä.

Löysimme PubMedistä yhteensä 851 tutkimusta, joista kahdeksan valikoitui tähän työhön sopivaksi. PubMedin tutkimukset olivat ulkomailla tehtyjä, kansainvälisiä lääketieteellisiä tutkimuksia. Medicistä löysimme yhteensä 59 hakutulosta, joista hyväksyttiin yksi suomalainen lääketieteen väitöskirja. Cinahlista löysimme yhteensä 58 tutkimusta, joista otsikon perusteella valikoitui luotettavaksi seitsemän tutkimusta. Niistä ei yksikään soveltunut työhömmä. Kaiken kaikkiaan työhön hyväksyttiin yhteensä 10 tutkimusta, joista yksi löytyi vielä manuaalisella haualla. Tutkimusten tarkempi sisältö on kuvattu tutkimustaulukossa (liite 2).

6.4 Tutkimusten laadun arviointi

Tutkimusprosessin aikana on tärkeää ennakoida ja varautua mahdollisiin virheisiin. Virheet voivat olla tiedostamattomia tai tietoisia. Ainoastaan jälkijättöinen luotettavuuden arviointi ei ole riittävää, vaan luotettavuuteen eli tutkimuksen laadun varmistamiseen tulee varautua jo työn alkuvaiheessa. Luotettavuutta voidaan mitata validiteetilla ja reliabiliteetilla. Aineiston laadun arvioinnilla varmistetaan tiedon kattavuus ja sisältö. Arvioinnilla pyritään välttämään

myös aineistosta tehtäviä virheellisiä päätelmiä, ja siksi jokainen hyväksytty tutkimus arvioidaan erikseen. (Kananen 2015, 337–343; Niela-Vilén & Kauhanen 2016, 28–30.)

Suomessa toimivan kansainvälisesti merkittävän Hoitotyön tutkimussäätiön (*Hotus*) tarkoituksena on toimia sekä tutkimusnäytön välittäjänä että näyttöön perustuvan toiminnan edistäjänä sosiaali- ja terveysalalla. Hotuksen tehtävänä on koota, arvioida ja tiivistää tutkimusnäyttöä helpommin sovellettavaan muotoon. Hotus huomioi toiminnassaan sekä kansalliset että kansainväliset linjaukset ja Hotus tekeekin aktiivista yhteistyötä monien kansainvälisten organisaatioiden kanssa. Yksi monista yhteistyöorganisaatioista on australialainen Joanna Briggs Instituutti (*JBI*), jonka kanssa Hotus aloitti yhteistyön vuonna 2010. (Hotus säätiönä s.a.) Joanna Briggs Instituutin tarkoituksena on tuottaa ja jakaa näyttöön perustuvaa tietoa terveydenhuollon käytettäväksi ympäri maailman (Danielsson-Ojala 2015, 120).

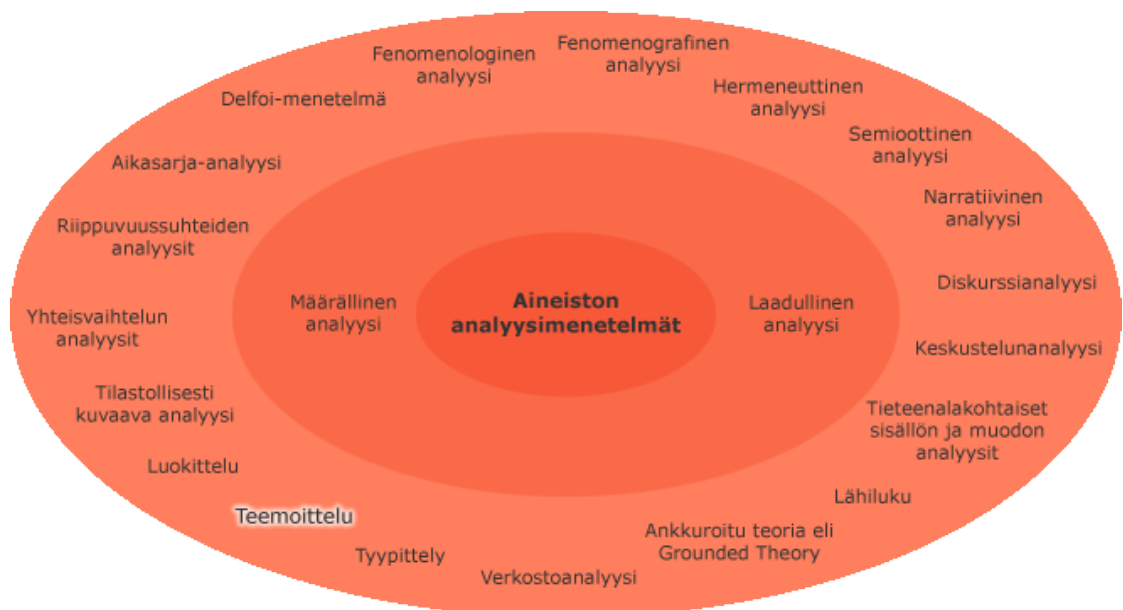
Suomen JBI-yhteistyökeskus tuottaa tutkimuksista ja eri aineistoista järjestelmällisiä katsauksia, joita hyödynnetään Hotus[®]-hoitosuosituksen laatimisessa. Hotus arvioi käyttämänsä aineiston JBI:n arviointikriteeristön mukaisesti. Laadunarviointiin on kehitetty tutkimusmenetelmän mukaisia tarkastuslistoja, jotka sisältävät erilaisia arviointikriteerejä. Kaksi tutkijaa käy aineiston itsenäisesti läpi ja kunkin kriteerin toteutuminen arvioidaan erikseen. Ennen arviointia tulee sopia, kuinka monen kriteerin on täytyttävä, jotta artikkeli voidaan hyväksyä. Laadunarvioinnin tarkoituksena on lisätä aineiston luotettavuutta. (Siltanen ym. 2019, 11–13; JBI CC s.a.)

Lisätäksemme oman työmme luotettavuutta kaikki tämän opinnäytetyön kirjallisuuskatsaukseen valittu aineisto on arvioitu edellä kuvatun JBI:n arviointikriteeristön mukaisesti. Ennen arviointiprosessia sovimme, että arviointikriteereistä vähintään 50 % tulisi toteutua, jotta tutkimuksen riittävä laatu varmistuu ja tutkimus voidaan hyväksyä. Jokainen tutkimus ylsi ennakkoon asettamaamme tavoitteeseen eli sai vähintään puolet pisteistä. Arvioimme jokaisen tutkimuksen itsenäisesti, jonka jälkeen keskustelimme yhdessä siitä, minkälaisia tuloksia kumpikin sai. Muutamasta tutkimuksesta saimme alustavasti eri pistemäärän. Kävimme kyseiset tutkimukset vielä yhdessä läpi ja mietimme, mistä eroavai-

suudet olisivat voineet johtua. Sen jälkeen teimme JBI:n ohjeiden mukaan päätöksen siitä, mihin pistemäärään päädyimme. Jokaisen tutkimuksen saama pistemäärä on merkitty tutkimustaulukossa omaan sarakkeeseensa (liite 2).

6.5 Aineiston analyysi

Aineiston analyysi on tapa käsitellä jo olemassa olevaa tietoa. Toisin sanoen analyysin tarkoituksena on kuvata aihetta tiivistetyssä muodossa. Analyysimenetelmät jaetaan karkeasti määrälliseen sekä laadulliseen analyysiin (kuva 2). Laadullinen analyysi jaetaan vielä kahteen eri lähestymistapaan, induktiiviseen ja deduktiiviseen. Induktiivinen analyysi on aineistolähtöinen menetelmä, jossa tulokset muodostetaan kerätyn aineiston perusteella. Deduktiivisessa analyysissä sisällönanalyysia tehdään valmiin teeman tai käsitteen mukaan, jolloin aineistosta etsitään sisältöön sopivia tuloksia. Induktiivisessa analyysissä keräystä aineistosta luodaan kokonaisuuksia ja nämä kokonaisuudet voidaan muodostaa joko luokittelun, teemoittelun tai tyypittelyn avulla. Luokittelun avulla muodostetaan ryhmiä eri ominaisuuksien perusteella. Teemoittelussa ryhmiä muodostetaan samoista aihealueista ja tyypittelyssä ryhmä syntyvät niille toistuvien ominaisuuksien perusteella. (Jyväskylän yliopisto 2016; Tuomi & Sarajärvi 2018, 78–87.)



Kuva 2. Aineiston analyysimenetelmät (Jyväskylän yliopisto 2016)

Käytimme tämän kirjallisuuskatsauksen aineiston käsittelyyn induktiivista eli aineistolähtöistä menetelmää. Muodostimme kerätystä aineistosta teemoittelun avulla samoista aihealueista erilaisia ryhmiä. Aloitimme käymällä koko aineiston läpi ja poimimalla aineistosta kohdat, jotka vastasivat tutkimuskysymykseemme: Miten verenkiertovajauspotilaan tilaa arvioidaan. Saimme muodostettua aineistosta neljä erilaista teemaa, joiden avulla jäsensimme tutkimustuloksia. Ensimmäinen teema on noninvasiivinen verenpaineen mittaaminen, toinen teema on invasiivinen verenpaineen mittaaminen, kolmas teema on MAP eli keski-verenpaine, ja neljäs teema on muut potilaan tilan arviointiin käytettävät menetelmät. Esimerkkejä teemoista, joita muodostimme, on liitteessä 3.

7 TULOKSET

Katsauksen perusteella verenkierron seurannalla ja verenpaineen mittaamisella on ratkaiseva merkitys kriittisesti sairaiden ja hemodynaamisesti epävakaiden potilaiden hoidossa. Peruselintoimintojen lisäksi potilaan hemodynaamiikkaa tulee arvioida. Tähän on olemassa erilaisia keinoja invasiivisista menetelmistä ei-invasiivisiin menetelmiin. Näiden mittausten ja seurantamenetelmien tuottamien tietojen perusteella tehdään potilaan hoitoon liittyviä päätöksiä. Muutokset verenpaineessa tulee tunnistaa välittömästi, sillä se parantaa kriittisesti sairaiden potilaiden tuloksia. (Ks. Takala ym. 2011; Funcke ym. 2016; Hansen ym. 2019.)

Verenkiertovajauspotilaan tilan arvioinnin tärkeimmiksi menetelmiksi nousivat verenpaineen mittaaminen ja hemodynaamiikan seuranta. Hemodynaamiikan seurantaan käytettävään menetelmään vaikuttaa myös verenkiertovajauksen syy (sokin tyyppi). Verenkierron lisäksi kriittisesti sairaalta verenkiertovajauspotilaalta tulee monitoroida myös muut peruselintoiminnot (pulssi, saturaatio ja EKG). (Ks. Hennings ym. 2013.)

Invasiivisen ja noninvasiivisen verenpaineen mittaamisessa on eroja. Vaikka invasiivinen verenpaineen mittaaminen on tarkempi ja luotettavampi, voidaan noninvasiivista tapaa pitää edelleen tietyissä tilanteissa parempana. Kriittisesti sairaan verenkiertovajauspotilaan tilan arvioimiseen voidaan käyttää yhtä aikaa useita erilaisia tapoja. Käytettävät menetelmät riippuvat pitkälti potilaasta ja potilaan tilanteesta. Mittaustulosten tarkkuutta ja luotettavuutta pidetään tärkeänä, sillä

kyseisten tietojen perusteella tehdään päätöksiä potilaalle annettavasta hoidosta. Jo hyväksi havaittujen, vanhojen metodien tilalle on tulossa hiljalleen uutta, edistyksellisempää noninvasiivista tekniikkaa. Näyttäisi siltä, että verenkiertovajauspotilaan monitoroinnin pääperiaatteet ovat lähestulkoon kaikkialla samat ja että potilaan hoito perustuu juuri fysiologisten mittausten pohjalta tehtäviin päätöksiin. (Ks. Lehman ym. 2013; Hennings ym. 2013; Siegenthaler ym. 2014; Ribezzo ym. 2014; Funcke ym. 2016.)

7.1 Noninvasiivinen verenpaineen mittaus

Kriittisesti sairailta potilailla verenpainelukemat ovat yleensä ratkaisevassa asemassa, joten väärät tulokset voivat johtaa virheellisiin tulkintoihin ja olla haitallisia potilaan hoidon kannalta. Tutkimukset osoittivat, että noninvasiiviset menetelmät antavat epätarkkoja lukemia erityisesti systolisen verenpaineen (SAP) mittaamisessa. Tästä syystä kriittisesti sairailta potilailla noninvasiivista verenpaineen mittausta ei voida pitää yhtä luotettavana kuin invasiivista verenpainemittausta. (Ks. Ribezzo ym. 2014.) Potilaan tilan tarkkailussa epätarkimmaksi verenpaineen mittausmenetelmäksi osoittautui ranteen ympärille laitettava noninvasiivinen verenpainemittari. Rannemittarissa pienikin liike lisäsi epätarkkoja lukemia (ks. Harju 2018).

Mikäli invasiivista verenpaineen mittausta ei ole saatavilla, luotettavimmaksi noninvasiiviseksi menetelmäksi osoittautui jatkuva noninvasiivinen valtimopaineen mittaus (CNAP) (ks. Sathish ym. 2016). CNAP:n on todettu antavan luotettavia ja reaaliaikaisia mittaustuloksia (ks. Jagadeesh ym. 2012). Erityisen hyvin se soveltuu sairaalan ulkopuoliseen hoitoon, sillä tilanteen ollessa kriittinen, CNAP:n käyttö säästää aikaa muihin potilaan kannalta tärkeisiin toimenpiteisiin. (Ks. Hansen ym. 2019.)

7.2 Invasiivinen verenpaineen mittaus

Invasiivista verenpaineen mittausta pidettiin tutkimuksissa yleisesti verenpaineen mittaamisen kultaisena standardina (golden standard). Kajoavaa verenpaineen mittausta käytettiin, kun tarvittiin jatkuvaa ja tarkkaa verenpaineen seu-

rantaa. Invasiivinen verenpaineen mittaus on tärkeää erityisesti verenkiertovajauspotilailla, kun potilaalla on vasoaktiivinen lääkitys. (Ks. Lehman ym. 2013; Ribezzo ym. 2014.)

Invasiivinen verenpaineen mittaus toteutettiin yleisimmin joko arteriakanyylin tai keskuslaskimokatetrin kautta. Noin puolelle potilaista laitettiin arteriakanyyli, 30 %:lle potilaista keskuslaskimokateri (CVK), 20 %:llä potilaista hyödynnettiin transpulmonaarista lämpölaimennusta (TPTD) ja noin 7 %:lle potilaista keuhkovaltimokatetria (PAC). Invasiivisen verenpaineen mittauksen kautta seurattiin muun muassa keskuslaskimopainetta (CVP), keskuslaskimoveren happipitoisuutta (ScvO₂) sekä sydämen minuuttitulavuutta (CO). Myös sokkityyppi vaikutti menetelmään, jolla potilaista monitorointiin. Kardiogeenisessä sokissa suosittiin keuhkovaltimokatetria ja septisessä sokissa taas transpulmonaarista lämpölaimennusta. (Ks. Siegenthaler ym. 2014; Funcke ym. 2016.)

7.3 MAP eli keskiverenpaine

MAP eli keskivaltimopaine tai keskiverenpaine saadaan laskemalla systolisen ja diastolisen paineen ero ja jakamalla se kolmella, jonka jälkeen tähän lukuun summataan diastolinen paine. Eli esimerkiksi jos potilaan verenpaine on 120/80 mmHg, MAP lasketaan seuraavalla tavalla: $(120 \text{ mmHg} - 80 \text{ mmHg}) / 3 + 80 \text{ mmHg}$. (Vauhkonen & Holmström 2012, 150.)

Tutkimuksista kävi ilmi, että MAP eli keskiverenpaine oli tärkein ja useimmin käytetty parametri hemodynaamisesti epätasapainoisten potilaiden tilan arvioimisessa. Keskiverenpaine osoittautui tutkimuksissa luotettavammaksi ja laadukkaammaksi mittariksi kuin systolisen verenpaineen seuranta. Keskiverenpaine on systolista verenpaineen seurantaa johdonmukaisempi ja parempi mittari. (Ks. Lehman ym. 2013; Hennings ym. 2013; Ribezzo ym. 2014.)

Keskiverenpaineen monitorointia suositellaan verenkiertovajauspotilaan hoidon arvioimiseen ja suunnitteluun. Hoitopäätöksen tulisi myös ensisijaisesti pohjautua keskiverenpaineeseen. (Ks. Lehman ym. 2013.) Yleisimmät kahden parametrin yhdistelmät, joita sokkipotilaan hoidossa tarkasteltiin, olivat keskiverenpaine ja pulssi, keskiverenpaine ja systolinen verenpaine, sekä keskiverenpaine ja saturaatio. (Ks. Hennings ym. 2013.)

7.4 Muut potilaan tilan arviointiin käytettävät menetelmät

Tutkimustulokset osoittivat, että kriittisesti sairaiden verenkiertovajauspotilaiden kliinisen tilan arvioimiseen käytetään edellä mainittujen lisäksi myös muita menetelmiä. Tilan arviointia täydennetään monitoroimalla pulssi, happisaturaatio ja EKG. Sydämen toiminnan varmistamiseksi tehdään ultraäänitutkimus (ECHO) joko transtorakalisesti eli rintakehän päältä (TTE) tai transesophageaalisesti ruokatorven (TEE) kautta. (Ks. Hennings ym. 2013; Siegenthaler ym. 2014; Funcke ym. 2016.)

Heikentyneen kudospesuusion vuoksi ääreisverenkierron tila ja diureesin määrä arvioidaan sekä veren laktaatti ja hemoglobiiniarvot määritetään. Nestevasteisuutta voidaan arvioida tekemällä passiivinen jalkojennostotesti (PLR). Hypovolemian oireet ja merkittävä hypotensio kertovat hemodynaamisesta epävakaudesta. (Ks. Takala ym. 2011; Hennings ym. 2013; Siegenthaler ym. 2014; Funcke ym. 2016.)

8 POHDINTA

8.1 Tulosten tarkastelu

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata, millä tavoilla verenkiertovajauspotilaan tilaa arvioidaan. Kirjallisuuskatsaus tuotti monipuolisesti vastauksia tutkimuskysymykseemme. Aineiston pohjalta muodostui useampia verenkiertovajauspotilaan tilan arviointia käsitteleviä teemoja.

ABCDE on kansainvälisestikin käytetty työkalu, jonka tarkoituksena on auttaa tutkimaan potilas systemaattisesti tiettyä järjestystä käyttäen (Peran ym. 2020). Tuloksista kävi ilmi, että C (circulation) eli verenkierron tarkkailu, sekä A (airway) eli hengitystie, että B (breathing) eli hengitys osoittautuivat tutkimustulosten perusteella tärkeiksi elementeiksi. Tärkein ja useimmin käytetty parametri hemodynaamisesti epätasapainoisten potilaiden tilan arvioimisessa oli MAP eli keskiverenpaine. Sekä tutkimusten että lähteiden perusteella verenkiertovajauspotilailta tarkkaillaan aina myös muita peruselintoimintoja (syketaajuus, saturaatio, EKG). Tutkimukset ja lähteet olivat yhtä mieltä myös siitä, että heiken-

tyneen kudospesfuusion vuoksi tulee ääreisverenkierron tilaa ja diureesin määrää arvioida, sekä veren laktaatti- ja hemoglobiiniarvot määrittää. (Hennings ym. 2013; Siegenthaler ym. 2014; Funcke ym. 2016.) ABCDE-protokollaa ei kuitenkaan kokonaisuudessaan käytetty verenkiertovajauspotilaiden tilan arvioimisessa. Yleisimmät kahden parametrin yhdistelmät, joita sokkipotilaan hoidossa tarkasteltiin, olivat keskiverenpaine ja pulssi, keskiverenpaine ja systolinen verenpaine sekä keskiverenpaine ja saturaatio. (Ks. Hennings ym. 2013.) Parametrien yhdistäminen verenkiertovajauspotilaan tilan tarkkailussa on hyödyllistä elimistön kompensatiomekanismien vuoksi. Jos verenpaine laskee, vasomotorinen keskus vastaa tarpeeseen sekunneissa nostamalla muun muassa sydämen sykettä ja supistamalla verisuonia. (Ks. Leppäluoto ym. 2019, 153–154.)

Tutkimukset suosittelivat verenkiertovajauspotilaan tilan arvioinnin täydentämiseksi myös sydämen ultraäänitutkimusta (ECHO), joka on nopea ja luotettava tapa varmistua sydämen toiminnasta. Tutkimus tehdään yleisimmin joko trans-torakaalisesti eli rintakehän päältä (TTE) tai transesophageaalisesti ruokatorven (TEE) kautta. (Ks. Hennings ym. 2013; Siegenthaler ym. 2014; Funcke ym. 2016.)

NEWS-pisteytyksen on todettu olevan 33 fysiologisesta pisteytysjärjestelmästä kaikista herkin ja tarkin mittari kuvaamaan potilaan peruselintoimintoja (ks. Smith ym. 2013). Tutkimuksissa ei kuitenkaan käynyt ilmi, että NEWS-pisteytysmenetelmää käytettäisiin systemaattisesti hemodynaamisesti epästabiilin potilaan tilan arvioinnissa. Potilaan vointi voi huonontua ja peruselintoiminoissa voi tapahtua muutoksia usein jo päivien tai tuntien aikana ennen kuin tilanne kriittisesti pahenee. Häiriö verenkierrossa, tajunnassa tai hengityksessä olisi havaittava mahdollisimman nopeasti, sillä tilanne on henkeä uhkaava. Ilman asianmukaista hoitoa potilaan tila voi nopeasti johtaa romahtamiseen tai menehtymiseen. Tästä syystä potilaan tila ja vointi tulee arvioida systemaattisesti ja riittävän usein. Hoitohenkilökunnan resursseissa ja peruselintoimintojen arvioimisessa on kuitenkin havaittu puutteita. (Ks. Elvytys 2016; Karjalainen ym. 2018; Oksanen & Tolonen 2018, 9–10; Dall’Ora ym. 2019; ERC 2021.) Aikaisemman teoratiedon mukaan NEWS-pisteytys on hyödyllinen potilaan alkuarviosta aina kotiutus päätökseen saakka. Vaikka tutkimustuloksissa kyseisen pisteytysjärjestelmän käyttöä ei ilmennyt, olisi se erityisen arvokas apuväline myös verenkiertovajauspotilaan tilan arvioinnissa. (Ks. Karjalainen ym. 2018.)

Vaikka invasiivista verenpaineen mittausta pidettiin tutkimuksissa yleisesti verenpaineen kultaisena standardina (golden standard), on olemassa tutkimusnäyttöä siitä, että myös keskuslaskimopainetta voidaan monitoroida nykyään luotettavasti noninvasiivisella NIRS-tekniikalla (Near Infrared Spectroscopy). (Ks. Lehman ym. 2013; Ribezzo ym. 2014.) Tutkimuksista selvisi, ”historiallinen” keuhkovaltimokatetrikin korvattiin yhä useammin uudemmillä tekniikoilla, kuten transpulmonaarisella lämpölaimennuksella (ks. Siegenthaler ym. 2014; Sathish ym. 2016). Tästä voidaan päätellä, että lääketiede kehittyy koko ajan.

8.2 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys

Tämän opinnäytetyön eettisyyttä ohjaa Arene ry:n ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset ja tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjeet. Suositukset pohjautuvat lainsäädäntöön sekä tiedeyhteisön tutkimuseettisiin periaatteisiin, suosituksiin ja linjauksiin. Suositusten tavoitteena on hyvän tieteellisen käytännön edistäminen, opinnäytetyöprosessien yhtenäistäminen ja laadun kohentaminen sekä tieteellisen epärehellisyyden ennaltaehkäiseminen. (Arene ry 2019.)

Tutkimuksen vaikuttavuutta voidaan arvioida reliabiliteetilla eli toistettavuudella sekä validiteetilla eli pätevyydellä. Reliabiliteetti ilmaisee sitä, kuinka hyvin tutkimus on toistettavissa. Tutkimuksen tulisi pystyä tekemään sellaisenaan jonkun toisen henkilön toimesta. Validiteetti kuvaa sitä, kuinka hyvin tutkimusmenetelmä vastaa tutkimuskysymykseen. Saatiinko valitulla tutkimusmenetelmällä kerättyä tarpeeksi tutkimuskysymystä käsittelevää aineistoa. (Vilka 2021.)

Opinnäytetyömme luotettavuutta lisää sen reliabiliteetti eli toistettavuus. Telemme hakuprosessi ja sitä kautta löydetty tutkimukset ja lähteet ovat löydettävissä uudelleen käyttämillämme hakusanoilla. Tiedonhaku oli systemaattista, eli käytimme kaikissa tietokannoissa samoja hakusanoja. Hyödynsimme tiedonhaussa myös Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun kirjastopalveluiden informaattikoiden apua. Tiedonhaku on kuvattu tähän opinnäytetyöhön kokonaisuudessaan vaihe vaiheelta, ja valitsemamme sisäänottokriteerit ja poissulkukriteerit varmistivat sen, että löytämämme tieto oli tarpeeksi tuoretta ja työhömme sopivaa.

Luotettavuutta lisää myös se, että opinnäytetyö on tehty avoimesti ja huolellisesti. Työhön on suhtauduttu objektiivisesti ja molemmat ovat paneutuneet opinnäytetyön tekemiseen. Opinnäytetyötä koskevat päätökset ja ratkaisut on pyritty perustelemaan monipuolisesti. Käyttämämme lähteet on merkattu selkeästi ja niihin on viitattu ohjeiden mukaisesti. Aineiston analyysi ja arviointi on tehty molempien toimesta, mikä vähentää virhetulkintojen määrää. Opinnäytetyömme on tarkistettu plagioinnin varalta, ja opiskelijakollegamme ovat vertaisarvioineet sen.

Luotettavuutta ovat voineet heikentää englanninkielisen tutkimusaineiston käyttäminen sekä liian tiukat sisäänotto- ja poissulkukriteerit. Aineiston suomentamisessa on voinut tapahtua käänkövirheitä, jotka ovat voineet heikentää aineiston paikkaansa pitävyyttä. Mahdollisesti liian tiukkojen rajausten vuoksi hakutulosten ulkopuolelle on voinut jäädä merkittäviä tutkimuksia. Aineiston määrään ja laatuun on voinut vaikuttaa myös se, että käytimme pelkästään sähköisesti saatavilla olevaa aineistoa.

Validiteettia eli pätevyyttä työssämme osoittaa kirjallisuuskatsauksen tuottamat vastaukset. Kirjallisuuskatsaus tuotti monipuolisesti vastauksia tutkimuskysymykseemme. Aineiston pohjalta muodostui useampia aihetta käsitteleviä teemoja. Tutkimustuloksia voi yleistää soveltumaan myös Suomessa, sillä verenkiertopotilaiden tilan arviointi ja hoito pohjautuu perusfysiologiaan ja siitä tehtyihin päätelmiin (Wilkman & Kuitunen 2018).

9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET

Tämän opinnäytetyön tuloksista voidaan vetää seuraavanlaisia johtopäätöksiä:

- Verenkierron seurannalla ja verenpaineen mittaamisella on ratkaiseva merkitys kriittisesti sairaiden ja hemodynaamisesti epävakaiden potilaiden hoidossa.
- Väärät verenpainelukemat voivat johtaa virheellisiin tulkintoihin ja olla haitallisia potilaan hoidon kannalta.
- Kriittisesti sairaan verenkiertovajauspotilaan tilan arvioinnissa suositetaan invasiivista verenpaineen mittausta sen tarkkuuden vuoksi.
- Tärkein ja luotettavin mittari verenkiertovajauspotilaan tilan arvioimisessa on keskiverenpaine eli MAP.

- Kriittisesti sairaiden verenkiertovajauspotilaiden kliinisen tilan arvioimiseen käytetään edellä mainittujen lisäksi myös muita menetelmiä, joista tärkeimpiä ovat pulssi, happisaturaatio sekä EKG.

Ehdotamme seuraavanlaisia jatkotutkimuksia:

- Testihakuja tehdessämme huomasimme, että sopivia tuloksia oli haastava löytää. Tämä johtunee siitä, että aiheesta on edelleen vain vähän vertailututkimuksia, joten tietoa kaivattaisiin tästä vaikeasta potilasryhmästä lisää.
- Hyödyllinen jatkotutkimus voisi olla selvittää, kuinka hyvin alan ammattilaiset ja opiskelijat hallitsevat potilaan systemaattisen tilan arvioinnin. Kuinka hyvin he tunnistavat verenkiertovajauspotilaan sekä erilaiset sokkityypit ja osaavatko he kohdentaa kyseiselle potilaalle oikeanlaista hoitoa?
- Nestehoidon ja inotrooppien (sydämen lyöntivoimaa lisäävä lääke) hyödyllisyyden arviointi sokkipotilaan hoidossa. Meidän mielestämme tästä aiheesta tarvittaisiin lisää tutkimustietoa, sillä tietoa nestehoidon ja inotrooppien optimaalisesta toteuttamistavasta ei ole vielä tarpeeksi.

LÄHTEET

Alanen, P., Jormakka, J., Kosonen, A., Nyyssönen, T. & Saikko, S. 2016a. Ensiarvio. Teoksessa Alanen, P., Jormakka, J., Kosonen, A. & Saikko, S. Oireista työdiagnoosiin - Ensihoitopotilaan tutkiminen ja arviointi. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 20–23.

Alanen, P., Jormakka, J., Kosonen, A., Nyyssönen, T. & Saikko, S. 2016b. Ensiarvio. Teoksessa Alanen, P., Jormakka, J., Kosonen, A. & Saikko, S. Oireista työdiagnoosiin - Ensihoitopotilaan tutkiminen ja arviointi. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 24–53.

Arene ry. 2019. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. PDF-tiedosto. Saatavissa: http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?_t=1578480382 [viitattu 8.12.2020].

Dall’Ora, C., Griffiths, P., Redfern, O., Recio-Saucedo, A., Meredith, P., Bell, J. and the Missed Care Study Group. 2019. Nurses’ 12-hour shifts and missed or delayed vital signs observations on hospital wards: retrospective observational study. *BMJ Open* 1. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6361343/> [viitattu 10.5.2021].

Danielsson-Ojala, R. 2015. 9. Joanna Briggs Institut -katsaus - Joanna Briggs Instituutti. Teoksessa Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja. Sarja A73. Turku: Turun yliopisto, 120.

Elvytys 2016. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 03.02.2016. Saatavissa: <https://www.kaypa-hoito.fi/hoi17010> [viitattu 7.3.2021].

ERC European Resuscitation Council 2021. Resuscitation. European Resuscitation Council Guidelines - Executive Summary. WWW-dokumentti. Julkaistu 2021. Saatavissa: <https://www.cprguidelines.eu/assets/guidelines/RESUS-8995-Exec-Summary.pdf> [viitattu 31.3.2021].

Funcke, S., Sander, M., Goepfert, M., Groesdonk, H., Heringlake, M., Hirsch, J., Kluge, S., Krenn, C., Maggiorini, M., Meybohm, P., Salzwedel, C., Saugel, B., Wagenpfeil, G, Wagenpfeil, S., Reuter, D. & ICU-CardioMan Investigators. 2016. Practice of hemodynamic monitoring and management in Germany, Austrian, and Swiss intensive care units: the multicenter cross-sectional ICU-CardioMan Study. *Annals of Intensive Care* 1. Verkkolehti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27246463/> [viitattu 29.4.2021].

Hannuksela-Svahn, A. 2014. Anafylaktinen reaktio (äkillinen yliherkkyysoireyhtymä). Duodecim terveyskirjasto. WWW-dokumentti. Julkaistu 27.9.2014. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00201> [viitattu 15.5.2021].

Hansen, L., Christensen, A. & Bülow, K. 2019. Feasibility of continuous noninvasive arterial pressure monitoring in a prehospital setting, measurements during emergency transfer. *European Journal of Emergency Medicine* 5, 334–339. Verkkolehti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30045102/> [viitattu 29.4.2021].

Harju, J. 2018. "New indications for peripheral pulse wave." Tampereen yliopisto. Lääketieteellinen tiedekunta. Väitöskirja. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-03-0822-3>

Helsingin yliopiston kirjasto. 2020. Systemaattinen tiedonhaku: Systemaattinen tiedonhaku. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://libraryguides.helsinki.fi/c.php?g=666918> [viitattu 29.10.2020].

Hennings, L., Haase, N. & Perner, A. 2013. Variable assessment of the circulation in the intensive care unit patients with shock. . *Danish Medical Journal* 9, A4676. Verkkolehti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24001458/> [viitattu 29.4.2021].

Hotus säätiönä s.a. Hotus. Säätiön tarkoitus ja perustehtävä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.hotus.fi/hotus-saationa-2/> [viitattu 9.5.2021].

Jagadeesh, A., Singh, N. & Mahankali, S. 2012. A comparison of a continuous noninvasive arterial pressure (CNAP) monitor with an invasive arterial blood pressure monitors in the cardiac surgical ICU. *Annals of Cardiac Anaesthesia* 3, 180–184. Verkkolehti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22772511/> [viitattu 29.4.2021].

JBIC s.a. Hotus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.hotus.fi/jbi-cc/> [viitattu 9.5.2021].

Jyväskylän yliopisto. 2015. Teemoittelu. WWW-dokumentti. Päivitetty 21.4.2016. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineiston-analyysimenetelmat/teemoittelu> [viitattu 3.5.2021].

Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. 337–343.

Karjalainen, M., Norrgård, M., Peltomaa, M., Pirneskoski, J., Rantala, H. & Tirkkonen, J. 2018. Suositus peruselintoimintojen arvioinnista ja seurannasta. *Lääkärilehti* 12–13, 786–788. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.laakarilehti.fi/tyossa/raportit-ja-kaytannot/suositus-peruselintoimintojen-arvioinnista-ja-seurannasta/?public=6cf51054acd41361903e086b728763b8> [viitattu 11.3.2021].

Kuisma, M. & Holmström, P. Kardiogeeninen sokki. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (toim.) *Ensihoito*. 6.–7. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 385–386.

Lehman, L., Saeed, M., Talmor, D., Mark, R. & Malhotra, A. 2013. Methods of blood pressure measurement in the ICU. *Critical Care Medicine* 1, 34–40. Verkkolehti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23269127/> [viitattu 29.4.2021].

Lehtiö, L. & Johansson, E. 2015. 3. Järjestelmällinen tiedonhaku hoitotieteessä - Aiheen muuttaminen haettaviksi kokonaisuuksiksi. Teoksessa Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja. Sarja A73. Turku: Turun yliopisto, 38.

Leppäluoto, J., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lauri, T. 2019. Anatomia ja fysiologia - Rakenteesta toimintaan. 9. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 128–156.

Lumio, J. 2019. Verenmyrkytys eli sepsis. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Julkaistu 27.11.2019. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00604> [viitattu 15.5.2021].

Niela-Vilén, H. & Kauhanen, L. 2015. 2. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet - Johdanto. Teoksessa Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja. Sarja A73. Turku: Turun yliopisto, 23–30.

Niittyvuopio, M. 2020. Häätätilapotilaan arviointi. Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito -tietokanta. WWW-dokumentti. Päivitetty 3.12.2020. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti> [viitattu 8.3.2021].

Nummenmaa, L., Holopainen, M. & Pulkkinen, P. 2012. Tilastollisten menetelmien perusteet. 1.–3. painos. Helsinki: Otava.

Oksanen, T. & Tolonen, J. Peruselintoimintojen arvioiminen, ABCD. Teoksessa Mäkijärvi, M., Harjola, V., Päivä, H., Valli, J. & Vaula, E. (toim.) Akuuttihoito-opas. 20., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 9–10.

Peran, D., Kodet, J., Pekara, J., Mala, L., Truhlar, A., Cmorej, P., Lauridsen, K., Sari, F. & Sykora, R. 2020. ABCDE cognitive aid tool in patient assessment - development and validation in a multicenter pilot simulation study. *BMC Emergency Medicine* 20. Verkkolehti. Saatavissa: <https://bmccemergmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12873-020-00390-3> [viitattu 29.4.2021].

Pettilä, V. 2016. ”Septinen sokki tappaa edelleen: Uusien kriteerien lisäksi tarvitaan satunnaistettuja tutkimuksia hoidon kehittämiseksi. *Duodecim* 1, 1929–1931. Verkkolehti. Saatavissa: <http://hdl.handle.net/10138/229978> [viitattu 6.5.2021]

Reinikainen, M. & Varpula, T. 2018. Suomalainen tehohoito. *Duodecim* 2, 161–163. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo14120> [viitattu 4.5.2021]

Ribezzo, S., Spina, E., Di Bartolomeo, S. & Sanson, G. 2014. Noninvasive techniques for blood pressure measurement are not a reliable alternative to direct measurement: a random crossover trial in ICU. *The Scientific World Journal*. Verkkolehti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24616624/> [viitattu 29.4.2021].

Ritmala-Castrén, M., Lönn, M., Lundgrén-Laine, H., Meriläinen, M. & Peltomaa, M. 2017. Teho- ja valvontahoitotyön opas. 2., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 14–15.

Saikko, S. 2018. Hengitysvaikeuspotilaan tutkiminen. Teoksessa: Alanen, P., Jormakka, J., Kosonen, A. & Saikko, S. (toim.) Oireista työdiagnoosiin. 1.–3. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Sathish, N., Singh, N., Nagaraja, P., Sarala, B., Prabhushankar, C., Dhanajaya, M. & Manjunatha, N. 2016. Comparison between noninvasive measurement of central venous pressure using near infrared spectroscopy with an invasive central venous pressure monitoring in cardiac surgical Intensive Care Unit. *Annals of Cardiac Anaesthesia* 3, 405–409. Verkkolehti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27397443/> [viitattu 29.4.2021].

Siegenthaler, N., Giraud, R., Saxer, T., Courvoisier, D., Romand, J. & Bendjelid, K. 2014. Haemodynamic monitoring in the intensive care unit: results from a web-based Swiss survey. *Biomed Research International*. Verkkolehti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24860809/> [viitattu 29.4.2021].

Siltanen, H., Heikkilä, K., Parisod, H., Tuomikoski, A., Tuomisto, S. & Holopainen, A. 2019. Hoitosuosituksen laadinta - käsikirja suositustyöryhmille versio 1.1.; 11–13. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.hotus.fi/wp-content/uploads/2019/04/hoitosuosituskasikirja-final-26022019-1.pdf> [viitattu 9.5.2021].

Smith, G., Prytherch, D., Meredith, P., Schmidt, P. & Featherstone, P. 2013. The ability of the National Early Warning Score (NEWS) to discriminate patients at risk of early cardiac arrest, unanticipated intensive care unit admission, and death. *Resuscitation* 4. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(13\)00002-6/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(13)00002-6/fulltext) [viitattu 5.5.2021].

Suhonen, R., Axelin, A. & Stolt, M. 2015. 1. Erilaiset kirjallisuuskatsaukset. Teoksessa Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja. Sarja A73. Turku: Turun yliopisto, 7–8.

Takala, J., Ruokonen, E., Tenhunen, J., Parviainen, I. & Jakob, S. 2011. Early non-invasive cardiac output monitoring hemodynamically unstable intensive care patients: a multi-center randomized controlled trial. 2011. *Critical Care* 3. Verkkolehti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21676229/> [viitattu 29.4.2021].

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Valkeapää, K. 2015. 4. Tutkimusaineiston valinta systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa - Johdanto. Teoksessa Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja. Sarja A73. Turku: Turun yliopisto, 58.

Varpula, M. & Tierala, I. 2010. Kardiogeeninen sokki – sydäninfarktin vakava komplikaatio. *Duodecim* 18, 2121–2130. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo99087> [viitattu 26.5.2021].

Vauhkonen, I. & Holmström, P. 2012. Sisätaudit. 4. painos. Helsinki: Sanoma Pro, 150.

Vilkkä, H. 2021. Tutki ja kehitä. 5., päivitetty painos. E-kirja. Jyväskylä: PS-Kustannus. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi/> [viitattu 17.5.2021].

Wilkman, E. & Kuitunen, A. 2018. Verenkiertovajauksen monitorointi ja hoito. *Duodecim* 2, 173–181. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo14122> [viitattu 28.4.2021].

Wilkman, E. & Varpula, M. 2018. Verenkiertovajaus. Teoksessa Mäkijärvi, M., Harjola, V., Päivä, H., Valli, J. & Vaula, E. (toim.) Akuuttihoito-opas. 20., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 20–21.

Ångerman-Haasmaa, S. 2018. Sokki. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (toim.) Ensihoito. 6.–7. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 455–469.

Tiedonhakutaulukko

Tietokanta	Rajaukset	Hakulauseke	Osumat	Otsikon perusteella valitut	Tiivistelmän perusteella valitut	Hyväksytyt artikkelit
MEDIC	2011–2021	asses* OR monitoring OR measurement AND “blood circulation” OR “blood pressure” OR haemodynamic	59	6	3	1
PubMed	Free full text 2011–2021 English Finnish clinical study, clinical trial, clinical trial protocol, clinical trial phase I, clinical trial phase II, clinical trial phase III, clinical trial phase IV, comparative study, controlled clinical trial, evaluation study, multicenter study, observational study, randomized controlled trial, twin study, validation study	assessment OR monitoring AND measurement AND “blood circulation” OR “blood pressure” OR haemodynamic AND intensive care unit	851	39	16	8

CINAHL	Free full text 2011–2021	assessment OR monitor- ing OR measure- ment AND “blood circu- lation” OR “blood pres- sure” OR haemody- namic AND intensive care unit	58	7	0	0
Manu- aalinen haku						1

Tutkimustaulukko

Tutkimuksen tekijä(t), nimi ja vuosi	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmä	Otos	Tulokset	Tutkimuksen laadun-arviointi JBI:n mukaan
<p>Funcke, S., Sander, M., Goepfert, M., Groesdonk, H., Heringlake, M., Hirsch, J., Kluge, S., Krenn, C., Maggiorini, M., Meybohm, P., Salzwedel, C., Saugel, B., Wagenpfeil, G, Wagenpfeil, S., Reuter, D. & ICU-CardioMan Investigators.</p> <p>Practice of hemodynamic monitoring and management in Germany, Austrian, and Swiss intensive care units: the multicenter cross-sectional ICU-</p>	<p>Tarkoituksena kuvata, kuinka kriittisesti sairaiden potilaiden sydämen ja verenkierron toimintaa seurataan kolmessa eri Euroopan maassa sekä pyrki myksenä tunnistaa tekijöitä, jotka lisäävät verenkierron seurannan tarvetta.</p>	<p>Poikkileikkaustutkimus</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 160 tehohoitoyksikköä Saksasta, Itävalasta ja Sveitsistä. Yhden päivän aikana (7.11.2013) kerättiin yksityiskohtaista tietoa hemodynaamisen seurannan saatavuudesta. Tämän lisäksi tietoa kerättiin 1789 potilaan hemodynaamisesta seurannasta, jotka olivat hoidossa kyseisenä päivänä.</p>	<p>EKG:n, pulssioksimetrin ja verenpaineen seurannan lisäksi suurimmalla osalla potilaista käytettiin myös invasiivista valtimonsisäistä verenpainemittausta (77,9 %) tai keskuskislomokateetria (55,2 %). Hemodynaamiikan lisäseuranta sydämen minuuttitilavuuden (CO) arvioimiseksi tehtiin vain 12,3 % potilaista, kun taas ultraäänitutkimusta käytettiin vain 1,9 % potilaista. Verenkierron seurannan tarvetta lisäsivät mekaaninen ventilaatio, katekoliaamien käyttäminen sekä</p>	<p>6/8</p>

CardioMan Study. 2016.				protokollan mukainen hoito. Hemodynaaminen lisä-seuranta johti 71,6 % potilaista muutoksiin hoidossa.	
Hansen, L., Christensen, A. & Bülow, K. Feasibility of continuous noninvasive arterial pressure monitoring in a prehospital setting, measurements during emergency transfer. 2019.	Tarkoituksena tutkia CNAP-laitteen soveltuvuutta sairaalan ulkopuolisessa hoidossa.	Havainnointitutkimus	Tutkimukseen osallistui 59 potilasta, joista 54 potilaan (92 %) verenpainetta seurattiin yhtäjaksoisesti CNAP-laitteella.	Yhtäjaksoisen verenpaineen mittaminen CNAP-laitteella on mahdollista ja turvallista vaikeissa olosuhteissa ennen sairaalaan pääsyä.	7/9
Harju, J. New indications for peripheral pulse wave. 2018.	Tarkoituksena tutkia uusia tapoja hyödyntää perifeeristä pulssiaaltoa	Vertaileva tutkimus	30 potilaalta mitattiin verenpainetta rannemittarilla ja sitä verrattiin invasiiviseen mittaukseen. Potilailta mitattiin myös sykettä, hengitystaajuutta ja saturaatiota ranteesta plethysmografia-sensoria käyttäen ja sitä verrattiin joko sormesta mitattaviin (syke,	Verenpaineen mittausranteesta todettiin epätaraksi ja eriyistä johtuvien epäonistuneiden mittausten määrä oli korkea (21,6 %). Tutkimuslaitteen ja verrattavan monitorin mittamien sykkeen, hengitystaajuuden ja saturaatioarvojen todettiin eroavan keskimäärin	8/9

			saturaatio) tai rintakehästä mitattaviin (hengitystasaus) arvoihin.	vain vähän. Mittalaitteiden tarkkuus kuvattuna RMSE-lukemalla oli kuitenkin huono hengitystasauksen ja saturaation osalta. Sykkeen osalta tarkkuus oli hyvä.	
Hennings, L., Haase, N. & Perner, A. Variable assessment of the circulation in the intensive care unit patients with shock. 2013.	Tarkoituksena tutkia ja kuvata nykyisiä kliinisiä käytäntöjä verenkierron arvioimisessa shokkisilla tehohoito-tilailla.	Prospekttiivinen, havainnoiva kohorttitutkimus	Tutkimus suoritettiin yliopistollisen sairaalan teho-osastolla neljän kuukauden aikana. Teho-osastolla työskennelleet lääkärit jaettiin kahteen eri ryhmään: harjoittelijoihin ja erikoislääkäriin. Heidän tapansa arvioida shokkipotilaita rekisteröitiin. Yhteensä 23 lääkäriä arvioi 210 potilasta, mikä vastasi kahdeksan mediania (neljännesväli 5–14) lääkäriä kohden. Harjoittelijat käyttivät kuutta (5–8) parametria verrattuna viiteen (3–6) asiantuntijoiden	Keskimääräinen valtimopaine (MAP) oli yleisimmin käytetty parametri, jota sekä kokeneet että ei niin kokeneet pitivät tärkeimpänä parametrina. Harjoittelijat myös arvioivat sykettä, diastolista ja systolista verenpainetta sekä happisaturaatiota useammin kuin asiantuntijat.	7/8

			käyttämään parametriin.		
Jagadeesh, A., Singh, N. & Mahankali, S. A comparison of a continuous noninvasive arterial pressure (CNAP) monitor with an invasive arterial blood pressure monitor in the cardiac surgical ICU. 2012.	Tarkoituksena verrata CNAP-valvontalaitetta invasiiviseen valtimoverenpaineen (IAP) mittaukseen.	Vertaileva tutkimus	Tutkimukseen osallistui 30 yli 16-vuotiasta sydänleikattua potilasta. Systolista, diastolista ja keskimääräistä painetta rekistrettiin joka minuutti kahden tunnin ajan samanaikaisesti sekä IAP:llä että CNAP:llä.	CNAP on luotettava, ei-invasiivinen ja reaaliaikainen verenpaine mittari, jonka tulokset ovat verrattavissa IAP:n tuottamiin mittaus tuloksiin sydänkirurgisilla tehohoitopotilailla.	7/9
Lehman, L., Saeed, M., Talmor, D., Mark, R. & Malhotra, A. Methods of blood pressure measurement in the ICU. 2013.	Tarkoituksena vertailla invasiivista valtimoverenpaineen mittausta ja ei-invasiivista verenpaineen mittausta keskenään sekä selvittää, onko näillä tekniikoilla kliinisiä vaikutuksia ja tutkia systolisen verenpaineen ja keskimääräisen invasiivisen verenpaineen (MAP) yhteyttä akuut-	Retrospektiivinen, vertaileva tutkimus	Retrospektiivinen, vertaileva tutkimus	Hypotension aikana invasiivisen ja ei-invasiivisen systolisen verenpaineen mittausten välillä on kliinisesti merkittäviä eroja. Molempien tekniikoiden keskimääräisiä tuloksia voidaan tulkita johdonmukaisesti. Tulokset viittaavat siihen, että keskimääräinen verenpaine (MAP) on ensisijainen ja systolista verenpainetta	10/10

	tiin munuaisvaurioon sekä tehohoitokuolleisuuteen.			parempi mittari, jota tulisi käyttää tehtäessä diagnooseja sekä hoitopäätöksiä	
Ribezzo, S., Spina, E., Di Bartolomeo, S. & Sanson, G. Noninvasive techniques for blood pressure measurement are not a reliable alternative to direct measurement: a random crossover trial in ICU. 2014.	Tarkoituksena testata aneroidi- (ABP) ja oskillometristen- (OBP) laitteiden tarkkuutta ja luotettavuutta verrattuna invasiiviseen verenpaineen mittaamiseen.	Satunnaisesti, kontrolloitu tutkimus	Tutkimukseen osallistui 50 aikuispotilasta (200 vertailua), joiden verenpaine mitattiin samaan aikaan invasiivisesti ja joko ABP:llä tai OBP:lla.	Verenpaineen mittauseri laitteilla tuotti merkittävästi erilaisia tuloksia. Koska kriittisesti sairaiden potilaiden verenpainelukemat ovat usein ratkaisevia, ei-invasiivisia tekniikoita ei voida pitää yhtä luotettavina vaihtoehtoina suorille, invasiivisille mittauksille.	11/11
Sathish, N., Singh, N., Nagaraja, P., Sarala, B., Prabhushankar, C., Dhanajaya, M. & Manjunatha, N. Comparison between non-invasive measurement of central venous pressure using	Tavoitteena arvioida CVP:n mittaustarkkuutta käyttämällä uutta ei-invasiivista infrapunaspektroskopiaan (NIRS) perustuvaa menetelmää.	Vertailuva tutkimus	Tutkimukseen otettiin 30 sydäntehopotilasta, joilla oli keskuslaskimokatetri. Jokaiselta potilaalta tallennettiin yhden tunnin aikana 60 mittausta. Yhteensä 1800 mittaus-tulosta verrattiin ei-invasiivisen CVP:n ja invasiivisen CVP:n välillä.	NIRS:n perusteella ei-invasiivisen CVP:n lukemat ovat lähellä invasiivisesti mitattuja lukemia. CVP voi olla kliinisesti käyttökelpoinen korvike invasiiviselle CVP:lle, sillä sen etuina ovat yksinkertaisuus ja jatkuvuus. Se on lupaava työkalu akuutin tilanteen	7/9

near infra-red spectroscopy with an invasive central venous pressure monitoring in cardiac surgical Intensive Care Unit. 2016.				hallintaan, jossa CVP:n arvo on hyödyllinen.	
Siegenthaler, N., Giraud, R., Saxer, T., Courvoisier, D., Romand, J. & Bendjelid, K. Haemodynamic monitoring in the intensive care unit: results from a web-based Swiss survey. 2014.	Tarkoituksena kuvata hemodynaamiikan seurantaan käytettäviä valvontalaitteita ja parametreja käytännössä.	Vertaileva tutkimus	Tutkimus toteutettiin verkkopohjaisena kyselynä sveitsiläisissä sairaaloissa aikuisten teho-osastoilla vuosina 2009–2010. Vastauksia tuli yht. 130 kpl:ta 55 teho-osastolta (77 teho-osastosta).	Teho-osastoilla on käytössä erilaisia seurantatekniikoita, joista mm. PAC (eli keuhkovaltimokatetri), joka korvataan yhä useammin TPTD:llä eli transpulmonaarisella lämpölaimenuksella.	6/9
Takala, J., Ruokonen, E., Tenhunen, J., Parviainen, I. & Jakob, S. Early non-invasive cardiac output monitoring hemodynamically unstable intensive	Tarkoituksena tutkia parantaako varhainen ei-invasiivinen sydämen minuuttitulavuuden (CO) monitorointi hemodynaamisesta vakautta ja lopputulosta.	Satunnaisesti, kontrolloitu tutkimus	Tutkimus suoritettiin kolmen Eurooppalaisen yliopistosairaalan teho-osastolla vuosina 2006–2007. Yhteensä 388 hemodynaamisesti epästabiliasta potilasta satunnaistettiin	Invasiivinen sydämen minuuttitulavuuden monitorointi yhdistettynä tavalliseen hoitoon ei edistä varhaista hemodynaamisesta vakautta eikä vaikuta hemodynaamian tukemiseen tai lopputulokseen.	10/12

care patients: a multi-center randomized controlled trial. 2011.			vastaanottamaan joko ei-invasiivista (n = 201) tai tavallista hoitoa (n = 187) 24 tunnin ajan.		
--	--	--	--	--	--

Esimerkki aineiston teemoittelusta.

Miten verenkiertovajauspotilaan tilaa arvioidaan?	
Esimerkkejä aineistosta	Teema
<p>” treatment protocols were identified as one of the independent factors triggering the use of extended hemodynamic monitoring”</p> <p>“Immediate recognition of changes in BP is highly relevant to improve outcome in critically ill patients”</p>	Verenpaineen mittaus
<p>“our study shows that noninvasive methods may be inaccurate among critically ill patients and lead to erroneous interpretations of BP”</p> <p>“since in critically ill patients the importance of BP readings is often crucial, noninvasive techniques cannot be regarded as reliable alternatives to direct BP measurements”</p> <p>“our data show that noninvasive methods are extremely imprecise in measuring SAP. This may have negative consequences for clinical decisions and on the calculation of various scores based on it”</p> <p>“CNAP™ is a reliable, noninvasive, continuous blood pressure monitor that provides real-time estimates of ABP comparable”</p>	Noninvasiivinen verenpaineen mittaus
<p>“IBP provides several advantages over less invasive methods”</p> <p>“the majority of patients received invasive arterial and central venous catheterization”</p> <p>“when continuous BP readings are important in-hospital, for example, in the ICU, an invasive arterial line is often used”</p> <p>”invasive extended hemodynamic monitoring based on thermodilution was widely available”</p>	Invasiivinen verenpaineen mittaus
<p>“MAP was the most frequently used circulatory parameter and fluid the most frequently given treatment by ICU doctors assessing patients with shock”</p> <p>“our results suggest that mean rather than systolic blood pressure is the preferred metric in an ICU, and should be used for diagnostic and treatment decisions”</p>	Keskiverenpaine eli MAP