

Lilli Ronkanen & Lotta Pakkanen

LAPSEN SEPSIKSEN TUNNISTAMINEN JA HOITO ENSIHOIDOSSA

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

LAPSEN SEPSIKSEN TUNNISTAMINEN JA HOITO ENSIHOIDOSSA

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Lilli Ronkanen & Lotta Pakkanen
Opinnäytetyö
Syksy 2022
Ensihoidon tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Ensihoidon tutkinto-ohjelma

Tekijä(t): Lilli Ronkanen & Lotta Pakkanen

Opinnäytetyön nimi: Lapsen sepsiksen tunnistaminen ja hoito ensihoidossa

Työn ohjaaja(t): Petri Aspegren & Anna-Maria Ojala

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2022

Sivumäärä: 34

Sepsis on yksi lasten yleisimmistä kuolinsyistä. Lapsen sepsiksen tunnistaminen ensihoidossa sisältää haasteita, sillä sairauden vakavuutta osoittavat fysiologiset parametrit ovat eri kuin aikuisväestöllä. Siksi lapsilta tulisi seuloa sepsistä mahdollisimman systemaattisesti. Sepsiksen varhainen tunnistaminen ja nopea hoito, etenkin varhainen mikrobilääkkeen annostelu, parantavat ennustetta.

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää lapsen sepsiksen tunnistamiseen ja hoitoon liittyvää tietoa. Tarkoituksena on tutkia olemassa olevaa tietoa lapsen sepsiksen tunnistamisesta ja hoidosta luotettavista lähteistä sekä koostaa olemassa olevasta tiedosta tiivis kokonaisuus, jota voidaan hyödyntää ensihoidossa ja päivystyksessä työskentelevien koulutuksessa.

Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena ja käytimme induktiivista sisällönanalyysimenetelmää. Kirjallisuushaut tehtiin Oulun ammattikorkeakoulun lisensoimista hakupalveluista PubMed:stä, Ebsco:sta ja Medic:stä. Muodostimme hakulausekkeet PiCO menetelmän avulla. Aineistonhaku rajattiin 2005 ja sitä uudempiin artikkeleihin sekä englannin tai suomenkielisiin artikkeleihin. Maksullisia artikkeleita ei myöskään valittu katsaukseen. Aineistohaun kokonaismäärä oli 249 ja lopulliseen katsaukseen valikoitui 6 artikkelia.

Opinnäytetyön tuloksena voidaan todeta, että vaikka lasten sepsis on yleinen, ei laajamittaista tutkimusta ole tehty lasten sepsiksen kriteerien tarkentamiseksi. On epäselvää mitkä kliiniset kriteerit tunnistavat parhaiten lapset, joilla on sepsis ja minimoivat väärin positiivisten hälytysten riskin. Sepsiksen hoidossa varhainen nesteytys ja varhain aloitettu mikrobilääkehoito ovat tärkeimpiä enustetekijöitä.

Tulosten perusteella todettiin, että olisi hyvä kehittää lasten sepsiksen tunnistamiseen työkalu, jolla lasten sepsiksen tunnistaminen onnistuisi luotettavasti. Myös lasten sepsiksen ensihoidossa olisi hyvä olla yhtenäinen maanlaajuinen protokolla. Mikrobilääkkeen aloitusta ensihoidossa tulisi tutkia tarkemmin, että olisiko siitä mahdollisesti hyötyä, etenkin pitkien kuljetusmatkojen alueilla.

Asiasanat: ensihoito, sepsis, lapsipotilas, sairaalanulkopuolinen hoito, ensihoitaja

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme of Emergency Nursing

Author(s): Lilli Ronkanen & Lotta Pakkanen
Title of thesis: Pediatric sepsis in emergency nursing
Supervisor(s): Petri Aspegren & Anna-Maria Ojala
Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2022
Number of pages: 34

Pediatric sepsis is one of the leading causes of mortality in children worldwide. It is hard to recognize pediatric sepsis in pre-hospital environment and because of that it should be screened for systematically with a sepsis recognition tool. Early recognition of sepsis improves outcomes significantly.

This thesis has been carried out for the bachelor's thesis of the degree program for emergency nursing at the Oulu University of Applied Sciences. The goal of this thesis was to research existing literature on the recognition and care of pediatric sepsis. The research can be used as material in different organizations in the emergency field or as self-study material in emergency education.

The thesis is a descriptive literature review and the material selection for this literature review was carried out using the PICo method. Content analysis followed the inductive principle. The knowledge base of this thesis was collected from well-known academic sources and databases. All in all, our searches resulted in 249 articles of which 6 were used in the final review.

The study found that there are no prompt criteria for pediatric sepsis. It also found that early fluid resuscitation and the use of antibiotics reduces deaths. The results show that a unified protocol could help sepsis recognition. We also found that academic studies on the use of antibiotics during pre-hospital care were limited and therefore should be studied further.

Keywords: sepsis, pediatric, paramedic, emergency care, septic shock

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	LAPSEN SEPSIS ENSIHOIDOSSA	7
2.1	Lapsen sepsiksen tunnistaminen ensihoidossa	7
2.2	Lapsen sepsiksen hoito ensihoidossa	12
3	KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSKYSYMYS	14
4	KUVAILEVAN KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TOTEUTUS	15
4.1	Kirjallisuushaku ja aineiston valinta	15
4.2	Aineiston analysointi ja raportointi	19
5	TULOKSET	21
5.1	Lapsen sepsiksen tunnistaminen	21
5.2	Lapsen sepsiksen ensihoito	22
6	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	24
6.1	Tutkimustulosten tarkastelu	24
6.2	Kirjallisuuskatsauksen luotettavuus ja eettisyys	26
6.3	Jatkotutkimushaasteet	27
6.4	Opinnäytetyöprosessin pohdinta	27
	LÄHTEET	29
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Kehittyneiden maiden tehohoidossa olevien lapsien yksi merkittävimmistä kuolinsyistä on sepsis. Kuitenkin aikuisiin verrattuna lasten kuolleisuus on vähäinen. Perusterveistä lapsista sepsikseen menehtyy vain alle 2 %, mutta kroonista sairautta sairastavilla lapsilla kuolleisuus nousee jopa 10 prosenttiin. (Rautiainen 2020.)

Lapsen sepsistä on aiheena tutkittu hyvin vähän ja hoitosuositukset perustuvat yksittäisiin kelvollisiin tieteellisiin tutkimuksiin. Hoitosuositukset ovat kuitenkin päivitetty vuonna 2020. Sen mukaan lapsella on sepsis, kun epäillään tai voidaan todeta jonkinlainen infektio, joka aiheuttaa lapselle elinhäiriön tai elinhäiriötä. (Rautiainen 2020.)

Ensihoidossa tulee lapsipotilaita vastaan suhteellisen vähän ja ensihoitajille ei useinkaan kehity rutiinia lapsen tutkimiseen. Lapsipotilaan onnistuneen hoidon kannalta oleellisia asioita ovat muun muassa lapsen riittävä tutkiminen ja eri-ikäisten lasten fysiologisten viitearvojen tunteminen. Sairaalan lapsen lisäksi hoidossa tulee myös huomioida lapsen vanhemmat sekä tilanteessa mahdollisesti paikalla olevat sisarukset. (Harve-Rytsälä & Salmi 2021; Holmström 2020.) Opinnäytetyösämme emme käsittele lapsien kohtaamiseen liittyvää ohjeistusta.

Valitsimme aiheeksemme lapsen sepsiksen tunnistamisen ja hoidon ensihoidossa, sillä koemme, että aiheesta ei ole riittävästi oppimateriaalia. Ensihoitajien on tärkeää osata tunnistaa sepsiksen oireet hyvin, koska nopea hoidon aloitus vähentää kuolleisuutta. (Rautiainen 2020.)

Toteutimme työn kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Opinnäytetyössä käsittelemme lapsen sepsiksen syntyä ja oireita, sen tunnistamista ensihoitajien ensiarvion ja tarkennetun tilanarvion avulla sekä sen hoitoa sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Opinnäytetyössä olemme rajanneet käsiteltäväksi ikäryhmäksi lapset yli vuoden ikäisistä kouluikäisiin alle 12-vuotiaisiin lapsiin. Opinnäytetyön tavoitteena on koostaa lapsen sepsiksen tunnistamiseen ja hoitoon liittyvä tiivis kokonaisuus, jota voi hyödyntää eri terveydenhuollon ammattilaiset.

2 LAPSEN SEPSIS ENSIHOIDOSSA

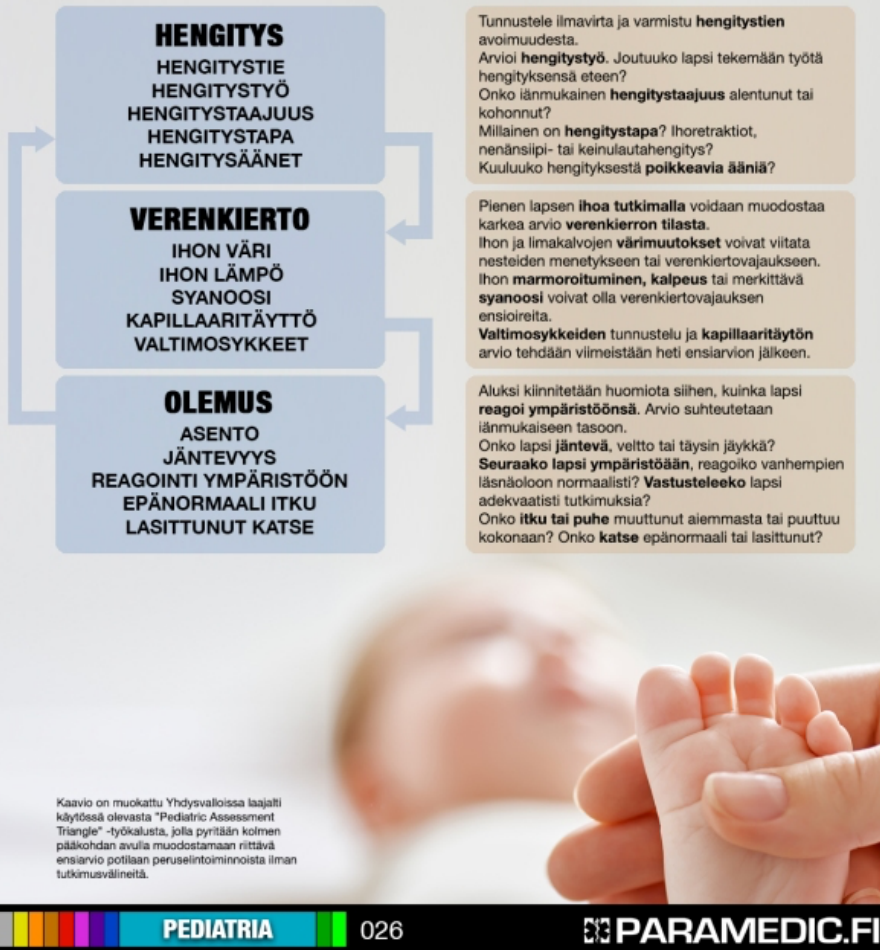
Nykymääritelmä sepsikselle on mikrobin aiheuttama tulehdusreaktio, joka aiheuttaa ainakin yhden elimen vaurion esimerkiksi munuaisten vajaatoiminnan. Mikrobi, joka tulehdusreaktion aiheuttaa, on tavallisimmin bakteeri, jolloin kyseessä on bakteereminen sepsis eli arkikielessä useimmiten käytetty verenmyrkytys. (Anttila 2021.) Pneumokokit, meningokokit, A-streptokokit, enterokokit ja kolibakteerit ovat lapsilla tavallisimpia taudinaiheuttajia. Tavallisimmin bakteeri on lähtöisin ylähengitysteistä, keuhkoista, virtsateistä tai suolistosta. (Rautiainen 2020.)

2.1 Lapsen sepsiksen tunnistaminen ensihoidossa

Ensihoidossa noudatetaan jokaisen potilaan kohdalla samaa protokollaa, oli kyseessä sitten minkä ikäinen potilas tahansa. Lapsipotilaiden kanssa tulee kuitenkin toimia erityisen rauhallisesti, koska lapsi pystyy aistimaan hätäntyneen aikuisen herkästi. Kohteeseen saavuttaessa tulee ottaa huomioon kohteen turvallisuus, vaikka kyseessä on lapsipotilas. Kohteessa saattaa odottaa hyvin hätäntyneet vanhemmat, joiden hätä voi ilmetä jopa aggressiivisuutena ensihoitajia kohtaan. On hyvä siirtyä rauhalliseen huoneeseen tai ensihoitoyksikköön lasta tarkemmin tutkimaan, jotta oma turvallisuus olisi taattu. (Alanen ym. 2016, 241.)

Lapsipotilaan silmämääräisen ensiarvion tueksi on Yhdysvalloissa kehitetty PAT eli Pediatric Assessment Triangle, jonka avulla voidaan tunnistaa nopeasti sekunneissa kriittisesti sairastuneet lapsipotilaat, esimerkiksi septisen sokin omaava potilas. (KUVIO 1) PAT:n tehdään ilman lapsen koskemista, jolloin lapsi ei esimerkiksi pelästy heti koskemisesta tai vanhemman sylistä pois joutumisesta. PAT sisältää lapsen yleistilan, hengityksen ja ihon verenkierron arvioinnin. (Horeczko ym. 2013, 183–184.)

LAPSIPOTILAAN ENSIARVIO "PEDIATRIC ASSESSMENT TRIANGLE"



KUVIO 1. Pediatric Assessment Triangle (Paramedic.fi)

Yleistilasta huomioidaan lapsen jäntevyys iänmukaiseen normaaliin verrattuna, vuorovaikutus vanhempiin ja vierastaako esimerkiksi ensihoitajia, rauhoittuvuus tutun vanhemman läsnäololla, katseen aktiivisuus sekä puheen tai itkun tuotto. Kriittisesti sairaan lapsen yleistila voi siis olla esimerkiksi veltto, ei ympäristöä katseellaan seuraava, väsynyt ja vaimea itkuinen. (Horeczko ym. 2013, 183–184.)

Hengitystyössä arvioidaan korvin kuuntelemalla poikkeavuudet hengitysäänissä; esimerkiksi vinkuna tai ähkinä, lapsen asento hengittäessä; esimerkiksi etukumara, vetäytymät sisään hengitettäessä; esimerkiksi kylkiväleissä sekä nenäsiipihengitys ja pään nykiminen imeväisikäisillä (Ho-

reczko ym. 2013, 183–184). Kriittisesti sairaan lapsen hengityksen liike voi olla myös paradoksaalista eli sisään hengitettäessä rintakehä nousee, mutta vatsa ei, kun normaalisti ne nousevat yhtä aikaa molemmat (Nurmi 2020).

Kolmion kolmas arvioitava alue on ihon ja limakalvojen verenkierto. Kalpeus on merkki, että ihon verenkierto on vähentynyt. (Horeczko ym. 2013, 183–184.) Syanoosi eli sinertyminen kertoo elimistön hapenpuutteesta. Marmoroituminen tarkoittaa terveen punaisen ja kalpean alueen läikkyttä ja viittaa kalpeuden ohella verenkiertovajaukseen. (Suominen 2017, 1935.)

PAT:n jälkeen tehdään ensiarvio cABCDE -järjestyksessä, kuten aikuisillakin. Henkeä uhkaavien verenvuotojen tunnistamisen jälkeen varmistetaan lapsen hengitystien avoimuus ja reagoidaan välittömästi sen avaamiseen tai asennon muuttamiseen hengityksen helpottamiseksi. Hengityksen arviointi perustuu samaan kuin PAT:ssa, mutta nyt lasketaan myös hengitystaajuus sekä verrataan sitä lapsen iän mukaisiin normaaliarvoihin. (KUVIO 2) Sepsis potilaalla hengitystaajuus sekä hengitystyö voivat olla lisääntyneet, sillä elimistö pyrkii korjaamaan hapentarjontaa. Hengitystaajuus voi olla myös harva tai taukoileva. (Rautiainen 2020.) Verenkiertoa arvioidaan tunnustelemalla rannepulssi ja iho. Rannepulssista voidaan arvioida karkeasti syketaajuus ja sydämen rytmin tasaisuus. Ihoa tunnusteltaessa etsitään lämpöraja. Bakteeriemisestä septisellä potilaalla usein nousee kuume, jolloin iho on kauttaaltaan normaalia ihon lämpötilaa lämpimämpi. (Anttila 2021.) Septisessä sokissa olevan potilaan iho voi olla kuitenkin raajoista viileä elimistön kompensoitumismekanismien vuoksi (Rautiainen 2020). Tajunnantaso arvioidaan karkeasti ensiarvioissa esimerkiksi AVPU-menetelmällä (Alanen ym. 2016, 21). AVPU-lyhennelmä tulee englanninkielisistä sanoista alert eli hereillä, verbal eli herää puheelle, pain eli herää kivulle ja unresponsive eli ei heräteltävissä (Friese 2020).

1-5 vuotta		4	2	1	0	1	2	4
A	Hengitystaajuus (HT)	<12	12-14	15-19	20-40	41-60	61-70	>70
	Hengitystyö	Hyvin vaikea /apnea	Vaikeutunut		Normaali			
	Happisaturointi (SpO ₂)	<85	85-90	91-94	>94			
B	Lisähappi käytössä				Ei		<50 % tai <4 l/min	≥50 % tai ≥4 l/min
	Systolinen verenpaine	<65	65-74	75-89	90-110	111-125	126-160	>160
	Syke-taajuus	<60	60-69	70-89	90-120	121-150	151-170	>170
C	Kapillaaritäyttö				<3 s			≥3 s
	Tajunnan taso	Poikkeava			Normaali			

5-12 vuotta		4	2	1	0	1	2	4
A	Hengitystaajuus (HT)	<10	10-11	12-19	20-30	31-40	41-50	>50
	Hengitystyö	Hyvin vaikea /apnea	Vaikeutunut		Normaali			
	Happisaturointi (SpO ₂)	<85	85-90	91-94	>94			
B	Lisähappi käytössä				Ei		<50 % tai <4 l/min	≥50 % tai ≥4 l/min
	Systolinen verenpaine	<70	70-79	80-89	90-120	121-140	141-170	>170
	Syke-taajuus	<50	50-59	60-69	70-110	111-130	131-150	>150
C	Kapillaaritäyttö				<3 s			≥3 s
	Tajunnan taso	Poikkeava			Normaali			

> 12 vuotta		4	2	1	0	1	2	4
A	Hengitystaajuus (HT)	<9	9	10-11	12-16	17-22	23-30	>30
	Hengitystyö	Hyvin vaikea /apnea	Vaikeutunut		Normaali			
	Happisaturointi (SpO ₂)	<85	85-90	91-94	>94			
B	Lisähappi käytössä				Ei		<50 % tai <4 l/min	≥50 % tai ≥4 l/min
	Systolinen verenpaine	<75	75-84	85-99	100-130	131-150	151-190	>190
	Syke-taajuus	<40	40-49	50-59	60-100	101-120	121-140	>140
C	Kapillaaritäyttö				<3 s			≥3 s
	Tajunnan taso	Poikkeava			Normaali			

Pisteytys	≥ 8	7-4 tai yksittäisestä arvosta 4	3-1	0
Riskiluokka	Korkea	Kohtalainen	Matala	Matala
Toimintaohje	Aloita tarvittaessa välittömät hoitotoimenpiteet MET-hälytys ja lääkärin arvio tehohoidon tarpeesta. Hälytä hoitava lääkäri	Hälytä hoitava lääkäri ja tee tarvittaessa MET-hälytys. Arvioitava mahdollinen tehovalvontahoidon tarve	Informoi osaston muita hoitajia potilaan voinnin muutoksesta	Potilaan hoito ja seuranta normaalin hoitokäytännön mukaisesti

Sairaanhoitajat
PEWS
 PEDIATRIC EARLY WARNING SCORE
 Lasten aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmä

KUVIO 2. PEWS-taulukko (Sairaanhoitajat 2017)

Tarkennetussa tilanarviossa lapselta voidaan todeta hengitysvajaus tai hapettumisen häiriö. Lapsen hengitysvajaus on vaarallinen tila ja aiheuttaa nopeammin haittoja kuin aikuisella, sillä lapsen hengitysvajauksen oireita ovat happisaturoinnin lasku alle 95 % huoneilmalla, hengitystaajuuden muutos yli tai alle iänmukaisen viitearvoalueen ja lisääntynyt hengitystyö, joka voi näkyä kylkiluuvälilihasten supistumisena hengityksen aikana, kaulakuopan sisään vetäytymisenä ja pienemmällä lapsilla nenäsiipihengityksenä. (Holmström 2021.)

Verenkiertovajausta arvioitaessa tutkitaan pulssia ja verenpainetta, kapillaaritäyttöaikaa, ihon lämpötilaa sekä ihon väriä. Lapsen sepsiksen myötä syketaajuus on usein tiheä, lukuun ottamatta alilämpöisiä sepsispotilaita, joilla syketaajuus voi olla harva. Lapsella todetaan usein matala tai normaali verenpaine iän mukaisiin viitearvoihin verrattuna (KUVIO 2). Pitkään edenneen verenkiertovajauksen merkinä on usein matala verenpainetaso. Muita löydöksiä lapsen sepsikseen on kapillaaritäytön suurentuminen yli kahteen sekuntiin, raajojen viileys sekä kalpea tai syanoottinen ihon väri. (Rautiainen 2020.)

Muita sepsiksen merkkejä lapsella on korkea ydinlämpö $>38,5$ astetta tai alilämpöisyys <35 astetta. Ihoa paljastamalla voi löytää lapsen iholta petekioita tai marmoroitumista, jotka sopivat infektion löydöksiksi. (Rautiainen 2020.)

Neurologian arvioinnissa Glasgow Coma Scale -pisteytys on hyvä karkea työkalu. (KUVIO 3) Tajunnan ollessa normaali potilas saa täydet 15 pistettä. (Alanen ym. 2016, 44.) Pienellä lapsella käsittelyarkuus kuumeen lisäksi voi olla merkki vakavasta infektiosta (Alanen ym. 2016, 242). Neurologian arvioinnissa on hyvä ottaa huomioon vanhempien havainnot lapsen voinnissa. Vanhemmilta on hyvä kysyä kuvausta siitä, miten lapsen käytös eroaa normaalitilanteesta ja siten arvioida lapsen yleistilaa ja sen mahdollista laskua. Lapsen yleisvointia arvioitaessa tulee luottaa myös omaan "vaistoon" siitä, että lapsella ei ole kaikki hyvin. Lapsen vanhemmilta tulee haastattelussa selvittää tarkasti lapsen perussairaudet. (Holmström 2021.)

Glasgow'n kooma-asteikko lapsille.

Toiminto	Reagointi		Pisteet
	yli 2-vuotias	alle 2-vuotias	
Silmien aukaisu	Spontaani	Spontaani	4
	Vasteena puhutteluun	Vasteena puheelle	3
	Vasteena kipuun	Vasteena kipuun	2
	Ei avaa	Ei avaa	1
Paras puhevaste	Orientoitunut	Seuraa, tunnistaa	5
	Sekava, lauseita	Ärtysää itkoa, seuraa ajoittain	4
	Yksittäisiä sanoja	Itkee kivusta, herätettävissä	3
	Ääntelyä	Valittavaa itkoa kivusta, ei herätettävissä	2
	Ei vastetta	Ei vastetta, ei reagoi äänellä	1
Paras liikevaste	Noudattaa kehotusta	Normaali spontaani liikkuminen	6
	Paikallistaa kivun	Väistää kosketusta	5
	Väistää kivun -fleksio	Väistää kivun	4
	Fleksio kivulle (poikkeava)	Fleksio kivulle (poikkeava)	3
	Ekstensio kivulle	Ekstensio kivulle	2
	Ei vastetta	Ei vastetta	1
Yhteensä			3-15

KUVIO 3. GCS asteikko lapsille. (Lääkärilehti 2017)

2.2 Lapsen sepsiksen hoito ensihoidossa

Kun lapselle on suoritettu tarvittavat tutkimukset ja herää epäily sepsiksestä tulee hoito aloittaa nopeasti. Sairaalan lapsen hoidossa kiinnitetään huomiota erityisesti hengitykseen, sillä lapsi on erityisen altis hypoksemialle. Hoitojen suhteen on hyvä konsultoida päivystävää lastenlääkäriä, jos potilaalla on tiedossa jokin harvinainen sairaus tai sydänvika. (Holmström 2020.)

Jos lapsen oma hengitys ei ole riittävää, varmistetaan hengitysteiden auki pysyminen ja hengityksen tukihoito tulee aloittaa heti. Tajuissaan olevan lapsen pää tuetaan lapselle mukavaan asentoon ja lisähappea annetaan viiksillä tai maskilla saturaatiotavoitteen mukaisesti. Lisähapen anto aloitetaan herkästi, jos lapsella on hapenpuutteen merkkejä tai happikyllästeisyys on pienentynyt. Isomilla lapsilla päätä taivutetaan lievästi taaksepäin hengitysteiden auki pysymisen varmistamiseksi. Pienillä lapsilla pään suuruuden takia pää tulee asettaa neutraaliasentoon. Nieluputken asettaminen voi parantaa hengitysteiden auki pysymistä. Tarvittaessa hengitysteistä tulee imeä pois limaa,

oksennusta tai verta. Imu on suoritettava varovasti, koska se voi aiheuttaa laryngospasmin, oksennusta tai mahansisällön aspiraatiota. (Kiviluoma & Peltoniemi-Ailisto 2020.)

Lapsen verenkierron seuranta tulee toteuttaa tarkasti. Jotta tämä onnistuisi mahdollisimman hyvin ja muutoksiin voidaan reagoida nopealla aikataululla, tulisi lapsi monitoroida. (Alanen ym. 2016, 242.) Verenkierron arvioinnissa tulee muistaa tarkistaa sykkeen sekä verenpaineen viitearvot lapsen iän ja koon mukaisesti (Kiviluoma & Peltoniemi-Ailisto 2020). Jotta verenkiertoa saadaan tuetua, tulee mahdollisimman pian asettaa suoniyhteys tai luuydinyhteys (Holmström 2020). Suoniyh-teyden avaamisen haasteeksi voi koitua lapsen vastustelu toimenpidettä kohtaan. Hypovoleemisel-le lapselle suoniyh-teyden saaminen voi olla jopa mahdotonta. Jos yhteyttä ei saada 90 sekunnin sisäin, tulisi avata luuydinyhteys. (Jalkanen & Harve-Rytsälä 2018.)

Verenkiertovajauksessa lapselle annostellaan boluksina kirkasta, isotonista tai lähes isotonista glu-koositonta nestettä 10–20 ml/kg erissä enintään 40–60 ml/kg ensimmäisen tunnin aikana (Rautiai-nen 2020). Nesteytyksen aikana tulee seurata lapsen tajunnantaso, kapillaaritäyttöä, syketaa-juutta, hengitystaajuutta sekä verenpainetta. Jos infuusiopumppua ei ole saatavilla, pienille lapsille nestebolukset on helpointa sekä turvallisinta antaa kolmitiehanan kautta ruiskulla. (Harve-Rytsälä & Salmi 2021.)

Aina nestehoito ei yksinään riitä korjaamaan verenpainetta vaan tarvitaan vasopressori hoitoa. En-sisijaisena verenpainetta nostavana lääkityksenä suositellaan adrenaliinia 0,05–0,3 µg/kg/min. (Rautiainen 2020.) Lapsen syketaajuus on luonnostaan korkea. Verenkierto vajauksen korjaami-nen syketaajuutta nostamalla on tämän vuoksi lapsilla hyvin rajallista. (Alanen ym. 2016, 245.)

Septisessä sokissa ensimmäisen tunnin kuluessa tulee olla otettuna infektionäytteet sekä mikrobi-lääkehoito aloitettuna. Nopeasti alle tunnin sisään aloitetulla mikrobilääkehoidolla on todettu sai-rastavuutta lyhentävä sekä kuolleisuutta vähentävä vaikutus. Mikrobilääkityksen aloituksesta alle kolmen tunnin sisään on todettu aikuisilla sepsispotilailla sama hyöty. (Rautiainen 2020.)

Kun lapsella on vaikea infektio kuten sepsis, kuuluu potilas erikoissairaanhoidon. Sairaalassa tulee olla mahdollisuus tehohoidolle, jos potilaan sokki etenee pidemmälle. Epäselvissä kuljetustilan-teissa voi konsultoida vastaanottavan sairaalan erikoislääkärinä. (Kiviluoma & Peltoniemi-Ailisto 2020.)

3 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSKYSYMYS

Opinnäytetyön tarkoitus on selvittää, miten lapsen sepsis tunnistetaan ja hoidetaan ensihoidossa tutkimusaineistoon perustuen. Tavoitteena on tutkia olemassa olevaa tietoa lapsen sepsiksen tunnistamisesta ja hoidosta sekä koostaa olemassa olevasta tiedosta tiivis kokonaisuus, jota voidaan hyödyntää ensihoidossa ja päivystyksessä työskentelevien koulutuksessa.

Opinnäytetyön tehtävänä on vastata kysymyksiin:

- 1) Miten lapsen sepsis tunnistetaan ensihoidossa?
- 2) Miten lapsen sepsis hoidetaan ensihoidossa?

4 KUIVAILEVAN KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TOTEUTUS

Päädyimme toteuttamaan opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksena. Tutkimme kirjallisuuskatsauksen eri muotoja ja suunnittelun edettyä päädyimme toteuttamaan kuvailevan kirjallisuuskatsauksen. Kuvailevaa kirjallisuuskatsausta voidaan luonnehtia yleiskatsaukseksi ilman tarkkoja sekä tiukkoja sääntöjä. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus voidaan jakaa vielä kahteen eri tyyppiin: narratiivinen ja integroiva katsaus. Valitsimme narratiivisen kirjallisuuskatsauksen, koska se on metodisesti kevyin kirjallisuuskatsauksen muoto. Sen avulla voidaan antaa laaja kuva käsiteltävästä aiheesta ja se pyrkii helppolukuiseen lopputulokseen. (Salminen 2011.)

Kirjallisuuskatsaus pitää sisällään ennalta määritellyt vaiheet, jotka ovat onnistuneelle toteuttamiselle välttämättömiä. Vaiheisiin kuuluu tarkoituksen ja tutkimusongelman määrittäminen, kirjallisuushaku ja aineiston valinta, tutkimuksen arviointi, aineiston analyysi ja synteesi sekä tulosten raportointi. Tarkoituksen ja tutkimusongelman määrittely vaikuttaa koko katsauksen toteutukseen ja sen suuntaan. Alkuun onkin hyvä määritellä valmiiksi katsauksen toteuttamistapa, tärkeimmät käsitteet ja erilaisia näkökulmia aiheeseen liittyen. Tutkimuskysymys tulee valita tarkasti ja se saattaa hieman muuttua hakuja tehdessä. Tutkimuskysymys ei saa olla liian laaja, jolloin aineiston analysointi vaikeutuu suuren saatavilla olevan aineiston vuoksi. Liian suppea tutkimuskysymys voi hankaloittaa puolestaan sopivan aineiston löytymistä. (Stolt ym. 2016, 23–24.)

4.1 Kirjallisuushaku ja aineiston valinta

Ensimmäisessä vaiheessa määritellään siis tutkimuksen tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset. Tutkimuskysymysten avulla luodaan hakutermit. Hakutermin luomiseen käytimme apuvälineenä PICO-menetelmää. P tarkoittaa populaatio ja potilasryhmä, joka meillä on lapset. I on mielenkiinnon kohde, joka meillä on sepsis. Co on konteksti ja meillä se on sairaalan ulkopuolinen ensihoito. (Hotus, tutkimustiedon hakeminen.) Hakutermin muodostamiseen käytimme myös FinMeSH:iä.

Toisessa vaiheessa valitaan haun perusteella löytyvä aineisto. Toinen vaihe pitää siis sisällään hakujen tekemisen ja sopivan kirjallisuuden valitsemisen. Hakuja tehdessä on hyvä pitää systemaattisuus mielessä, jotta hakutulokset ja niistä valikoituva materiaali olisi luotettavaa. Opinnäytetyön aineiston valintaan kuuluu myös muodostaa sisäänotto- ja poissulkukriteerit. Kriteerit vähentävät virheellisen kirjallisuuskatsauksen mahdollisuutta ja auttavat sopivan kirjallisuuden tunnistamista. Kriteerit voivat pitää sisällään aineistojen rajaamisen tiettyyn julkaisuvuoteen tai kieleen. (Stolt ym. 2016, 25–26.)

TAULUKKO 1. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
<ul style="list-style-type: none"> ○ Aineiston julkaisu välillä 2005–2022 ○ Kieli: suomi tai englanti ○ Aineisto käsittelee tutkimuskysymyksiä ○ Tieteellisesti luotettava lähde ○ Teksti on saatavilla kokonaan 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Julkaistu ennen 2005 ○ Kieli: muut kielet ○ Ei käsittele tutkimuskysymyksiä ○ Maksullinen lähde ○ Ei ole tieteellisesti luotettava lähde

Kokeilimme erilaisia hakulausekkeita PICO-menetelmää hyödyntäen ja teimme testihakuja eri tietokannoista. Jouduimme tekemään monia hakuja, jotta saimme muodostettua hakulausekkeen, joka antoi edes lähelle meidän aiheitamme tulevia artikkeleita. Useat hakulausekkeet antoivat hyvin paljon tietoa sairaalan sisällä toteutettavasta lapsen sepsiksen hoidosta, ei niinkään ensihoidon merkityksestä tai mahdollisuudesta hoitaa sepsislasta. Hakulausekettä muokatessa löysimme vihdoin lausekkeen, joka antoi ensihoidon kannalta relevanttia tietoa. Toteutimme haun kahteen kertaan. Koehakujen jälkeen muodostui lopullinen hakulauseke: (child* OR pediatric) AND (sepsis OR “septic shock”) AND (“emergency treatment” OR “emergency medical technicians” OR “emergency care” OR “emergency medicine” OR “first aid” OR “prehospital care” OR paramedic* OR “emergency nurse” OR ambula*). Medic-tietokannasta haimme hakulausekkeella (laps* OR last* OR pediatri*) AND sepsis AND (hoito OR tunnist*), sillä se oli ainut millä saimme aiheitamme vastaavia tuloksia. Haimme aineistoa Oulun ammattikorkeakoulun kirjaston lisensoitujen tietokantojen avulla. Tietokantoja, joista suoritimme hakuja, olivat Medic, Ebsco ja Pubmed.

Hakuprosessista valikoituneiden tutkimusten tiedon kattavuutta sekä tulosten edustavuutta arvioidaan kolmannessa vaiheessa. Samalla pyritään arvioimaan ja havainnollistamaan miten relevanttia löydetty tieto on tutkimuskysymyksiin liittyen. Arviointiin ei ole yhtä ja ainutta oikeaa ohjetta. Vaiheessa perehdytään siihen, kuinka tutkimukset vastaavat tutkimuskysymyksiä. Aineiston arviointiin voidaan käyttää myös ennalta määritettyjä kriteereitä. (Stolt ym. 2016, 29–30.)

TAULUKKO 2. Hakujen tulokset

Tietokanta	Hakulauseke	Hakutulokset	Otsikon mukaan	Tiivistelmän mukaan	Koko tekstin mukaan
Medic	(laps* OR last* OR pediatri*) AND sepsis AND (hoito OR tunnist*)	12	3	2	1
Ebsco	(child* OR pediatric) AND (sepsis OR "septic shock") AND ("emergency treatment" OR "emergency medical technicians" OR "emergency care" OR "emergency medicine" OR "first aid" OR "prehospital care" OR paramedic* OR "emergency nurse" OR ambula*)	23	4	1	0
PubMed	(child* OR pediatric) AND (sepsis OR "septic shock") AND ("emergency treatment" OR "emergency medical technicians" OR "emergency care" OR "emergency medicine" OR "first aid" OR "prehospital care" OR paramedic* OR "emergency nurse" OR ambula*)	214	21	7	5

Medic-tietokannasta oli haastavaa saada hakutuloksia ja hakulauseketta jouduttiin muuttamaan useasti, että edes jotain tuloksia saatiin. Kokeiluiden jälkeen parhaiten hakutuloksia tuli 12. Vastaavasti Ebsco-tietokannasta saimme hakutuloksia yhteensä 23. Vastaava tulos PubMed:stä oli

214. Kokonaisuudessaan saimme siis 249 hakutulosta. Tämän jälkeen luimme kaikkien hakutulosten otsikot läpi, ja otimme niistä jatkoon ne, jotka vaikuttivat vastaavan meidän aiheitamme. Otsikoiden mukaan karsiutui useita artikkeleita pois. Lopullinen määrä otsikoiden mukaan valittuja oli 28. Seuraavaksi luimme kaikkien otsikoiden mukaan valikoitujen artikkeleiden tiivistelmät kahteen kertaan. Tiivistelmien mukaan valikoitui yhteensä 10. Lopulta luimme kokotekstit ja kirjallisuuskatsauksen aineistoon otimme mukaan 6 artikkelia.

TAULUKKO 3. Valitut artikkelit

Artikkelin nimi	Kirjoittaja(t)	Julkaisu vuosi	Artikkelin tyyppi
Lapsen sepsis – Epäile, tunnista elin- häiriöt ja aloita hoito	Salmi, H., Varis, E. & Hästbacka, J.	2020	Katsausartikkeli
The golden hours in pediatric septic shock – current updates and recommendations	Chong, S., Ong, G., Venkataraman, A. & Chan, Y.	2014	Katsausartikkeli
Hemodynamic moni- toring and manage- ment of pediatric sep- tic shock	Lee, E., Wu, H., Chan, O., Lin, J. & Hsia, S.	2022	Katsausartikkeli
Recognizing and managing sepsis: what needs to be done?	Yealy, D., Huang, D., Delaney, A., Knight, M., Randolph, A., Daniels, R. & Nutbeam, T.	2015	Katsausartikkeli
Challenges in the recognition and man- agement of pediatric sepsis – The journey	Harley, A., Schlap- bach, L., Johnston A. & Massey, D.	2021	Keskusteluasiakirja
Pediatric sepsis screening in US hos- pitals	Eisenberg, M. & Bala- muth, F.	2021	Katsausartikkeli

4.2 Aineiston analysointi ja raportointi

Neljäntenä vaiheena on vuorossa aineiston analysointi ja loogisen kokonaisuuden eli synteessin muodostaminen. Tarkoituksena on tehdä yhteenveto valittujen aineistojen ja tutkimusten tuloksista sekä selvittää vastasiko valittu aineisto tutkimuskysymykseen. Aloitetaan tärkeimmästä eli kuvataan kirjoittajan ja julkaisijan tiedot, ajankohta, aineistonkeruumenetelmät, kohdejoukko, tulokset sekä vahvuudet ja heikkoudet. Toisessa vaiheessa tutkimusryhmä lukee aineistoa, tekee merkintöjä ja muodostaa erilaisia kategorioita ja teemoja, joiden avulla on helpompi ymmärtää ja tulkita aineistoa. Näin on helpompi ymmärtää aineistoa sekä löytää sieltä mahdollisesti yhtäläisyyksiä tai eroavaisuuksia. Viimeisessä vaiheessa muodostetaan kokonaisuus eli synteesi. Synteessissä voidaan kertoa mahdollisista löydetyistä eroavaisuuksista. (Stolt ym. 2016.)

Valitsimme sisällönanalyysimenetelmäksi induktiivisen menetelmän. Induktiivinen luokittelu on aineistolähtöistä ja siinä aineistoa tarkastellaan suhteessa alkuperäistutkimuksessa käytettyihin teemoihin, käsitteisiin, kategorioihin tai teorioihin. (Stolt ym. 2016, 86.)

Opinnäytetyössämme luimme artikkelit moneen kertaan läpi. Aineiston perusteella loimme pääkategoriat ja alakategoriat ja luokittelimme aineiston. Yhdistimme samojen aihealueiden tekstit, jotta kokonaisuuden muodostaminen olisi helpompaa. Pääkategorioina meillä oli lapsen sepsiksen tunnistaminen ja toinen oli lapsen sepsiksen hoito. Alakategorioita tunnistamisessa oli: varhainen tunnistaminen, tutkiminen/löydökset ja systemaattisuus/toistuva seuranta. Hoidon alakategorioita taas: nestehoito, lääkehoito, mikrobilääkehoito sekä muu hoito. Sitten poimimme artikkeleista kohtia, jotka sopivat alakategorioihin. Näin oli helppo löytää yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia.

TAULUKKO 4. Kategoriat

Pääkategoriat	Alakategoriat
Tunnistaminen	Varhainen tunnistaminen
	Tutkiminen/löydökset
	Systemaattisuus/toistuva seuranta
Hoito	Nestehoito
	Lääkehoito
	Mikrobilääkehoito
	Muu hoito

Kirjallisuuskatsauksen viimeinen vaihe on raportointi, jossa katsaus kirjoitetaan lopulliseen muotoon. Katsauksessa tulee kuvata tarkasti kaikki vaiheet. Vähintään katsauksesta tulisi selvitä; tiivistelmä, tausta, tutkimuskysymykset, katsauksen menetelmät ja hakuprosessi, tarkat tiedot mukaan otetuista tutkimuksista, tutkimusten laadun arviointi, kirjallisuuskatsauksen tulokset ja pohdinta mahdollisista heikkouksista, johtopäätökset, tulosten sovellettavuuden arviointi, mahdolliset jatkokysymykset ja lähdeluettelo. (Stolt ym. 2016, 31–32.)

Tulosten raportointi aloitettiin syksyllä 2022. Tämä oli opinnäytetyömme haastavin ja työläin osuus ja siihen kului eniten aikaa. Tietoperusta oli meillä hyvässä vaiheessa, joten jätimme sen viimeistelyn loppuun ja aloitimme raportoinnin aineistohakujen suunnittelulla. Hakujen jälkeen valikoitui sopivat artikkelit, joista suurin osa jouduttiin kääntämään suomen kielelle. Jatkoimme valikoitujen artikkeleiden parissa ja jäsentelimme tietoa. Seuraavaksi oli vuorossa tiivistelmän kirjoittaminen ja pohdintaosio.

5 TULOKSET

Kirjallisuuskatsauksemme valikoitui hakujen perusteella 6 artikkelia. Artikkelit on otettu Pubmedistä ja ne on julkaistu vuosien 2015–2022 aikana. Viisi niistä on katsausartikkeleita ja yksi keskusteluartikkeli.

5.1 Lapsen sepsiksen tunnistaminen

Varhainen tunnistaminen on merkittävässä roolissa lapsen sepsiksen hoidossa. Sepsis on suurin lasten sairastavuuden ja kuolleisuuden syy. Haitallisia vaikutuksia voidaan kuitenkin vähentää nopealla hoidon aloituksella. (Eisenberg ym. 2021.) Sepsiksen varhainen tunnistaminen ja nopea hoito on avain asemassa potilaan lopputuloksessa (Chong ym. 2014; Harley ym. 2021). Jokainen tunti ennen mikrobilääkkeen aloitusta lisää septisen lapsen kuolleisuutta (Salmi ym. 2021).

Lapsen sepsiksen tunnistaminen ensihoidossa sisältää haasteita, sillä sairauden vakavuutta osoittavat fysiologiset parametrit ovat eri kuin aikuisväestöllä. Varhaisessa vaiheessa lasten sepsistä voi olla hankala tunnistaa. Sepsikseen viittaavia löydöksiä voivat olla: takykardia, muuttunut tajunta, viileä ja kirjava periferia, kapillaarin täyttöaika >2sekuntia. Verenpaineen lasku kertoo septisestä sokista. (Harley ym. 2021; Eisenberg ym. 2021; Yealy ym. 2015; Chong ym. 2014.) Lämpimässä shokissa on lämmin periferia ja nopea kapillaaritäyttö sekä virtsaneritys on vähentynyt <1 ml/kg/h (Chong ym. 2014). Tutkiessa lasta, tulisi hänet riisua riittävästi, jotta iho voidaan tarkastaa kauttaaltaan mahdollisen infektiokokon löytämiseksi. Samalla pystyy helposti kuuntelemaan sydämen sekä hengitysäänet. Tärkeää on tarkastaa myös nielu ja tärykalvot. (Salmi ym. 2021.)

Lapsipotilaita tulisi seuloa sepsistä mahdollisimman systemaattisesti (Salmi ym. 2021). Terveystieteiden huollon tulisikin kehittää selkeä ja yhtenäinen seulontatyökalu sepsislapsien tunnistamiseen. Tämän avulla voitaisiin parantaa sekä kehittää hoidon nopeaa aloitusta ja sepsiskuolleisuuden vähentämistä. (Harley ym. 2021.) Vaikka lasten sepsis on yleinen, ei laajamittaista tutkimusta ole tehty lasten sepsiksen kriteerien tarkentamiseksi. Sepsiksen laaja määritelmä lisää tarpeettomalle hoidolle altistuvien määrää. (Yealy ym. 2015.) On epäselvää mitkä kliiniset kriteerit tunnistavat parhaiten lapset, joilla on sepsis ja minimoivat väärin positiivisten hälytysten riskin (Eisenberg ym. 2021).

5.2 Lapsen sepsiksen ensihoito

Varhaisen nesteytyksen on osoitettu parantavan lapsen ennustetta (Yealy ym. 2015). Tutkimusten mukaan verenkiertovajauksessa lapselle annostellaan boluksina kirkasta, isotonista nestettä 10–20 ml/kg. Jokainen nestebolus arvioidaan kriittisesti, jotta vältetään haitallisen nestelastin aiheuttamasta keuhkopöhostä ja hengitysvaikeudesta. (Salmi ym. 2021; Lee ym. 2022.) Nestettä tulisi antaa jopa 60 ml/kg asti ensimmäisen tunnin aikana (Chong ym. 2014). Nesteboluksen vaikutukset elimistöön arvioidaan seuraamalla verenpainetta, pulssia ja laktaattitasoa (Salmi ym. 2021; Lee ym. 2022). Lapsi, joka kykenee ylläpitämään omaa hengitystään, mutta verenkierto tarvitsee tukea (nestettä yli 60 ml/kg), tulisi intuboida, sillä sydämen työstä noin 40 % menee hengitykseen (Chong ym. 2014).

Mikäli nestehoidosta (ad. 40–60 ml/kg) ei ole vastetta aloitetaan noradrenaliini tai adrenaliini 0,1–0,3 µg/kg/min (Salmi ym. 2021; Lee ym. 2022). Yksittäisessä tutkimuksessa tuodaan esille: *”Nestehoidolle reagoimattomassa tilassa, ensisijaisesti tulisi antaa dopamiinia (ad. 10 µg/kg/min), jos siihen ei reagoitua niin adrenaliini. Noradrenaliini ainoastaan lämpimissä sokeissa.”* (Chong ym. 2014). Hypoglykemia tulee hoitaa tehokkaasti ”hinnalla millä hyvänsä”. Hyperglykemiaa (P-Gluk >10 mmol/L) tulisi myös välttää. (Chong ym. 2014.)

Varhain aloitettu osuva mikrobilääkehoito on lapsen sepsiksen tärkeimpiä ennustetekijöitä (Salmi ym. 2021, Chong ym. 2014). Antibioottien nopea annostelu septistä sokkia sairastavalle lapselle korreloi alhaisemman kuolleisuuden kanssa (Harley ym. 2021). Veriviljelyt tulee kuitenkin olla otettuina ennen antibiootin aloitusta, mutta eivät saa viivyttää hoitoa (Salmi ym. 2021; Chong ym. 2014). Yksittäisessä tutkimuksessa tuodaan esille, että: *”Laajakirjoisesta antibiootista huolimatta, hoito ei aina tehoa lasten vakaviin infektioihin, sillä suurimman osan (esim. keuhkokuumeet) aiheuttavat virukset, joihin antibiootista ei ole hyötyä.”* sekä *”Antibiootin nopea aloitus ei myöskään ole riskitöntä.”* (Yealy ym. 2015).

Uusi ja erittäin kiistanalainen hoito sisältää hydrokortisonin, tiamiinin ja C-vitamiinin antamisen, mikä on osoittanut jonkin verran lupausta alentuneesta kuolleisuudesta. On myös kehitetty ”sepsiksen hoitopaketti” joka sisältää alustavat elvytys- ja hoitotoimenpiteet, kuten veriviljelyiden keräämisen, antibiootin aloittamisen ja nesteboluksen antamisen 180 minuutin sisällä lapsille, joilla on

sepsikseen liittyvä elinten toimintahäiriö ja 60 minuutin sisällä niille, joilla on sepsis. (Harley ym. 2021.)

6 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyössämme etsimme tietoa lapsen sepsiksen tunnistamisesta ja hoidosta ensihoidossa. Pyrimme kokoamaan laajaa tietoperustaa siitä, mikä on määritelmä lapsen sepsikselle, onko olemassa toimivaa seulontatyökalua sepsislusten tunnistamiseen sekä minkälaista hoitoa ensihoidon tulisi toteuttaa sepsislapsen kohdalla.

6.1 Tutkimustulosten tarkastelu

Yleisenä johtopäätöksenä tutkimusten tuloksista voidaan todeta, että tutkimukset tukevat Suomen ensihoidon taktiikkaa ja menetelmiä lapsen sepsiksen tunnistamisessa ja hoidossa.

Sepsiksen nopealla tunnistamisella ja viivytyksettä aloitetulla tarkoituksenmukaisella hoidolla voidaan vaikuttaa merkittävästi lapsen selviytymismahdollisuuksiin (Rautiainen 2020). Kirjallisuuskatsaukseen valituista tutkimuksista löytyi täysin vastaavaa tietoa, että nopea tunnistaminen ja hoito ovat avainasemassa potilaan lopputuloksessa (Chong ym. 2014; Harley ym. 2021; Salmi ym. 2021).

Septiseltä lapselta voidaan todeta hengitysvajaus, jonka oireena todetaan hengitystaajuuden kasvu, hengitystyön lisääntyminen ja happisaturaation lasku. Lapsella lisääntynyt hengitystyö voi näkyä kaulakuopan vetäytymisenä, kylkiluuvälilihasten supistumisena tai pienillä lapsilla nenänsii-pihengityksenä. (Holmström 2021.) Lapsen sepsiksen myötä syketaajuus on usein tiheä, lukuun ottamatta alilämpöisiä sepsispotilaita, joilla syketaajuus voi olla harva. Lapsella todetaan usein matala tai normaali verenpaine iän mukaisiin viitearvoihin verrattuna. Muita löydöksiä lapsen sepsikseen on kapillaaritäytön suurentuminen yli kahteen sekuntiin, raajojen viileys, kalpea tai syanoottinen ihon väri sekä korkea ydinlämpö $>38,5$ astetta tai alilämpöisyys <35 astetta. Ihoa paljastamalla voi löytää lapsen iholta petekioita tai marmoroitumista, jotka sopivat infektion löydöksiä (Rautiainen 2020.) Tutkimukset täsmäävät lapsen sepsiksen löydösten suhteen, mutta nostavat esiin lähinnä verenkiertovajauksen oireisiin sekä infektiin liittyviin löydöksiin (Harley ym. 2021; Eisenberg ym. 2021; Yealy ym. 2015; Chong ym. 2014). Lisäksi Chong ym. nostaa tutkimuksessaan esille virtsanerityksen vähenemisen, joka voi viitata sepsikseen (Chong ym. 2014).

Sepsiksen tunnistamiseen tai seulontaan ei Suomessakaan olla kehitetty spesifistä työkalua, mutta Suomen ensihoidossakin on laajalti käytössä PEWS-pistetaulukko (Sairaanhoitajat 2017). Taulukko on kehitetty sairaalaan osastoille, mutta se auttaa ensihoitajiakin seuraamaan potilasta tiheämmin. Kirjallisuuskatsauksessa esittämistämme tutkimuksista osa on sitä mieltä, että sepsiksen seulomisen tulisi olla systemaattista ja siihen tulisi olla erillinen työkalu, jotta sepsis tunnistettaisiin herkästi ja hoidot aloitettaisiin nopeasti. (Harley ym. 2021; Salmi ym. 2021.) Osa tutkimuksista painottaa seulontatyökalun tärkeyttä etenkin sillä, jotta se vähentäisi väärien positiivisten hälytysten ja tarpeettomalle hoidolle altistuvien määrää (Eisenberg ym. 2021; Yealy ym. 2015).

Verenkiertovajauksessa lapselle annostellaan boluksina kirkasta, isotonista tai lähes isotonista glukositolonta nestettä 10–20 ml/kg erissä enintään 40–60 ml/kg ensimmäisen tunnin aikana (Rautiainen 2020). Nesteytyksen aikana tulee seurata lapsen tajunnantaso, kapillaaritäyttöä, syketaajuutta, hengitystaajuutta sekä verenpainetta (Harve-Rytsälä & Salmi 2021). Tutkimukset ovat täysin samaa mieltä nesteytysohjeen kanssa (Yealy ym. 2015; Salmi ym. 2021; Chong ym. 201; Lee ym. 2022). Etenkin Lee ym. ja Salmi ym. painottavat erityisesti tutkimuksissaan nestehoidon kriittistä arviointia sykkeen, verenpaineen ja laktaattitasojen avulla, jotta vältetään haitallisen nestelastin aiheuttamasta keuhkopöhostä ja hengitysvaikeudesta (Lee ym. 2022; Salmi ym. 2021). Chong ym. tutkimuksen mukaan lapsi, joka tarvitsee nestettä yli 60 ml/h tulisi intuboida, koska sydämen työstä noin 40 % menee hengitykseen (Chong ym. 2014).

Mikäli nestehoito ei korjaa verenpainetta tulisi aloittaa vasopressorihoito ensisijaisesti adrenaliinilla 0,05–0,3 µg/kg/min (Rautiainen 2020). Kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimukset hoitaisivat nestehoidolle reagoimatonta hypotensiota adrenaliinin lisäksi noradrenaliinilla (Lee ym. 2022; Salmi ym. 2021). Yksittäinen tutkimus käyttäisi ensisijaisesti lapsilla dopamiinia verenpaineiden nostoon ja noradrenaliinia ainoastaan lämpimissä shokeissa. Saman tutkimuksen mukaan lapsen sepsiksessä hypoglykemia tulisi hoitaa tehokkaasti, kuitenkin hyperglykemiaa välttämällä. (Chong ym. 2014.)

Suomessa käytetyissä ensihoidon oppikirjoissa ei ole yhtenäistä ohjetta mikrobilääkkeenaloitukseksi ensihoidossa. Rautiaisen mukaan veriviljelyt tulisi olla otettuna sekä mikrobilääkehoito aloitettuna ensimmäisen tunnin kuluessa, sillä se vähentää merkittävästi kuolleisuutta. (Rautiainen 2020.) Kirjallisuuskatsauksessa esittelemämme tutkimukset ovat samaa mieltä viitekehyksen kanssa antibiootin aloituksesta (Harley ym. 2021; Salmi ym. 2021; Chong ym. 2014). Salmi ym. ja Chong ym. painottavat, että veriviljelyiden ottaminen ei saisi viivästyttää antibiootin aloitusta (Salmi

ym. 2021; Chong ym. 2014). Yealy ym. toi esille tutkimuksessaan, että antibiootin nopea aloitus ei ole riskitöntä ja suurimman osan lasten infektiosta aiheuttavat virukset, joihin antibiootit eivät tehoa (Yealy ym. 2015).

6.2 Kirjallisuuskatsauksen luotettavuus ja eettisyys

Kirjallisuuskatsauksen luotettavuuden arvioinnissa pohditaan, miten totuudenmukaista tietoa tutkimuksella on selvitetty (Kylmä ym. 2003). Luotettavuutta arvioimme tutkimuksen kaikissa vaiheissa. Luotettavuutta lisäävät uskottavuus, vahvistettavuus, reflektiivisyys ja siirrettävyys. Uskottavuus tarkoittaa tutkimuksen ja tutkimustulosten uskottavuutta. Katsauksemme uskottavuutta lisää se, että käytimme luotettavia tietokantoja aineistojen hakuun sekä entuudestaan meillä on aiheesta perustietoa. Olimme kriittisiä lähteiden suhteen ja lähteet ovat tarkkaan merkityjä.

Tutkimusprosessi tulee kirjata niin, että sen voi tarvittaessa toistaa. Se tarkoittaa vahvistettavuutta. (Kylmä ym. 2003.) Katsauksessamme on tuotu selkeästi esille tietokannat ja niissä tehdyt haut hakulausekkeineen. Haut on siis mahdollista toistaa. Artikkelit, joita katsauksessa on käytetty, on ilmaistu tekstissä sekä taulukossa. Tekstiviitteet on myös tehty huolellisesti, jotta oikean tulkinnan voi tarkistaa.

Kirjallisuuskatsauksen tekijöinä me arvioimme omaa vaikutustamme tutkimusprosessiin eli reflektiivisyyttä (Kylmä ym. 2003). Koemme, ettei meillä ole vasta-alkajina niin suurta kokemusta ja teoriatietoa asiasta, että se olisi itse tietopohjaan vaikuttanut. Otimme myös selvää kirjallisuuskatsauksen teorioista ja katsaustyypeistä ennen katsauksen kirjoittamista. Siirrettävyydellä tarkoitetaan sitä, että tulokset voidaan siirtää vastaaviin tilanteisiin (Kylmä ym. 2003). Me kuvailimme katsauksessa tarkasteltavat asiat niin, että lukija voi arvioida tulosten siirrettävyyttä.

Kirjallisuuskatsausta tehdessämme noudatimme hyviä tieteellisiä käytäntöjä: rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2021). Käsittelemme kirjallisuuskatsauksessa vain aineistoja, jotka ovat meidän sisäänotto- ja poissulkukriteerien mukaisia. Esimerkiksi pyrimme käyttämään mahdollisimman tuoreita tutkimuksia ja artikkeleita kirjallisuuskatsauksen luotettavuuden säilyttämiseksi. Katsauksen luotettavuutta lisää myös se, että aineistoa on arvioimassa kaksi henkilöä. Rajasimme kielet englantiin ja suomeen käännösvirheiden minimoimiseksi. Se voi vaikuttaa siihen, että jotain tietoa on jäänyt katsauksen ulkopuolelle. Katsauksen luotettavuuteen

vaikuttaa myös se, että rajasimme maksulliset aineistot ulkopuolelle ja käytämme vain koulun lisensoituja hakupalveluita.

Etiikka on myös keskeinen osa kirjallisuuskatsauksen toteuttamista. Tutkimuksen tekijältä vaaditaan rehellisyyttä, tunnollisuutta ja aitoa kiinnostusta. Hänen täytyy eliminoida mahdolliset tutkimukseen liittyvät vaarat, kunnioittaa ihmisarvoa, edistää ammatinharjoittamista, arvostaa kollegoita ja osoittaa sosiaalista vastuuta. (Kankkunen ym. 2017, 211–212.) Katsausta tehdessämme emme plagioi, emmekä vääristele aineistosta poimittuja asioita. Pyrimme kuvailemaan mahdollisimman tarkasti asiat, kuten ne on aineistossa ilmaistu. Pyrimme välttämään työssämme myös yleistämistä.

6.3 Jatkotutkimushaasteet

Kirjallisuuskatsauksen jatkotutkimus ehdotukseksi ehdottaisimme lasten sepsiksen tunnistamiseen suunniteltua työkalua, jonka avulla sepsis lasten tunnistus onnistuisi luotettavasti väärät positiiviset minimoiden. Kehittämisehdotuksena hoidollisesti ehdottaisimme selkeää yhteneväistä ohjeistusta koko Suomen alueella, sekä ensihoitajille lisäkoulutusta lasten nesteytykseen ja sen arviointiin.

6.4 Opinnäytetyöprosessin pohdinta

Kirjallisuuskatsauksen tekeminen on ollut erittäin hyödyllinen ja opettavainen kokemus. Tämän tekeminen on ollut molemmille uusi asia, joten jouduimme alkuun selvittämään, mikä on kirjallisuuskatsaus. Valitsemamme aihe sekä mahdollisuus tehdä opinnäytetyötä etänä eripaikkakunnilta vaikutti päätökseen tehdä kirjallisuuskatsaus. Covid-19 pandemian vuoksi molemmat opinnäytetyön tekijät olivat muuttaneet pois opiskelukaupungista. Näin ollen osa opinnäytetyöstä tehtiin tekijöiden kesken etäyhteyksillä, muutamia lähipäiviä sekä alkua lukuun ottamatta. Etäyhteyksillä työskentely on ollut sujuvaa sekä tuottanut hyvin vähän ongelmia. Opinnäytetyön tekeminen etänä on mahdollistanut samalla töissä käymisen, sillä molemmat ovat voineet tehdä asioita oman aikataulun mukaan.

Aihetta valitessamme halusimme nimenomaan rajata opinnäytetyön lapsen sepsiksen tunnistamiseen ja hoitoon, ei niinkään sepsiksen aiheuttajaan tai kipeän lapsen tutkimiseen. Päätimme myös

selkeästi rajata lapsikäsitteen iällisesti yli vuoden ikäisestä alle 12-vuotiaaseen. Suomenkielisiä artikkeleita lapsen sepsiksen tunnistamisesta ja hoitamisesta löytyi hyvin rajallinen määrä. Osa artikkeleista painottui selkeästi sairaalan sisällä tapahtuvaan hoitoon eikä ensihoitoon. Englanninkielisiä artikkeleita löytyi enemmän ja huomasimme, että lasten sepsiksen hoitoa ensihoidossa on ulkomailla tutkittu hieman laajemmin kuin Suomessa. Aiheesta löytyvissä artikkeleissa käsiteltiin myös sepsiksen aiheuttajia sekä sairaan lapsen hoitoa yleisesti.

Lapsipotilaat ovat ensihoidossa haasteellisia jo sen vuoksi, että toistoja tulee melko vähän. Siksi teoretiedon lisääminen lasten sairauksista ja hoidosta on erittäin hyödyllistä ensihoitajille. Sepsis on salakavala sairaus ja sen tunnistaminen ja alkuvaiheen hoito tulee olla hallussa, koska jokainen minuutti on erittäin merkityksellinen. Opinnäytetyömme myötä me itse olemme kehittyneet sepsiksen tunnistamisessa ja alkuvaiheen hoidossa merkittävästi. Huomasimme jo harjoittelussa ja työelämässä ollessamme, että ajatus sepsiksestä herää nopeasti, kun huomaa lapsessa tiettyjä piirteitä, joita tutkimuksessamme käsiteltiin. Se auttaa ja nopeuttaa työdiagnoosia sekä siten lopulliseen hoitopaikkaan päättymistä. Opinnäytetyötä tehdessä olemme molemmat työskennelleet terveys- ja hyvinvointialalla sekä saaneet töissä aikaiseksi hyviä keskusteluita lapsen sepsikseen liittyen. Hyvin moni kertoi, että ei ole ikinä kohdannut sepsistä sairastavaa lasta tai osannut tunnistaa sitä.

Opinnäytetyön valmistuminen oli pitkä prosessi, joka vaati ajoittain kuukausienkin taukoja. Saimme aina kuitenkin yhteisen ajan löydettyä ja motivaatio palasi aiheeseen ja työstimme katsausta eteenpäin. Kirjallisuuskatsaus on myös kasvattanut suunnitelmallisuutta ja pitkäjänteisyyttä. Tätä tehdessä oma teoretietämys lisääntyi valtavasti ja huomasimme, että aihetta voisi tutkia enemmänkin ja selvittää tarkemmin sepsiksen aiheuttajia sekä vaikutuksia lapseen. Organisoiminen ja parityökentely on myös kehittynyt katsausta tehdessämme. Tämä oli meille ensimmäinen tieteellinen teksti, joten opimme samalla merkittävästi itse kirjallisuuskatsauksesta ja sen tyypeistä. Alan englanninkielinen sanasto kehittyi myös aineistoa tulkittaessa suurimman osan aineiston ollessa englanninkielisiä.

LÄHTEET

Alanen, Pasi, Jormakka, Juha, Kosonen, Antti & Saikko, Simo 2016. Oireista työdiagnoosiin. Helsinki: Sanoma Pro

Anttila Veli-Jukka 2021. Bakteremia, sepsis ja verenmyrkytys. Lääkärikirja Duodecim. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00604>

Chong, S., Ong, G., Venkataraman, A. & Chan. 2014. The golden hours in pediatric septic shock – current updates and recommendations. <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.ezp.oamk.fi:2047/24919492/>

Eisenberg, M. & Balamuth, F. 2021. Pediatric sepsis screening in US hospitals. <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.ezp.oamk.fi:2047/34417563/>

Friese, Greg 2020. Use AVPU Scale to Determine a Patient's Level of Consciousness. EMS 1. <https://www.ems1.com/ems-training/articles/use-avpu-scale-to-determine-a-patients-level-of-consciousness-FVpjgzNGwSJAGoeQ/>

Harley, A., Schlapbach, L., Johnston A. & Massey, D. 2021. Challenges in the recognition and management of pediatric sepsis – The journey. <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.ezp.oamk.fi:2047/33865753/>

Harve-Rytsälä, Heini & Salmi, Heli 2021. Lapsi ensihoidossa. Teoksessa Ensihoito (toim. Kuisma). Helsinki: Sanoma Pro.

Holmström, Peter 2021. Hengitysvaikeus. Teoksessa Ensihoito (toim. Kuisma). Helsinki: Sanoma Pro.

Holmström, Peter 2020. Kriittisesti sairastunut lapsipotilas ensihoidossa. Teoksessa Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito (toim. Olkkola). Duodecim. Vaatii käyttöoikeuden.

Horeczko, Timothy, Enriquez, Brianna, McGrath, Nancy E., Gausche, Marianne & Lewis, Roger J. 2013. The Pediatric Assessment Triangle: Accuracy of Its Application by Nurses in the Triage of Children. *J Emerg Nurs* 39(2), 182–189 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4318552/>

Hotus. Tutkimustiedon hakeminen. Hakupäivä 29.12.2022 <https://www.hotus.fi/tutkimustiedon-hakeminen/>

Jalkanen, Larissa & Harve-Rytsälä, Heini 2018. Lapsi ensihoidossa. Teoksessa *Ensihoito* (toim. Kuisma) Helsinki: Sanoma Pro

Kankkunen, Päivi & Vehviläinen-Julkunen, Katri 2017. *Tutkimus hoitotieteessä*. Helsinki: Sanoma Pro

Kiviluoma, Kai & Peltoniemi-Ailisto, Outi 2020. Akuutisti sairastuneen alkuarvio ja hoidon aloitus. Teoksessa *Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito* (toim. Ala-Kokko). Duodecim. Vaatii käyttöoikeuden.

Kiviluoma, Kai & Peltoniemi-Ailisto Outi 2020. Lapsen akuuttihoiton hoitopaikkaporrastus. Teoksessa *Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito* (toim. Ala-Kokko). Duodecim. Vaatii käyttöoikeuden.

Kylmä, Jari, Vehviläinen-Julkunen, Katri & Lähdevirta, Juhani 2003. Laadullinen terveystutkimus; mitä, miten & miksi? *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 119 (7): 609–615 <https://www.duodecimlehti.fi/duo93495>

Lee, E., Wu, H., Chan, O., Lin, J. & Hsia, S. 2022. Hemodynamic monitoring and management of pediatric septic shock. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov.ezp.oamk.fi:2047/34653683/>

Nurmi, Jouni. 2020. Kriittisesti sairaan lapsen tunnistaminen - videoluento. Vaatii käyttöoikeuden.

Paramedic 2020. Lapsipotilaan ensiarvio. <https://blog.paramedic.fi/2020/04/06/infograafi-026-lapsipotilaan-ensiarvio/>

Rautiainen, Paula 2020. Lapsen sepsis. Teoksessa Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito (toim. Olkkola). Duodecim. Vaatii käyttöoikeuden.

Sairaanhoitajat 2017. PEWS-taulukko. <https://sairaanhoitajat.fi/ammatti-ja-osaaminen/ammattilliset-tyokalut/>

Salmi, Heli, Näse-Ståhlhammar, Saija, Wärnhjelm, Elina & Puhakka, Laura. 2021. Lapsen sepsis – Epäile, tunnista elinläiriöt ja aloita hoito. Lääkärilehti 76 (45), 2633–2640

Salminen Ari 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? - johdatus kirjallisuuskatsauksentyypppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin.

Stolt, Minna, Axelin, Anna & Suhonen, Riitta 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto.

Suominen, Pertti 2017. Lasten hätätilanteet ja niiden hoito. Lääkärilehti 72 (36), 1933–1939

Tutkimuseettinen Neuvottelukunta 2021. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). Hakupäivä 17.2.2022 <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>

Yealy, D., Huang, D., Delaney, A., Knight, M., Randolph, A., Daniels, R. & Nutbeam, T. 2015. Recognizing and managing sepsis: what needs to be done? <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov.ezp.oamk.fi/2047/25927426/>

TUNNISTAMINEN		
Alakategoria	Aineistosta poimittu	Lähde/artikkeli
Varhaisen tunnistamisen merkitys	Jokainen tunti ennen mikrobi-lääkkeen aloitusta lisää septi-sen lapsen kuolleisuutta	Salmi, H. ym. 2021
	Sepsiksen varhainen tunnistaminen ja nopea hoito on avain asemassa potilaan lopputulok- sessa.	Chong, S. ym. 2014 Harley, A. ym. 2021
	Varhainen tunnistaminen, no- pea antibioottien antaminen ja suonensisäiset nesteet ovat parantaneet selviytymistä.	Yealy, D. ym. 2015
	Sepsis on tärkein lasten sairas- tuvuuden ja kuolleisuuden syy. Vaikka haitallisia vaiku- tuksia voidaan vähentää aloit- tamalla nopeasti sepsisproto- kollat, mukaan lukien nestey- tys ja antibiootit.	Eisenberg, M. ym. 2021
Tutkiminen ja löydök- set	Laktaattipitoisuuden normali- soituminen alkuhoidossa pa- rantaa ennustetta. Ei saa vii- vyttää hoitoa.	Salmi, H. ym. 2021 Chong, S. ym. 2014
	Veriviljelyiden ottaminen en- nen antibiootin aloitusta. Ei saa viivyttää hoitoa.	Salmi, H. ym. 2021 Chong, S. ym. 2014
	Septinen sokki: Takykardia, systolisen paineenlasku (myö- häinen ei kriteeri), muuttunut tajunta (lohduton itku, levot- tomuus, uneliaisuus), periferia viileä ja kirjava, kapillaarin täyttöaika > 2sekuntia, lämpi- mässä sokissa lämmin perife- ria ja nopea kapillaari täyttö, virtsaneritys vähentynyt < 1 ml/kg/h	Chong, S. ym. 2014
	Laktaattia voidaan käyttää po- tilaiden luokitteluun ja riskin- arvioon	Yealy, D. ym. 2015

	Takypnea, takykardia, kuume, kapillaaritäytön hidastuminen ja letargia.	Yealy, D. ym. 2015
	Lapsilla tunnistaminen on haastavaa, sillä varhaiset shokin merkit kuten takykardia, takypnea ovat heikosti spesifisiä, kuten taas hypotensio, joka ilmaantuu usein vasta kliinisen kulun myöhäisessä vaiheessa.	Eisenberg, M. ym. 2021
	Lapsen sepsiksen tunnistaminen ensihoidossa sisältää haasteita, sillä sairauden vakuutta osoittavat fysiologiset parametrit ovat eri kuin aikuisväestöllä. (Toistaiseksi ei ole kirjallisuutta ensihoidosta ja lasten sepsiksen tunnistamisesta.	Harley, A. ym. 2021
Systemaattisuus ja toistuva seuranta	Lapsipotilailta tulisi seuloa sepsistä mahdollisimman systemaattisesti	Salmi, H. ym. 2021
	Tavoitteellisen protokollan käyttäminen on johtanut aikaisempaan tunnistamiseen.	Chong, S. ym. 2014
	EMS-ammattilaisten tulee käyttää seulontatyökalua sepsiksen tunnistamiseen.	Yealy, D. ym. 2015
	On epäselvää mitkä kliiniset kriteerit tunnistavat parhaiten lapset, joilla on sepsis ja minimoivat väärin positiivisten hälytysten riskin.	Eisenberg, M. ym. 2021
	Terveydenhuollon tulisi kehittää selkeä ja yhtenäinen seulontatyökalu sepsislasten tunnistamiseen, jotta lasten sepsiksen tuloksia voidaan parantaa merkittävästi.	Harley, A. ym. 2021
	Vaikka lasten sepsis on yleinen, laajamittaista tutkimusta ei ole tehty lasten sepsiksen kriteerien tarkentamiseksi.	Yealy, D. ym. 2015

	Sepsiksen laaja määritelmä lisää tarpeettomalle hoidolle alistuvien määrää.	Yealy, D. ym. 2015
--	---	--------------------

HOITO		
Alakategoria	Aineistosta poimittu	Lähde/artikkeli
Nestehoito	<p>Verenkiertovajauksessa lapselle annostellaan boluksina kirkasta, isotonista tai lähes isotonista glukoositonta nestettä 10–20 ml/kg (40- 60 ml/kg saakka)</p> <p>Jokainen nestebolus arvioidaan kriittisesti haitallisen nestelastin (ilmenee: keuhkopöhö, hengitysvaikeus) vuoksi.</p> <p>Nesteboluksen arviointi HR, RRsys ja laktaattitaso.</p>	<p>Salmi, H. ym. 2021</p> <p>Lee, E. ym. 2022</p>
	<p>Varhaisen nesteytyksen on osoitettu parantavan lapsen ennustetta.</p> <p>Nesteet tulisi antaa 20 ml/kg erissä 5-10min välein, jopa 60ml/kg asti ensimmäisen tunnin aikana.</p> <p>Jos ei kolmella yrityksellä tai 90 sekunnissa saa iv-yhteyttä tulisi avata intraosseali-yhteys</p>	<p>Chong, S. ym. 2014</p> <p>Yealy, D. ym. 2015*</p>
Lääkehoito	<p>Mikäli nestehoidosta (ad 40–60 ml/kg) ei vastetta tai nestelastin merkkejä, aloitetaan noradrenaliini tai adrenaliini (0,1-0,3µ/kg/min)</p>	<p>Salmi, H. ym. 2021</p> <p>Lee, E. ym. 2022</p>
	<p>Nestehoidolle reagoimattomassa tilassa, ensisijaisesti tulisi antaa dopamiinia (ad. 10 µg/kg/min), jos</p>	<p>Chong, S. ym. 2014</p>

	ei siihen reagoi niin adrenaliini. Noradrenaliini lämpimissä sokeissa.	
Mikrobilääkehoito	Varhain aloitettu osuva mikrobilääkehoito on lapsen sepsiksen tärkeimpiä ennustetekijöitä.	Salmi, H. ym. 2021
	Septisessä sokissa ja vakavassa sepsiksessä ensimmäisen tunnin aikana annettava laajakirjoinen antibiootti vähentää merkittävästi kuolleisuutta.	Chong, S. ym. 2014
	Laajakirjoisesta antibiootista huolimatta, hoito ei tehoa lasten vakavaan infekioon, sillä suurimman osan aiheuttavat virukset, joihin antibiootit ei tehoa. Muun muassa keuhkokuumeen aiheuttaa usein virukset. Antibiootin nopea aloitus ei myöskään ole riskitöntä. Lapsilla, joilla on hengenvaarallinen virusinfektio, tarttuu usein samanaikaisesti erittäin patogeenisten virusten kanssa. Kuten influenssa MRSA on erittäin tappava yhdistelmä.	Yealy, D. ym. 2015
	Antibioottien nopea annostelu septistä sokkia sairastaville lapsille korreloi alhaisemman kuolleisuuden kanssa	Harley, A. ym. 2021
Muu hoito	Lapsi, joka kykenee ylläpitämään omaa hengitystään, mutta verenkierto tarvitsee tukea(nestettä yli 60ml/kg), tulisi intuboida. (koska sydämen työstä 40% menee hengitykseen)	Chong, S. ym. 2014
	Hypoglykemia tulee hoitaa tehokkaasti ”hinnalla millä hyvänsä”. Hyperglykemiaa	Chong, S. ym. 2014

	(P-Gluk > 10mmol/L) tulisi myös välttää.	
	"Sepsiksen hoitopaketti" sisältää alustavat elvytys- ja hoitotoimenpiteet, kuten veriviljelyn keräämisen, antibioottien aloittamisen ja nesteboluksen antamisen 180 minuutin sisällä lapsille, joilla on sepsikseen liittyvä elinten toimintahäiriö ja 60 minuutin sisällä niille, joilla on sepsis.	Harley, A. ym. 2021
	Uusi ja erittäin kiistanalainen hoito sisältää hydrokortisonin, tiamiinin ja C-vitamiinin antamisen, mikä osoittaa jonkin verran lupausta alentuneesta kuolleisuudesta.	Harley, A. ym. 2021