

Salla Rinne

**PEWS-SEURANNAN TOTEUTUMINEN  
OULUN YLIOPISTOLLISESSA  
SAIRAALASSA**

Opinnäytetyö

Akuutin hoitotyön koulutus YAMK

Sosiaali- ja terveysalan ylempi ammattikorkeakoulututkinto

2020



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

|                |   |
|----------------|---|
| Tutkintonimike | Sairaanhoitaja (ylempi AMK)                                     |
| Tekijä         | Salla Rinne   |
| Työn nimi      | PEWS-seurannan toteutuminen Oulun yliopistollisessa sairaalassa |
| Toimeksiantaja | Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri, OYS, Lasten teho-osasto   |
| Vuosi          | joulukuu 2020   |
| Sivut          | 44 sivua, ja liitteitä 14 sivua                                 |
| Työn ohjaaja   | TtT, sh Niina Eklöf   |

## TIIVISTELMÄ

Lasten elintoimintojen seurantaan on kehitetty mittareita, joiden avulla vakavasti sairait lapset pyritään tunnistamaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa ja näin lisätä potilasturvallisuutta. Pediatric Early Warning Score eli PEWS-pisteytysjärjestelmien käyttöä on suositeltu laajasti niin kansallisesti Suomessa, kuin kansainvälisestikin. Kansainvälistä tutkimusta PEWS-pisteytysjärjestelmien käytöstä ja toimivuudesta on saatavilla hyvin, mutta kansallista tutkimusta aiheesta ei ole. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata PEWS-seurannan toteutumista Oulun yliopistollisen sairaalan lastenosastoilla ja tavoitteena oli tunnistaa PEWS-seurannan kehittämistarpeet Oulun yliopistollisen sairaalan lastenosastoilla.

Opinnäytetyö toteutettiin määrällisenä rekisteritutkimuksena Oulun yliopistollisessa sairaalassa. Tutkimusaineisto koostui sähköisestä PEWS-rekisteriaineistosta, joka piti sisällään 2 685 PEWS-seurantaa ja 7 866 niihin tehtyä mittausta. Rekisteriaineisto koostui 0–16-vuotiaiden lapsipotilaiden PEWS-seurannoista. Rekisteriaineisto analysoitiin kuvailevin menetelmin.

Opinnäytetyn tulokset painottuvat neljän lasten vuodeosaston ja lasten päivystyksen tuloksiin. PEWS-seuranta aloitettiin lasten vuodeosastoilla keskimäärin 47 %:lle kaikista hoitajaksoista, ja mittauskertoja oli noin kolme kappaletta seurantaa kohden. Valtaosa mittauskerroista sijoittui matalaan riskiluokkaan kaikkien lastenosastojen keskimääräisen PEWS-arvon ollessa 1,56. Korkeaan riskiluokkaan sijoittui noin 2 % mittauksista. Eniten mittauksia tehtiin lasten infektio/sisätautiosastolla ja päivystyksessä. Seurantajakson aikana lasten MET-tehtäville hälytyksiä oli yhteensä 38 kappaletta, joka oli neljä enemmän verrattuna vuotta aikaisempaan.

Johtopäätöksinä todetaan, että PEWS-pisteytysjärjestelmä on otettu Oulun yliopistollisen sairaalan lastenosastoilla käyttöön vaihtelevasti. Kahdella vuodeosastolla PEWS-seuranta on aloitettu yli 50 %:lle hoitajaksoista ja kahdella muulla osastolla seuranta on aloitettu reilulle 30 %:lle hoitajaksoista. Valtaosa PEWS-mittauksista sijoittuu matalaan riskiluokkaan, joten voisi ajatella, että potilaiden kliinisen tilan muutokset huomataan ja niihin osataan reagoida asiaan kuuluvalla tavalla. Mitattujen pisteiden määrissä ei ole tapahtunut merkittävää vähenemistä seurantajakson loppua kohden, joten PEWS-seuranta on kenties vakiintumassa osastojen hoitokäytäntöihin. Opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää PEWS-seurannan kehittämisessä sekä OYS:ssa, että kansallisesti.

**Asiasanat:** lapset, mittauslaitteet, seuranta, lastenhoitotyö

|                 |   |
|-----------------|---|
| Degree          | Master of Health Care   |
| Author          | Salla Rinne   |
| Thesis title    | Implementation of PEWS monitoring at the Oulu University Hospital           |
| Commissioned by | Northern Ostrobothnia Hospital District, OYS, Pediatric intensive care unit |
| Time            | December 2020   |
| Pages           | 44 pages, 14 pages of appendices  |
| Supervisor      | Niina Eklöf   |

## ABSTACT

Several illness scores have been developed for the follow-up of children's vital functions. The use of Pediatric Early Warning Score (PEWS) is widely recommended in Finland and in many countries. International study on the use of PEWS is available but there is no national study on the subject. The purpose of the thesis was to describe the implementing of the PEWS monitoring at the Oulu University Hospital children's inpatient ward.

The study method of the thesis was a quantitative register study at the Oulu University Hospital. The research material consisted of the electric register material of PEWS and contained 2685 PEWS monitoring periods and 7866 PEWS measurements of scores. The 0–16-year-old children's information was included in the study. The register material was analysed with describing methods.

The PEWS monitoring has begun at the children's inpatient wards to 47% of the periods of treatment and there are about three measurements per monitoring period. Most of the scores are low and the average PEWS value is 1,56. About 2% of the scores are high. Most scores are placed at the children's infection and medical ward and the children's emergency department. There were 38 children's Medical Emergency Team alarms during the follow-up period which is only four alarms more than one year before.

PEWS have variably taken into use on the children's wards of the Oulu University Hospital. Most of the PEWS scores are low which may indicate that patients with a high risk of clinical deterioration were identified fairly well. It can be considered that PEWS is being established to the care practices of departments because the numbers of measurements have been remained steady during the follow-up period. The results of the thesis can be utilized in the development of PEWS monitoring both at the Oulu University Hospital and nationally.

**Keywords:** Children, measuring instruments, monitoring, child care

## SISÄLLYS

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | JOHDANTO.....   | 6  |
| 2     | KESKEISET KÄSITTEET .....   | 7  |
| 2.1   | Lasten aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmä PEWS .....                 | 7  |
| 2.2   | Lasten peruselintoimintojen seuranta .....                                  | 10 |
| 2.2.1 | A (Airway) ilmatie .....  | 10 |
| 2.2.2 | B (Breathing) hengitys .....  | 11 |
| 2.2.3 | C (Circulation) verenkierto .....   | 12 |
| 2.2.4 | D (Disability) tajunnantaso .....   | 12 |
| 2.3   | MET-toiminta .....  | 13 |
| 3     | KIRJALLISUUSKATSAUS .....   | 14 |
| 3.1   | Tiedonhaun kuvaus .....   | 14 |
| 3.2   | PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönotosta saadut tulokset .....             | 15 |
| 3.3   | PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönoton onnistuminen .....                  | 17 |
| 4     | TARCOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....                              | 19 |
| 5     | AINEISTO JA MENETELMÄT .....  | 19 |
| 5.1   | Aineiston keruu .....   | 19 |
| 5.2   | Aineiston analyysi .....  | 20 |
| 6     | TULOKSET.....   | 21 |
| 6.1   | PEWS-seurannan toteutuminen yksiköittäin .....                              | 21 |
| 6.2   | PEWS-pisteiden jakautuminen riskiluokkiin .....                             | 24 |
| 6.2.1 | PEWS-mittauskerrat lasten vuodeosastoilla ja lasten leikkausosastolla ..... | 24 |
| 6.2.2 | PEWS-mittauskerrat tarkasteltuna lasten vuodeosasto kerrallaan .....        | 25 |
| 6.2.3 | PEWS-mittauskerrat lasten leikkausosastolla .....                           | 28 |
| 6.2.4 | PEWS-mittauskerrat kuukausittain .....                                      | 29 |
| 6.3   | Mitatut PEWS-pisteet lasten vuodeosastoilla keskimäärin .....               | 29 |
| 6.4   | MET-tehtävien määrä .....   | 30 |
| 7     | POHDINTA .....  | 31 |

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| 7.1          | Tulosten pohdinta .....                         | 32 |
| 7.2          | Opinnäytetyön luotettavuus .....                | 35 |
| 7.3          | Opinnäytetyön eettisyys.....                    | 36 |
| 7.4          | Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset ..... | 37 |
| LÄHTEET..... |   | 39 |

## KUVALUETTELO

## TAULUKKOLUETTELO

## LIITTEET

Liite 1. Tiedonhakupöytäkirja

Liite 2. Tutkimustaulukko

## 1 JOHDANTO

Lasten sydänpysähdysten esiintyvyys sairaalahoidon aikana on alhainen 0,2–2,5 tapausta tuhatta potilasta kohden (Sefton ym. 2015, 92). Sairaalahoidossa sydänpysähdysten saaneista lähes kaksi kolmasosaa pystytään elvyttämään onnistuneesti, mutta vain 25–50 % näistä potilaista pääsee kotiutumaan sairaalasta (Topjian ym. 2009, 204). Yleisin syy lapsen sydänpysähdykselle on hengitysvajauksesta johtuva hapen puute (Elvytys 2016; Tress ym. 2010, 267; Reis ym. 2002, 202).

Tutkimukset osoittavat, että lapsen elintoiminnoissa voidaan havaita merkkejä heikentyvästä voinnista jo useita tunteja ennen varsinaista voinnin romahtamista. Vakavasti sairaan lapsen aikaisella tunnistamisella tilan heikkeneminen voidaan huomata ajoissa ja mahdollinen kliinisen tilan romahdus ehkä välttää. (Almblad ym. 2018, 33; Parshuram ym. 2009, 1.) Lasten elintoimintojen seurantaan on kehitetty mittareita, joiden avulla vakavasti sairaat lapset pyritään tunnistamaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa ja näin lisätä potilasturvallisuutta (Agulnik ym. 2018; Chapman ym. 2017, 487; Parshuram ym. 2009, 1). Mittareiden toimivuudesta on olemassa myös ristiriitaista näyttöä, eikä niiden käyttö poista hoitajan ammattitaitoon, kokemukseen ja hoitokulttuuriin perustuvaa potilaan voinnin arvion merkitystä. Mittarit pitäisi siis pystyä hyvin sisällyttämään monimutkaiseen kokonaisuuteen potilaan voinnin arviosta, etteivät ne jäisi irrallisiksi työkaluiksi. (Fitzsimons & Pentony 2019, 317, 322.)

Pediatric Early Warning Score (PEWS) on lasten peruselintoimintojen seurantaan kehitetty aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmä, joka auttaa useiden tutkimusten mukaan tunnistamaan lasten peruselintoimintojen muutoksen sairaalahoidon aikana. PEWS perustuu lapsen iänmukaisten fysiologisten arvojen mittaamiseen ja niistä muodostuvaan riskiluokkaan. Lisäksi järjestelmä antaa jatkotoimintaohjeet lapsen saamien pisteiden muodostaman riskiluokan mukaan. PEWS arvioi lapsen hengitystä, sykettä ja verenkiertoa sekä tajunnantaso. (Joenniemi ym. 2018; Sairaanhoitajat 2018.) Korkeat PEWS-pisteet siirtovaiheessa ja heti siirron jälkeen lasten teho-

osastolta vuodeosastolle ovat yhteydessä suurentuneeseen riskiin joutua suunnittelemattomasti takaisin tehohoitoon (Mandell ym. 2015, 1093).

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata PEWS-seurannan toteutumista Oulun yliopistollisen sairaalan lastenosastoilla. Tavoitteena on tunnistaa PEWS-seurannan kehittämistarpeet.

## **2 KESKEISET KÄSITTEET**

Opinnäytetyön keskeiset käsitteet ovat lasten aikaisen varoituksen järjestelmä PEWS, MET-toiminta ja lasten peruselintoimintojen seuranta. Tässä luvussa määritellään keskeisten käsitteiden tärkeimmät sisällöt.

### **2.1 Lasten aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmä PEWS**

Pediatric Early Warning Score (PEWS) on lapsille kehitetty aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmä, jonka tarkoituksena on tunnistaa lapsen kliinisen tilan heikkeneminen elintärkeiden peruselintoimintojen ja näyttöön perustuvien riskitekijöiden seurannalla. PEWS koostuu riskipisteistä, jotka muodostuvat lapsen fysiologisista havainnoista ja näyttöön perustuvista riskitekijöistä. Pisteytysjärjestelmästä muodostuu viestintäkehys, joka standardisoi lasten peruselintoimintojen seurantaa ja auttaa tunnistamaan lapsen kliinisen tilan huonontumisen sekä ohjaa puuttumaan siihen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. (Nahdi 2014, 1.) Aikuisille kehitetty vastaava pisteytysjärjestelmä on National Early Warning Score (NEWS), joka on kehitetty Iso-Britanniassa vuonna 2012. (Karjalainen ym. 2018). NEWS-pisteytysjärjestelmä ei sovellu alle 16-vuotiaiden lasten kliinisen tilan arviointiin, sillä lasten fysiologisissa toiminnoissa tapahtuvat muutokset akuutisti sairastuessa poikkeaa paljon aikuisten fysiologisista muutoksista (Royal College of Physicians 2017). Lasten aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmää voidaan käyttää sairaaloissa myös MET-hälytyskriteerinä (Chapman ym. 2017, 487).

Tässä opinnäytetyössä PEWSillä tarkoitetaan Suomessa käyttöön otettua kansallista PEWS-pisteytysjärjestelmää, joka on kehitetty Bedside PEWS-pisteytysjärjestelmän pohjalta (Iso-Somppi ym. 2019). Kanadalaistutkijoiden kehittämä Bedside PEWS on kaikista PEWS-pisteytysjärjestelmistä tarkimmin

testattu ja arvioitu (Fitzsimons & Pentony 2019). On tunnistettu myös, että PEWS-pisteytysjärjestelmien herkkyydessä tunnistaa elintoimintahäiriöitä on eroja, joten sitä ei suositella käyttämään ainoana mittarina lasten sairauden vaikeusasteen ja hoidon tason arvioinnissa. PEWS-pisteytysjärjestelmän järjestelmällistä käyttöä potilaan voinnin seurannassa hoitopaikasta riippumatta suosittavat Sairaanhoidotaliitto sekä Lääkäriliitto. (Joenniemi ym. 2018.)

PEWS-pisteytysjärjestelmä huomioi kahdeksan eri mitattavaa peruselintoimintoa ja näyttöön perustuvaa riskitekijää, jotka ovat hengitystaajuus (HT), hengitystyö, happisaturaatio (SpO<sub>2</sub>), käytössä oleva lisähappi, systolinen verenpaine, syketaajuus, kapillaaritäyttö ja tajunnan taso. (Joenniemi ym. 2018.) Peruselintoiminnot voidaan mitata luotettavasti lapsen ollessa hereillä tai nukkuessa, eikä mittaamiseen tarvita laboratorio- tai muita diagnostisia testejä (Parshuram ym. 2009, 7). Peruselintoimintojen seuranta perustuu yleisesti sairaaloissa ja ensihoidossa käytössä olevaan ABCD-protokollaan. PEWS-pisteytysjärjestelmän neljä ensimmäistä arvioitavaa muuttujaa vastaava ABCD-protokollan kohtia A ja B, jotka muodostuvat englannin kielen sanoista airway eli ilmatie ja breathing eli hengitys. Kohdan C (circulation) eli verenkierto muodostavat systolinen verenpaine, syketaajuus ja kapillaaritäyttö. Tajunnantason mittaaminen muodostaa ABCD-protokollan kohdan D (disability) eli tajunnantaso. (Karjalainen ym. 2018, 786.) ABCD-protokolla on käyty tarkemmin läpi kohdassa *peruselintoimintojen seuranta*.

PEWS-pisteytysjärjestelmä on jaettu viiteen eri ikäryhmään lasten fysiologisten viitearvojen mukaan. Ikäryhmät ovat alle 3 kk, 3–12 kk, 1– <5 v, 5–12 v ja yli 12 v. PEWS vertaa peruselintoimintojen arvoja suhteessa normaaliin ja antaa kustakin poikkeavasta arvosta riskipisteitä 1–4 sen mukaan kuinka paljon arvo poikkeaa annetusta normaalista viitearvosta. Enimmillään PEWS-riskipisteet voivat olla 32. Yhteispistemäärän perusteella PEWS-pisteytysjärjestelmä antaa riskiluokituksen ja toimintaohjeet. Riskiluokka voi olla korkea, jolloin pisteet ovat 8 tai enemmän, kohtalainen, jolloin pisteet ovat 4–7, tai yksittäisestä arvosta 4 pistettä tai matala riskiluokka, jolloin pisteet ovat 1–3 tai 0. (Joenniemi ym. 2019; Parshuram ym. 2009, 4–7.)



PEWS-pisteytysjärjestelmän käytöstä on varsin yksinkertainen yhdeksän kohdan toimintaohje.

1. Mittaa potilaan hengitystaajuus
2. Arvioi potilaan hengitystyö
3. Huomioi lisähapen tarve ja/tai hengitystuen tarve
4. Mittaa potilaan verenpaine
5. Mittaa potilaan syketaajuus
6. Mittaa potilaan kapillaaritäyttö
7. Arvioi potilaan tajunnantaso
8. Sijoita arvot taulukkoon
9. Laske pistetaulukkoa apuna käyttäen potilaan saamat PEWS-pisteet

(Joenniemi ym. 2018.)

Kuvissa 1 ja 2 on esitelty PEWS-pisteytysjärjestelmän taskukortti, jonka mukaan potilaan peruselintoiminnot arvioidaan ja lasketaan potilaalle taulukon mukaisesti PEWS-pisteet.

|                  |                                     | <b>&lt;3 kk</b>     |             | <b>3-12 kk</b>    |          | <b>1-5 vuotta</b> |                    |                    |          |
|------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|----------|-------------------|--------------------|--------------------|----------|
|                  |                                     | <b>4</b>            | <b>2</b>    | <b>1</b>          | <b>0</b> | <b>1</b>          | <b>2</b>           | <b>4</b>           |          |
| A<br>B<br>C<br>D | Hengitystaajuus (HT)                | <15                 | 15-19       | 20-29             | 30-60    | 61-80             | 81-90              | >91                |          |
|                  | Hengitystyö                         | Hyvin vaikea /apnea | Vaikeutunut |                   | Normaali |                   |                    |                    |          |
|                  | Happisaturointi (SpO <sub>2</sub> ) | <85                 | 85-90       | 91-94             | >94      |                   |                    |                    |          |
|                  | Lisähappi käytössä                  |                     |             |                   | Ei       |                   | <50 % tai <4 l/min | ≥50 % tai ≥4 l/min |          |
|                  | Systolinen verenpaine               | <45                 | 45-49       | 50-59             | 60-80    | 81-100            | 101-130            | >130               |          |
|                  | Syketaajuus                         | <80                 | 80-89       | 90-109            | 110-150  | 151-180           | 181-190            | >190               |          |
|                  | Kapillaaritäyttö                    |                     |             |                   | <3 s     |                   |                    | ≥3 s               |          |
| Tajunnan taso    | Poikkeava                           |                     |             | Normaali          |          |                   |                    |                    |          |
|                  |                                     | <b>3-12 kk</b>      |             | <b>1-5 vuotta</b> |          |                   |                    |                    |          |
|                  |                                     | <b>4</b>            | <b>2</b>    | <b>1</b>          | <b>0</b> | <b>1</b>          | <b>2</b>           | <b>4</b>           |          |
| A<br>B<br>C<br>D | Hengitystaajuus (HT)                | <15                 | 15-19       | 20-24             | 25-50    | 51-70             | 71-80              | >80                |          |
|                  | Hengitystyö                         | Hyvin vaikea /apnea | Vaikeutunut |                   | Normaali |                   |                    |                    |          |
|                  | Happisaturointi (SpO <sub>2</sub> ) | <85                 | 85-90       | 91-94             | >94      |                   |                    |                    |          |
|                  | Lisähappi käytössä                  |                     |             |                   | Ei       |                   | <50 % tai <4 l/min | ≥50 % tai ≥4 l/min |          |
|                  | Systolinen verenpaine               | <60                 | 60-69       | 70-79             | 80-99    | 100-120           | 121-150            | >150               |          |
|                  | Syketaajuus                         | <70                 | 70-79       | 80-99             | 100-150  | 151-170           | 171-180            | >180               |          |
|                  | Kapillaaritäyttö                    |                     |             |                   | <3 s     |                   |                    | ≥3 s               |          |
| Tajunnan taso    | Poikkeava                           |                     |             | Normaali          |          |                   |                    |                    |          |
|                  |                                     | <b>1-5 vuotta</b>   | <b>4</b>    | <b>2</b>          | <b>1</b> | <b>0</b>          | <b>1</b>           | <b>2</b>           | <b>4</b> |
| A<br>B<br>C<br>D | Hengitystaajuus (HT)                | <12                 | 12-14       | 15-19             | 20-40    | 41-60             | 61-70              | >70                |          |
|                  | Hengitystyö                         | Hyvin vaikea /apnea | Vaikeutunut |                   | Normaali |                   |                    |                    |          |
|                  | Happisaturointi (SpO <sub>2</sub> ) | <85                 | 85-90       | 91-94             | >94      |                   |                    |                    |          |
|                  | 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               |          |
|                  | Syketaajuus                         | <60                 | 60-69       | 70-89             | 90-120   | 121-150           | 151-170            | >170               |          |
|                  | Kapillaaritäyttö                    |                     |             |                   | <3 s     |                   |                    | ≥3 s               |          |
| Tajunnan taso    | Poikkeava                           |                     |             | Normaali          |          |                   |                    |                    |          |

Sairaanhoitajat

PEWS

PEDIATRIC EARLY WARNING SCORE

Lasten aikaisen vaihtuksen pisteytysjärjestelmä

Kuva 1. PEWS-taskukortti (Sairaanhoitajaliitto.)

| 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 |         |                    |                    |
| B           | Happisaturointi (SpO <sub>2</sub> ) | <85                 | 85-90       | 91-94 | >94      |         |                    |                    |
|             | Lisähappi käytössä                  |                     |             |       | Ei       |         | <50 % tai <4 l/min | ≥50 % tai ≥4 l/min |
| C           | 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               |
| D           | 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 |         |                    |                    |
| B           | Happisaturointi (SpO <sub>2</sub> ) | <85                 | 85-90       | 91-94 | >94      |         |                    |                    |
|             | Lisähappi käytössä                  |                     |             |       | Ei       |         | <50 % tai <4 l/min | ≥50 % tai ≥4 l/min |
| C           | 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               |
| D           | Kapillaaritäyttö                    |                     |             |       | <3 s     |         |                    | ≥3 s               |
|             | Tajunnan taso                       | Poikkeava           |             |       | Normaali |         |                    |                    |

| Pisteytys                     | ≥ 8  | 7-4<br>tai yksittäisestä arvosta 4  | 3-1  | 0  |
|-------------------------------|--|---|--|--|
| Riskiluokka                   | Korkea   | Kohtalainen   | Matala   | Matala   |
| Toimintaohje                  | Aloita tarvittaessa välittömät hoitotoimenpiteet                           |   | Informoi osaston muita hoitajia potilaan voinnin muutoksesta | Potilaan hoito ja seuranta normaalin hoitokäytännön mukaisesti |
|                               | MET-hälytys ja lääkärin arvio tehohoidon tarpeesta. Hälytä hoitava lääkäri | Hälytä hoitava lääkäri ja tee tarvittaessa MET-hälytys. Arvioitava mahdollinen tehovalvontahoidon tarve |  |  |
| Peruselintoimintojen seuranta | Laske PEWS-pisteet 0-30 min välein. Jatkuva seuranta                       | Laske PEWS-pisteet 1 tunnin välein  | Laske PEWS-pisteet vähintään 4-6 tunnin välein               | Laske PEWS-pisteet vähintään 8 tunnin välein                   |

Lähde: Parshuram CS, Hutchison J, Middaugh K. Development and initial validation of the Bedside Paediatric Early Warning System score. Crit Care. 2009. © Sairaanhoidtajaliiton koulutus- ja kustannusyhtiö Fioca Oy. 2017

Kuva 2. PEWS-taskukortti (Sairaanhoidtajaliitto.)

## 2.2 Lasten peruselintoimintojen seuranta

Peruselintoimintojen häiriöt ja yleistilan heikkenemisen tunnistaminen on hoitoketjun ensimmäinen ja merkittävin lenkki, vuodeosastojen tarkkailukäytäntöjen tulee tunnistaa potilaat, joiden peruselintoiminnot ovat jo ehtineet häiriintyä tai ovat vaarassa häiriintyä. Lasten kohdalla yleisimmin elottomuuden syy on eri syistä ilmenevä hengitysvajaus ja hapen puute. (Elvytys 2016.) Peruselintoimintojen seuranta tapahtuu ABCD-menetelmää käyttäen, johon myös useat aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmät pohjautuvat (Karjalainen ym. 2018, 786).

### 2.2.1 A (Airway) ilmatie

Potilaan tilan arvioinnissa ensimmäisenä arvioidaan ilmatien avoimuus ja potilaan kyky pitää ne avoimina. Lasten hengitystiet avataan nostamalla leuasta ja tarvittaessa kääntämällä päätä hieman taaksepäin, kuitenkin varotaan hengitysteiden tukkimista pehmytkudoksia painamalla. Lasten

kohdalla on aina muistettava vierasesineen mahdollisuus hengitysteiden tukkeutumisen syynä. (Suominen 2017, 1934.)

Potilaan hengitystiet ovat avoimet, jos lapsi pystyy puhumaan tai itkemään ja ilmavirta tuntuu hyvin testattaessa. Testaaminen tehdään pitämällä kämmenselkä lähellä nenää ja suuta ja tunnustelemalla ilmavirran liikettä. Hengitystiet voivat olla osittain auki, jos ilma liikkuu, mutta ilmavirta on heikko tai hengitys on äänekkästä tai lapsi ei jaksaa puhua. Kokonaan tukossa ollessa hengitysteissä ei tunnu ilmavirtausta ja hengitys on täysin äänetön. (Nabwami 2020.)

### **2.2.2 B (Breathing) hengitys**

Hengityselimistön tehtävänä on siirtää happea verenkiertoon ja poistaa hiilidioksidia elimistöstä. Hengitysvajaus tarkoittaa siis kaasujenvaihtohäiriötä, eli valtimoveren hapenpuutetta tai liiallista hiilidioksidimäärää tai molempia. Hengitystyötä lisäämällä elimistö pyrkii korjaamaan kehittyvää kaasujenvaihtohäiriötä. (Reinikainen 2016, 100.) Pienillä lapsilla hengitysreservit ovat varsin vähäiset ja lisääntynyt tai vaikeutunut hengitystyö voi johtaa nopeastikin väsymiseen ja voinnin romahtamiseen (Holmberg ym. 2018, 674).

Hengityksen seuraamisessa oleellista on tarkkailla hengitystaajuutta, hengitystyötä ja happisaturaatiota. Lapsen hengitystyö on normaalia, jos yleistila on hyvä, hengitysapulihakset eivät ole käytössä ja hengitysäänet ovat normaalit ja hengitystaajuus on normaali. Lievässä hengitysvaikeudessa lapsen yleistila on edelleen hyvä ja hengitysapulihakset eivät ole käytössä, hengitysäänet kuitenkin vingahtavat sisään- tai uloshengityksen yhteydessä, hengitystaajuus on lievästi tihentynyt. Hengitysvaikeuden ollessa hankala lapsen yleistila on heikentynyt, eikä hän jaksaa juurikaan puhua ja hengitysapulihakset ovat käytössä ja hengitystaajuus on tihentynyt. Hengitysapulihaksia käyttäessään lapsi käyttää korostuneesti vatsalihaksia hengittäessä, kaula ja kylkivälit vetäytyvät kuopalle ja hengitys aiheuttaa nenänsiipien liikettä. Hengenvaarallisessa hengitysvajauksessa hengitys on pinnallista, lapsi saattaa olla syanoottinen ja happisaturaatio alhainen. (Elenius & Jartti 2016.)

### 2.2.3 C (Circulation) verenkierto

Verenkierron seurannan tarkoituksena on seurata sydämen kykyä ylläpitää riittävää minuuttivirtausta. Seurannassa tärkeää on mitata potilaan syke ja verenpaine. (Nabwami 2020.) Lapsilla sympaattisen hermoston aktivaatiosta johtuvat ääreisverenkierron vastusta nostavat kompensatiomenetelmät voivat ylläpitää normaalia verenpainetta, vaikka normaalista suonensisäisestä nestetilavuudesta olisi menetetty paljonkin. Verenpaineen romahdus on yleensä myöhäinen merkki elimistön kompensatiomekanismien romahtamisesta. (Holmberg ym. 2018, 675.)

Sydämen syketaajuuden nousu voi kertoa potilaan elimistön yrityksestä ylläpitää riittävää minuuttivirtausta. Hyvin matala syke kertoo elimistön kompensatiomekanismien pettämisestä, jolloin elimistön kapasiteetti ylläpitää riittävää minuuttivirtausta on ylitetty. (Varpula 2016, 121–122.) Alle yksivuotiaiden lasten syke tunnustellaan olkavarren alapuolelta tai nivusesta, vanhemmilta lapsilta syke tunnustellaan kaulalta (Peltoniemi & Nurmi 2016, 9). Kapilaaritäyttö kertoo potilaan perifeerisen verenkierron tilasta. Kapilaaritäyttö on hidastunut, jos se on 3 sekuntia tai pidempi. (Nabwami 2020.)

### 2.2.4 D (Disability) tajunnantaso

Tajunnantason arvioinnissa käytetään Glasgow'n kooma-asteikkoa, joka perustuu potilaan kipu- ja puheärsykkeisiin reagoimiseen ja hänen vasteisiinsa eli millä tavalla potilas reagoi ulkoisiin ärsykkeisiin. Vasteita ovat silmien avaaminen, puhe ja liikehdintä. (Holmberg ym. 2018, 152.) Pienille, alle 2-vuotiaille lapsille on luotu oma versio Glasgow'n kooma-asteikosta, joka huomioi lapsen vielä kehittymättömän puheentuoton (Lähdesmäki ym. 2016, 64, 335).

Tajuttomalta potilaalta kipureaktio tutkitaan puristamalla sormien tai varpaiden kynsivalleista tai puristamalla silmäkuopan reunaa supraorbitaaliermon kohdalta. Glasgow'n kooma-asteikolla normaalia tajunnantaso vastaa pistemäärä 15. Potilas on tajuton, jos pistemäärä jää alle 9, tällöin tulee kiinnittää erityistä huomiota potilaan hengitysteiden auki pysymisen

turvaamiseen. Tajunnantason arvioinnissa kooma-asteikon lisäksi on syytä kiinnittää huomiota niskajäykkyYTEEN, motorisiin puolieroihin ja potilaan silmiin. (Ala-Kokko & Ruokonen 2016, 79.)

Aivorungossa vireystilan ja tajunnan säätelyalueet sijaitsevat lähellä silmämotoriikan säätelykeskuksia, joten silmien huomioiminen tajunnantason arvioinnissa on tärkeää. Pupillien koko, valoreaktio ja deviaatio on huomioitava, jos tajunnantasossa vaikuttaa olevan poikkeavaa. Kouristus voi lapsilla ilmetä näkyvinä nykinöinä, lihastonuksen muutoksina, silmien deviaationa tai muutoksina mustuaisissa. (Lähdesmäki ym. 2016, 64, 66.)

### **2.3 MET-toiminta**

Englannin kielen sanoihin Medical Emergency Team perustuva MET-lyhenne tarkoittaa sairaalan sisällä toimivaa ensihoitoryhmää. MET-ryhmä kutsutaan paikalle potilaan tilan ollessa kriittinen. (Tirkkonen ym. 2014, 2311.) MET-toiminta perustuu järjestelmään, jossa vuodeosaston henkilökunta on koulutettu tunnistamaan potilaan vakavat peruselintoimintahäiriöt ja hälyttämään sairaalan MET-ryhmä paikalle arvioimaan potilaan tilanne tarkemmin. Ryhmään kuuluu tehohoitoon perehtynyt lääkäri ja 1–2 tehohoitajaa. Tausta-ajatuksena toiminnassa on ehkäistä sairaalan sisäisiä elvytyksiä ja saada potilaalle apua heti vakavien peruselintoimintojen häiriöiden ilmaannuttua, ennen elvytystilanteeseen joutumista ja näin parantaa potilasturvallisuutta. (Kantola & Kantola 2013, 222–223.) Kriittisesti sairaiden potilaiden riittävän hoidon takaamiseksi myös teho-osastojen ulkopuolella tarvitaan selkeä järjestelmä potilaan voinnin huononemisen tunnistamiseksi ja tarvittavan avun järjestämiseksi. Järjestelmän luominen vaatii hoitohenkilökunnan jatkuvaa kouluttamista ja selkeät hälytyskriteerit MET-ryhmän kutsumiseksi, sillä potilaan peruselintoimintojen huononemisen tunnistamisessa ja MET-ryhmän hälyttämisessä on havaittu viiveitä. (Tirkkonen ym. 2014, 2311.)

MET-hälytyskriteerien perusteella vuodeosaston hoitaja voi helposti tunnistaa suuren riskin potilaat ja hälyttää MET-ryhmän paikalle. Hälytyskriteereinä voidaan käyttää erilaisia potilaan peruselintoimintojen häiriöitä tunnistavia mittareita, sillä tutkimukset ovat osoittaneet, että peruselintoiminnoissa voidaan havaita häiriöitä jo tunteja ennen sydänpysähdystä. (Kantola &

Kantola 2013, 223.) Aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmät erottelevat muita hälytyskriteeristöjä paremmin kriittisesti sairaat potilaat, sillä järjestelmä pakottaa hoitohenkilökunnan mittaamaan kaikki potilaan peruselintoiminnot. Aikuispotilailla MET-hälytyskriteereinä voidaan käyttää National Early Warning Score -pisteytysjärjestelmää (NEWS). (Tirkkonen ym. 2014, 2314.) PEWS-pisteytysjärjestelmää voidaan käyttää lapsipotilailla MET-kriteereinä, jolloin PEWS-pisteiden nousun seurauksena mittari ohjeistaa hoitajaa tekemään MET-hälytyksen (Chapman ym. 2017, 487). Kehitetyt mittarit systemoivat potilaan peruselintoimintojen tarkkailua, mutta hoitajalle herännyt huoli potilaan voinnista on myös yksi hyvin tärkeä kriteeri hälyttää MET-ryhmä arvioimaan potilaan tila. On todettu, että hoitajan huoli potilaan voinnista on tarkka tunnistamaan potilaan heikentyvää vointia ja sitä ei pitäisi unohtaa käytettäessä esimerkiksi aikaisen varoituksen järjestelmiä. (Romero-Brufau ym. 2019, 1–6.) Tiimin konsultaatio voi johtaa potilaan hoidon tehostamiseen, jolloin voidaan välttyä mahdolliselta sydänpysähdykseltä. Useissa tapauksissa tiimin konsultaation jälkeen potilaan hoito voi edelleen jatkua vuodeosastolla. (Kantola & Kantola 2013, 223.)

### **3 KIRJALLISUUSKATSAUS**

Kirjallisuuskatsausta varten tehtiin systemaattisia tiedonhakuja, joilla etsittiin tutkimuksia, jotka käsittelivät PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönottoa sairaaloissa.

#### **3.1 Tiedonhaun kuvaus**

Tiedonhaku toteutettiin systemoidun katsauksen tavoin, sillä tiedonhakuun ja sen analysointiin osallistui vain opinnäytetyön tekijä (Suhonen ym. 2016, 14). Tiedonhaku tehtiin Pubmed-, Cinahl- ja Medic -tietokantoihin, joista kaksi ensin mainittua antoivat hakutuloksia. Hakusanoina Pubmed- ja Cinahl -tietokannoissa käytettiin PEWS OR "pediatric early warning score" OR "pediatric early warning system" AND implement\*. Pubmed-tietokannasta hakulausekkeella löytyi yhteensä 63 hakutulosta ja Cinahl-tietokannasta 40 hakutulosta. Medic-tietokannassa hakusanoina käytettiin PEWS OR "lasten aikaisen varoituksen järjestelmä". Hakulauseke ei tuottanut yhtään hakutulosta.

Sisäänottokriteerinä kirjallisuuskatsaukseen valittiin tutkimukset, jotka käsittelivät PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönottoa sairaalan vuode- tai teho-osastoilla tai päivystyksessä. Tutkimusten tuli olla vertaisarvioituja sekä julkaistu viimeisen kymmenen vuoden aikana. Valittujen tutkimusten tuli olla englannin- tai suomenkielisiä. Poissulkukriteerinä kirjallisuuskatsaukseen ei valittu tutkimuksia, jotka käsittelivät PEWS-pisteytysjärjestelmän kehittämistä tai testaamista. Kirjallisuuskatsaukseen ei myöskään valittu tutkimuksia, jotka käsittelivät PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönotosta aiheutuneita kustannuksia. Hakujen jälkeen kirjallisuuskatsaukseen valittiin 12 tutkimusta. Kaikki Cinahl-tietokannasta valitut tutkimukset löytyivät myös Pubmed-tietokannasta. Tiedonhaku on kuvattu tarkemmin tiedonhakutaulukossa (liite 1). Kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimukset taulukoitiin (liite 2).

### **3.2 PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönotosta saadut tulokset**

PEWS-pisteytysjärjestelmän on todettu parantavan merkittävästi potilaan kliinisen tilan arviointia ja helpottavan kliinisen tilan heikkenemisen huomaamista sekä sairaaloiden päivystysosastoilla, että osastohoidossa (McElroy ym. 2019; Kaul ym. 2014). Kliinisen tilan dokumentaatio päivystysosastolla parani PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönoton myötä (McElroy ym. 2019.) ja sen sopivuudesta päivystysosastoille on saatu lupaavia tuloksia (McElroy ym. 2019; Gold ym. 2014). PEWS-pisteytysjärjestelmä voidaan liittää sähköiseen potilastietojärjestelmään turvallisesti ja tehokkaasti, lisäksi sairaanhoitajien välinen luottamus on todettu olevan hyvällä tasolla (Gold ym. 2014).

Riskien tunnistamisen näkökulman lisäksi PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönoton jälkeen tutkimuksissa on havaittu tehokkaampaa ja oikea-aikaista kommunikointia hoitohenkilökunnan välillä sekä ammattiryhmien sisäisessä kommunikaatiossa, että eri ammattiryhmien välillä (McElroy ym. 2019; Kaul ym. 2014). PEWS-pisteytysjärjestelmää käyttävät sairaanhoitajat kertoivat pystyvänsä jakamaan muutokset potilaan voinnissa tehokkaasti lääkärin kanssa. Lisäksi sairaanhoitajat ilmoittivat, että heillä on PEWS:n myötä parempi kyky arvioida potilaan kliinistä vointia ja ryhtyä asianmukaisiin toimiin potilaan tilan heikkenemisen uhatessa. Lääkärit, jotka käyttivät PEWS-pisteytysjärjestelmää lääketieteellisen päätöksenteon tukena, kertoivat myös,

että pisteytysjärjestelmää käyttävät sairaanhoitajat kommunikoivat tehokkaammin. (Kaul ym. 2014.) Hoitohenkilökunta koki tilannetietoisuuden lisääntyneen PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönoton jälkeen tarjoamalla ajankohtaista ja luotettavaa tietoa lasten sairaanhoidosta (McElroy ym 2019).

PEWS-pisteytysjärjestelmän vaikutusta merkittävien kliinisten heikentymistapahtumien määrään on tutkittu useammassa tutkimuksessa. PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönotto on vaikuttanut vähentävästi merkittävien kliinisen tilan heikkenemistapahtumien määrään (Parshuram ym.2018; Agulnik ym. 2017; Parshuram ym. 2011; Gold ym. 2014). Agulnik ym. (2017) on tutkinut PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönottoa lasten syöpäsairaalassa Guatemalassa. Tutkimuksen tulokset osoittavat, että PEWS:n käyttöönoton jälkeen kliinisen tilan heikkenemistapahtumat ja sitä myöten suunnittele mattomat siirrot lasten teho-osastolle vähentyivät selvästi. Ennen PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönottoa suunnittele mattomia siirtoja teho-osastolle oli 9,3/1 000 potilaspäivää ja käyttöönoton jälkeen siirtoja oli 6,5/19 928 potilaspäivää. 93 %:lla potilaista, jotka siirrettiin suunnittele mattomasti teho-osastolle, PEWS-pisteet olivat kohtalaiset tai korkeat. Parshuram ym. (2011) totesivat omassa tutkimuksessaan PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönoton vähentäneen potilaiden kliinisen tilan heikkenemistapahtumia 2,4 tapauksesta 0,43 tapaukseen tuhatta potilaspäivää kohden. Lisäksi PEWSin käyttöönotto vähensi kiireellisiä puheluja lääkäreille merkittävästi ja lisäsi sairaalasiirtoja paikallisesta sairaalasta lastensairaalaan 37 %.

Myös toisen suuntaisia tutkimustuloksia PEWS-pisteytysjärjestelmän käytöstä suunnittele mattomien siirtojen määrään on saatu. Sefton ym. (2015) tutki, miten PEWS vaikuttaa teho-osastosiirtojen määrään ja teho-osaston hätätilanteisiin korkea-asteisessa lastensairaalassa. Tutkimuksen mukaan Korkea-asteen sairaalan sisäisessä kohortissa PEWS ei vähentänyt kiireellisiä potilassiirtoja teho-osastolle. PIM2-pisteet pienenivät kuitenkin merkittävästi, mikä tarkoittaa pienempää todennäköisyyttä kuolla tehohoitojakson aikana. Invasiivisen hengitystuen tarve pieneni myös ja tehohoitojaksot lyhenivät. Korkea-asteen sairaalan ja yleisten sairaaloiden välisessä kohortissa kiireellisten siirtojen määrä teho-osastolle ei myöskään muuttunut muilta osin kuin imeväisikäisten ikäryhmässä, jossa siirrot hieman lisääntyivät.



Hoitojaksojen pituudessa, invasiivisen hengitystuen tarpeessa tai verenkiertoa ylläpitävän lääkityksen tarpeessa ei ollut muutosta.

Tutkittaessa päivystyksessä saatuja PEWS-pisteitä huomatiin, että tehohoitoon siirretyillä potilailla oli ensimmäinen hoidontarpeen arvioinnin yhteydessä mitattu PEWS-pistemäärä ja osastosiirron yhteydessä mitattu pistemäärä korkeampi, kuin vuodeosastolle siirretyillä potilailla. Jokainen pisteen lisäys ensimmäisellä ja toisella mittauskerralla merkitsi suurempaa todennäköisyyttä joutua tehohoitoon. Tutkimus osoitti, että PEWS-pisteet liittyvät tilastollisesti tehohoidon tarpeeseen. (Gold ym. 2014.) Tutkittaessa PEWS-pisteytysjärjestelmän vaikutusta MET-konsultaatioiden määrään havaittiin niissä merkittävää nousua. Ennen PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönottoa MET-tiimille tuli konsultaatiopuheluita 6,2/1 000 potilaspäivää ja PEWS:n käyttöönoton jälkeen konsultaatiopuheluita oli 9,8/1 000 potilaspäivää. Elvytyspuheluiden määrää PEWS-pisteytysjärjestelmä ei vähentänyt merkittävästi. (Douglas ym. 2016.)

Sairaalakuolleisuuden vähenemiseen PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönotolla ei ole todettu olevan merkittävää vaikutusta (Parshuram ym. 2018; Sefton ym. 2015). Verrattaessa hoitoa, jossa PEWS-pisteytysjärjestelmä on käytössä hoitoon, jossa vastaavaa pisteytysjärjestelmää ei ole käytössä, PEWS ei vähentänyt merkittävästi sairaalahoidossa olevien lasten kuolleisuutta. Näin ollen tutkimuksen havainnot eivät tue PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöä kuolleisuuden vähentämiseen. (Parshuram ym. 2018.) Korkea-asteen sairaalan sisäisessä kohortissa PEWS ei merkittävästi vähentänyt sairaalakuolleisuutta. Korkea-asteen sairaalan ja yleisten sairaaloiden välisessä kohortissa kuolleisuus väheni hieman, mutta ei tilastollisesti merkittävästi. (Sefton ym. 2015.) Agulnik ym. (2017) totesi tutkimuksessaan, että suunnittelemattomasti tehohoitoon siirretyillä potilailla on 5 % suurempi kuolleisuusluku kuin suunnitellusti esimerkiksi leikkaustoimenpiteen jälkeen teho-osastolle siirretyillä potilailla.

### **3.3 PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönoton onnistuminen**

PEWS-pisteytysjärjestelmien käyttöönotto maailmalla on tutkimusten mukaan toteutettu varsin kirjavin käytännöin ja monesti yhtenevät valtakunnalliset

käytännöt puuttuvat (van Sambeek ym. 2018; de Groot ym. 2018; Roland ym. 2015). Hollannissa kansallinen turvallisuusohjelma suosittaa PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöä maan sairaaloissa, joissa hoidetaan lapsipotilaita. Neljä vuotta suosituksen antamisen jälkeen PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönottoa tutkittiin yhteensä 91 hollantilaisessa sairaalassa. 75 % lastenosastoista ja 32 % päivystyksistä oli toteuttanut järjestelmän käyttöönoton. (van Sambeek ym. 2018.)

De Groot ym. (2018) tutki myös Hollannissa viiden ei yliopistosairaalan PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönottoa vuoden seurantajaksona, jolloin alkutilanteessa yhdessäkään sairaalassa ei ollut PEWS käytössä, mutta vuoden kuluttua kaikissa viidessä sairaalassa oli toteutettu pisteytysjärjestelmän käyttöönotto. Iso-Britanniassa tehtyyn tutkimukseen saatiin vastaukset 149:ltä lapsipotilaita hoitavalta sairaalalta. Näistä 85 % käytti PEWS-pisteytysjärjestelmää ja 18 %:lla sairaaloista oli myös MET-toimintaa. Seitsemän vuotta aikaisemmin PEWS-pisteytysjärjestelmää käytti vain 25 % Iso-Britannian sairaaloista. (Roland ym. 2015.)

Isossa hollantilaistutkimuksessa sairaaloiden päivystyksissä ja lastenosastoilla oli käytössä 45 erilaista versiota PEWS-pisteytysjärjestelmästä. Näistä 15 oli validoituja PEWS-pisteytysjärjestelmiä ja vain kolme sairaalaa käytti kansallisen suosituksen mukaista pisteytysjärjestelmää. 85 % lastenosastoista ja 84 % päivystyksistä käytti PEWS-pisteytysjärjestelmää, joka oli itse suunniteltu tai muokattu valmiin mittarin pohjalta. (van Sambeek ym. 2018.) Viiden sairaalan tutkimuksessa erilaisia PEWS-pisteytysjärjestelmiä oli käytössä yhteensä neljä. Tarkasteltaessa käytössä olevia pisteytysjärjestelmiä, havaittiin, että kaikissa sairaaloissa mitattiin sydämen sykettä ja hengitystiheyttä, mutta muissa muuttujissa oli eroavaisuuksia sairaaloiden välillä. Erilaisia muuttujia oli sairaaloissa käytössä yhteensä 12, joista eri PEWS-pisteytysjärjestelmien variaatiot muodostuivat. Lopputilanteessa 69 prosentille potilaista oli kirjattu PEWS-mittauksia. (de Groot ym. 2018.) Iso-Britanniassa vain 34 % PEWS-pisteytysjärjestelmistä perustui aikaisemmin julkaistuihin mittareihin. Yhteensä käytössä oli 47 erilaista muuttujaa, josta PEWS-pisteytysjärjestelmät muodostuivat. Yleisimmin mitatut muuttujat olivat sydämen syke ja hengitystiheys, jotka olivat mukana yli puolessa PEWS-pisteytysjärjestelmistä. (Roland ym. 2015.)

PEWS-pistemääriä ja niiden antamien kliinisten ohjeiden noudattamista on myös tutkittu. Tarkasteltaessa 981 mittauskerran otosta koko aineistosta 0 pistettä mitattiin 444 kertaa, 1–2 pistettä mitattiin 401 kertaa, 3–4 pistettä 108 kertaa ja 5–9 pistettä 28 kertaa. Kohtalaisia tai korkeita pisteitä oli kaikista mittauskerroista vain 16 %. Tutkimuksen mukaan PEWS-pisteytysjärjestelmä oli usein käytössä, vaikka suurin osa pisteistä oli alhaisia. Tämä viittaa siihen, että suurin osa potilaista oli PEWS-pisteytysjärjestelmän mukaan vakaavointisia. 5–9 pistettä ilmeni vain 28 kertaa, joka voi viitata siihen, että osastoilla tunnistettiin potilaat, joilla on erittäin suuri heikkenemisriski. Potilaan arviointien ja sitä seuraavien suositeltujen toimenpiteiden dokumentointi oli tuloksien mukaan puutteellista ja ohjeiden noudattamisessa oli huomattavia eroja. Osastojen väliset erot ja erilainen johtamisen sekä arvioinnin ajateltiin aiheuttavan eroja kliinisten ohjeiden noudattamiseen. (Almblad ym. 2017.)

#### **4 TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET**

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on kuvata PEWS-seurannan toteutumista Oulun yliopistollisen sairaalan lastenosastoilla. Tavoitteena on tunnistaa PEWS-seurannan kehittämistarpeet Oulun yliopistollisen sairaalan lastenosastoilla.

1. Miten PEWS-seuranta toteutuu Oulun yliopistollisessa sairaalassa yksiköittäin?
2. Miten PEWS-pisteet jakautuvat eri riskiluokkiin osastoittain, ikäryhmittäin sekä kuukausittain?
3. Millaiset mitatut PEWS-pisteet ovat keskimäärin osastoilla olleet seurantajakson aikana?
4. Onko MET-konsultaatioiden määrässä tapahtunut muutosta PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönoton jälkeen?

#### **5 AINEISTO JA MENETELMÄT**

##### **5.1 Aineiston keruu**

Aineisto on kerätty Oulun yliopistollisen sairaalan rekisteriaineistoista 1.5.2019–30.4.2020 väliseltä ajalta. Aineisto koostuu Esko-

potilastietojärjestelmään tallentuneesta PEWS-rekisteriaineistosta ja Oulun yliopistollisen sairaalan johdon raportointityökalun hoitajaksoilastoista. PEWS-aineisto pitää sisällään PEWS-seurannat (N = 2 685) ja niihin tehtyjen mittausten määrän (N = 7 866) 0–16-vuotiailla lapsipotilailla.

Alkuperäinen PEWS-aineisto koostuu kaikkiaan kuudella eri OYS:n osastolla toteutetuista PEWS-seurannoista. Osasto 62 käsittää tässä opinnäytetyössä lasten infektio-osaston, lasten sisätauti- ja tutkimusosaston sekä lasten päivystyksen. Osasto 60 on lastenkirurgian osasto, joka koostuu vuodeosastosta, päiväosastosta sekä osastopoliklinikasta. Osasto 51 on lasten veri- ja syöpätautien osasto, jonka yhteydessä toimii myös päiväosasto. Osasto 65 on lasten neurologian osasto. Lisäksi PEWS-aineistossa on mukana lasten leikkausosastolla kirjatut PEWS-seurannat ja mittaukset. Lasten teho-osastolle kirjautuneet PEWS-mittaukset (n = 25) on analysointivaiheessa poistettu aineistosta.

Opinnäytetyön aineistona toimiva PEWS-aineisto on jaoteltu seurantojen määrän ja pisteiden laskukertojen mukaan osastoittain. Seurantojen ja pisteiden laskukertoja on lisäksi tarkasteltu kuukausitasolla, sekä PEWS-seurannan ikäryhmien mukaan, jotka ovat alle 3 kk, 3–12 kk, 1– <5 v, 5–12 v ja yli 12 v. PEWS-seurantoihin tehdyt mittaukset on jaoteltu myös neljän eri riskiluokan mukaan, riskiluokat ovat matala 0 pistettä, matala 1–3 pistettä, kohtalainen <7 pistettä ja korkea 8 tai enemmän pisteitä.

MET-tilasto on kerätty Esko-potilastietojärjestelmään integroidusta ELMET-järjestelmästä, MET-tilasto pitää sisällään MET-tapahtumien yhteismäärän PEWS-seurantajakson ajalta (n = 38), sekä vuosi ennen seurantajaksoa (n = 34). OYS:n johdon raportointityökalua käyttämällä koottiin tilasto lastenosastojen hoitajaksoista tarkasteltavana olevalta aikaväliltä. Tilasto koostuu osastojen 62, 60, 51 ja 65 hoitajaksojen määristä kuukausittain.

## **5.2 Aineiston analyysi**

Opinnäytetyön aineisto on analysoitu kuvailevin menetelmin. Määrällisessä tutkimuksessa tulee valita sellainen aineiston analyysimenetelmä, joka antaa parhaiten tietoa tutkittavasta ilmiöstä (Vilkka 2007, 119).

Rekisteriaineisto toimitettiin opinnäytetyön tekijälle Microsoft Power BI Desktop -ohjelman tiedostona. Kyseinen ohjelma on yleisesti OYS:n käytössä tarkasteltaessa samantyyppisiä aineistoja. Aineiston analysointi tehtiin Microsoft Power BI -ohjelmalla ja lisäksi opinnäytetyön raporttiin liitetyt taulukot ja kaaviot on tehty Microsoft Excel -ohjelmalla.

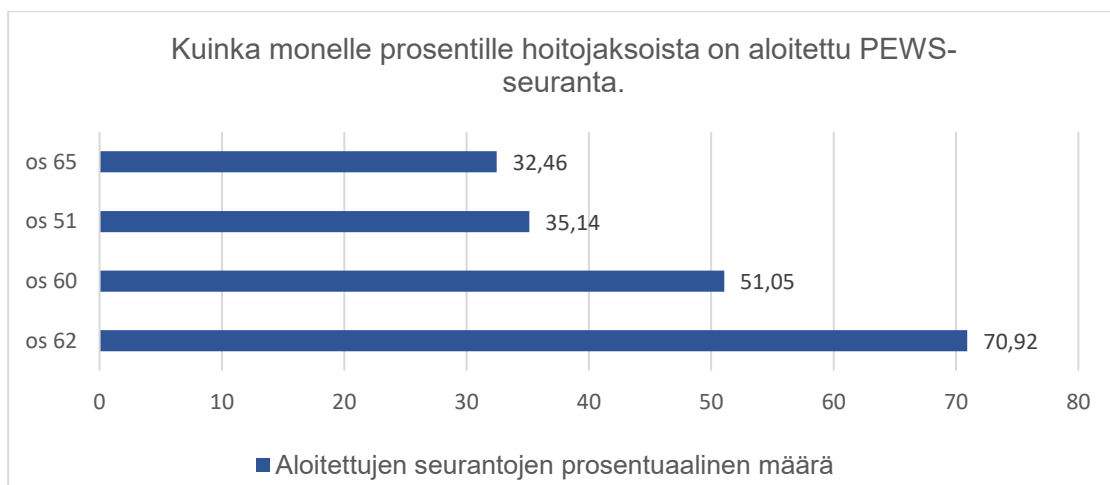
Aineiston analysointivaiheessa todellisen seurannan toteutumisen tarkastelun vuoksi aineistosta on jouduttu poistamaan lasten teho-osaston aineisto, sillä PEWS-seuranta ei ole osastolla käytössä. 25 lasten teho-osastolle kirjautunutta PEWS-mittausta poistettiin aineistosta. Lasten leikkausosastolla lasketut PEWS-pisteet ovat potilaiden heräämöhoidon aikaisesta seurannasta peräisin. 191 lasten leikkausosastolla kirjattua PEWS-mittausta analysoitiin omana ryhmänään, sillä heräämön seuranta poikkeaa hieman vuodeosastoilla tapahtuvasta seurannasta. Lopulliseen aineiston analyysiin tuli mukaan neljän lasten vuodeosaston tiedoista koostuva PEWS-aineisto sekä osittain omana ryhmänä lasten leikkausosaston aineisto.

## **6 TULOKSET**

Opinnäytetyön tulokset raportoidaan neljässä osassa tutkimuskysymysten mukaan. Ensimmäisessä osassa esitellään, miten PEWS-seuranta on toteutunut Oulun yliopistollisen sairaalan lasten vuodeosastoilla ja leikkausosastolla. Toisessa osassa eritellään tarkemmin PEWS-pisteiden jakautumista riskiluokkiin. Kolmannessa osiossa raportoidaan, millaiset PEWS-pisteet ovat keskimäärin kullakin osastolla olleet. Viimeisessä osiossa käsitellään PEWS-pisteiden vaikutusta MET-hälytysten määrään.

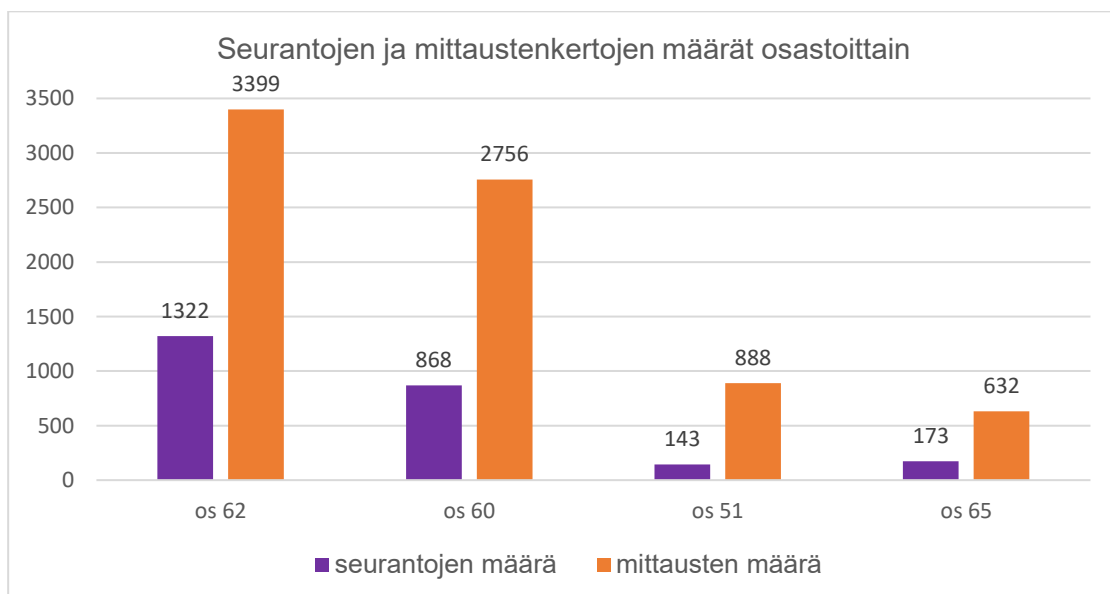
### **6.1 PEWS-seurannan toteutuminen yksiköittäin**

Tarkasteltaessa lasten vuodeosastojen hoitajaksojen määriä ja aloitettuja PEWS-seurantojen määriä erottuu osasto 62 selvästi muista, sillä osastolla on aloitettu huomattavasti useammalle potilaalle PEWS-seuranta kuin muilla lasten vuodeosastoilla. Kuvassa 3 on esitetty aloitettujen PEWS-seurantojen prosentuaaliset määrät verrattuna kaikkiin seurantajakson aikana olleisiin hoitajaksoihin.



Kuva 3. Lasten vuodeosastoilla aloitettujen PEWS-seurantojen prosentuaaliset määrät kaikista hoitajaksoista

PEWS-seuranta on aloitettu keskimäärin 47,39 %:lle kaikilla neljällä osastolla hoidetuista potilaista. Kuvassa 4 on esitetty PEWS-seurantojen määrät ja niihin tehtyjen mittausten määrät OYS lasten vuodeosastoilla. Taulukossa 1 on esitetty PEWS-seurannan toteutuminen lasten vuodeosastoilla ja lasten leikkausosastolla.



Kuva 4. PEWS-seurantojen määrät ja mittausten määrät osastoittain seurantajakson aikana

Taulukko 1. PEWS-seurannan toteutuminen OYS lasten vuodeosastoilla

| Osasto            | Hoitojaksot | PEWS-seurannat ja<br>(prosenttiosuus<br>hoitojaksoista) | PEWS<br>mittaukset | PEWS-<br>mittausten<br>määrä per<br>PEWS-seuranta |
|-------------------|-------------|---|--------------------|---|
| Os 62             | 1 864       | 1 322 (70,92 %)   | 3 399              | 2,57  |
| Os 60             | 1 700       | 868 (51,05 %)   | 2 756              | 3,18  |
| Os 51             | 407         | 143 (35,14 %)   | 888                | 6,21  |
| Os 65             | 533         | 173 (32,46 %)   | 632                | 3,65  |
| last. leik.<br>os |             | 179   | 191                | 1,07  |
| yhteensä          |             | 2 685   | 7 866              |   |

Osastolla 62 on ollut seurantajakson aikana yhteensä 1 864 hoitojaksoa ja yli 70 %:lle hoitojaksoista potilaalle on aloitettu PEWS-seuranta. PEWS-mittauksia osastolla 62 on tehty yhteensä 3 399 kappaletta, joka tarkoittaa, että keskimäärin jokainen PEWS-seuranta on sisältänyt 2,57 mittausta.

Lastenkirurgian vuodeosastolla 60 on seurantajakson aikana ollut yhteensä 1 700 hoitojaksoa ja PEWS-seurantoja on aloitettu 868 kappaletta. Tämä tarkoittaa, että hieman yli puolella hoitojaksoista on PEWS-seuranta ollut käytössä. Keskimäärin aloitettua seurantaa kohti on tehty 3,18 mittausta.

Lasten veri- ja syöpätautien osastolla eli osastolla 51 hoitojaksoja on ollut yhteensä 407 kappaletta. Näistä noin 35 %:lle on aloitettu PEWS-seuranta hoitojakson aikana. Jokaista seurantaa kohti osastolla on tehty 6,21 PEWS-mittausta. Keskimäärin osastolla tehtiin eniten mittauksia jokaista seurantaa kohti.

Osastolla 65 oli seurantajakson aikana yhteensä 533 hoitojaksoa, joista noin 32 %:lle aloitettiin PEWS-seuranta. Mittauksia seurantoihin tehtiin hoitojakson aikana yhteensä 632 kappaletta, keskimäärin jokaista seurantaa kohti osastolla tehtiin 3,65 PEWS-mittausta.

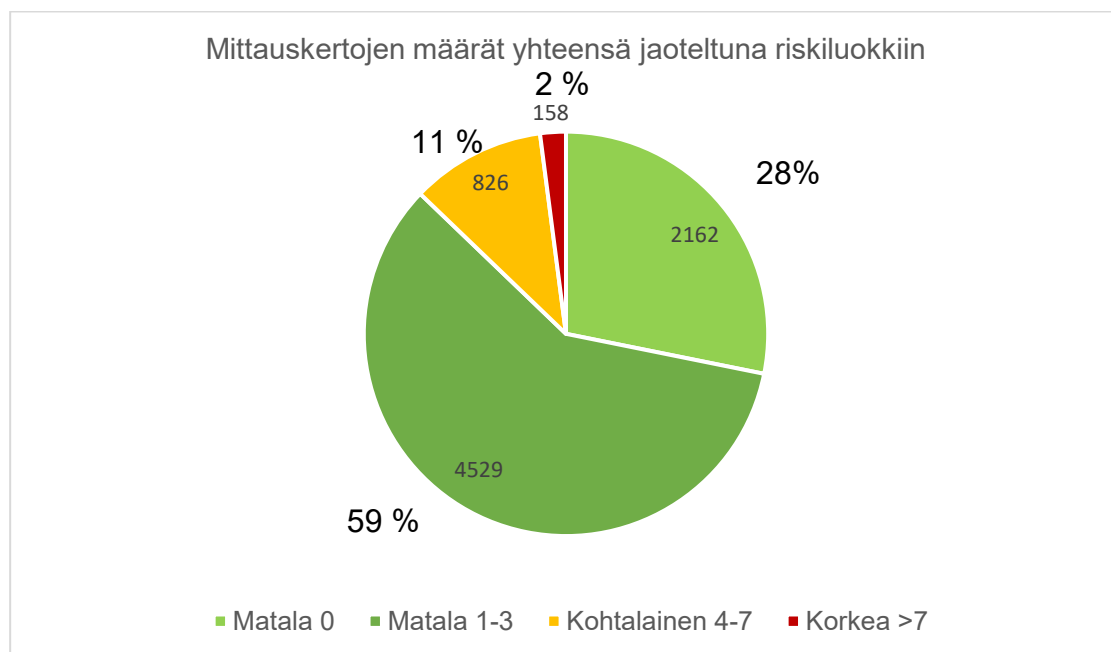
Lasten leikkausosastolla PEWS-pisteytysjärjestelmä on otettu käyttöön kesäkuussa 2019, jolloin PEWS-mittaukset on aloitettu heräämöhoidossa

ennen potilaan siirtoa vuodeosastolle. Yhteensä seurantajakson aikana lasten leikkausosastolla on tehty PEWS-mittauksia 191 kertaa ja PEWS-seurantoja osastolla on aloitettu 179. Keskimäärin osastolla on laskettu PEWS-pisteet 1,07 kertaa jokaista aloitettua seurantaa kohden.

## 6.2 PEWS-pisteiden jakautuminen riskiluokkiin

### 6.2.1 PEWS-mittauskerrat lasten vuodeosastoilla ja lasten leikkausosastolla

Kaikkia neljää lasten vuodeosastoa tarkasteltaessa suurin osa eli 59 % PEWS-mittauskerroista asettuu matalaan 1–3 pisteen riskiluokkaan. 28 % mittauskerroista potilas oli saanut 0 pistettä, mikä tarkoittaa myös matalaa riskiluokkaa. Kohtalaiseen tai korkeaan riskiluokkaan sijoittuvat pisteet potilas on saanut yhteensä 13 %:lla PEWS-mittauskerroista. Kohtalaiseen riskiluokkaan asettuu 11 % mittauskerroista ja korkeaan riskiluokkaan 2 % mittauskerroista. Kaikkien PEWS-mittauskerrojen sijoittuminen riskiluokkiin OYS lasten vuodeosastoilla on esitetty kuvassa 5.

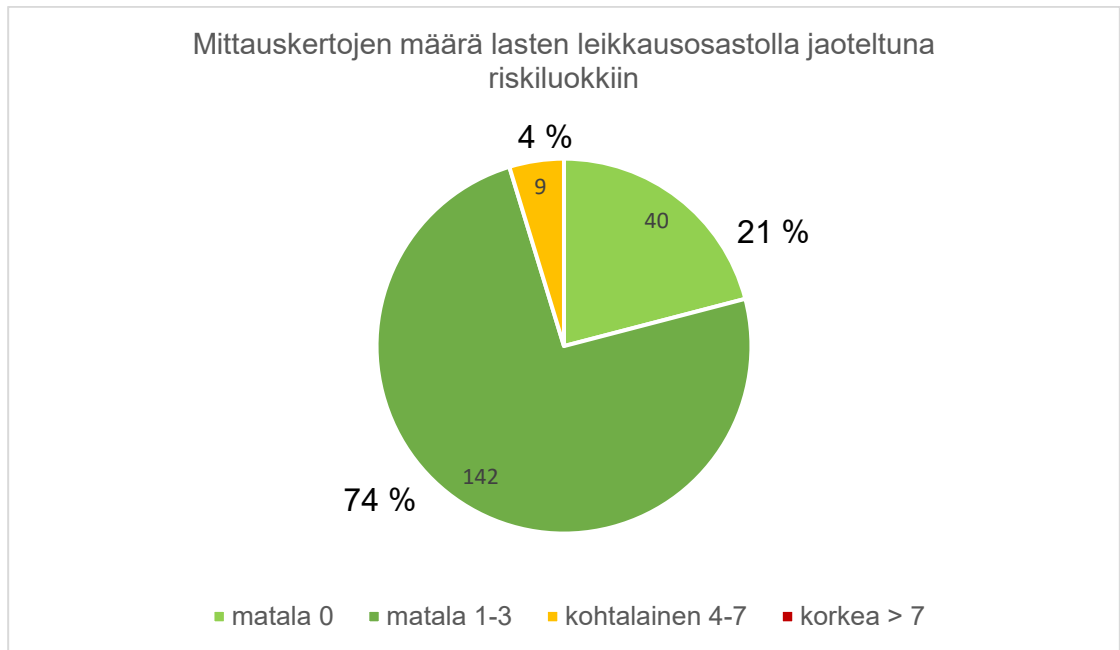


Kuva 5. Lasten vuodeosastoilla mitattujen PEWS-pisteiden sijoittuminen riskiluokkiin kappalemääräisesti ja prosenttiosuusin (n = 7 675)

Lasten leikkausosastolla oli seurantajakson aikana tehty yhteensä 191 PEWS-mittaus. Näistä mittauksista 21 % sijoittuu matalaan 0 pisteen riskiluokkaan, 74 % matalaan 1–3 pisteen riskiluokkaan, 4 % kohtalaiseen riskiluokkaan ja



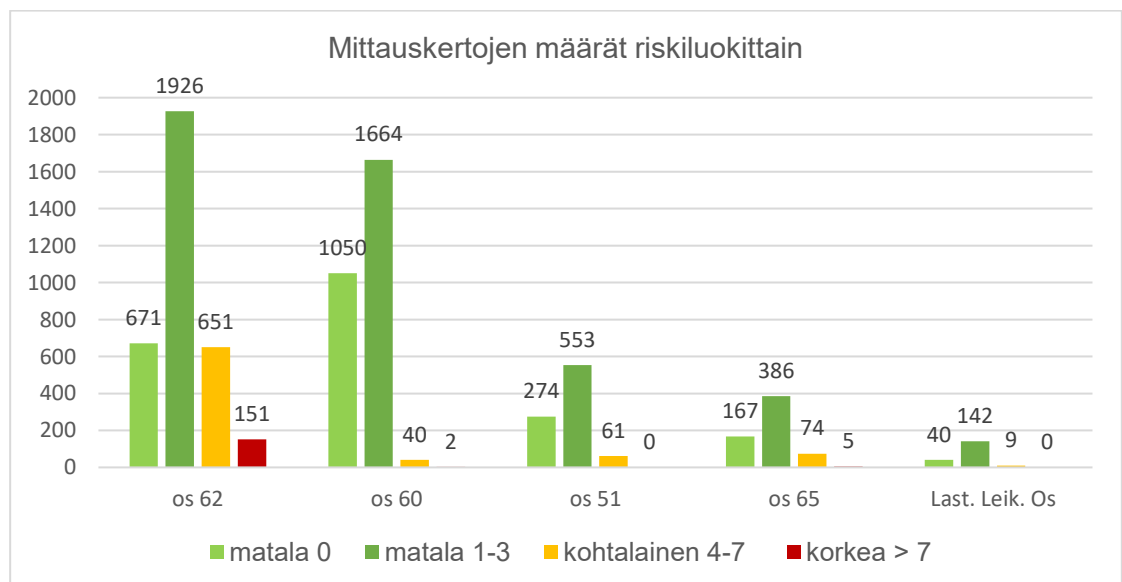
0 % korkeaan riskiluokkaan. Kuvassa 6 on esitelty lasten leikkausosastolla mitattujen PEWS-pisteiden jakautuminen riskiluokkiin.



Kuva 6. Lasten leikkausosastolla mitattujen PEWS-pisteiden jakautuminen riskiluokkiin kappalemääräisesti ja prosenttiosuusin (n = 191)

## 6.2.2 PEWS-mittauskerrat tarkasteltuna lasten vuodeosasto kerrallaan

Tarkasteltaessa osasto kerrallaan PEWS-pisteet jakautuvat mittauskerroittain kaikilla osastoilla samaa linjaa noudattaen. Mittauskertojen jakautuminen osastoittain eri riskiluokkiin on esitetty kuvassa 7 ja taulukkomuodossa taulukossa 2.



Kuva 7. PEWS-mittauskerojen jakautuminen osastoittain eri riskiluokkiin

Taulukko 2. PEWS-mittausten jakautuminen riskiluokkiin. Taulukossa esitetty mittauskertojen määrät sekä prosenttiosuus kaikista mittauskerroista. Taulukossa ovat mukana lasten vuodeosastot ja lasten leikkausosasto.

| Osasto            | PEWS<br>mittausten<br>määrä<br>yhteensä | Riskiluokka:<br>matala 0<br>(prosenttiosuus<br>kaikista<br>mittauksista) | Riskiluokka:<br>matala 1–3<br>(prosenttiosuus<br>kaikista<br>mittauksista) | Riskiluokka:<br>kohtalainen<br>4–7<br>(prosenttiosuus<br>kaikista<br>mittauksista) | Riskiluokka:<br>korkea<br>>7(prosenttiosuus<br>kaikista<br>mittauksista) |
|-------------------|---|--|--|--|--|
| Os 62             | 3 399                                   | 671<br>(19,7 %)  | 1 926<br>(56,7 %)  | 651<br>(19,2 %)  | 151<br>(4,4 %)   |
| Os 60             | 2 756                                   | 1 050<br>(38,1 %)  | 1 664<br>(60,3 %)  | 40<br>(1,5 %)  | 2<br>(0,1 %)   |
| Os 51             | 888                                     | 274<br>(30,8 %)  | 553<br>(62,3 %)  | 61<br>(6,9 %)  | 0<br>(0 %)   |
| Os 65             | 632                                     | 167<br>(26,4 %)  | 386<br>(61,1 %)  | 74<br>(11,7 %)   | 5<br>(0,8 %)   |
| last. leik.<br>os | 191                                     | 40<br>(21 %)   | 142<br>(74 %)  | 9<br>(4 %)   | 0<br>(0 %)   |
| Yhteensä          | 7 866                                   | 2 202<br>(28,0 %)  | 4 671<br>(59,4 %)  | 835<br>(10,6 %)  | 158<br>(2,0 %)   |

Osastolla 62 oli tehty seurantajakson aikana yhteensä 3 399 PEWS-mittausta. 671 mittauskertaa eli 19,7 % sijoittui matalaan 0 pisteen riskiluokkaan. Suurin osa mittauskerroista osastolla 62 sijoittui 1–3 pisteen matalaan riskiluokkaan, yhteensä 1 926 mittauskertaa eli 56,7 %. Kohtalaiseen riskiluokkaan sijoittui mittauskerrat, joissa potilas on saanut 4–7 pistettä, näitä mittauskertoja oli 651 kappaletta ja 19,2 %. Korkeaan riskiluokkaan PEWS-pisteet sijoituivat, jos potilas sai mittauskerralla yli seitsemän pistettä. Osastolla 62 korkeaan riskiluokkaan sijoittui yhteensä 151 mittauskertaa (4,4 %).

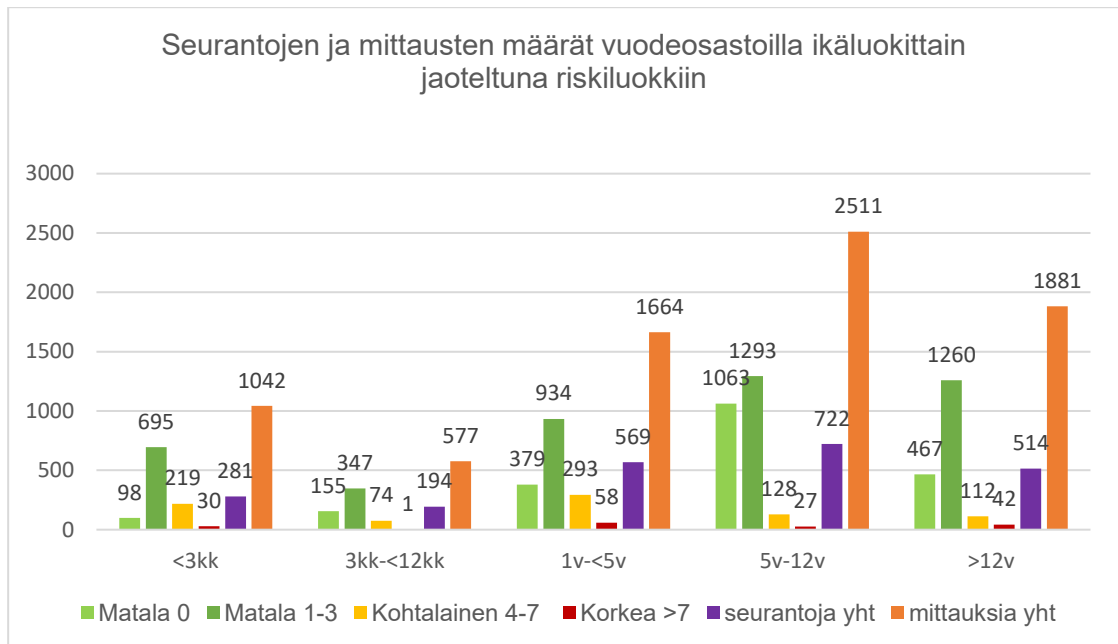
Osastolla 60 PEWS-pisteet oli mitattu yhteensä 2 756 kertaa. Matalaan 0 pisteen riskiluokkaan sijoittui yhteensä 1 050 mittauskertaa eli 38,1 % mittauskerroista. Matalaan 1–3 pisteen riskiluokkaan sijoittui 1 664 mittauskertaa eli 60,3 %. Kohtalaiseen riskiluokkaan sijoittui 40 mittauskertaa, joka vastaa 1,5 % mittauskerroista. 0,1 % eli 2 mittauskertaa sijoittui korkeaan riskiluokkaan.

Lastenosastolla 51 PEWS-pisteet oli laskettu yhteensä 888 kertaa. Matalaan 0 pisteen riskiluokkaan sijoittui 274 mittauskertaa eli 30,8 %. Matalaan 1–3 pisteen riskiluokkaan sijoittui 553 mittauskertaa eli 62,3 %. Kohtalaiseen riskiluokkaan sijoittui 61 mittauskertaa eli 6,9 %. Korkeaan riskiluokkaan ei sijoittunut yhtään mittauskertaa.

Osastolla 65 PEWS-pisteet oli laskettu potilaalle yhteensä 632 kertaa. Näistä mittauskerroista matalaan 0 pisteen riskiluokkaan sijoittui 167 mittauskertaa eli 26,4 %. Matalaan 1–3 pisteen riskiluokkaan sijoittui 386 mittauskertaa eli 61,1 %. Kohtalaiseen riskiluokkaan sijoittui 74 mittauskertaa eli 11,7 % ja korkea riskiluokkaan viisi mittauskertaa eli 0,8 %.

Lasten leikkausosastolla PEWS-pisteitä oli laskettu yhteensä 191 kertaa. Matalaan 0 pisteen riskiluokkaan sijoittuu 40 mittausta eli 21 %, 142 mittauskertaa eli 74 % sijoittuu matalaan 1–3 pisteen riskiluokkaan, kohtalaiseen riskiluokkaan sijoittuu yhdeksän mittausta eli 4 %. Korkeaan riskiluokkaan ei sijoittunut yhtään mittauskertaa.

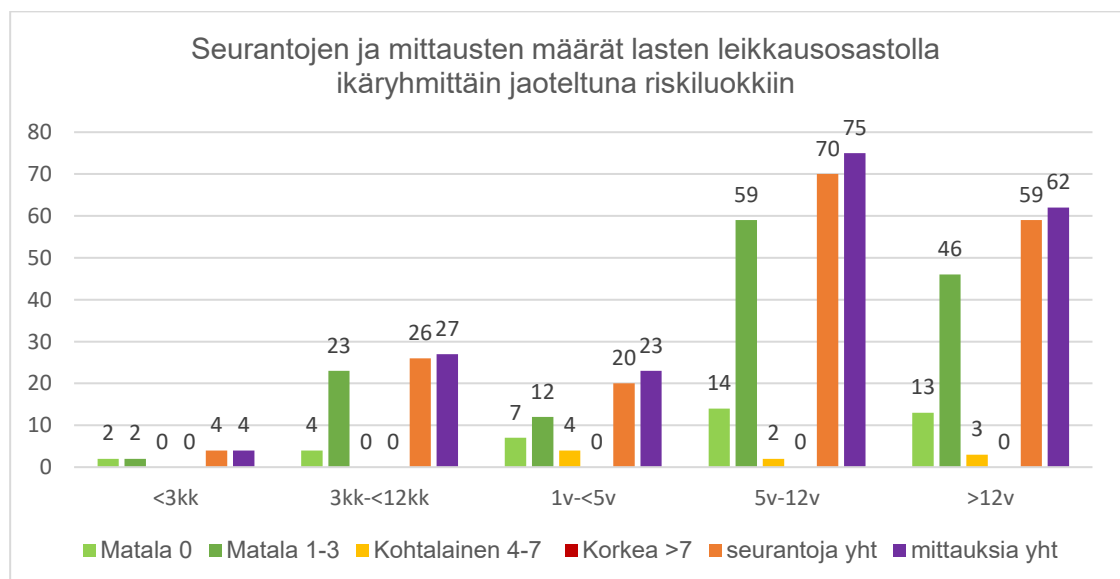
Tarkasteltaessa vuodeosastoilla PEWS-pisteiden jakautumista riskiluokkiin ikäryhmittäin noudattaa jakaumat samaa kaavaa kuin osastoittain tarkasteltaessa. Kaikissa ikäryhmissä suurin riskiluokka on matala 1–3 pistettä. Tarkasteltaessa alle kolmen kuukauden ikäisiä lapsia poikkeaa matalan 0 pisteen riskiluokka ja kohtalainen riskiluokka muista ikäryhmistä. Alle kolmen kuukauden ikäisillä kohtalaiseen riskiluokkaan on sijoittunut enemmän mittauskertoja kuin matalaan 0 pisteen riskiluokkaan. Prosentuaalisesti eniten korkeaan riskiluokkaan sijoittui 1–5-vuotiaiden mittauskertoja, joista 3,5 % sijoittui korkeaan riskiluokkaan. Vähiten korkeaan riskiluokkaan sijoittui 3 kk–<12 kk ikäisten mittauskerroista 0,2 %. Eniten seurantoja ja niihin tehtyjä PEWS-mittauskertoja oli 5–12-vuotiaiden ikäryhmässä. Vähiten aloitettuja PEWS-seurantoja ja niihin tehtyjä mittauskertoja oli taas 3 kk–<12 kk ikäryhmässä. Kuvassa 8 on esitetty PEWS-seurannat ikäryhmittäin riskiluokkiin jaoteltuna.



Kuva 8. Seurantojen ja niihin teytyjen PEWS-mittausten määrät ikäryhmittäin lasten vuodeosastoilla. Mittaukset on lisäksi jaoteltu riskiluokittain.

### 6.2.3 PEWS-mittauskerrat lasten leikkausosastolla

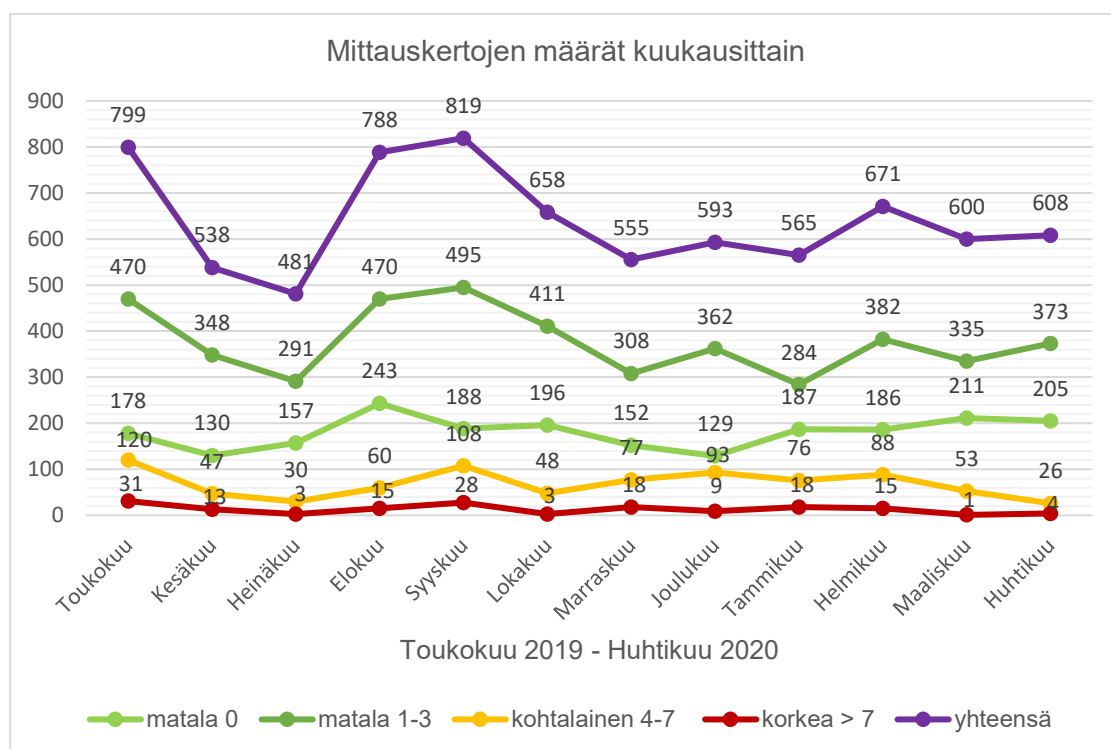
Lasten leikkausosastolla PEWS-pisteet jakautuvat riskiluokkiin ikäryhmittäin kuvan 9 mukaisesti. Kaikissa ikäryhmissä suurin osa pisteistä sijoittuu kahteen matalaan riskiluokkaan. Vain muutamilla mittauskerroilla pisteet ovat sijoittuneet kohtalaiseen riskiluokkaan. Korkean riskiluokan pisteitä ei mittauksissa ole esiintynyt. Eniten PEWS-seurantoja on ollut 5–12-vuotiaiden ikäryhmässä.



Kuva 9. Seurantojen ja niihin teytyjen PEWS-mittausten määrät ikäryhmittäin lasten leikkausosastolla. Mittaukset on lisäksi jaoteltu riskiluokittain.

### 6.2.4 PEWS-mittauskerrat kuukausittain

Tarkasteltaessa PEWS-mittausmääriä kuukausittain erottuvat toukokuu, elokuu ja syyskuu selvästi suuremmilla mittausmäärillä, jolloin PEWS-mittauksia on vuodeosastoilla tehty noin 800 kuukaudessa. Vähiten PEWS-mittauksia on tehty heinäkuussa, jolloin PEWS-pisteet on vuodeosastoilla laskettu yhteensä 481 kertaa. Kohtalaisia ja korkeita PEWS-pisteitä on tullut eniten toukokuussa, eli heti PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöönoton jälkeen. Kohtalaisten ja korkeiden pisteiden määrä on seuraavaksi suurin syyskuussa, jolloin PEWS-pisteitä on laskettu eniten koko seurantajakson aikana. Vähiten kohtalaisia ja korkeita pisteitä on tullut heinäkuun aikana. Kuvassa 10 on esitetty tarkemmin PEWS-mittauskertojen määrät kuukausittain sekä jaoteltuna riskiluokkiin.



Kuva 10. Mittauskertojen määrät kuukausittain jaoteltuna riskiluokkiin. Mittaukset on tehty lasten vuodeosastoilla.

### 6.3 Mitatut PEWS-pisteet lasten vuodeosastoilla keskimäärin

PEWS-pisteiden keskiarvo on korkein lastenosastolla 62 ja matalin lastenosastolla 60. PEWS-pisteiden keskiarvot on esitetty osastoittain taulukossa 3. Taulukossa 3 on esitetty myös osastoilla seurantajakson aikana

esiintyneet korkeimmat yksittäiset PEWS-pisteet. Korkeimmat mitatut PEWS-pisteet 17 ovat olleet osastolla 62. Osastolla 51 on matalin seurantajakson aikana esiintynyt korkein PEWS pistemäärä, joka on seitsemän. Lasten leikkausosastolla esiintynyt korkein PEWS-pistemäärä on myös seitsemän. Osastolla 62 PEWS-pisteiden mediaani on 2, kolmella muulla vuodeosastolla PEWS-pisteiden mediaani on 1. Taulukossa 3 on esitetty myös PEWS-pisteiden keskihajonta osastoittain. Keskihajonta kuvaa, miten kaukana yksittäisen muuttujan arvot ovat keskimääräisen muuttujan arvosta. Keskihajonta siis kuvaa muuttujien etäisyyttä suhteessa keskiarvoon. Pieni keskihajonnan arvo kertoo muuttujan arvojen olevan lähellä keskiarvoa. Suuri arvo kertoo muuttujan saamien arvojen hajoamisesta koko vaihteluvälille. (Vilka 2007, 124.)

Taulukko 3. Osastoittain PEWS-pisteiden keskiarvot, keskihajonta, seurantajakson aikana esiintyneet korkeimmat PEWS-pisteet.

| Osasto         | PEWS-pisteiden keskiarvo | Keskihajonta | Korkein esiintynyt PEWS-pistemäärä |
|----------------|--------------------------|--------------|------------------------------------|
| Os 62          | 2,36                     | 2,39         | 17                                 |
| Os 60          | 0,96                     | 1,00         | 8                                  |
| Os 51          | 1,33                     | 1,30         | 7                                  |
| Os 65          | 1,69                     | 1,67         | 9                                  |
| last. leik. os | 1,45                     | 1.18         | 7                                  |
| Yhteensä       | 1,56                     |              |                                    |

#### 6.4 MET-tehtävien määrä

Seurantajakson aikana lasten MET-tehtäviä oli yhteensä 38 kappaletta. Vuoden tarkastelujaksolla 1.5.2018–30.4.2019, juuri ennen PEWS-seurantajaksoa lasten MET-tehtäviä oli yhteensä 34. Kaikki MET-tehtävät on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. MET-tehtävien määrät PEWS-seurannan käyttöönoton jälkeen ja vuosi ennen käyttöönottoa

| MET-tehtävän kohdeosasto | Seurantajakso 1.5.2019–30.4.2020. | Seurantajakso 1.5.2018–30.4.2019 |
|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
|                          |                                   |                                  |

|                       | MET-tehtävien määrä<br>(kpl) | MET-tehtävien määrä<br>(kpl) |
|-----------------------|------------------------------|------------------------------|
| Os 62                 | 33                           | 25                           |
| Os 60                 | 0                            | 5                            |
| Os 51                 | 1                            | 0                            |
| Os 65                 | 1                            | 3                            |
| Os 55                 | 2                            | 0                            |
| OYS:n yhteispäivystys | 1                            | 0                            |
| Os 70                 | 0                            | 1                            |
| Yhteensä              | 38                           | 34                           |

PEWS-seurantajakson aikana MET-tehtävät sijoituivat viidelle eri OYS:n osastolle. Tehtävistä 33 sijoittui osastolle 62, 1 osastolle 51 ja 1 osastolle 65. Osaston 62 MET-tehtävät käsittävät lasten päivystyksen MET-tehtävät ja vuodeosasto 62:n tehtävät. Loput kolme MET-tehtävää olivat kohdentuneet seuraavasti: osastolle 55 eli vastasyntyneiden teho-osastolle/vuodeosastolle oli tullut seurantajakson aikana kaksi MET-tehtävää ja OYS:n yhteispäivystykseen yksi MET-tehtävä.

Aikavälillä 1.5.2018–30.4.2019 34 MET-tehtävää jakautui eri osastolle seuraavasti: osastolle 62 tehtäviä oli 25, osastolle 60 kohdistuneita tehtäviä oli viisi ja osastolle 65 tehtäviä oli kolme. Yksi MET-tehtävä oli kirjautunut osastolle 70, joka on suljettu akuutti nuorisopsykiatrinen yksikkö.

## 7 POHDINTA

Tulosten pohdinnassa opinnäytetyön tuloksia verrataan aikaisempiin tutkimustuloksiin. Opinnäytetyön luotettavuutta arvioidaan määrällisen tutkimuksen periaatteiden mukaisesti. Hoitotieteessä määrällisen tutkimuksen luotettavuutta mittaavat validiteetti ja reliabiliteetti (Paunonen & Vehviläinen-Julkunen 1997, 207–209). Lopuksi tarkastellaan opinnäytetyön eettisyyttä, sekä esitellään johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset.

## 7.1 Tulosten pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata PEWS-seurannan toteutumista Oulun yliopistollisen sairaalan lastenosastoilla. Tavoitteena oli tunnistaa mahdolliset PEWS-seurannan kehittämistarpeet Oulun yliopistollisen sairaalan lastenosastoilla.

PEWS-pisteytysjärjestelmä on otettu käyttöön sähköisessä muodossa OYS:n lastenosastoilla huhtikuussa 2019 ja opinnäytetyön vuoden seurantajaksoksi valikoitui toukokuu 2019–huhtikuu 2020. Vuonna 2018 on aloitettu PEWS-pisteiden laskeminen manuaalisesti. Opinnäytetyön tulosten tarkastelu painottuu neljän lasten vuodeosaston ja lasten päivystyksen tuloksiin, sillä niissä PEWS-pisteytysjärjestelmä on ollut päivittäisessä käytössä koko seurantajakson ajan. Lasten päivystyksen PEWS-seurannat sisältyvät lastenosasto 62:n tietoihin. Lasten leikkausosastolla PEWS-pisteytysjärjestelmä on otettu käyttöön kesäkuussa 2019 ja näin ollen seurantajakso kyseisen osaston osalta jäi hieman lyhyemmäksi.

Kahdella osastolla PEWS-seuranta on aloitettu yli puolelle osastolla hoidetuista potilaista, ja jos tarkastellaan jokaista neljää lasten vuodeosastoa yhdessä, oli PEWS-seuranta aloitettu noin 47 %:lle potilaista. OYS:n lukemat ovat jonkin verran pienempiä kuin de Grootin ym. (2018) tekemässä tutkimuksessa, jossa PEWS oli kirjattu noin 70 %:lle potilaista. Tosin tutkimusasetelmissä on jonkin verran eroa, sillä de Groot ym. (2018) ovat tutkineet viiden eri sairaalan tietoja Hollannissa. On myös huomioitava, että osalla OYS:n lasten vuodeosastoista on paljon ennalta suunniteltuja hoitajaksoja, eikä kaikille hoitajaksoille ole perusteltua aloittaa PEWS-seurantaa. Lapsi saattaa tulla esimerkiksi kehityksen arviointijaksolle sairaalaan, jolloin hänellä ei välttämättä ole tarvetta peruselintoimintojen jatkuvalla seurannalla.

Eniten seurantaa kohti PEWS-mittauksia oli tehty osastolla 51, jossa luku on noin kuusi mittauskertaa jokaiselle aloitetulle seurannalle. Eniten PEWS-mittauksia on tehty osastolla 62 eli lasten sisätauti ja infektio-osastolla, osasto huolehtii myös lasten päivystyksen toiminnasta. Osastolla oli mitattu potilaalta PEWS-pisteet yhteensä 3 399 kertaa ja keskimäärin 2,57 mittausta jokaiselle



aloitetulle seurannalle. Seurantaan kohti tehtyjen mittausten määrää varmasti hieman vähentää se, että mukana on lasten päivystyskäyntien PEWS-mittaukset. Päivystyskäynnit saattavat olla varsin nopeita, ja näin ollen PEWS-mittauksiakaan ei potilaalle ehditä montaa kertaa tehdä ennen mahdollista kotiutumista. Kirjallisuuskatsaus ei antanut vertailukohtaa siitä, miten monta kertaa maailmalla PEWS-pisteitä potilaalle keskimäärin laskettaisiin.

Kuten aiemminkin tutkimuksissa on todettu, suurin osa PEWS-pisteistä oli seurannoissa matalat ja korkeat PEWS-pisteet varsin harvinaisia (Agulnik ym. 2017; Almlad ym. 2018; Gold ym. 2014). Tämän opinnäytetyön aineiston keskimäärin korkeimmat PEWS-pisteet esiintyivät osastolla 62 ja matalimmat osastolla 60. Kaikkien lastenosastojen keskimääräinen PEWS-arvo oli 1,56, joka kuuluu matalaan riskiluokkaan. Kaiken kaikkiaan korkeaan riskiluokkaan sijoittui noin 2 % mittauksista. Matalista PEWS-pisteistä huolimatta voidaan tämän opinnäytetyön tuloksista todeta samalla tavalla kuin Almlad ym. (2018) Ruotsissa, että PEWS-pisteytysjärjestelmä on ollut usein käytössä, vaikka suurin osa pisteistä on alhaisia.

Matalaan 1–3 pisteen riskiluokkaan sijoittui eniten mittauskertoja kaikilla osastoilla sekä kaikissa ikäryhmissä. Yhteensä tähän riskiluokkaan sijoittui 4 671 mittausta, joka tarkoittaa yli puolta kaikista mittauskerroista. Ruotsalaistutkimuksessa suurimmaksi riskiluokaksi osoittautui matala 0 pisteen riskiluokka ja vasta toisella sijalla oli matala 1–2 pisteen riskiluokka (Almlad ym. 2018). Ruotsalaistutkimuksen otoskoko oli huomattavasti pienempi, kuin tämän opinnäytetyön kokonaisotos, mutta tulos on siitäkin huolimatta hieman erilainen. Tämän opinnäytetyön 7 866 mittauksen kokonaismäärästä 2 % PEWS-pisteistä sijoittui korkeaan riskiluokkaan. Almladin ym. (2018) tutkimuksessa korkeaan riskiluokkaan sen sijaan sijoittui 2,9 %. Tuloksia verrattaessa voidaan kuitenkin olla yhtä mieltä siitä, että ruotsalaistutkimuksen tulokset ovat melko lähellä tämän opinnäytetyön tuloksia.

Maailmalla on tehty useita tutkimuksia siitä, millaisia PEWS-pisteytysjärjestelmiä sairaaloissa käytetään. Käytännöt poikkeavat paljon toisistaan ja saman maan eri sairaaloissa käytetään erilaisia mittareita ja sairaaloiden sisälläkin saattaa olla eroavaisuuksia käytännöissä. (van

Sambeek ym. 2018; de Groot ym. 2018; Roland ym. 2015.) Tästä syystä tutkimusten suora vertailu on hankalaa. Oulun yliopistollisen sairaalassa kaikki osastot käyttävät samaa PEWS-pisteytysjärjestelmää, joka on myös Sairaanhoidajaliiton ja Lääkäriliiton suosituksen mukainen (Joenniemi ym. 2018). Näin ollen voisi ajatella, että potilasturvallisuus mittarin käytössä on turvattu, sillä käytäntö on yhtenäinen ja käytössä on validoitu PEWS-pisteytysjärjestelmä.

Tutkimuksen mukaan kohonneet PEWS-pisteet liittyvät tilastollisesti tehohoidon tarpeeseen (Gold ym. 2014). Tämän opinnäytetyön tulokset kertovat, että 993 mittauskertaa eli 12,6 % kaikista mittauksista sijoittuu kohtalaiseen tai korkeaan riskiluokkaan. Olisikin varsin mielenkiintoista tietää miten suuri osa kyseisistä potilaista on OYS:ssa tarvinnut tehohoitoa.

Tutkittaessa PEWS-pisteytysjärjestelmän vaikutusta MET-konsultaatioiden määrään on niissä havaittu merkittävää nousua, elvytyspuheluiden määrään PEWS-pisteytysjärjestelmä ei vaikuttanut merkittävästi vähentävästi. (Douglas ym. 2016). Tämän opinnäytetyön seurantajakson aikana lasten MET-tehtäville hälytyksiä tuli yhteensä 38 kappaletta. Vuotta aikaisemmin hälytyksiä lasten MET-tehtäville oli OYS:ssa yhteensä 34. Tehtävien määrässä ei näin ollen ollut suurta eroa. Kohtalaisia ja korkeita PEWS-pisteitä on seurantajakson aikana ilmennyt kuitenkin 12,6 % kaikista mittauskerroista ja on hieman yllättävää, että MET-tehtäviä on vain muutama kymmenen koko vuoden seurantajakson aikana.

Mietittäessä MET-tehtävien määrän ja PEWS-pisteytysjärjestelmän yhteyttä toisiinsa on huomioitava, että kohtalaisen riskiluokan potilaille PEWS-pisteytysjärjestelmä ohjaa harkitsemaan MET-hälytyksen tekemistä ja vasta korkean riskiluokan potilaille se ohjaa tekemään MET-hälytyksen suoraan. OYS:n lasten MET-hälytyskriteerejä on hieman tarkennettu kansallisessa PEWS-taskukortissa esitetyistä MET-hälytyskriteereistä. OYS:n ohjeistus huomioi PEWS-pisteiden lisäksi hoitajan huolen potilaasta, toistuvan pitkittyneen kouristelun, äkillisesti heikentyneen diureesin ja verenkiertoa haittaavan äkillisen rytmihäiriön (OYS s.a.).

Korkeaan riskiluokkaan PEWS-mittauskerroista oli sijoittunut 2 % kaikista mittauskerroista. Jos kaikki MET-hälytykset olisivat liittyneet PEWS-pisteisiin, olisi MET-hälytys tehty 24 %:lle kerroista, kun potilas on saanut korkeat PEWS-pisteet. On kuitenkin tiedossa, että kaikki hälytykset MET-tehtäville eivät liity PEWS-pisteisiin ja näin ollen luku on todellisuudessa pienempi.

## 7.2 Opinnäytetyön luotettavuus

Opinnäytetyön luotettavuutta arvioidaan määrällisen tutkimuksen periaatteiden mukaisesti. Hoitotieteessä määrällisen tutkimuksen luotettavuutta mittaavat reliabiliteetti eli luotettavuus ja valideetti eli pätevyys. (Paunonen & Vehviläinen-Julkunen 1997, 207–209.) Tutkimuksen reliabiliteetti tarkoittaa tutkimuksen kykyä tuottaa ei-sattumanvaraisia tuloksia, jotka ovat toistettavissa ja tutkimuksen tulokset eivät riipu tutkijasta. Tutkimus on luotettava, jos toinen tutkija voi saada toistetusta mittauksesta samat tulokset. (Vilka 2007, 149.) Tutkimuksen valideetti kuvaa tutkimuksen kykyä mitata sitä, mitä oli tarkoitus mitata ja onko tutkimuksessa käytetty mittari ollut validi juuri kyseiseen tutkimukseen (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2017, 189; Vilka 2007, 150). Tutkimuksen valideetti on hyvä silloin, jos tutkimuksessa ei ole systemaattisia virheitä ja tutkija ei ole joutunut tutkimuksessa harhaan esimerkiksi käsitteiden tasolla. (Vilka 2007, 150.) Ulkoinen valideetti arvioi mittaamisesta riippumattomia tekijäitä, jotka voi vaikuttaa tutkimustuloksiin. Ulkoista valideettia arvioidessa tulee ottaa huomioon myös otoksen ja otoskadon suhde. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2017, 193.)

Valmis rekisteriaineisto lisää tutkimuksen luotettavuutta, sillä aineiston laatuun ei ole päässyt vaikuttamaan opinnäytetyön tekijästä johtuvat syyt tai muut ulkoiset tekijät. Samasta rekisteriaineistosta toinen tutkija voi saada samanlaiset tulokset samantyyppisiin tutkimuskysymyksiin. Tutkimuksen toistettavuuteen vaikuttaa heikentävästi se, että opinnäytetyön tekijä on analysoinut rekisteriaineiston yksin. Luotettavuutta on pyritty parantamaan siten, että havaintoyksiköt on syötetty huolellisesti ja tarkasti taulukoihin ja lisäksi ne on tarkistettu, että ne vastaavat alkuperäistä rekisteriaineistoa. Opinnäytetyön luotettavuutta on pyritty parantamaan myös yhteistyöllä sen toimeksiantajan kanssa, jolloin mahdolliset asiavirheet ovat voineet paremmin tulla esille ja ne on pystytty korjaamaan.

Tässä opinnäytetyössä käytettiin valmista Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin tuottamaa rekisteriaineistoa, joten erillistä mittaria aineiston tuottamiseen ei ole käytetty ja siitä syystä mittarin valinta ei ole vaikuttanut opinnäytetyön validiteettiin. Rekisteriaineisto vastasi lopullisiin tutkimuskysymyksiin hyvin. Systemaattiset virheet on pyritty poistamaan rekisteriaineiston huolellisella käsittelyllä analysoinnin jokaisessa vaiheessa. Opinnäytetyön validiteettia heikentää se, että tutkimuskysymyksiä jouduttiin hieman muokkaamaan suunnitelmavaiheen jälkeen. Muokkauksen tarve tuli ilmi siinä vaiheessa, kun opinnäytetyön tekijä sai rekisteriaineiston analysoitavaksi. Tietosuojasyistä opinnäytetyön tekijällä ei ollut aikaisemmin saatavilla tarkkaa tietoa siitä, millaisiin tutkimuskysymyksiin rekisteriaineistosta voitaisiin saada vastauksia. Ulkoiseen validiteettiin saattaa heikentävästi vaikuttaa se, että opinnäytetyön tekijä on tehnyt työn kaikki vaiheet yksin. Ulkoista validiteettia lisäävä tekijä on opinnäytetyössä käytetty otanta, PEWS-rekisteriaineisto pitää sisällään kaikki 0–16-vuotiaiden sähköiseen muotoon kirjatut PEWS-mittaukset. Otos on ollut riittävä ja edustava.

Opinnäytetyön tulosten luotettavuuteen voi osaltaan vaikuttaa se, että tutkimus on toteutettu hyvin pian uuden hoitokäytännön aloittamisen jälkeen. Opinnäytetyön tekijä on tehnyt työn kaikki vaiheet yksin, joten se saattaa vaikuttaa opinnäytetyöprosessin luotettavuuteen. Luotettavuutta lisää se, että opinnäytetyön jokaisessa vaiheessa on noudatettu hyvää tieteellistä käytäntöä ja hyödynnetty saatavilla olevaa ohjausta (Vilka 2007, 154).

### **7.3 Opinnäytetyön eettisyys**

Opinnäytetyön kaikissa vaiheissa on noudatettu hyvää tieteellistä käytäntöä, se on tehty noudattaen huolellisuutta, tarkkuutta ja rehellisyyttä ja työn tulokset on esitetty ja arvioitu tarkasti ja rehellisesti, sellaisina kuin ne ovat. Tätä opinnäytetyötä tehdessä on huomioitu muiden tutkijoiden saavutukset niitä kunnioittaen ja noudattaen eettisesti kestäviä tutkimus-, tiedonhankinta sekä arviointimenetelmiä. Muiden tutkijoiden julkaisuihin on viitattu asiaan kuuluvalla tavalla. Opinnäytetyön tekemiselle on hankittu tutkimuslupa tutkimussuunnitelman perusteella, opinnäytetyöstä on kirjoitettu raportti ja työ

julkaistaan tieteelliselle julkaisulle hyväksytyllä tavalla. Opinnäytetyön tekemisestä on lisäksi sovittu työnantajan kanssa ennen sen aloittamista. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6–7.)

Opinnäytetyön tekijä haki työlle PPSHP:n tutkimusluvan, jonka on myöntänyt Oulun yliopistollisen sairaalan lasten- ja naisten tulosaluejohtaja. Tutkimusluvan lisäksi opinnäytetyölle myönnettiin PPSHP:n rekisteritutkimuslupa, jonka on myöntänyt PPSHP:n johtajaylilääkäri 27.2.2020. Lupahakemusten liitteinä toimitettiin tutkimussuunnitelma, tieteellisen tutkimuksen tietosuojaseloste ja vaikutusten arviointilomake sekä poiminta-ajotilauslomake.

Opinnäytetyön aineistoa säilytetään ja käsitellään luottamuksellisesti ja se hävitetään asianmukaisella tavalla sen jälkeen, kun opinnäytetyö on valmistunut ja arvioitu.

#### **7.4 Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset**

PEWS-pisteytysjärjestelmä on otettu Oulun yliopistollisen sairaalan lastenosastoilla käyttöön hieman vaihtelevasti. Kahdella vuodeosastolla PEWS-seuranta oli aloitettu yli 50 %:lle hoitajaksoista ja kahdella muulla osastolla seuranta oli aloitettu reilulle 30 %:lle hoitajaksoista. Näiden tulosten perusteella PEWS-seurannan toteutumisessa olisi vielä kehittämisen varaa. Seurannoille on tehty osalla osastoista myös varsin vähän mittauksia, joten kehittämistarpeita voisi löytyä siltäkin osin. Toisaalta taas vertailukohta maailmalta ja muualta Suomesta puuttuu siitä, miten pitkiä PEWS-seurannat keskimäärin toisaalla ovat olleet.

Suurin osa PEWS-mittauksista sijoittui kahteen matalimpaan riskiluokkaan, joka voi olla merkinä siitä, että potilaiden kliinisen tilan muutokset huomataan ja niihin osataan reagoida asiaan kuuluvalla tavalla. Tarkasteltaessa PEWS-seurannan toteutumista kuukausittain voidaan todeta, että mitattujen PEWS-pisteiden määrät ovat olleet varsin tasaisia kuukausittain. Mitattujen pisteiden määrässä ei ole tapahtunut vähenemistä seurantajakson loppua kohti, mikä voi olla merkinä siitä, että PEWS-seuranta on vakiintumassa osastojen hoitokäytäntöihin eikä se ole unohtunut.

Opinnäytetyön tuloksia voitaisiin hyödyntää mietittäessä, miten OYS:ssa voisi kehittää PEWS-pisteytysjärjestelmän käyttöä ja näin ollen parantaa potilasturvallisuutta. OYS:ssa toimii myös lasten MET-tiimi, jota voisi opinnäytetyön tulosten mukaan tehostaa varmasti paljonkin. MET-konsultaatioiden ja hälytysten määrää olisi vara lisätä ja osastot voisivat useammin tehdä konsultaatioita kohonneiden PEWS-pisteiden vuoksi.

Jatkoa ajatellen olisi tarpeellista tietää, millä tavoin osastoilla on reagoitu poikkeaviin PEWS-pisteisiin ja miten kohonneet PEWS-pisteet ovat vaikuttaneet potilaiden hoitoon. Olisi siis tarpeellista selvittää, miten PEWS-pisteytysjärjestelmän antamaa ohjeistusta noudatetaan OYS:ssa ja myös muualla Suomessa. Olisi tarpeellista tutkia myös, miten PEWS-pisteytysjärjestelmä on käytössä kansallisesti, sillä tällä hetkellä ei tiedetä, onko kaikilla sairaaloilla sama mittari käytössä vai esiintyykö siitä muokattuja versioita. Eikä myöskään tiedetä, miten useassa sairaalassa PEWS-pisteytysjärjestelmää ylipäätään käytetään. Olisi hyvä myös tutkia, minkälaisia PEWS-mittausten tuloksia muissa Suomen sairaaloissa on saatu.

## LÄHTEET

Agulnik, A., Mora Robles, L., Forbes, P., Soberanis Vasquez, D., Mack, R., Antillon-Klussmann, F., Kleinman, M. & Rodriguez-Galindo, C. 2017. Improved outcomes after successful implementation of a pediatric early warning system (PEWS) in a resource-limited pediatric oncology hospital. *Cancer* 15, 2965–2974.

Ala-Kokko, T. & Ruokonen, E. 2016. Hätätilapotilaan tajunnan häiriöiden arviointi. Teoksessa Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) *Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 78–79.

Almblad, A.-C., Siltberg, P., Engvall, G. & Målqvist, M. 2018. Implementation of Pediatric Early Warning Score; Adherence to Guidelines and Influence of Context. *Journal of Pediatric Nursing* 1, 33–39.

Chapman, S., Wray, J., Oulton, K., Pagel, C., Ray, S. & Peters, M. 2017. 'The Score Matters': wide variations in predictive performance of 18 paediatric track and trigger systems. *Archives of Disease in Childhood* 6, 487–495.

de Groot, J., Damen, N., de Loos, E., van de Steeg, L., Koopmans, L., Rosias, P., Bruijn, M., Goorhuis, J. & Wagner, C. 2018. Implementing paediatric early warning scores systems in the Netherlands: future implications. *BMC Pediatrics* 18.

Douglas, K., Collado, J. & Keller, S. 2016. Implementation of a Pediatric Early Warning Scoring System at an Academic Medical Center. *Critical Care Nursing Quarterly* 4, 363–370.

Elenius, V. & Jartti, T. 2016. Lapsen vaikeutunut hengitys. Potilaan lääkärilehti. WWW-dokumentti. Päivitetty 7.9.2016. Saatavissa: <https://www.potilaanlaakarilehti.fi/artikkelit/lapsen-vaikeutunut-hengitys/> [viitattu 2.6.2020].

Elvytys. 2016. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Päivitetty 3.2.2016. Saatavilla: <https://www.kaypahoito.fi/hoi17010>. [viitattu 22.6.2020].

Fitzsimons, J. & Pentony, M. 2019. Paediatric Early Warning Systems in 2019: What We Know and What We've Yet to Learn. *Current Treatment Options in Pediatrics* 5, 315–325.

Gold, D., Mihalov, L. & Cohen, D. 2014. Evaluating the Pediatric Early Warning Score (PEWS) system for admitted patients in the pediatric emergency department. *Academic Emergency Medicine* 11, 1249–1256.

Holmberg, P., Kuisma, M., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. 2018. Ensihoito. 6.–7. painos. E-kirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi/> [viitattu 24.6.2020].

Iso-Somppi, R., Koskela, K., Vuorio, L. & Räsänen, M. 2019. PEWSillä potilasturvallisuutta. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://tamkjournal.tamk.fi/pewsilla-potilasturvallisuutta/> [viitattu 29.5.2020].

Joenniemi, A., Katajala, M., Peltoniemi, O., Rannanjärvi, P. & Kosonen, H. 2018. PEWS – Lasten aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmä. Fioca Oy. WWW-dokumentti. Päivitetty 27.9.2018. Saatavissa: <https://fioca.fi/pews-lasten-aikaisen-varoituksen-pisteytysjarjestelma/> [viitattu 29.5.2020].

Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2017. Tutkimus hoitotieteessä. 5. painos. E-kirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi> [viitattu 22.10.2020].

Kantola, T. & Kantola, T. 2013. Medical Emergency Team (MET) – Apua osastolle elvytystä kevyemmin perustein. *Finnanest* 3, 222–226. PDF-dokumentti. Saatavissa: [http://www.finnanest.fi/files/kantola\\_kantola\\_met.pdf](http://www.finnanest.fi/files/kantola_kantola_met.pdf) [viitattu 22.6.2020].

Karjalainen, M., Norrgård, M., Peltomaa, M., Pirneskoski, J., Rantala, H. & Tirkkonen, J. 2018. Suositus peruselintoimintojen arvioinnista ja seurannasta. *Lääkärilehti* 12–13, 786–788. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.laakarilehti.fi/tyossa/raportit-ja-kaytannot/suositus-peruselintoimintojen-arvioinnista-ja-seurannasta/?public=6cf51054acd41361903e086b728763b8> [viitattu 22.6.2020].

Kaul, M., Snethen, J., Kelber, S., Zimmanck, K., Maletta, K. & Meyer, M. 2014. Implementation of the Bedside Paediatric Early Warning System (BedsidePEWS) for nurse identification of deteriorating patients. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing* 4, 339–349.

Lähdesmäki, T., Vieira, P. & Immonen, A. 2016. Tajuton lapsi ja kohonnut kallonsisäinen paine. Teoksessa Korppi, M., Kröger, L., Rantala, H & Niinikoski, H. (toim.) Lastentautien päivystyskirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 64–68.

Mandell, I., Bynum, F., Marshall, L., Bart, R., Gold, J. & Rubin, S. 2015. Pediatric Early Warning Score and unplanned readmission to the pediatric intensive care unit. *Journal of Critical Care* 5, 1090–1095.

McElroy, T., Swartz, E., Hassani, K., Waibel, S., Tuff, Y., Marshall, C., Chan, R., Wensley, D. & O'Donnell, M. 2019. Implementation study of a 5-component pediatric early warning system (PEWS) in an emergency department in British Columbia, Canada, to inform provincial scale up. *BMC Emergency Medicine* 19.

Nabwami, L. 2020. Patients admitted to hospital feel confident that should their health deteriorate, they are in the best, safest place for prompt and efficient treatment. Ausmed. WWW-dokumentti. Päivitetty 19.3.2020. Saatavissa: <https://www.ausmed.com/cpd/articles/abcde-assessment> [viitattu 22.6.2020].



Nahdi, S. 2014. Pediatric Early Warning System (PEWS) – Summary of literature review. PDF-dokumentti. Saatavissa:

[https://childhealthbc.ca/sites/default/files/pediatric\\_early\\_warning\\_system\\_-\\_literature\\_review\\_april\\_2014.pdf](https://childhealthbc.ca/sites/default/files/pediatric_early_warning_system_-_literature_review_april_2014.pdf) [viitattu 29.5.2020].

OYS s.a. Lasten MET-hälytyskriteerit taskukortti. PDF-tiedosto.

Parshuram, C., Hutchison, J. & Middaugh, K. 2009. Development and initial validation of the Bedside Paediatric Early Warning System score. *Critical Care* 4.

Parshuram, C., Bayliss, A., Reimer, J., Middaugh, K. & Blanchard, N. 2011. Implementing the Bedside Paediatric Early Warning System in a community hospital: A prospective observational study. *Paediatrics & Child Health* 3, 18–22.

Parshuram, C., Dryden-Palmer, K., Farrell, C., Gottesman, R., Gray, M., Hutchison, J., Helfaer, M., Hunt, E., Joffe, A., Lacroix, J., Moga, M., Nadkarni, V., Ninis, N., Parkin, P., Wensley, D., Willan, A. & Tomlinson, G. 2018. Effect of a Pediatric Early Warning System on All-Cause Mortality in Hospitalized Pediatric Patients: The EPOCH Randomized Clinical Trial. *JAMA* 10.

Paunonen, M. & Vehviläinen-Julkunen, K. 1997. Hoitotieteen tutkimusmetodiikka. 1. painos. Juva: WSOY.

Peltoniemi, O & Nurmi, E. 2016. Lapsen elvytys. Teoksessa Korppi, M., Kröger, L., Rantala, H & Niinikoski, H. (toim.) Lastentautien päivystyskirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 8–16.

Reinikainen, M. 2016. Hengitysvajauksen patfysiologia. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 100.

Roland, D., Oliver, A., Edwards, E., Mason, B. & Powell, C. 2014. Use of paediatric early warning systems in Great Britain: has there been a change of practice in the last 7 years? *Archives of Disease in Childhood* 1, 26–29.

Romero-Brufau, S., Gaines, K., Nicolas, C., Johnson, M., Hickman, J. & Huddleston, J. 2019. The fifth vital sign? Nurse worry predicts inpatient deterioration within 24 hours. *JAMIA Open*, 1–6.

Royal College of Physicians. 2017. National Early Warning Score (NEWS) 2: Standardising the assessment of acute-illness severity in the NHS. PDF-dokumentti. Saatavissa:

<https://www.rcplondon.ac.uk/projects/outputs/national-early-warning-score-news-2> [viitattu 23.6.2020].

Sairaanhoitajat. 2018. PEWS- Lasten aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmä. WWW-dokumentti. Päivitetty 4.10.2018. Saatavissa:

<https://sairaanhoitajat.fi/artikkeli/pews-lasten-aikaisen-varoituksen-pisteytysjarjestelma/> [viitattu 4.11.2019]

Sefton, G., McGrath, C., Tume, L., Lane, S., Lisboa, P. & Carrol, E. 2015. What impact did a Pediatric Early Warning system have on emergency admissions to the pediatric intensive care unit? An observational cohort study. *Intensive and Critical Care Nursing* 2, 91–99.

Suhonen, R., Axelin, A. & Stolt, M. 2016. Erilaiset kirjallisuuskatsaukset. Teoksessa Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. korjattu painos. Turku: Turun yliopisto.

Suominen, P. 2017. Lasten hätätilanteet ja niiden hoito. *Lääkärilehti* 32, 1933–1939. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://helda.helsinki.fi/bitstream/hadle/10138/298007/SLL362017\\_1933.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/hadle/10138/298007/SLL362017_1933.pdf?sequence=1) [viitattu 19.6.2020].

Tirkkonen, J., Nurmi, J. & Hoppu, S. 2014. Sairaalan sisäinen ensihoito on tullut jäädäkseen. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 22-23: 2311–2317. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo11968.pdf> [viitattu 22.6.2020].

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf) [viitattu 2.10.2020].

van Sambeeck, S., Fuijkschot, J., Kramer, B. & Vos, G. 2018. Pediatric Early Warning System Scores: Lessons to be Learned. *Pediatric Intensive Care* 1, 27–32.

Varpula, M. 2016. Verenkiertovajauksen tunnistaminen. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 121–122.

Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa: Määrällisen tutkimuksen perusteet. E-kirja. Helsinki: Tammi. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi> [viitattu 2.10.2020].

## KUVALUETTELO

Kuva 1. PEWS-taskukortti. Sairaanhoidajaliitto. s.a. Sairaanhoidajan ammatilliset työkalut. Saatavissa: <https://sairaanhoidajat.fi/ammatti-ja-osaaminen/ammattilliset-tyokalut/>

Kuva 2. PEWS-taskukortti. Sairaanhoidajaliitto. s.a. Sairaanhoidajan ammatilliset työkalut. Saatavissa: <https://sairaanhoidajat.fi/ammatti-ja-osaaminen/ammattilliset-tyokalut/>

Kuva 3. Lasten vuodeosastoilla aloitettujen PEWS-seurantojen prosentuaaliset määrät kaikista hoitajakoista.

Kuva 4. PEWS-seurantojen määrät ja mittauksen määrät osastoittain seurantajakson aikana.

Kuva 5. Lasten vuodeosastoilla mitattujen PEWS-pisteiden sijoittuminen riskiluokkiin kappalemääräisesti ja prosenttiosuuksin. n= 7675.

Kuva 6. Lasten leikkausosastolla mitattujen PEWS-pisteiden jakautuminen riskiluokkiin kappalemääräisesti ja prosenttiosuuksin. n=191.

Kuva 7. PEWS-mittauskerojen jakautuminen osastoittain eri riskiluokkiin.

Kuva 8. Seurantojen ja niihin tehtyjen PEWS-mittausten määrät ikäryhmittäin lasten vuodeosastoilla. Mittaukset on lisäksi jaoteltu riskiluokittain.

Kuva 9. Seurantojen ja niihin tehtyjen PEWS-mittausten määrät ikäryhmittäin lasten leikkausosastolla. Mittaukset on lisäksi jaoteltu riskiluokittain.

Kuva 10. Mittauskertojen määrät kuukausittain jaoteltuna riskiluokkiin. Mittaukset on tehty lasten vuodeosastoilla.

## TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. PEWS-seurannan toteutuminen OYS lasten vuodeosastoilla.

Taulukko 2. PEWS-mittausten jakautuminen riskiluokkiin. Taulukossa esitetty mittauskertojen määrät sekä prosenttiosuus kaikista mittauskerroista. Taulukossa on mukana lasten vuodeosastot ja lasten leikkausosasto.

Taulukko 3. Osastoittain PEWS-pisteiden keskiarvot, keskihajonta, seurantajakson aikana esiintyneet korkeimmat PEWS-pisteet.

Taulukko 4. MET-tehtävien määrät PEWS-seurannan käyttöönoton jälkeen ja vuosi ennen käyttöönottoa.

## TIEDONHAKUTAULUKKO

Liite 1

| TIETOKANTA        | HAKUSANAT   | RAJAUS   | TULOKSIA<br>YHTEENSÄ | OTSIKON<br>PERUSTEELLA<br>HYLÄTYT | TIIVISTELMÄN<br>PERUSTEELLA<br>HYLÄTYT | SISÄLLÖN<br>PERUSTEELLA<br>HYLÄTYT | HYVÄKSYTYT |
|-------------------|---|--|----------------------|-----------------------------------|--|------------------------------------|------------|
| Medic             | PEWS OR lasten<br>aikaisen varoituksen<br>järjestelmä   | v. 2010-<br>2020                                 | 0                    | 0                                 | 0                                      | 0                                  | 0          |
| Pubmed            | ((((PEWS) OR<br>(pediatric early<br>warning score)) OR<br>(pediatric early<br>warning system))<br>AND (implement*)) | v. 2010-<br>2020<br>Kieli:<br>Englanti,<br>Suomi | 63                   | 38                                | 17                                     | 3                                  | 5          |
| Cinahl<br>(Ebsco) | ((((PEWS) OR<br>(pediatric early<br>warning score)) OR<br>(pediatric early<br>warning system))<br>AND (implement*)) | V. 2010-<br>2020<br>Kieli:<br>Englanti,<br>Suomi | 40                   | 22                                | 8                                      | 3                                  | 7          |

## TUTKIMUSTAULUKKO

Liite 2

| Tekijä(t), Maa & vuosi  | Tutkimuksen nimi  | Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite   | Tutkimuksen menetelmä ja otos  | Tutkimuksen keskeiset tulokset   |
|---|---|--|--|--|
| van Sambeek, S., Fuijkschot, J., Kramer, B. & Vos, G. Hollanti. 2018. | Pediatric Early Warning System Scores: Lessons to be Learned. | Tarkoituksena oli selvittää kuinka moni hollantilainen sairaala käyttää PEWS-seurantaa lastenosastolla ja päivystyksessä ja mitä eri PEWS-seurantoja sairaaloissa on käytössä. Tavoitteena oli arvioida PEWS:n käyttöä hollantilaisissa sairaaloissa 4 vuotta sen jälkeen, kun kansallinen turvallisuusohjelma oli antanut suosituksen sen käytöstä. | Elektroninen poikkileikkaustutkimus. Tutkimukseen osallistui yhteensä 91 hollantilaista sairaalaa, joista 83 oli paikallisia sairaaloita ja 8 yliopistosairaalaa. Kaikissa sairaaloissa oli lastenosasto. Elektroninen kysely lähetettiin jokaisen sairaalan lastenlääkärille, joka täytti sen itse tai lähetti eteenpäin PEWS:stä vastaavalle henkilölle. | 75 % lastenosastoista käytti PEWS-seurantaa ja 32 % päivystyksistä. Yhteensä erilaisia versioita PEWS:stä oli 45. 15 sairaalaa käytti validoitua PEWS-mittaria ja vain 3 kansallisen suosituksen mukaisesti validoitua PEWS-mittaria. 85 % lastenosastoista ja 84 % päivystyksistä käytti PEWS-mittaria, joka oli itse suunniteltu tai muokattu valmiin mittarin pohjalta. Tutkimuksen pohjalta tilanne voi aiheuttaa valheellista turvallisuudentunnetta ja johtaa vaaratilanteisiin. |

|   |  |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
| <p>Parshuram, C.,<br/>Dryden-Palmer,<br/>K., Farrell, C.,<br/>Gottesman, R.,<br/>Gray, M.,<br/>Hutchison, J.,<br/>Helfaer, M.,<br/>Hunt, E., Joffe,<br/>A., Lacroix, J.,<br/>Moga, M.,<br/>Nadkarni, V.,<br/>Ninis, N.,<br/>Parkin, P.,<br/>Wensley, D.,<br/>Willan, A. &amp;<br/>Tomlinson, G.<br/>Kanada. 2018.</p> | <p>Effect of a Pediatric<br/>Early Warning System<br/>on All-Cause Mortality<br/>in Hospitalized<br/>Pediatric Patients.<br/>The EPOCH<br/>Randomized Clinical<br/>Trial</p> | <p>Tarkoituksena oli selvittää<br/>Bedside PEWS:n vaikutuksia<br/>sairaalakuolleisuuteen,<br/>myöhäisiin siirtoihin<br/>tehohoitoon,<br/>sydämenpysähdyksiin ja<br/>tehohoidon resurssien<br/>käyttöön.</p> | <p>21:ssä keskuksessa<br/>toteutettu satunnaistettu<br/>tutkimus. Tutkimukseen<br/>osallistui 21 sairaalaa,<br/>seitsemässä eri maassa.<br/>Bedside PEWS-interventiota<br/>(10 sairaalaa) verrattiin<br/>tavanomaiseen hoitoon (ei<br/>PEWS-interventiota; 11<br/>sairaalaa).</p> | <p>Verrattaessa Bedside PEWS-<br/>intervention toteutusta<br/>tavanomaiseen hoitoon, Bedside<br/>PEWS-interventio ei vähentänyt<br/>merkittävästi sairaalahoidossa<br/>olevien lapsipotilaiden<br/>kuolleisuutta. Havainnot eivät tue<br/>Bedside PEWS-intervention<br/>käyttöä kuolleisuuden<br/>vähentämiseen.<br/>Merkittävät kliiniset<br/>heikentymistapahtumat (joilla<br/>mitattiin myöhäistä siirtoa<br/>tehohoitoon) taas vähenivät<br/>merkittävästi sairaaloissa, jotka<br/>toteuttivat Bedside PEWS-<br/>intervention.</p> |
| <p>Almblad, A-C.,<br/>Siltberg, P.,<br/>Engvall, G. &amp;</p>   | <p>Implementation of<br/>Pediatric Early<br/>Warning Score;</p>  | <p>Tarkoituksena oli kuvata<br/>PEWS rekisteröintien tietoja<br/>ja arvioida PEWS:n</p>   | <p>Käytetty kahta<br/>tutkimusmenetelmää:<br/>elektronisista</p>  | <p>PEWS oli usein käytössä, vaikka<br/>suurin osa pisteistä oli alhaisia.<br/>Tulos viittaa siihen, että suurin osa</p>  |

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
| <p>Målvqvist, M.<br/>Ruotsi. 2018.</p>                   | <p>Adherence to Guidelines and Influence of Context.</p>      | <p>toteutusta tutkimalla kliinisten ohjeiden noudattamista suhteessa mitattuun PEWS:n, sekä yhdistää havainnot työympäristöön.</p> | <p>potilastietorekistereistä jälkikäteen tapahtuvaa arviointia ohjeiden noudattamisesta ja työympäristön arviointia eri osastoilla käyttämällä Alberta Context Tool (ACT) -sovellusta. Tutkimukseen osallistui Uppsalan yliopistollisen lastensairaalan kolme lastenosastoa: päivystysoasto, elektiivinen osasto ja lasten veri- ja syöpätautien osasto. N=4 865 PEWS, josta 20 % randomisoitu näyte n=981 PEWS.</p> | <p>potilaista oli PEWS:n mukaan vakaavointisia. PEWS 5–9 pistettä ilmeni 28 kertaa, joka voi viitata siihen, että osastoilla tunnistetaan potilaat, joilla on erittäin suuri heikkenemisriski. Potilaan arviointien ja sitä seuraavien suositeltujen toimenpiteiden dokumentointi oli kuitenkin puutteellista ja ohjeiden noudattamisessa oli huomattavia eroja. Osastojen välillä oli eroa myös johtamisessa ja arvioinnissa.</p> |
| <p>Agulnik, A.,<br/>Mora Robles, L.,<br/>Forbes, P.,</p> | <p>Improved outcomes after successful implementation of a</p> | <p>Tarkoituksena oli kuvata PEWS:n onnistunutta käyttöönottoa Guatemalan</p>   | <p>Takautuvaa kohorttitutkimus. Kliinisen heikkenemisen tapahtumia arvioitiin vuosi</p>  | <p>PEWS:n käyttöönoton jälkeen ilmeni 5 korkeaa PEWS-pistettä viikossa, 30 % potilaista siirtyi</p>  |



|   |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
| <p>Soberanis Vasquez, D., Mack, R., Antillon-Klussmann, F., Kleinman, M. &amp; Rodriguez-Galindo, C. Guatemala. 2017.</p> | <p>pediatric early warning system (PEWS) in a resource-limited pediatric oncology hospital.</p>                                 | <p>lasten onkologisessa sairaalassa Unidad Nacional de Oncologia Pediatrica.</p>   | <p>ennen PEWS:n käyttöönottoa ja vuosi sen jälkeen.</p>   | <p>korkeammalle hoidon tasolle. Potilailla, jotka vaativat siirtymistä lasten tehohoitoyksikköön, 93 %:lla oli epänormaali PEWS ennen siirtoa. Kliinisen voinnin huonontumisten määrä laski PEWS:n käyttöönoton jälkeen (9,3 vs. 6,5/1 000 sairaalan potilaspäivää). Huolimatta sairaalan potilaspäivien kokonaismäärän kasvusta 18 %, lasten tehohoitoyksikön käyttö potilaiden siirroissa laski 21 %.</p> |
| <p>Gold, D., Mihalov, L. &amp; Cohen, D. USA. 2014.</p>   | <p>Evaluating the Pediatric Early Warning Score (PEWS ) system for admitted patients in the pediatric emergency department.</p> | <p>Tavoitteena oli tutkia päivystyksessä PEWS-pistemääriä tehohoitoyksikköön otetuilla tai potilailla, joilla on kliinisen heikkenemisen merkkejä.</p> | <p>12-kuukauden prospektiivinen havainnointitutkimus. Otos 12 306 potilasta. Tutkimus on toteutettu korkeasteisessa</p> | <p>Tehohoitoon siirretyillä potilailla oli molemmat PEWS-mittaukset korkeampia kuin vuodeosastolle siirretyillä potilailla. Jokaisesta pisteen lisäyksestä P0:ssa ja P1:ssä oli siirto tehohoitoon todennäköisempi. Nousu P0:ssa</p>  |

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | <p>Tutkimuksen tavoitteena oli myös selvittää, ennustaako päivystyksessä määritetty PEWS tarvetta tehohoitoon pääsyyn tai ennustaako PEWS kliinistä heikkenemistä hoitoon otetuilla potilailla.</p> | <p>lastensairaalassa. PEWS-pisteet mitattiin päivystyksen alkuarvioinnissa (P0) ja osastosiirron hetkellä (P1). Potilaat jaettiin ryhmiin jatkohoitopaikan mukaan: tehohoitoon siirretyt, joko suoraan päivystyksestä tai vuodeosastolta. Toisen ryhmän muodostivat potilaat, jotka siirtyivät päivystyksestä pelkästään vuodeosastolle.</p> | <p>oli todennäköisyys 1,9 kertaa suurempi siirrolle ja nousu P1:ssä 2,9 kertaa suurempi.</p> <p>Ryhmässä, jossa tapahtui kliininen heikkenemistapahtuma oli 89 potilasta, joista 36 (0,3 %) potilasta siirrettiin tehohoitoon 6 tunnin kuluessa vuodeosastolle siirrosta ja 53 (0,4 %) potilasta siirrettiin 6 - 24 tunnin kuluessa. Tässäkin ryhmässä kohonnut P0 ja P1 liittyivät tilastollisesti lisääntyneeseen tehohoitoon siirtymisriskiin.</p> <p>Tutkimus osoitti, että kohonneet PEWS-pisteet liittyivät tilastollisesti tehohoidon tarpeeseen. Lisäksi havaittiin, että PEWS-järjestelmä voidaan toteuttaa kiireisessä</p> |
|--|--|---|--|--|

|  |   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
|  |   |   |  | päivystyksessä ja upottaa elektroniseen potilastietojärjestelmään erinomaisella hoitajien välisellä luotettavuudella.   |
| de Groot, J.,<br>Damen, N., de<br>Loos, E., van de<br>Steeg, L.,<br>Koopmans, L.,<br>Rosias, P.,<br>Bruijn, M.,<br>Goorhuis, J. &<br>Wagner, C.<br>Hollanti. 2018. | Implementing paediatric early warning scores systems in the Netherlands: future implications. | Tavoitteena oli selvittää PEWS-järjestelmien käyttöönoton tuloksia ja saada käsitys ammattilaisten asenteista käyttää PEWS-järjestelmää muissa kuin yliopistollisissa sairaaloissa. | Monimenetelmä tutkimus. Kvantitatiiviset tiedot kerättiin toteutusjakson alussa, puolivälissä ja lopussa potilaiden potilastietueiden retrospektiivisen tarkastelun avulla (n = 554). Puoli-strukturoituja haastatteluja ammattilaisten kanssa (n = 8) käytettiin saamaan käsitys täytäntöönpanoprosessista ja kokemuksista. | Tarkasteltaessa viiden osallistuvan sairaalan PEWS-järjestelmiä havaittiin erilaisia parametreja ja käytäntöjä. Kaikissa sairaaloissa oli syke- ja hengitystiheys, mutta muut muuttujat erottuivat sairaaloiden välillä. Perustilanteessa yksikään sairaaloista ei käyttänyt PEWS-järjestelmää. Yhden vuoden jälkeen PEWS kirjattiin 69,2 %:iin potilasrekisteristä ja kohonneet PEWS-pisteet aiheuttivat asianmukaisen toiminnan 49,1 %:lla. Haastatteluissa nousi |

|   |  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
|   |  |  |   | kolme teemaa: 1) PEWS-järjestelmän käytön tärkeys tunnustettiin, mutta ammattilaiset ilmaisivat jonkin verran epäilyjä PEWS-järjestelmän tehokkuudesta ja pätevyydestä. 2) PEWS-järjestelmien rekisteröinti vaati vain vähän ylimääräistä vaivaa ja sitä helpotti PEWS-järjestelmän integrointi sähköinen potilastietojärjestelmään 3) Ilman kansallista PEWS-järjestelmää tai ohjeita sairaaloiden oli vaikea löytää sopivaa PEWS-järjestelmää käyttöönsä. |
| Roland, D.,<br>Oliver, A.,<br>Edwards, E.,<br>Mason, B. & | Use of paediatric early warning systems in Great Britain: has there been a change of | Tavoitteena oli määrittää lasten aikaisen varoituksen järjestelmien ja MET-ryhmien käyttöä lasten yksiköissä Iso-Britanniassa. | Poikkileikkaustutkimus. Tiedonkeruu tapahtui elektronisella kyselylomakkeella. Puhelinkysely tehtiin niille | Kaiken kaikkiaan 84,6 % yksiköistä ilmoitti PEWS:n olevan käytössä ja 18,2 %:lla oli myös MET-tiimi. PEWS:n käyttö oli noussut vuodesta 2005, vaikka  |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
| Powell, C. Iso-Britannia. 2014.  | practice in the last 7 years?  |  | sairaaloille, jotka eivät vastanneet elektroniseen kyselyyn. Kysely lähetettiin kaikkiin NHS:n sairaaloihin, joissa hoidettiin lapsipotilaita, yhteensä 157 sairaalaa.                     | vaikuttavia todisteita sen käytöstä ei ole julkaistu. PEWS-pisteytysjärjestelmät olivat hyvin kirjavia, vain 34 % mittareista perustui aikaisemmin julkaistuihin mittareihin. Yhteensä käytössä oli 47 eri kriteeriä, joista hengitystaajuus ja syke olivat yleisimmin käytössä.                            |
| Parshuram, C., Bayliss, A., Reimer, J., Middaugh, K. & Blanchard, N. Kanada. 2011. | Implementing the Bedside Paediatric Early Warning System in a community hospital: A prospective observational study. | Tarkoituksena oli tutkia vähentääkö Bedside PEWS:n käyttöönotto myöhäisiä siirtoja paikalliseen lastensairaalaan, ylläpitääkö tai parantaako se henkilökunnan tyytyväisyyttä ilman merkittäviä muutoksia lääkäreiden työkuormassa. | Ennen ja jälkeen tutkimus. Toteutettu kunnallisen sairaalan 22 paikkaisella lastenosastolla. Hoitoa arvioitiin 842 potilaspäivää ennen ja 2 350 potilaspäivää PEWS:n käyttöönoton jälkeen. | Merkittävien kliinisten huonontumistapahtumien määrä laski 2,4 -> 0,43/1 000 potilaspäivää. Bedside PEWS:n käyttöönotto vähensi kiireellisten puhelujen määrää hengitysterapeutille 64 % entisestä, puhelujen määrä lastenlääkärille tippui 77 % entisestä. Potilassiirtojen kokonaismäärä lastensairaalaan |

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
|   |   |  |  | kasvoi 37 %. Lääkäreiden työkuormassa ei havaittu merkittäviä muutoksia.  |
| Kaul, M.,<br>Snethen, J.,<br>Kelber, S.,<br>Zimmanck, K.,<br>Maletta, K. &<br>Meyer, M. USA.<br>2014. | Implementation of the Bedside Paediatric Early Warning System (BedsidePEWS) for nurse identification of deteriorating patients. | Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia, vaikuttaako Bedside PEWS: n käyttö akuuttien lapsipotilaiden keskuudessa sairaanhoitajien kykyyn tunnistaa sydänpysähdyksen riskiryhmässä olevat potilaat. Toissijaisena tavoitteena oli tunnistaa, antako Bedside PEWS sairaanhoitajille mahdollisuuden jakaa asianmukaisia arvioita potilaan voinnista lääkäreille ja hallita heikkenevän potilaan hoitoa tehokkaasti. | Kuvaileva poikkileikkaustutkimus. Tiedonkeruu on toteutettu sähköistä kyselyä käyttäen. Tutkimukseen osallistui 35 sairaanhoitajaa ja 17 lääkäriä. | Sairaanhoitajat, jotka käyttivät Bedside PEWS-pisteytysjärjestelmää kokivat, että he havaitsivat huomattavasti todennäköisemmin potilaiden heikkenemisen akuutissa hoidossa kuin sairaanhoitajat, jotka eivät käyttäneet Bedside PEWS:ä. Lisäksi Bedside PEWS-mittaria käyttävät sairaanhoitajat kertoivat pystyvänsä jakamaan muutokset potilaan voinnissa tehokkaasti lääkärin kanssa. Bedside PEWS:ä käyttävät sairaanhoitajat ilmoittivat, että heillä on parempi kyky arvioida potilasta ja ryhtyä |

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
|  |   |  |   | asianmukaisiin toimiin kliinisen tilan heikkenemisen uhatessa. Lääkärit, jotka sisällyttivät Bedside PEWS:n lääketieteelliseen päätöksentekoonsa, kertoivat, että Bedside PEWS:ä käyttävät sairaanhoitajat kommunikoivat tehokkaammin potilaan heikkenemisen tunnistamiseksi.                                 |
| Douglas, K., Collado, J. & Keller, S. USA. 2016. | Implementation of a Pediatric Early Warning Scoring System at an Academic Medical Center. | Tavoitteena oli selvittää lisääkö PEWS:n käyttöönotto nopean toiminnan tiimin (MET) konsultaatioiden määrää akateemisessa lastensairaalassa. | Tutkimus toteutettiin akateemisessa lastensairaalassa takautuvana katsauksena. Vuoden seurantajakso ennen PEWS käyttöönottoa, 31 456 potilaspäivää ja vuoden seurantajakso käyttöönoton jälkeen 29 806 potilaspäivää. | Ennen toteutusta oli 31 456 potilaspäivää, jolloin nopean toiminnan tiimi vastasi 194 puheluun (6,2/1 000 potilaspäivää), kun taas toteutuksen jälkeen oli 29 806 potilaspäivää, jolloin nopean toiminnan tiimi vastasi 292 puheluun (9,8/1 000 potilaspäivää), mikä johti tilastollisesti merkitsevään eroon |

|  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
|  |   |  | <p>Lastensairaalassa oli yhteensä 130 vuodepaikkaa, mukaan lukien 30-paikkainen lasten teho-osasto, 24-paikkainen palliatiivinen yksikkö, 25-paikkainen hematologian/ onkologian yksikkö, 25-paikkainen yleislääketieteen yksikkö ja 26-paikkainen kirurginen/ sydän yksikkö.</p> | <p>puhelujen määrässä. Ennen PEWS toteutusta kooditiimi vastasi 31 hätäpuheluun (0,98/1 000 potilaspäivää), ja PEWS: n käyttöönoton jälkeen määrä laski 20:een (0,67/1 000 potilaspäivää). Tämä pudotus ei saavuttanut tilastollista merkitsevyyttä, mutta hätäpuheluiden tarve väheni kuitenkin selvästi.</p> |
| <p>Sefton, G., McGrath, C., Tume, L., Lane, S., Lisboa, P. &amp; Carrol, E. Iso-Britannia. 2015.</p> | <p>What impact did a Paediatric Early Warning system have on emergency admissions to the paediatric intensive care unit? An observational cohort study.</p> | <p>Tutkimuksen tavoitteena oli ymmärtää, kuinka lasten varhaisvaroitusjärjestelmän käyttöönotto korkea-asteen lasten sairaalassa vaikuttaa lasten teho-osaston hätätilanteisiin. Verrata siirtoja tehohoitoon korkea-asteen sairaalan sisällä,</p> | <p>Havainnoiva kohorttitutkimus. Toteutettu isossa korkea-asteen lastensairaalassa Iso-Britanniassa. Potilaskohtaiset tiedot ja lähdetiedot on kerätty prospektiivisesti kaikista lasten teho-osastolle otetuista potilaista Pediatric Intensive</p>                              | <p>Korkea-asteen sairaalan sisäisessä kohortissa PEWS ei vähentänyt kiireellisiä potilassiirtoja teho-osastolle. PIM2-pisteet pienenevät merkittävästi, mikä tarkoittaa pienempää todennäköisyyttä kuolla tehohoitojakson aikana. Invasiivisen hengitystuen tarve</p>  |



|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
|  |  | <p>jossa PEWS on käytössä piirin yleisten sairaaloiden siirtoihin, joissa PEWS ei ole käytössä. Tutkia PEWS:n vaikutusta lasten teho-osaston palvelutuotantoon.</p> | <p>Care Audit Network - tietojoukosta. Sairaalan it-ryhmä on kerännyt myös tietoa lasten teho-osaston käyttämättömien potilaspaikkojen syistä.</p> <p>Kahden vuoden aikana oli yhteensä 958 suunnittelematonta lasten teho-osastolle siirtoa.</p> <p>Tarkkailujaksoina oli vuosi ennen PEWS:n käyttöönottoa ja vuosi sen jälkeen.</p> | <p>pieneni ja tehohoitojaksot lyhenivät myös. Kuolleisuus ei merkittävästi vähentynyt. Korkea-aseteen sairaalan ja yleisten sairaaloiden välisessä kohortissa kiireellisten siirtojen määrä teho-osastolle ei muuttunut. Kuitenkin imeväisikäisten siirrot lisääntyivät. Myöskään hoitojakson pituudessa, invasiivisen hengitystuen tarpeessa tai verenkiertoa ylläpitävän lääkityksen tarpeessa ei ollut muutosta. Kuolleisuus väheni hieman, mutta ei tilastollisesti merkittävästi.</p> <p>Teho-osaston tuottavuus parani lyhyempien hoitojaksojen myötä ja suurten leikkausten peruuntumiset pienenevät 90%, sillä teho-osaston</p> |
|--|--|---|---|---|

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
|  |   |  |  | <p>jatkohoitopaikkoja oli paremmin saatavilla.</p>   |
| <p>McElroy, T., Swartz, E., Hassani, K., Waibel, S., Tuff, Y., Marshall, C., Chan, R., Wensley, D. &amp; O'Donnell, M. Kanada. 2019.</p> | <p>Implementation study of a 5-component pediatric early warning system (PEWS) in an emergency department in British Columbia, Canada, to inform provincial scale up.</p> | <p>Tavoitteena oli arvioida 5-komponenttisen PEWS:n toteutuksen tarkkuutta, tehokkuutta ja hyödyllisyyttä Kanadan Brittiläisen Kolumbian kaupunkiseudun julkisen keskussairaalan päivystyksessä ja ohjata PEWS:n käyttöönottoa maakuntien mittakaavassa.</p> | <p>Ennen ja jälkeen asetelma. Käytetty kolmen tyyppisiä tiedonkeruumenetelmiä: lääketieteellisten tietojen läpikäyminen takautuvasti (n=192), verkkokysely henkilökunnalle (hoitajat n=37, lääkärit n=13) ja puoli strukturoidut haastattelut avainhenkilöiden kanssa (n=3).</p> | <p>PEWS paransi merkittävästi potilaan kliinisen tilan arviointia ja dokumentaatiota koko päivystyksessä oleskelun ajan. Riskien tunnistaminen ja tilannetietoisuus lisääntyivät. PEWS tarjoaa päivitettyä lasten sairaanhoitoon liittyvää tietoa ja lisää luottamusta, sekä oikea-aikaista ja tehokasta viestintää henkilökunnan välillä.</p> <p>Tutkimuksen tulokset tukevat sitä, että PEWS voi olla arvokas arvioinnin väline tukemalla päivystyksen ammattilaisia tarjoamalla oikea-aikaista ja tehokasta hoitoa lapsipotilaille.</p> |

