

**Anssi Heino**  
LT, erikoislääkäri  
Tyks, Totek  
anssi.heino@tyks.fi



# Potilaskirjaukset ensihoidohelikoptereissa

**Anssi Heino**

Turun yliopisto 28.5.2021

## Vastaväittäjä

Apulaisprofessori Jens Aage Kølsen Petersen, Aarhusin yliopisto

## Esitarkastajat

Professori Seppo Alahuhta, Oulun yliopisto  
Dosentti Tuomas Brinck, Helsingin yliopisto

## Kustos

Professori Teijo Saari, Turun yliopisto

## Tutkimuksen taustaa

Nykyaikainen ensihoito tähtää kriittisesti sairastuneen potilaan hoitoon jo tapahtumapaikalla, kun aiempina vuosikymmeninä ensihoidon tavoite oli potilaan kuljettaminen sairaalaan, jossa varsinainen hoidon aloitus tapahtui (1–3). Yksi osa tätä toimintaa ovat ensihoidon lääkäriyksiköt, mukaan lukien helikopteritoiminta, joilla on olennainen merkitys kaikkein vakavimmin sairastuneiden potilaiden selviytymisessä. Näiden yksiköiden kustannustehokkuus ja hyöty verrattuna esimerkiksi ensihoitajien antamaan hoitoon on kuitenkin edelleen jatkuvan tutkimuksen kohteena (4–6).

Kliiniset potilasrekisterit ovat tärkeä osa potilaan hoitoa ja hoidon seuranta kaikkessa terveydenhuollossa (7). Näiden rekisterien käytöstä ja potilastiedon keruusta on annettu suosituksia myös ensihoidossa (8). Potilastiedon keruu on keskeinen osa toiminnan laadunvalvontaa, ja merkittävä lähde tutkimustoiminnalle (9–11). Jotta tämä toiminta olisi mahdollista, tulee kerätyn rekisteri-

tiedon itsessään olla luotettavaa ja laadukasta (12,13).

Potilaiden pisteytys- ja luokitte-  
telujärjestelmiä käytetään ennusteen  
arviointiin, määrittämään sairauden  
tai elintoimintahäiriöiden vakavuut-

ta sekä resurssitarpeen arviointiin  
(14,15). Näitä pisteytysjärjestelmiä  
käytetään myös ensihoidossa siitä  
huolimatta, että useimpia niitä ei ole  
alun perin rakennettu tähän osaan  
terveydenhuoltojärjestelmää, eikä >>

## Väitöskirja

Data collection in helicopter emergency medical services

### Osatyöt

- I Heino A, Iirola T, Raatiniemi L, Nurmi J, Olkinuora A, Laukkanen-Nevala P, Virkkunen I, Tommila M. The reliability and accuracy of operational system data in a nationwide helicopter emergency medical services mission database. *BMC Emergency Medicine*. 2019 Oct 15; 19 (1): 53
- II Heino A, Laukkanen-Nevala P, Raatiniemi L, Tommila M, Nurmi J, Olkinuora A, Virkkunen I, Iirola T. Reliability of prehospital patient classification in helicopter emergency medical service missions. *BMC Emergency Medicine*. 2020 May 25; 20 (1): 42
- III Heino A, Björkman J, Tommila M, Iirola T, Jäntti H, Nurmi J. Accuracy of prognostication in prehospital settings: a nationwide retrospective cohort study on helicopter emergency service patients. Manuscript
- IV Heino A, Raatiniemi L, Iirola T, Meriläinen M, Liisanantti J, Tommila M. A score to measure the benefits of prehospital emergency medical services – A European Delphi study. Manuscript



Kuvassa vasemmalla kustos, professori Teijo Saari ja oikealla väittelijä Anssi Heino. Kuva Miretta Tommila, 2021.

rakenteellisia käyttöönottomenetelyjä ensihoitokäyttöön ole täten luotu (8,16). Suomalaisissa ensihoitohelikoptereissa käytössä oleva HEMS benefit score (HBS) on alun perin laadittu lääkärijohtoisen ensihoidon käyttöön, mutta sen ennustearvion luotettavuustutkimus puuttuu, ja käyttäjien välistä luotettavuutta on aiemmin arvioitu vain yksittäisessä tutkimuksessa (17).

Lääkarihelikopterien kustannukset suhteessa niiden tuottamaan hyötyyn yksittäiselle potilaalle ovat jatkuvan arvion kohteena. Helikopterivälitteinen hoito tulisi pystyä kohdentamaan niille, jotka siitä ehdottomasti hyötyvät, ja välttää tämän resurssin käyttöä silloin, kun se

ei potilasta hyödytä (18). Keskeinen osa tätä oikeaa kohdentamista on toivottomasti sairastuneen potilaan tunnistaminen jo ensihoitotilanteessa (19,20). Ennusteen arviointi on kuitenkin äärettömän haastavaa erityisesti ensihoitotilanteessa, ja tutkimustietoa arvioinnin tueksi ensihoidossa tarvitaan lisää.

#### Tavoitteet

Väitöskirjatutkimuksen tavoitteet olivat:

1. Arvioida potilastiedon keruun luotettavuutta ensihoidon helikopteritoiminnassa (osatyöt I ja II).
2. Arvioida potilasluokittelun sekä ennustearvion luotettavuutta ja osuvuutta ennusteeltaan toivot-

tomiksi arvioitujen potilaiden osalta. Lisäksi tavoitteena oli kuvata näiden potilaiden ennusteen taustamuuttujia (osatyö III).

3. Uudistaa HEMS benefit score vastaamaan nykyaikaisia ensihoidon toimintaperiaatteita ja hoitokäytäntöjä (osatyö IV).

#### Aineisto ja menetelmät

Ensihoidon ammattilaisten tekemien kirjausten luotettavuutta tutkittiin kuvitteellisten ensihoidon tehtävien avulla. Ensimmäiseen ja toiseen

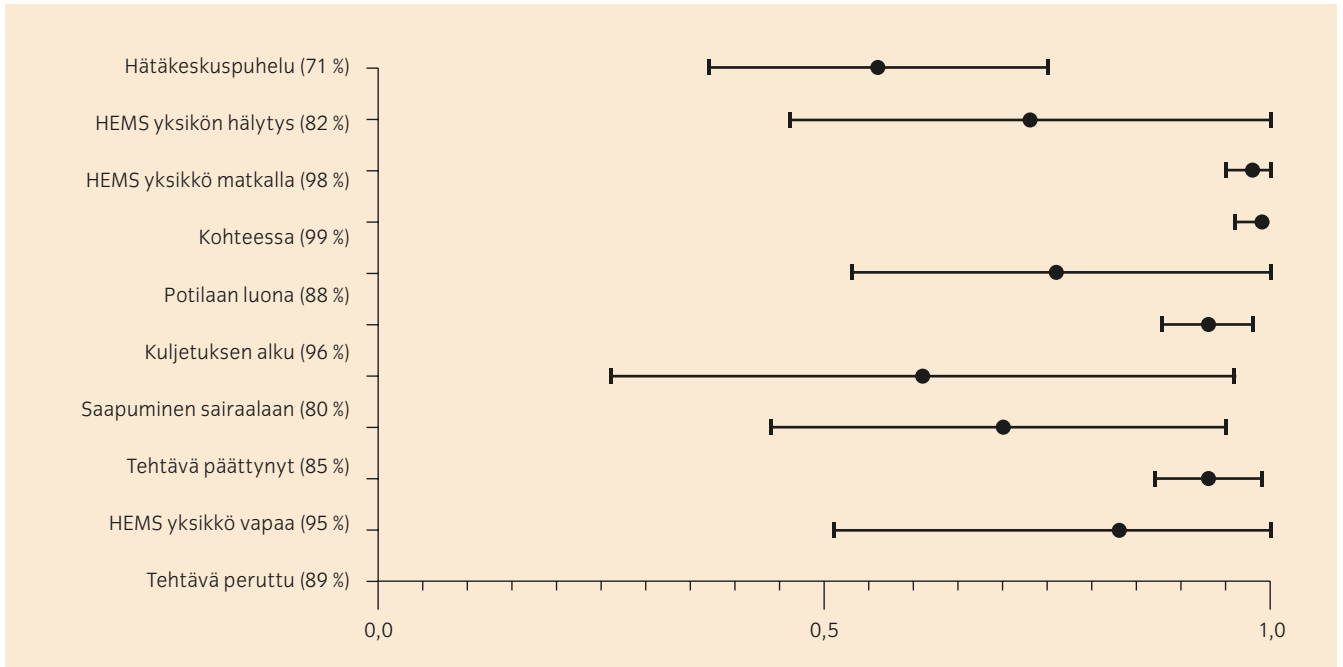
### Ensihoitohelikopterien potilastietokannan kirjaamisen pitää olla laadukasta ja luotettavaa.

osatyöhön rekrytoitiin 42 FinnHEMS-yksiköissä toimivaa ensihoitolääkärinä ja ensihoitajaa. Tutkimukseen osallistuville annettiin todellista ensihoitotilannetta vastaava kirjallinen materiaali sekä tapahtumakuvaus, minkä perusteella he täyttivät tapaustiedot luotettavuustarkastelun kohteena olevaan potilastietokantaan.

Kirjausten luotettavuutta arvioitiin erikseen sekä tehtäväkohtaisten muuttujien että potilasluokitus- ja pisteytysjärjestelmien osalta. Ensimmäisessä osatyössä tutkittiin vastaajien välistä tiedon yhtenäisyyttä niin sanottujen operatiivisten muuttujien osalta. Näihin kuuluivat esimerkiksi aikamuuttujat, vitaalielintoimintojen kirjaukset ja tehtäväkoodit. Toisessa osatyössä keskityttiin potilaskoh- taisten pisteluokitusten kirjauksiin ja mahdollisiin kirjaajien väliin eroihin.

Väitöskirjan kolmannessa osatyössä tutkittiin ennustearvion luotettavuutta 6 219 potilaan retrospektiivisessä tutkimusasetelmassa. Tutkimuksessa selvitettiin HEMS benefit scoren perusteella ennusteettomiksi arvioitujen potilaiden selviytymistä verrattuna ennusteelliseksi arvioituihin potilaisiin 30 vuorokauden ja 3 vuoden kuluttua arviointihetkestä.

**Taulukko 1. Aikamuuttuja-kirjausten kappa-jakauma sisältäen 95 % luottamusvälin ja (yhtäpitävyysprosentin).**



Viimeisessä osatyössä HEMS benefit score uudistettiin Delphi-menetelmää käyttäen vastaamaan nykyaikaisia ensihoidon toimintaperiaatteita. Tutkimukseen kuului neljä erillistä Delphi-kierrosta, joihin osallistui 18 pohjoiseurooppalaista ensihoidon asiantuntijaa. Näiden lisäksi kerättiin erilliseltä 11 hengen asiantuntijaryhmältä näkemykset ensimmäisen Delphi-kierroksen aineistoon, joka jaettiin ensihoidon asiantuntijoiden käyttöön toiselle tarkastelukierrokselle. Erillinen 11 hengen asiantuntijaryhmä koostui suomalaisista asiantuntijoista, joihin kuului traumatologeja, kardiologeja, neurologeja, neurokirurgeja, lastenlääkäreitä sekä gynekologeja.

### Tulokset

Tulosten perusteella kirjaamisen luotettavuus oli kaiken kaikkiaan kohtalaisella tasolla, mutta peruselintoimintojen osalta huonolla tasolla (taulukot 1 ja 2). Väitöskirjassa tutkittujen pisteytysjärjestelmien luotettavuus osoitettiin olevan tilastollisesti merkittävällä tavalla vaihtelevaa vastaajien välillä (taulukot 3 ja 4). Väitöskirjan tulosten perusteella ensihoidossa asetetun toivottoman ennusteen osuus ei

**Taulukko 2. Peruselintoimintojen kirjaamisen luotettavuus kirjaajien välillä.**

Muuttuja <sup>1</sup>	Yhtäpitävyysprosentti	Free marginal multi-rater kappa, $K_{free}$ [CI 95%]
1. mittaus kun potilas on kohdattu		
2. mittaus hoitotoimenpiteen jälkeen		
Sydämen rytmi	61 76	0,23 [-0,11, 0,56] 0,51 [0,17, 0,86]
Syketaajuus	60 82	0,19 [0,02, 0,37] 0,64 [0,34, 0,94]
Verenpaine	69 77	0,38 [0,04, 0,73] 0,54 [0,17, 0,91]
Hengitystaajuus	65 72	0,30 [-0,11, 0,70] 0,43 [0,01, 0,86]
Happisaturaatio	68 91	0,36 [0,03, 0,69] 0,82 [0,72, 0,92]
Uloshengityksen hiilidioksidimittaus	62 76	0,24 [0,07, 0,42] 0,52 [0,22, 0,82]
Kipu	73 73	0,46 [0,31, 0,60] 0,46 [0,17, 0,75]
GCS*	66	0,49 [0,16, 0,82]

<sup>1</sup>Peruselintoiminnot kirjattu tutkimuksessa jaetun materiaalin perusteella

\*GCS (Glasgow Coma Score) kirjattu vain kertaalleen

ole merkittävän korkea. HEMS benefit score päivitettiin Delphi-menetelmällä vastaamaan nykyaikaisia hoitokäytäntöjä, ja se nimettiin uudelleen EMS benefit scoreksi.

### Pohdintaa

Tulosten perusteella ensihoito-helikopterien potilastietokannan kirjaamisen laatuun ja luotettavuuteen tulee kiinnittää huomiota, ja laadun

>>

**Taulukko 3. Potilastapausten ASA-PS (American Society of Anaesthesiologists physical status)-jakauma ensihoitolääkärin ja ensihoitajien kirjausten perusteella.**

Potilastapaus	ASA-PS -jakauma						
	I	II	III	IV	V	Ei tiedossa	Puuttuu
Sydänpysähdys	4	24	6	0	1	7	
Vakavasti vammautunut	32	5	0	0	1	3	1
Kouristus, lapsi	6	21	14	0	0	1	
Lääkkeiden väärinkäyttö, tajuttomuus	15	15	4	1	0	7	

**Taulukko 4. Potilastapausten HEMS benefit score -jakauma ensihoitolääkärin ja ensihoitajien kirjausten perusteella.**

Potilastapaus	HEMS Benefit Score						
	3	4	5	6	7	8	Puuttuu
Sydänpysähdys	0	0	1	6	30	5	0
Vakavasti vammautunut	3	2	0	18	5	13	1
Kouristus, lapset	3	26	0	13	0	0	0
Lääkkeiden väärinkäyttö, tajuttomuus	1	1	0	13	27	0	0

varmistavat toimet tulee käynnistää. Erityisesti vitaalinelintoimintojen kirjaamisen osalta laatua tulee parantaa jatkossa.

Tulokset osoittivat myös, että ennustearvion tekoon jo ensihoidossa tulee suhtautua varauksella. Väitöskirjan perusteella selvää eroa

### Päätöksiin rajoittaa hoitoa jo ensihoitotilanteessa tulisi suhtautua varovaisuudella.

ennusteellisiksi tai ennusteettomiksi katsottujen potilaiden osalta ei havaittu selviytymisen osalta. Päätöksiin rajoittaa hoitoa jo ensihoitotilanteessa tulisi täten suhtautua varovaisuudella, mikä näkyikin tuloksissa: sekä toivottomaksi arvioituja että todennäköisesti selviytyviksi arvioituja potilaita hoidettiin yhtä intensiivisesti.

HEMS benefit score päivitetään tämän väitöskirjatyön osana vastaamaan nykyaikaisia hoitokäytäntöjä, ja se nimettiin uudelleen EMS benefit scoreksi, jotta laajempi käyttö myös muissa kuin helikopteriyksiköissä olisi mahdollista. ■

### Viitteet

1. Tanigawa K, Tanaka K. Emergency medical service systems in Japan: Past, present, and future. *Resuscitation*. 2006; 69(3): 365-370
2. Roudsari BS, Nathens AB, Arreola-Risa C, et al. Emergency Medical Service (EMS) systems in developed and developing countries. *Injury*. 2007; 38(9): 1001-1013
3. Bigham B, Welsford M. Applying hospital evidence to paramedicine: Issues of indirectness, validity and knowledge translation. *Can J Emerg Med*. 2015; 17(3): 281-285
4. Cairns CB, Garrison HG, Hedges JR, Schriger DL, Valenzuela TD. Development of New Methods to Assess the Outcomes of Emergency Care. *Ann Emerg Med*. 1998; 31(2): 166-171
5. Van Schuppen H, Bierens J. Understanding the prehospital physician controversy. Step 1: Comparing competencies of ambulance nurses and prehospital physicians. *Eur J Emerg Med*. 2011; 18(6): 322-327
6. Rehn M, Krüger AJ. Quality improvement in pre-hospital critical care: Increased value through research and publication. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2014; 22(1)
7. Dreyer NA, Garner S. Registries for Robust Evidence. *JAMA*. 2009; 19; 302(7): 790-1
8. Krüger AJ, Lockey D, Kurola J, et al. A consensus-based template for documenting and reporting in physician-staffed pre-hospital services. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2011; 19
9. Schmidt M, Schmidt SAJ, Sandegaard JL, Ehrenstein V, Pedersen L, Sørensen HT. The Danish National patient registry: A review of content, data quality, and research potential. *Clin Epidemiol*. 2015; 7: 449-490
10. Hoque DME, Ruseckaite R, Lorgelly P, McNeil JJ, Evans SM. Cross-sectional study of characteristics of clinical registries in Australia: A resource for clinicians and policy makers. *Int J Qual Heal Care*. 2018;30(3):192-199
11. Lysholm J, Lindahl B. Strong development of research based on national quality registries in Sweden. *Ups J Med Sci*. 2019; 124(1): 9-11
12. Olthof DC, Luitse JSK, De Groot FMJ, Gosslings JC. A Dutch regional trauma registry: Quality check of the registered data. *BMJ Qual Saf*. 2013 Sep; 22(9): 752-8
13. Coi A, Santoro M, Villaverde-Hueso A, et al. The quality of rare disease registries: Evaluation and characterization. *Public Health Genomics*. 2016; 19(2): 108-115
14. Vincent J, Moreno R. Scoring systems in the critically ill. *Crit Care*. 2010; 14: 1-9
15. de Grooth HJ, Girbes AR, Loer SA. Early warning scores in the perioperative period: applications and clinical operating characteristics. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2018; 31(6): 732-73
16. The Nordic Emergency Medical Services, project on data collection and benchmarking, vol. IS-2750. Helsedirektoratet: Norwegian Directorate of Health, Report, Ordering NR; 2014-2018.
17. Raatinieniemi L, Liisanantti J, Tommila M, et al. Evaluating helicopter emergency medical missions: a reliability study of the HEMS benefit and NACA scores. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2017; 61(5): 557-565
18. Persad G, Wertheimer A, Emanuel EJ. Principles for allocation of scarce medical interventions. *Lancet*. 2009; 373(9661): 423-431
19. Ferrand E, Marty J. Prehospital withholding and withdrawal of life-sustaining treatments. The French LATASAMU survey. *Intensive Care Med*. 2006; 32(10): 1498-1505
20. Kangasniemi H, Setälä P, Huhtala H, et al. Limitation of treatment in prehospital care – The experiences of helicopter emergency medical service physicians in a nationwide multicentre survey. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2019; 27(1)