

Lääkärihelikopteriyksikön kohtaamien potilaiden kuolleisuutta ennustavan algoritmin kehittäminen

Reitala Emil¹, Lääperi Mitja¹, Skrifvars Markus¹, Silfvast Tom², Vihonen Hanna^{3,4}, Karhivuori Pamela⁵, Tommila Miretta⁶, Raatiniemi Lasse^{7,8}, Nurmi Jouni¹

¹Akuutti, HUS, ²Leikkaussalit, teho- ja kivunhoito, HUS, ³Akuutti, Tays, ⁴Akuutti, Päijät-Hämeen keskussairaala, ⁵Ensihoitokeskus, KYS, ⁶Leikkaustoiminta, tehohoito, kivunhoito ja hengitystuki, TYKS, ⁷Ensihoitokeskus, OYS, ⁸Kirurgian, anesthesiologian ja tehohoidon tutkimusyksikkö, OYS

TUTKIMUKSEN TARKOITUS. Sairauden vaikeusastetta kuvaavia pisteytysmalleja on pitkään käytetty tehohoidossa kuolleisuusestimen arvioimiseksi toiminnan kehittämistä ja laadunvalvontaa varten^{1,2}. Ensihoitotyössä vastaavia pisteytystyökaluja ei ole vakiintuneessa käytössä. Tutkimuksessamme kehitimme kansallista HEMS (helicopter emergency medicine services) -tietokantaa hyödyntäen algoritmin kuolleisuuden ennustamiseksi.

AINEISTO JA MENETELMÄT. Retrospektiivisessä rekisteritutkimuksessamme tutkimme viiden suomalaisen HEMS-yksikön välillä 2012 ja 2019 kohtaamia potilaita. Analysoimme fysiologisten sekä potilas- ja olosuhdekohtaisten muuttujien yhteyttä 30 vuorokauden kuolleisuuteen. Analyysin pohjalta loimme useita monimuuttujamalleja erilaisilla muuttujakombinaatioilla. Monimuut-

tujamallit yhdistettiin ennustealgoritmiksi (kuva 1). Puuttuvaa aineistoa imputoitiin MICE (Multivariate Imputation by Chained Equations) -menetelmällä ja tulokset yhdistettiin käyttäen Rubinin kaavoja.

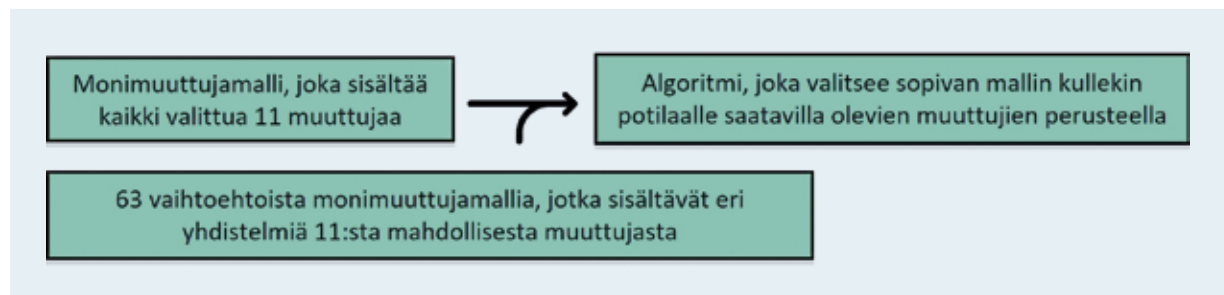
TULOKSET. 36633 kohdatusta potilaasta 28373 sisällytettiin tutkimukseen. Heistä 8611 kuoli 30 vuorokauden seurannassa. 11 muuttujaa (systolinen verenpaine, syke, happisaturaatio, GCS [Glasgow Coma Scale], sukupuoli, ikä, HEMS-kuluneuvon tyyppi, ensihoitotehtävän kohdistuminen hoitolaitokseen, sydämen lähtörytmi, aika HEMS-yksikön saapumiseen ja tehtäväkoodin mukainen potilasryhmä) valikoitui algoritmiin. Diskriminaatiokykyä kuvaavan ROC (receiver operating characteristic) -käyrän alle jäävä pinta-ala algoritmille oli 0,932 (95 %:n luottamusväli, 0,929–0,935). Kalibraatiokykyä tutkittiin kalibraatiokäy-

rällä, jossa algoritmille kulmakerroin oli 0,996 (0,974–1,018) ja leikkauspiste -0,002 (-0,041–0,038). Ennustekykyä kuvaavan Brier-pisteytyksen arvoksi saatiin 0,091.

JOHTOPÄÄTÖKSET. Kehitimme ensihoitolääkäriyksiköiden käyttöön algoritmin, joka mahdollistaa arvion kuolleisuudesta myös tapauksissa, joissa kaikkia valittuja muuttujia ei ole saatavilla. Jos algoritmi menestyy tekeillä olevassa sisäisessä ja tulevissa ulkoisissa validointitutkimuksissa, se voi tulevaisuudessa tarjota työkalun HEMS-toiminnan kehittämiseen ja vertaisarviointiin. ■

Viitteet

- Desai N, Gross J. Scoring systems in the critically ill: uses, cautions, and future directions. *BJA Educ.* 2019; 19: 212–8.
- Vincent JL, Moreno R. Clinical review: scoring systems in the critically ill. *Crit Care.* 2010; 14: 207.



Kuva 1. Useat monimuuttujamallit muodostavat ennustealgoritmin.