

**Laura Mikkola**

LT, erikoislääkäri  
KYS, Anestesiologian ja tehohoidon osaamiskeskus  
laura.mikkola1@pshyvinvointialue.fi

# Sairastumista edeltäneen toimintakyvyn vaikutus tehohoitopotilaan pitkän ajan ennusteeseen

Laura Mikkola

Itä-Suomen yliopisto 26.4.2024

## Vastaväittäjä

Dosentti Minna Tallgren

## Esitarkastajat

Dosentti Maarit Wuorela

Dosentti Anna-Maria Koivusalo

## Kustos

Professori Matti Reinikainen

► Teho-osastolla annetaan elintoi-  
mintoja tukevaa ja elämää ylläpitävää  
hoitoa vakavasti sairastuneille poti-  
laille, joilla on tilapäinen hengenvaara.  
Haasteena on tunnistaa ne potilaat,  
joilla on riittävät mahdollisuudet  
toipua sekä vakavasta sairaudesta

että raskaiden hoitojen aiheuttamasta  
rasituksesta.

Väestö ikääntyy ja kuoleman riski  
lisääntyy iän myötä myös tehohoito-  
potilailla (1). Kuitenkin suurella osalla  
iäkkäistäkin potilaista on mahdol-  
lisuus hyötyä tehohoidosta (1–3).

Parhaimmillaan tehohoidon keinoin  
on mahdollista pelastaa kriittises-  
ti sairaan potilaan henki ja potilas  
saa mahdollisuuden toipua. Oikean  
potilasvalinnan tueksi tarvitsemme  
lisää tietoa vakavasti sairastuneiden  
potilaiden ennusteeseen vaikuttavista  
seikoista.

## Väitöskirja

Premorbid functional status as a long-term outcome predictor in intensive care

### Osatyöt

- |  |  |
|--|--|
| <p>I Pietiläinen L, Hästbacka J, Bäcklund M, Parviainen I, Pettilä V, Reinikainen M. Premorbid functional status as a predictor of 1-year mortality and functional status in intensive care patients aged 80 years or older. <i>Intensive Care Medicine</i> 2018; 44(8):1221–1229</p> <p>II Pietiläinen L, Bäcklund M, Hästbacka J, Reinikainen M. Premorbid functional status as an outcome predictor in intensive care patients aged over 85 years. <i>BMC Geriatrics</i> 2022; 22(1):38</p> | <p>III Pietiläinen L, Hästbacka J, Bäcklund M, Selander T, Reinikainen M. A novel score for predicting one-year survival of intensive care patients. <i>Acta Anaesthesiologica Scandinavica</i> 2024; 68(2):195–205</p> <p>IV Pietiläinen L, Hästbacka J, Bendel S, Bäcklund M, Reinikainen M. Physicians' perceptions of intensive care patients' 1-year prognoses compared to realistic prognoses. <i>Acta Anaesthesiologica Scandinavica</i>, 2024 Mar 4. doi: 10.1111/aas.14400. Epub ahead of print. PMID: 38438302</p> |
|--|--|

## Tavoitteet

Väitöskirjatutkimuksen tavoite oli selvittää sairastumista edeltäneen toimintakyvyn vaikutusta teho-osastolla hoidettujen potilaiden ennusteeseen. Tutkimme, kuinka vakavaa sairastumista edeltävä toimintakyky vaikuttaa iäkkäiden (80-vuotiaat ja sitä vanhemmat) ja kaikkein iäkkäimpien (85-vuotiaat ja sitä vanhemmat) teho-osastolla hoidettujen potilaiden ennusteeseen.

Toimintakyvyn vaikutuksen lisäksi selvitimme useiden eri tekijöiden osuutta pidemmän aikavälin ennusteeseen tavoitteena luoda pisteytys ennustamaan kuoleman riskiä vuoden



Kustos Matti Reinikainen, väittelijä Laura Mikkola ja vastaväittäjä Minna Tallgren.  
Kuva Miika Mikkola, 2024.

kuluessa teho-osastohoidosta. Lisäksi selvitimme kyselytutkimuksen avulla suomalaisten anestesiolegien tietämystä erilaisten teho-osastolla hoidettavien potilaiden selviytymisen todennäköisyydestä ja yhden vuoden ennusteesta.

### Aineisto ja menetelmät

Väitöskirjatutkimus sisältää neljä osatutkimusta (I–IV). Tutkimusaineisto, joka sisältää tiedot suomen teho-osastoilla hoidetuista potilaista on haettu Suomen Tehohoitokonsortion laaturekisteristä (osatyöt I–III). Sairastumista edeltäneen toimintakyvyn yhteyttä kuolemanvaaraan analysoi-

tiin ja verrattiin muihin vaikuttaviin tekijöihin. Tutkimuksessa potilaan toimintakyky määriteltiin hyväksi, jos hän oli ollut itsenäinen päivittäisissä perustoimissa ja pystyi kiipeämään portaita ilman apua. Sen sijaan, jos potilas ei ollut kyennyt kiipeämään portaita ilman avustusta tai tarvitsi apua päivittäisissä perustoimissa, hänen toimintakykynsä määritettiin huonoksi.

Osatyöissä I–III teho-osastohoidon jälkeen vuoden elossa selvinneiden toimintakyky arvioitiin uudelleen vuoden kuluttua tehohoidosta. Laskemalla viidestä fyysisestä toiminnosta (sängystä nouseminen, liikkuminen

sisällä, pukeutuminen, portaiden nouseminen ja 400 metrin kävely) yhteen ne, joista henkilö suoriutui itsenäisesti, saatiin FSS-pisteytys (Functional Status Score). Pisteytyksen avulla verrattiin sairastumista edeltänyttä toimintakykyä ja toimintakykyä vuoden kuluttua tehohoidosta.

Osatyössä III analysoitiin vuosien 2012–2014 hoitajaksojen tietoja

### Mallin ennustekyky todettiin kohtalaisen hyväksi.

ja saatiin monimuuttuja-analyysiin muuttujat, jotka olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä kuolemaan vuoden kuluessa tehohoidosta. Saatua regressiokertoimia käytettiin ennustemallin pisteytyksen luomiseen. Ennustemalli validoitiin vuoden 2015 hoitajaksoista kerätyssä aineistossa.

Väitöskirjan osatyö IV oli kyselytutkimus. Suomalaisille anesthesiologeille lähetettiin sähköpostilla kyselytutkimus missä esiteltiin 12 kuvitteellisesta mutta tosielämään perustuvaa potilastapausta teho-osastolta. Anesthesiologeja pyydettiin arvioimaan potilaiden todennäköisyyttä selvitä elossa vuoden ajan tehohoidon jälkeen. Näitä arvioita verrattiin teho-osastolla hoidettujen vertailukelpoisten potilaiden toteutuneisiin ennusteisiin. Vastaajien esittämän, arvioidun elossa olon todennäköisyyden ja vertailukelpoisten potilaiden toteutuneen ennusteen erotuksille laskettiin mediaani (mediaanivirhe). Saatua mediaanivirheitä verrattiin ensisijaisesti teho-osastolla työskentelevien erikoislääkäreiden, teho-osastolla ajoittain työskentelevien >>

erikoislääkäreiden, teho-osastolla työskentelemättömien erikoislääkäreiden ja erikoistuvien lääkärien välillä.

### Tärkeimmät tulokset

Osatyössä I oli 1 827 iäkästä, 80-vuotiasta tai sitä vanhempaa potilasta (11 % kaikista tehohoitopotilaista). Osatyössä II oli 2 037 kaikkein iäkkäintä, 85-vuotiasta tai sitä vanhempaa potilasta (3 % kaikista tehohoitopotilaista). Sairastumista edeltänyt toimintakyky oli hyvä 57 %:lla iäkkäistä ja 49 %:lla kaikkein iäkkäimmistä potilaista. Huono sairastumista edeltänyt toimintakyky lisäsi todennäköisyyttä menehtyä yhden vuoden kuluessa sekä iäkkäillä (riskisuhte 2,18 (95 %:n luottamusväli 1,67–2,85) että kaikkein iäkkäimmillä (2,15 (1,68–2,76) kaikkein iäkkäimmillä).

Kun edeltävä toimintakyky lisättiin ennustemalliin muiden tiedossa olevien tekijöiden (ikä, sukupuoli, hoitokson luonne ja Simplified Acute Physiology Score (SAPS) II-pisteet) lisäksi, parani mallin kyky ennustaa yhden vuoden kuolleisuutta tilastollisesti merkitsevästi. Toimintakyky oli yhtä hyvä tai parempi verrattuna sairautta edeltäneeseen toimintakykyyn (FSS erotusten perusteella) vuoden kuluttua teho-osastolle saapumisesta 78 %:lla iäkkäistä ja 70 %:lla kaikkein iäkkäimmistä potilaista.

Osatyössä III luotiin yhteensä 25 261 hoitokson tietojen perusteella ennustemalli, johon testausten jälkeen tuli mukaan ikä, sukupuoli, sairastumista edeltänyt toimintakyky, tehohoitokson luonne, akuutin sairauden vaikeusaste ja merkittävät diagnoosit. Mallin kyky ennustaa yhden vuoden kuolleisuutta oli hyvä: area under the receiver operating characteristic curve (AUROC) oli 0,77 (0,76–0,78). Mallin kalibraatio oli myös hyvä: calibration intercept -0,02 (-0,07–0,04), calibration slope 0,95 (0,89–1,00). Vuoden kuluttua teho-osastolle saapumisesta 78 % potilaista oli elossa. Niistä potilaista, joiden toimintakykytieto oli saatavilla (11 001) vuoden kuluttua tehohoidosta, FSS oli 5/5 yhteensä 82 %:lla.

Osatyössä IV kyselytutkimukseen saatiin kerättyä 210 anestesiologin vastaukset (yhteensä 2 520 arviota). Vastaajista 21 % oli ensisijaisesti teho-osastolla työskenteleviä erikoislääkäreitä, 39 % teho-osastolla ajoittain työskenteleviä erikoislääkäreitä, 22 % teho-osastolla työskentelemättömiä

**Suomalaiset anestesiologit todennäköisemmin aliarvioivat kuin yliarvioivat eloonjäämisen todennäköisyyttä.**

erikoislääkäreitä ja 19 % erikoistuvia lääkäreitä. Mediaanivirheiden mediaanit (kvartiilivälit) olivat ensisijaisesti teho-osastolla työskentelevillä erikoislääkäreillä -9 (-13 – (-5)), ajoittain teho-osastolla työskentelevillä erikoislääkäreillä -8 (-13 – (-5)), teho-osastolla työskentelemättömillä erikoislääkäreillä -10 (-18 – (-6)), ja erikoistuvilla lääkäreillä -9 (-15 – (-5)), ( $p=0,29$ ).

### Johtopäätökset

Huono sairastumista edeltävä toimintakyky kaksinkertaistaa iäkkäillä tehohoidon potilailla riskin kuolla vuoden kuluessa teho-osastohoitoon saapumisesta. Sairastumista edeltäneen toimintakyvyn vaikutus teho-osastolla hoidetun potilaan pidemmän aikavälin selviytymiseen on merkittävä. Lisäksi toimintakykytiedon lisääminen ennustemalliin lisää kykyä ennustaa kuoleman todennäköisyyttä.

Suurimmalla osalla tehohoidosta elossa selvinneistä potilaista toimintakyky vuoden kuluttua tehohoidosta on verrattavissa tilanteeseen ennen tehohoitoa.

Väitöskirjatyön tuloksena kehitettiin ja validoitiin ennustemalli, jonka avulla voidaan ennen tehohoitoa tai hoitokson alussa arvioida potilaan mahdollisuuksia selvitä elossa vuoden ajan tehohoidon jälkeen. Mallin ennustekyky todettiin kohtalaisen hyväksi.

Tehohoitopotilaiden vuoden elossa olon mahdollisuuden arviointi osoittautui usein virheelliseksi. Suomalaiset anestesiologit todennäköisemmin aliarvioivat kuin yliarvioivat esitettyjen potilastapausten eloonjäämisen todennäköisyyttä. Kaikkien arvioiden mediaani oli useimmissa tapauksissa kuitenkin lähellä vertailupotilaiden toteutuneita ennusteita. Tehohoitoa tarvitsevien potilaiden ennusteiden arvioimiseksi tarvitaan lisää tietämystä. Kehittämämme ennustemallissa tehohoitoon johtanutta sairastumista edeltävällä toimintakyvyllä on merkittävä rooli. ■

### Viitteet

1. Niellsson MS, Christiansen CF, Johansen MB, ym. Mortality in elderly ICU patients: a cohort study. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2014 Jan;58(1):19–26.
2. Reinikainen M, Uusaro A, Niskanen M, Ruokonen E. Intensive care of the elderly in Finland. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2007 May;51(5):522–9.
3. Flaatten H, Garroute-Orgeas M. The very old ICU patient: a never-ending story. *Intensive Care Med.* 2015 Nov;41(11):1996–8.