

**SELVITYS UUDEN TEHOHOITOJAKSON TARPEESTA
TAMPEREEN YLIOPISTOLLISESSA SAIRAALASSA
VUONNA 2010**

Tarja Salonen, LK

Opiskelijanumero 79639

Syventävien opintojen kirjallinen työ

Ohjaaja: Sanna Hoppu, LT, ayl

Tampereen yliopisto

Lääketieteen yksikkö

Anestesia ja tehohoito

Tammikuu 2012

Lääketieteen yksikkö

Anestesia ja tehohoito

TARJA SALONEN: SELVITYS UUDEN TEHOHOITOJAKSON TARPEESTA
TAMPEREEN YLIOPISTOLLISESSA SAIRAALASSA VUONNA 2010

Kirjallinen työ, 20 s.

Ohjaaja: Sanna Hoppu, LT, ayl

Tammikuu 2012

Avainsanat: tehohoito, osastojakso, elintoimintahäiriö, hengitysvajaus, keskushermostosairaus

Tiivistelmä

Tehohoito on laajaa erityisosaamista vaativaa kriittisesti sairaiden tai vakavasti vammautuneiden potilaiden hoitoa. Useimmiten nämä potilaat kärsivät useista elintoimintahäiriöistä. Tehohoidon tarvetta ja potilaan siitä saamaa hyötyä arvioitaessa keskeisenä ajatuksena on, että vaikeakin elintoimintahäiriö on hoidettavissa. Potilas voidaan siirtää tehohoidosta jatkohoitoon, kun hänen elintoimintansa ovat vakautuneet siinä määrin, että hän ei enää tarvitse teho-osaston hoitoa ja monitorointia. Osa jatkohoitoon siirretyistä potilasta palaa kuitenkin uudestaan tehohoitoon. Aiempien tutkimusten mukaan näiden potilaiden määrä on 4–14 %. Määrä on pitkään pysynyt muuttumattomana sekä Euroopassa että Pohjois-Amerikassa. Tehohoitoon uudelleen joutuneilla potilailla on todettu suurentunut sairaalakuolleisuuden riski. Yleisimpinä syinä uuteen tehohoitojaksoon saman sairaalahoitojakson aikana ovat hengitysvajaus sekä sydänperäiset syyt.

Näiden syventävien opintojen tarkoituksena oli selvittää Tampereen yliopistollisen sairaalan (TAYS:n) teho-osastolle (TEHO) vuonna 2010 uudelleen tehohoitoon joutuneiden potilaiden lukumäärän lisäksi näitä potilaita yhdistäviä tekijöitä. TAYS:n teholle uudelleen joutuneilla potilailla yleisin diagnoosi toisella hoitojaksolla oli ventilaatiovajaus. Ensimmäisen hoitojakson yleisin diagnoosi potilailla oli keskushermostosairaus. Noin puolella potilaista diagnoosi vaihtui toiselle hoitojaksolle. Suurin osa potilaista oli siirtynyt jatkohoitoon ensimmäisen hoitojakson jälkeen virka-aikana. Noin puolet potilaista oli ollut mekaanisessa hengityshoidossa ensimmäisellä hoitojaksolla, lisäksi näillä potilailla oli ollut imuja vaatinutta limaisuutta sekä keuhkokuivassa todettua nestettä keuhkopussissa.

Syventävien opintojen tulokset olivat samansuuntaisia aikaisempien tutkimusten kanssa. Mukana ei kuitenkaan ollut vertailuryhmää. Lisää tutkimuksia asiasta kaivataan, jotta voitaisiin mahdollisuuksien mukaan vähentää uudelleen tehohoitoon saman hoitojakson aikana joutuvien potilaiden määrää.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	1
1.1 Uuden tehohoitojakson riskit.....	4
1.2 Diagnoosit teholle uudelleen joutuneilla potilailla.....	6
1.3 Oikea siirtoajankohta tehohoidosta jatkohoitoon	6
1.4 Tampereen yliopistollisen sairaalan tehohoito	7
2. AINEISTO JA MENETELMÄT.....	8
3 TULOKSET	9
3.1 Hoitojaksojen diagnoosit.....	9
3.1.1 Ensimmäisen hoitojakson diagnoosit	9
3.1.2 Toisen hoitojakson diagnoosit.....	10
3.2 Jatkohoito-osastot.....	12
3.3 Ensimmäisen hoitojakson kesto ja siirtoajankohta.....	13
3.4 Hengitystukihoidot ja verenkiertoa tukevat lääkkeet	13
3.5 Sairauden vakavuusaste.....	14
3.6 Teho-osaston potilasmäärän ja kuormituksen vaikutus.....	14
3.7 Muita uuteen tehohoitojaksoon vaikuttavia tekijöitä	14
4 POHDINTA.....	15
Lähteet.....	18

1 JOHDANTO

Tehohoidolla tarkoitetaan äkillisistä, tilapäisistä ja useimmiten useista elintoimintahäiriöistä kärsivien potilaiden hoitoa hengenvaaran välttämiseksi. Tehohoidossa potilasta hoidetaan menetelmillä, jotka vaativat erityisosaamista, erityisteknologiaa ja suuren henkilöstömäärän. Yksi keskeinen piirre teho-osastoilla on suuri hoitaja-potilassuhde (tavoitteena yksi potilas hoitajaa kohden). Tehohoidosta vastaavat tehohoitoon perehtyneet lääkärit. Tehovalvonnalla tarkoitetaan osastoa, jossa annettava hoito on laajuudessaan lähellä tehohoitoa, mutta jossa käytettävät menetelmät ja laitteet ovat yksinkertaisempia eivätkä vaadi yhtä paljon henkilöstöä kuin varsinainen tehohoito. Keskeinen eroavaisuus teho-osaston ja tehovalvonnan välillä on siis henkilöstön määrä. Tehovalvonnasta vastaa myös tehohoitoon perehtynyt lääkäri. Tehovalvonta voi olla yhden erikoisalan käytössä (esimerkiksi sydänvalvontaosasto) tai useiden erikoisalojen yhteinen osasto. Tehovalvontapotilaalla on tyypillisesti yksittäinen korkeintaan keskivaikea elintoiminnan häiriö. (Varpula ym. 2007.)

Tehohoidon tarpeen on ennustettu lisääntyvän lähivuosisikymmeninä, ja samalla tehohoidon kustannukset myös lisääntyvät. Suomen yliopistosairaaloissa tehohoitojakson hinta kotiin selvinnyttä potilasta kohti on noin 10 000 euroa. Tärkeää kustannusten hallinnassa on resurssien oikea kohdentaminen. (Varpula ym. 2007.)

Tehohoidon tarvetta selvitetäessä arvioidaan potilaan tehohoidosta saama hyöty. Myös potilaan mahdollinen oma toive tehohoidosta pidättäytymiseen tulee huomioida. Selvitettäviä asioita ovat myös perussairaudet ja niiden ennuste sekä toimintakyky. Esimerkiksi terminaalivaiheen syöpäpotilaat tai pitkälle edennyttä keuhkohtaumatautia sairastavat eivät pääsääntöisesti kuulu tehohoidon piiriin. Tehohoitoon otetulla potilaalla tulisi siis olla ohimeneväksi arvioitu hengenvaarallinen tila, joka vaatii tehohoitoa (esimerkiksi tarve hengityskonehoitoon tai epävakaa verenkierron vuoksi tarve verenkiertoa tukeviin lääkkeisiin). (Varpula ym. 2007.)

Käytettävissä olevien tehohoitoaikkujen rajallisuus tuo myös omat haasteensa potilasvalintaan. Keskeistä on kriittisesti sairaan potilaan tunnistaminen. Tässä voidaan käyttää apuna eri elintoimintojen tarkastelua objektiivisesti todettavien parametrien avulla (Guidelines for intensive care unit admission, discharge, and triage).

Tehohoitajakson aikana potilaiden sairauden vakavuutta, elinvaurioiden määrää, potilaiden ennustetta sekä hoidon intensiivisyyttä voidaan arvioida kansainvälisesti käytetyillä pistejärjestelmillä. APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) ja siitä kehitetty APACHE II kuvaavat sairauden vakavuutta erilaisten fysiologisten muuttujien avulla. SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) taas kuvaa elinhäiriöitä; seurattavia järjestelmiä ovat hengitys, verenkierto, hyytymisjärjestelmä sekä maksan, munuaisten ja keskushermoston toiminta. TISS (Therapeutic Intervention Scoring System) kuvaa tehohoidon intensiteettiä; potilaiden saamien lääketieteellisten hoitotoimenpiteiden määrää sekä laatua. APACHE-pisteytyksessä osa potilaan sairauden vakavuudesta voi peittyä. SOFA sen sijaan huomioi esimerkiksi verenpainetta nostavien lääkkeiden käytön. TISS-pisteiden määrä ei välttämättä kuvaa hoidon todellista vaativuutta, sillä osa pisteytettävistä toimenpiteistä on mahdollisesti tehty ennen potilaan saapumista teho- tai tehovalvontaosastolle. (Gunning ja Rowan 1999.)

Potilas voidaan siirtää jatkohoitoon tehohoidosta silloin, kun hänen elintoimintansa ovat vakautuneet siinä määrin, että teho-osaston hoito ja monitorointi eivät enää ole tarpeen. Toisaalta jatkohoitoon siirto toteutuu myös silloin, kun potilaan tilassa ei tapahdu paranemista ja indikaatiota tehohoidolle ei enää ole (Guidelines for intensive care unit admission, discharge, and triage).

Tehohoidon kesto vaihtelee hyvinkin paljon eri potilaiden välillä. Kestoon vaikuttaa potilaasta johtuvien tekijöiden lisäksi myös teho-osaston toimintaan liittyvät tekijät; henkilökuntaresurssit ja henkilökunnan ammattitaito. Teho-osastoilla, joilla on riittävästi tehohoitoon perehtynyttä henkilökuntaa, hoitoajat vaihtelevat keskimäärin 2—10

vuorokauden välillä. Sen sijaan huonommin resurssoituilla teho-osastoilla hoitoaikojen vaihteluväli on 3—14 vuorokautta. (Provonost ym. 2002.)

Vuodeosastolla voidaan toteuttaa teho- ja tehovalvontaosastoilta vuodeosastolle jatkohoitoon siirrettyjen potilaiden jälkiseurantaa (outreach-toiminta). Käytännössä outreach-toimintaa tekevät tehohoitajat. Toiminnalla pyritään parantamaan hoidon jatkuvuutta ja estämään suunnittelemattomia siirtoja takaisin teho-osastolle. Lisäksi outreach-toiminnan on todettu vähentävän sairaalakuolleisuutta. (Priestley ym. 2004.)

Osa tehohoidossa olleista potilaista palaa uudelleen teho-osastolle jatkohoitoon siirtymisen jälkeen. Rosenberg ja Wattsin (2000) mukaan näiden tehohoitoon uudelleen joutuvien potilaiden määrä on 4—14 %. Tämä lukumäärä on jo pitkään pysynyt melko muuttumattomana sekä Euroopassa että Pohjois-Amerikassa. Yleisimmät syyt uuteen tehohoitojaksoon ovat hengitysvajaus sekä sydänperäiset syyt. Uuden tehohoitojakson vuoksi näiden potilaiden sairaalassaoloaika on kaksinkertainen ja kuolleisuus jopa kymmenkertainen verrattuna potilaisiin, joilla uutta tehohoidon tarvetta samalla hoitajaksoilla ei ollut.

Myös tehohoitojakson aikana mitattujen pisteytysjärjestelmien avulla arvioidun sairauden vaikeusasteen sekä tehohoitoon uudelleen joutumisen välillä on yhteys; mitä vakavampi sairaus (korkeammat pisteet), sitä suurempi riski joutua uuteen tehohoitoon. Riskiin ei vaikuta se, missä tehohoidon vaiheessa pisteet on mitattu. (Frost ym. 2009, Campbell ym. 2008.)

Teho-osastolla hengityskonehoidossa olleilla potilailla on suurempi riski joutua uudelleen tehohoitoon, mikäli heidät on siirretty pikaisesti ekstubaation jälkeen jatkohoitoon (Berenholtz ym. 2002). Kohonnut riski uuteen tehohoitoon on myös iäkkäillä potilailla (Campbell ym. 2008, Chan ym. 2009).

Teho-osaston kuormitus, lisääntyneet potilasmäärät vaikuttavat osaltaan siihen, että potilas joutuu uudelleen tehohoitoon. On ajateltu, että lisääntynyt kuormitus vaikuttaa lääkärin päätöksentekoon ja nopeuttaa jatkohoitoon siirtoa (Chrusch ym. 2009). Lisäksi on todettu kiireisinä päivinä (teho-osastolle tullut monta uutta potilasta) jatkohoitoon siirtyneiden potilaiden joutuvan muita useammin takaisin tehohoitoon (Baker ym. 2009).

1.1 Uuden tehohoitojakson riskit

Aikaisemmissa tutkimuksissa on etsitty tekijöitä, joiden perusteella voisi mahdollisesti ennustaa potilaan riskiä joutua uudelleen tehohoitoon saman sairaalahoitojakson aikana.

Potilaat, jotka joutuvat uudelleen tehohoitoon, ovat sairaalassa pidempään (Cooper ym. 1999). Sairauden vaikeusaste mitattuna erilaisilla pisteytysjärjestelmillä, esimerkiksi APACHE II ja SOFA, on tehohoitoon uudelleen joutuneilla potilailla korkeampi. Sillä missä vaiheessa (teholle tullessa vai siirtovaiheessa) ensimmäistä tehohoitojaksoa pisteet on mitattu, ei ole merkitystä (Frost ym. 2009). SOFA-pisteet (Sequential Organ Failure Assessment) muodostuvat viidestä eri tekijästä. Mahdollista happeutumishäiriötä kuvaa veren happiosapaineen ja sisäänhengitysilman happipitoisuuden suhde. Eli mitä pienempi tämä suhde on, sitä hankalampi happeutumishäiriö. Verenkierron pisteytys muodostuu keskiverenpainetasosta ja mahdollisista tarvittavista verenkiertoa tukevista lääkkeistä. Hyytymisjärjestelmää kuvaa potilaan trombosyyttitaso. Munuaistoiminnan kuvaajana on kreatiniiniarvo, ja maksan toimintaa kuvaa bilirubiini. Lisäksi viidentenä tekijänä on keskushermoston toiminnan kuvaajana GCS-pisteet (Glasgow coma scale).

Yhtenä mahdollisena ennustetekijänä on pidetty plasman C-reaktiivista proteiinia (CRP). Al-Subaie ym. (2003) tutkivat prospektiivisesti Britanniassa vuoden ajan tehohoitoon joutuneita potilaita (n=1401). Näistä potilaista joutui uudelleen tehohoitoon 7,0 %. Tutkimukseen oli otettu mukaan uudet tehohoitojaksot kahden viikon sisällä ensimmäisen hoitojakson jälkeen. Eniten potilaita palasi ensimmäisenä siirronjälkeisenä päivänä. Verrattaessa tehohoitoon

uudelleen joutuneita potilaita niihin, joilla uusi tehohoitojakso ei ollut tarpeen, ei todettu tilastollisesti merkitsevää eroa CRP:n plasmapitoisuudessa. Sen sijaan uudelleen tehohoitoon joutuneilla potilailla oli alhaisempi plasman albumiiniarvo ($p < 0,001$).

Kabenin ym. (2008) tutkimuksessa sen sijaan korkea C-reaktiivinen proteiini (keskiarvo 125) ensimmäisellä hoitojaksolla lisäsi itsenäisesti riskiä joutua uudelleen tehohoitoon ($p < 0,001$). Tehohoitoon uudelleen joutuneita potilaita tässä tutkimusjoukossa oli kahden vuoden prospektiivisena seuranta-aikana 13,4 %. Myös sairauden vaikeusastetta kuvaavat APACHE II -pisteet olivat korkeammat tehohoitoon uudelleen joutuneilla potilailla ($p < 0,001$).

Kwokin ym. (2009) tutkimuksessa oli pidempi seuranta-aika, australialaisia tehohoitopotilaita tutkittiin vuosien 1987 ja 2002 välillä ($n=16\ 926$). 3,9 % näistä potilaista joutui uudelleen tehohoitoon. Uudelleen tehohoitoon joutuneista kolmasosa palasi teholle alle kolmen vuorokauden kuluttua ensimmäisen hoitojakson jälkeen. Teholle palanneet olivat lähtökohtaisesti sairaampia. He olivat tulleet teholle ensimmäiselle hoitojaksolle yleisimmin leikkaussalista tai sairaalan vuodeosastolta. Heillä oli useampia perussairauksia, ja myös tässä tutkimuksessa korkeammat APACHE-pisteet. Lisäksi teholle uudelleen joutuneilla potilailla sairaalakuolleisuus oli suurempaa ($p = 0,004$). Kasvanut sairaalakuolleisuus tuli esille myös Kabenin ym. (2008) tutkimuksessa (17,1 % vs. 2,9 %, $p < 0,001$).

Metnitsin ym. (2003) mukaan teholle uudelleen joutuneilla potilailla on enemmän kuin nelinkertainen riski kuolla sairaalahoidon aikana verrattuna tehohoitopotilaisiin, jotka eivät joudu uudelleen tehohoitoon (21,7 % vs. 5,2 %, $p < 0,001$).

Samansuuntainen tulos sairaalakuolleisuudessa saatiin myös Rentonin ym. (2011) tutkimuksessa. Retrospektiivisesti oli tutkittu vuosien 2000 ja 2007 välillä uudelleen teholle joutuneita potilaita. Teholle uudelleen joutuneita potilaita oli 5,5 % tehohoitopotilaista. Näillä potilailla sairaalakuolleisuus oli myös selvästi suurempi (20,7 % vs. 4,4 %).

Mekaaninen hengitystuki toisella tehohoitojaksolla on myös merkittävästi vaikuttamassa lisääntyneeseen kuolleisuuteen (Lee ym. 2009).

1.2 Diagnoosit teholle uudelleen joutuneilla potilailla

Potilailla, joilla on keuhkosairaus tai sydän- ja verenkiertoelimistön sairaus, on erityinen riski joutua uudelleen tehohoitoon. Lee ym. (2009) seurasivat prospektiivisesti kahden vuoden ajan tehohoitopotilaita. Lisäksi tutkimuksessa oli vuoden lisäseuranta. Teho-osastolta jatkohoitoon siirtyneitä potilaita oli kaikkiaan 25 717, joista 1,5 % joutui uudelleen tehohoitoon siirtoa seuranneen kolmen vuorokauden sisällä. Näistä potilaista 31,6 %:lla uuteen tehohoitojaksoon oli syynä keuhkoperäiset syyt ja 24,3 %:lla sydän- ja verenkiertoelimistön sairaus. Keuhkoperäisistä syistä yleisimpiä olivat keuhkokuume (51,7 %) ja keuhkoödeema (16,9 %). Sydän- ja verisuonitaudeista toisella hoitojaksolla yleisimmät diagnoosit olivat sepelvaltimotauti (47,3 %) ja rytmihäiriöt (34,1 %). Kolmantena sydän- ja verisuonitautidiagnoosina oli asystole-elvytys (6,6 %).

Keskimäärin puolella potilaista uuden hoitojakson diagnoosina on sama (tai siihen rinnastettava) diagnoosi kuin ensimmäisellä hoitojaksolla (Renton ym. 2011). On myös esitetty, että potilailla, joilla on eri diagnoosit hoitojaksoilla, on jatkossa huonompi ennuste (Rubins ym. 1988).

1.3 Oikea siirtoajankohta tehohoidosta jatkohoitoon

Baigelman ym. (1983) on esittänyt, että jopa 36 % teholle uudelleen joutuneista potilaista on siirretty liian aikaisin jatkohoitoon. Samansuuntaisia tuloksia ovat saaneet myös Durbin ja Kopel (1993). Oikean siirtoajankohdan määrittäminen on kuitenkin vaikeaa. Eri tutkimuksissa kriteerit ennenaikaiselle siirrolle eivät ole yhteneväisiä. Erilaisia sairauden vakavuusastetta kuvaavia pisteytysjärjestelmiä, pisteiden muutoksia ensimmäisen tehohoitojakson aikana, voidaan käyttää apuna oikeaa siirtoajankohtaa määritettäessä.

Bakerin ym. (2009) mukaan teho-osaston potilasvirta vaikuttaa riskiin joutua uudelleen tehohoitoon. Potilaat, jotka olivat siirtyneet jatkohoitoon niinä päivinä, jolloin teho-osastolle oli tullut paljon uusia potilaita, joutuivat muita useammin suunnittelemattomasti uudelleen tehohoitoon.

1.4 Tampereen yliopistollisen sairaalan tehohoito

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa toimii neljä teho-osastoa. Vastasyntyneiden teho-osasto sekä lasten ja nuorten teho- ja tarkkailuosasto vastaavat 0—18-vuotiaiden hoidosta. Sydäntehtolla (SYTE) hoidetaan potilaita, jotka tarvitsevat sydämen ja rintakehän alueen leikkausten ja toimenpiteiden jälkeistä teho- tai heräämöhöhoitoa.

Teho-osasto (TEHO) on yleisteho-osasto. Siellä hoidetaan sekä suunnitellusti eli elektiivisesti tulevia potilaita, että päivystyksellisesti tulevia tehohoitoa tarvitsevia potilaita. Potilaat ovat enimmäkseen aikuispotilaita. Lapsista teho-osastolla hoidetaan traumapotilaat sekä joidenkin elektiivisesti leikattujen, kuten neurokirurgisten tai skolioosileikattujen lapsipotilaiden jälkiseuranta. Lisäksi raskasta tehohoitoa, esimerkiksi ventilaattorihoitoa vaativat lapsipotilaat hoidetaan teho-osastolla.

Potilaspaikkoja on 16 tehohoidon puolella sekä kahdeksan paikkaa tehostetussa valvonnassa (HDU). TAYS:n teho-osastolla on keskimäärin noin 2200 hoitojaksoa vuosittain. Vuosina 2007—2010 alle 48 tunnin kuluttua tehohoitoon uudelleen joutuneiden potilaiden määrä on vaihdellut 46—77 (2,1—3,5 %). Vuonna 2010 teho-osastolta jatkohoitoon siirrot jakautuivat virka- ja päivystysajan välillä 76,1 vs. 23,9 %.

TAYS:ssa potilas voidaan siirtää teho-osastolta joko tehovalvontaosastolle tai suoraan vuodeosastolle. TAYS:n teho-osastolla toimii myös MET-ryhmä (medical emergency team), joka vastaa keskitetysti koko sairaalan elvytystilanteiden hoidosta ja auttaa kriittisesti sairaan

potilaan hoidossa ja arvioi tehohoidon tarpeen yhdessä osaston henkilökunnan kanssa. MET-ryhmää voidaan käyttää myös outreach-toimintaan, jolloin ryhmä käy sovitusti, yleensä kerran vuorossa kahden vuorokauden ajan arvioimassa osastolla aikaisemmin tehohoidossa olleen potilaan vointia. Toiminnalla pyritään ehkäisemään uusi tehohoitajakso tai tarvittaessa tunnistamaan uusi tehohoidon tarve ajoissa, jolloin potilaan ennuste olisi parempi.

Syventävien opintojen tarkoituksena oli selvittää uudelleen saman sairaalahoitojakson aikana Tampereen yliopistollisen sairaalan teho-osastolle tehohoitoon vuonna 2010 joutuneiden potilaiden lukumäärä sekä löytää mahdollisia selittäviä tekijöitä, jotka johtavat uuteen tehohoitojakson tarpeeseen alle 48 tuntia vuodeosastolle siirtymisestä.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimuskohteena oli vuonna 2010 Tampereen yliopistollisen sairaalan (TAYS:n) teho-osastolle (TEHO) uudelleen saman hoitojakson aikana 48 tunnin sisällä palanneet potilaat. Potilaat olivat sekä konservatiivisesti hoidettuja että leikkaushoidossa olleita potilaita. Leikkauspotilaista mukaan otettiin sekä suunnitellusti että päivystyksellisesti leikatut potilaat. Aineistona käytettiin Miranda-, Clinisoft- ja Intensium-tietokantoja. Tietokannoista etsittiin muuttujia, jotka aikaisempien tutkimusten mukaan vaikuttavat potilaan re-admissioon teho-osastolle. Tällaisia ovat ensimmäisen hoitojakson kesto, tehohoidon kuormitus siirtohetkellä, ja siirtohetken ajankohta. Potilaskohtaisia muuttujia ovat diagnoositiedot, vitaalielintoimintahäiriöiden aste tehohoidon aikana ja siirtohetkellä (SOFA) sekä tehohoidon aikana olleet elintoimintojen tukihoidot. Diagnoosit ryhmiteltiin eri elintoimintajärjestelmien mukaan: sydän- ja verisuonisairaudet, keuhkosairaudet ja ventilaatiovajaus, keskushermostosairaudet, intoksikaatiot eli myrkytykset, ruoansulatuselimistön sairaudet ja muut sairaudet. Kyseessä on kuvaileva tutkimus, jossa ei ollut vertailuryhmää.

3 TULOKSET

Tutkimukseen otettiin mukaan 43 (2 % kaikista hoitjaksoista vuonna 2010) teho-osastolle uudelleen joutunutta potilasta.

Potilaiden keski-ikä oli 58 ± 16 vuotta, iän mediaani oli 61 vuotta. Potilaista oli miehiä 36 (84 %) ja naisia 7 (16 %). Miesten keski-ikä oli 57 ± 18 vuotta, mediaani 61. Naisten keski-ikä oli 58 ± 16 vuotta, mediaani 65. Kolme potilasta joutui kaksi kertaa uudestaan tehohoitoon 48 tunnin sisällä eli kokonaisuutena uusien tehohoitojaksojen määrä oli 6.

3.1 Hoitjaksojen diagnoosit

Potilaiden diagnooseista tarkasteltiin erikseen ensimmäisen ja toisen hoitjakson diagnooseja. Usealla potilaalla diagnoosi vaihtui toiselle hoitjaksolle.

3.1.1 Ensimmäisen hoitjakson diagnoosit

Yleisin ensimmäisen hoitjakson diagnoosi teholle uudelleen joutuneilla potilailla oli keskushermostosairaus. Tarkemmin tarkasteltuna näillä potilailla yleisin diagnoosi oli subaraknoidaalivuoto (n=9). Seuraavaksi yleisin keskushermostosairausdiagnoosi ensimmäisellä hoitjaksolla oli subduraalivuoto (n=5).

Toiseksi yleisin diagnoosiryhmä oli sydän- ja verisuonisairaudet. Tässä ryhmässä yleisimmät diagnoosit olivat aortan dissekaatio (n=4), sydänpysähdys, elvytetty (n=2), vatsa-aortan rupturoitunut aneurysma (n=2) ja raajojen ateroskleroosi (n=2). Kolmanneksi yleisin diagnoosiryhmä oli keuhkosairaudet. Taulukossa 1 on esitetty jakaumat eri diagnoosiryhmien välillä.

Taulukko 1. Ensimmäisen hoitajakson diagnoosijakauma.

Diagnoosi	n=46	%-osuus
sydän- ja verisuonisairaudet	11	23,9
keuhkosairaudet	6	13,1
keskushermostosairaudet	18	39,2
myrkytykset	2	4,3
ruoansulatuselimistön sairaudet	6	13
infektiot	1	2,2
muut (palovamma- ja skolioosileikkauspotilas)	2	4,3

3.1.2 Toisen hoitajakson diagnoosit

Toisen hoitajakson yleisin diagnoosiryhmä oli keuhkosairaudet. Keuhkosairauksista yleisin diagnoosi oli ventilaatiovajaus (n= 14). Yksittäisenä diagnoosina ventilaatiovajaus oli myös yleisin toisen hoitajakson diagnooseista. Toiseksi yleisin diagnoosi toisella hoitajaksolla oli keskushermostosairaudet. Yleisin diagnoosi tässä diagnoosiryhmässä oli subaraknoidaalivuoto (n=7). Kolmanneksi yleisin diagnoosiryhmä toisella hoitajaksolla oli infektiot. Yleisin infektiodiagnoosi oli pneumonia (n=6). Taulukossa 2 on esitetty jakaumat eri diagnoosiryhmien välillä toisella hoitajaksolla.

Taulukko 2. Toisen hoitajakson diagnoosijakauma.

Diagnoosi	n=46	%-osuus
sydän- ja verisuonisairaudet	6	13
keuhkosairaudet	16	34,8
keskushermostosairaudet	13	28,3
myrkytykset	0	0
ruoansulatuselimistön sairaudet	2	4,3
infektiot	8	17,4
muut	1	2,2

Usealla potilaalla diagnoosi vaihtui toiselle hoitajaksoille. Ensimmäisellä hoitajaksoilla yleisin diagnoosiryhmä oli siis keskushermostosairaudet ja toisen hoitajakson yleisin diagnoosiryhmä oli keuhkosairaudet. Keskushermostoryhmän potilaista viidellä oli toisella hoitajaksoilla diagnoosi vaihtunut keuhkosairausryhmään. Taulukossa 3 on esitetty, miten ensimmäisen hoitajakson diagnoosit muuttuivat toisella hoitajaksoilla. Keuhkosairausryhmään kuuluu myös pneumonia-diagnoosit.

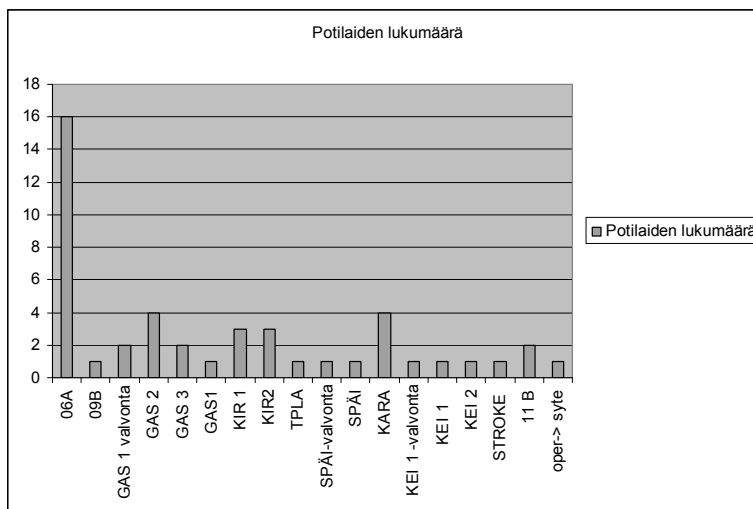
Taulukko 3. Diagnoosimuutokset.

Diagnoosi, 1. hoitajakso	Diagnoosi, 2. hoitajakso
keskushermostosairaudet, n=18	keskushermostosairaudet, n=13 keuhkosairaudet, n=5
keuhkosairaudet, n=6	keuhkosairaudet, n=6
sydän- ja verisuonisairaudet, n=11	sydän- ja verisuonisairaudet, n=4 keuhkosairaudet, n=6 munuaisten vajaatoiminta, n=1
myrkytykset, n=2	keuhkosairaudet, n=1 sydän- ja verisuonisairaudet, n=1
ruoansulatuselimistön sairaudet, n=6	keuhkosairaudet, n=2 ruoansulatuselimistön sairaudet, n=2 infektiot, n=1 sydän- ja verisuonisairaudet, n=1
infektiot, n=1	keuhkosairaudet, n=1
muut, n=2	muut, n=2

3.2 Jatkohoito-osastot

Uudelleen teholle joutuneet potilaat olivat ensimmäisen hoitojakson jälkeen siirtyneet 18:lle eri osastolle. Eniten teholle palasi potilaita neurokirurgian vuodeosastolta 06A (n=16, 13 %). Kuvassa 1 on teholle palanneiden potilaiden jakauma eri osastojen kesken.

Kuva 1. Teholle palanneiden potilaiden osastojakauma.



06A= neurokirurgian vuodeosasto

09B= lastenkirurgian vuodeosasto

GAS-osastot= gastroenterologian/gastrokirurgian osastoja

KIR-osastot = kirurgian vuodeosastoja

TPLA= plastiikkakirurgian vuodeosasto

SPÄI= sisätautien päivystysosasto

KARA= kardiologinen valvontaosasto

KEI-osastot= keuhkosairauksien osastoja

STROKE= aivoverenkiertohäiriöyksikkö

11 B= sisätautien, etenkin nefrologian vuodeosasto

SYTE= sydänteho

Neurokirurgian vuodeosastolle siirtyneistä potilaista 68 %:lla (n=11) oli toisen hoitojakson diagnoosi sama kuin ensimmäisen hoitojakson. Näistä potilaista 55 % (n=6) oli subaraknoidaalivuotopotilaita. Viidellä neurokirurgian vuodeosastolle siirtyneistä potilaista oli toisella hoitojaksolla eri diagnoosi; kolmella toisen hoitojakson diagnoosi oli ventilaatiovajaus ja kahdella potilaalla oli pneumonia.

Toiseksi eniten potilaita palasi tehohoitoon osastoilta KARA (kardiologinen valvontaosasto) (n=4, 8,7 %) ja GAS 2 (gastroenterologinen/gastrokirurginen osasto) (n=4, 8,7 %).

KARA:lle ensimmäisen hoitojakson jälkeen siirtyneistä ja uudelleen teholle palanneista potilaista kaikilla neljällä oli toisen hoitojakson diagnoosi ventilaatiovajausta.

GAS 2 -osastolta uudelleen teholle palasi neljä potilasta. Näistä kahdella oli toisen hoitojakson diagnoosi ventilaatiovajausta, ja kahdella diagnoosina oli pahentunut infektio

3.3 Ensimmäisen hoitojakson kesto ja siirtoajankohta

Ensimmäisen hoitojakson kestossa oli runsasta vaihtelua; hoitojakson kesto oli keskimäärin 97 tuntia (± 130), mediaani 46 tuntia. Vaihteluväli oli 4 tuntia – 31 vuorokautta. Suurin osa (85 %) teholle uudelleen joutuneista potilaista oli siirtynyt ensimmäisen hoitojakson jälkeen jatkohoitoon virka-aikana (klo 8—16). Päivystysaikana siirtyneet ja uudelleen teholle joutuneet potilaat jakautuivat eri osastoiden kesken. Kaksi potilasta oli siirtynyt osastolle KIR 1, kaksi osastolle GAS 2, yksi osastolle GAS 1, yksi osastolle SPÄI ja yksi potilas oli siirtynyt leikkaussalin kautta SYTE:lle.

3.4 Hengitystukihoidot ja verenkiertoa tukevat lääkkeet

Potilaista yli puolet ($n=25$, 54 %) oli ollut intuboituna ensimmäisellä hoitojaksolla. Keskimäärin aika ekstubaatiosta siirtoon oli 54 tuntia (± 84), mediaani 25, vaihteluväli 3—347. Yksi potilas siirtyi intuboituna, ja yksi potilas siirtyi trakeostomoituna vuodeosalle. Ensimmäisellä hoitojaksolla potilailla oli ollut käytössä myös muita hengityslaitteita: c-pap (continuous positive airway pressure) ($n=5$) ja bipap (bilevel positive airway pressure ventilation) ($n=1$). Nämä noninvasiiviset hengityslaitteet oli lopetettu keskimäärin 10 tuntia ennen siirtoa. Puolella potilaista ($n=23$) oli ollut verenkiertoelimistöön vaikuttavia lääkkeitä (noradrenaliini, dopamiini, doputamiini) ensimmäisellä hoitojaksolla. Verenkiertoelimistöön vaikuttavat lääkkeet lopetettiin keskimäärin 86 tuntia (± 156) ennen siirtoa. Mediaaniaika lääkkeiden lopetuksesta siirtoon oli 32 tuntia, vaihteluväli 1—721 tuntia.

3.5 Sairauden vakavuusaste

Tutkimuksessa tarkasteltiin teholle palanneiden potilaiden SOFA-pisteitä kahtena eri ajankohtana. Ensimmäisenä muuttujana oli potilaiden SOFA-pisteet huonoimmillaan ensimmäisen hoitajakson aikana. Pisteet vaihtelivat yhden ja 11:n välillä. Pisteiden keskiarvo oli 6,1 ja mediaani oli 6,0.

Toisena muuttujana oli SOFA-pisteet siirtovaiheessa eli ensimmäisen hoitajakson lopussa. Näiden pisteiden keskiarvo oli 3,7 ja mediaani 3,0. Vaihteluväli oli 1—9.

3.6 Teho-osaston potilasmäärän ja kuormituksen vaikutus

Potilasmäärän kuvaajana käytettiin teho-osaston kuormitusprosenttia. Kuormitusprosentti laskettiin ensimmäisen hoitajakson lopussa potilaan ollessa siirtymässä vuodeosastolle. Kuormitusprosentti oli keskimäärin $64,4 \pm 8,9$, mediaani 63,9.

3.7 Muita uuteen tehohoitojaksoon vaikuttavia tekijöitä

Hieman alle puolella potilaista ($n=21$, 46 %) oli ollut imuja vaativaa limaisuutta 24 tuntia ennen siirtoajankohtaa ensimmäisellä hoitajaksolla. Suurin osa ($n=19$) näistä potilaista oli ollut myös intuboituina. Pleuranestettä oli ollut alle vuorokausi ennen siirtoa ensimmäisellä hoitajaksolla hieman yli puolella potilaista ($n=24$, 52 %). Dialyysihoitoa tai typpioksidihoidoa vaativaa sairautta ei ollut kenelläkään näistä potilaista. Leikkauspotilaita oli alle puolet ($n=19$, 41 %). Näillä potilailla oli siirtovaiheessa keskimäärin kolmas leikkauksen jälkeinen päivä.

Yksi potilaista kuoli toisella hoitajaksolla. Tehohoidon rajaukset tehtiin toisella hoitajaksolla viidelle potilaalle. Tehohoidon ulkopuolelle rajattujen potilaiden keski-ikä oli 66 vuotta, iän mediaani oli 72 vuotta, vaihteluväli 39—79 vuotta.

4 POHDINTA

Näiden syventävien opintojen tarkoituksena oli tutkia tekijöitä, jotka yhdistävät uudelleen saman hoitojakson aikana tehohoitoon joutuneita potilaita. Tehohoidossa hoidetaan kriittisesti sairaita potilaita. Tehohoitoon joutuu uudelleen aikaisempien tutkimusten perusteella 4—14 % tehohoitopotilaista. Vaihteluväliä lisää eri aikamäärittely uudelle tehohoitojaksolle. Yleisesti on tutkittu kolmen vuorokauden kuluessa ensimmäisen hoitojakson jälkeen alkaneita uusia tehohoitojaksoja. Joissain tutkimuksissa on laajempi aikaikkuna jopa kahteen viikkoon asti. Eniten potilaita palaa kuitenkin siirtoa seuranneen ensimmäisen vuorokauden aikana.

Aikaisempien tutkimusten perusteella yleisimmät syyt uuteen tehohoitojaksoon ovat sydän- ja verisuonitaudit sekä keuhkosairaudet. Nämä ovat kuitenkin laajoja sairausryhmiä. Yksittäisistä diagnooseista keuhkokuume on yleinen syy uuteen tehohoitojaksoon. Toisaalta keuhkokuume on myös usein diagnoosina, kun tehohoitojakso pitkittyy ja monimutkaistuu.

Tehohoitoon uudelleen joutuneilla potilailla on suurempi sairaalakuolleisuuden riski kuin potilailla, jotka eivät joudu uudelleen tehohoitoon. Suurentunut riski tuli esille tilastollisesti merkitsevänä useissa aikaisemmissa tutkimuksissa; riski on suunnilleen nelinkertainen. Sairaalakuolleisuuden riskiä tutkittaessa tulee huomioida tehohoitoon keskeisesti liittyvien tekijöiden merkitys: etenkin oikea potilasvalinta ja tehohoidon rajaukset. Myös potilaan perussairaudet vaikuttavat lähtökohtaisesti ennusteeseen.

TAYS:n teho-osastolla kuoli yksi potilas vuonna 2010 uuden tehohoitojakson aikana. Viidelle potilaalle tehtiin tehohoidon rajaukset toisen hoitojakson aikana.

Tiedot syventäviin opintoihin kerättiin Tampereen yliopistollisen sairaalan teho-osaston vuoden 2010 potilaista. Vuonna 2010 uudelleen saman sairaalahoitojakson tehohoitoon

joutuneita potilaita oli hieman vähemmän kuin edellisvuosina. Uudelleen tehohoitoon kahden vuorokauden sisällä joutuneita potilaita oli 43, joista kolmella oli kaksi alle kahden vuorokauden sisällä tapahtunutta tehohoitoon paluuta. Eli tutkittuja hoitajaksoja oli 46. Suurempi osa potilaista oli miehiä, 84 %. Ensimmäisen hoitajakson keston mediaani oli noin kaksi vuorokautta (46 tuntia). Yleisin diagnoosi ensimmäisellä hoitajaksolla oli keskushermostosairaus, ja eniten potilaita palasi teho-osastolle neurokirurgian vuodeosastolta. Neurokirurgiset potilaat, suunnitellusti leikatut ja päivystyspotilaat, ovat suuri potilasryhmä teholla. Tätä taustaa vasten ei ollut yllättävää, että neurokirurgiset potilaat olivat teholle uudelleen joutuneissakin suurin potilasryhmä. Onko neurokirurgisilla potilailla suurentunut riski joutua uudelleen tehohoitoon? Tämän työn perusteella ei vielä niin voida sanoa, koska mukana ei ollut vertailuryhmää.

Toisen hoitajakson yleisin diagnoosiryhmä oli keuhkosairausryhmä (34,8 %). Yleisin diagnoosi keuhkosairausryhmässä oli ventilaatiovajaus. Tulos on samansuuntainen aiempien tutkimusten kanssa. Joissain tapauksissa mahdollisesti toisella tehohoitojaksolla diagnoosiksi on kirjattu ensimmäisen hoitajakson diagnoosi ja ventilaatiovajaus on kirjattu tehohoidon syyksi. Ventilaatiovajaus on mahdollisesti syynä suurempaankin osaan uusista tehohoitojaksoista.

Suurin osa potilaista (85 %) oli siirtynyt ensimmäisen hoitajakson jälkeen jatkohoitoon virka-aikana. Päivystysaikaan siirtyneet jakautuivat tasaisesti eri osastojen kesken. Aiemmin on todettu, että kiireisenä päivystysaikana siirtyneillä potilailla on suurempi riski joutua uudelleen tehohoitoon. Tämä työ antaa erisuuntaisen näkemyksen, mutta asia kaipaa jatkotutkimusta, jossa on mukana myös vertailuryhmä.

Teholle uudelleen joutuneilla potilailla oli ollut käytössä myös muita tukihoidoja. Yli puolet potilaista (54 %) oli ollut intuboituina ja 50 %:lla oli ollut käytössä verenkiertoa tukevia lääkkeitä. Lisäksi noin puolella potilaista (46 %) oli ollut ensimmäisellä hoitajaksolla vuorokautta ennen siirtoa imuja vaativaa limaisuutta ja nestettä keuhkopussissa (52 %)

keuhkokuvan perusteella. Sairauden vaikeusastetta kuvaavat SOFA-pisteet huomioitiin huonoimmillaan (keskiarvo 6,1) ja siirtovaiheessa ensimmäisen hoitajakson lopussa (keskiarvo 3,7). Nämä SOFA-pisteet vastasivat myös ennakkokäsitystä: pisteet ovat alhaisemmat siirtoajankohtana elintoimintahäiriöiden vähetessä. Oikean siirtoajankohdan mietinnässä tarkka lukuarvo ei ole sinänsä tärkeä; olennaisinta on pisteiden kehityssuunta. Jatkotutkimuksena lisäinformaatiota asiasta antaisi tehohoitopotilaiden SOFA-pisteet siirtovaiheessa ja niiden vertailu teholle uudelleen joutuvien pisteisiin.

Syventävien opintojen tulokset olivat samansuuntaisia aikaisempien tutkimusten kanssa. Tulokset eivät ole yleistettävissä, koska mukana ei ollut vertailuryhmää. Tuloksista saa kuitenkin viitteitä niistä tekijöistä, jotka lisäävät mahdollisesti tehohoitopotilaiden riskiä joutua uudelleen tehohoitoon saman hoitajakson aikana. Lisätutkimusta, jossa on mukana myös vertailuryhmä, kaivataan asiasta. Tutkimusaihe on keskeinen, jotta pystyttäisiin mahdollisuuksien mukaan vähentämään uusia tehohoitojaksoja kiinnittämällä huomiota vaikutusmahdollisuuksien piirissä oleviin tekijöihin.

Lähteet

Al-Subaie N, Reynolds T, Myers A, Sunderland R, Rhodes A, Grounds RM, Hall GM. C-reactive protein as a predictor of outcome after discharge from the intensive care: a prospective observational study. *Br J Anaesth.* 2010 Sep;105(3):318-25.

Baker DR, Pronovost PJ, Morlock LL, Geocadin RG, Holzmueller CG., Patient flow variability and unplanned readmissions to an intensive care unit. *Critical Care Medicine* 2009; 37(11):2882-7.

Berenholtz SM, Dorman T, Ngo K, Pronovost PJ. Qualitative review of intensive care unit quality indicators. *J Crit Care.* 2002;17:1-12.

Chrusch CA, Olafson KP, McMillan PM, Roberts DE, Gray PR. High occupancy increases the risk of early death or readmission after transfer from intensive care. *Critical Care Medicine* 2009;37(10):2753-8.

Campbell AJ, Cook JA, Adey G, Cuthbertson BH. Predicting death and readmission after intensive care discharge. *Br J Anaesth.* 2008;100:656-62.

Chan KS, Tan CK, Fang CS, Tsai CL, Hou CC, Cheng KC, Lee MC. Readmission to the intensive care unit: an indicator that reflects the potential risks of morbidity and mortality of surgical patients in the intensive care unit. *Surg Today* 2009;39:295-9.

Frost SA, Alexandrou E, Bogdanovski T, Salamonson Y, Davidson PM, Parr MJ, Hillman KM. Severity of illness and risk of readmission to intensive care: a meta-analysis. *Resuscitation.* 2009;80:505-10.

Gunning K, Rowan K (1999) ABC of intensive care. Outcome data and scoring systems. *BMJ* 1999; 319:241–244.

Ho KM, Dobb GJ, Lee KY, Finn J, Knuiman M, Webb SA. The effect of comorbidities on risk of intensive care readmission during the same hospitalization: a linked data cohort study. *J Crit Care.* 2009;24(1):101-7.

Kaben A, Corrêa F, Reinhart K, Settmacher U, Gummert J, Kalff R, Sakr Y. Readmission to a surgical intensive care unit: incidence, outcome and risk factors. *Crit Care*. 2008;12(5):1-12.

Lee JY, Park SK, Kim HJ, Hong SB, Lim CM, Koh Y. Outcome of early intensive care unit patients readmitted in the same hospitalization. *J Crit Care*. 2009;24(2):267-72.

Metnitz PG, Fieux F, Jordan B, Lang T, Moreno R, Le Gall JR. Critically ill patients readmitted to intensive care units--lessons to learn? *Intensive Care Med*. 2003;29(2):241-8.

Priestley G, Watson W, Rashidian A ym. Introducing Critical Care Outreach: a ward-randomised trial of phased introduction in a general hospital. *Intensive Care Med* 2004;30:1398-404.

Pronovost PJ, Angus DC, Dorman T, Robinson KA, Dremsizov TT, Young TL. Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients: a systematic review. *JAMA* 2002; 288(17):2151-62.

Renton J, Pilcher DV, Santamaria JD, Stow P, Bailey M, Hart G, Duke G. Factors associated with increased risk of readmission to intensive care in Australia. *Intensive Care Med*. 2011;37(11):1800-8.

Rosenberg AL, Watts C. Patients readmitted to ICUs : a systematic review of risk factors and outcomes. *Chest* 2000;118:492-502.

Rubins HB, Moskowitz MA. Discharge decision-making in a medical intensive care unit. Identifying patients at high risk of unexpected death or unit readmission. *Am J Med*. 1988 ;84(5):863-9.

Task Force of the American College of Critical Care Medicine, Society of Critical Care Medicine. Guidelines for intensive care unit admission, discharge, and triage. *Crit Care Med* 1999;27:633-8.

Varpula Tero, Uusaro Ari , Ala-Kokko Tero, Tenhunen Jyrki, Ruokonen Esko, Perttilä Juha ja Pettilä Ville, Tehohoidon toimintakokonaisuus erikoissairaanhoidossa, Lääkärilehti 2007;62(12):1271-1276.