

Tehohoidon tulokset ja kustannukset Kuopion yliopistollisessa sairaalassa vuosina 1996–2000

Ilkka Parviainen

Johdanto

Teho-osastolla hoidetaan vaikeasti sairaita hengenvaarassa olevia potilaita 24 tuntia vuorokaudessa ja hoitopäivän hinta on nelin–kuusinkertainen vuodeosaston hoitopäivän hintaan verrattuna. Tehohoito pitkittyy yli 5–7 vrk kestoiseksi vain noin 10 %:lla potilaista, mutta valtaosa tehohoidon kustannuksista koostuu tämän pienen potilasjoukon hoidosta. Väestön ikääntymisen myötä on oletettavaa, että myös tehohoidossa hoidettavien iäkkäiden potilaiden osuus lisääntyy. Samaan aikaan terveydenhuollolle asetetaan taloudellisia rajoitteita ja vaaditaan kustannusvaikuttavuudeltaan tehokasta hoitoa. Tämän vuoksi tarvitaan tietoa tehohoidon tuloksista ja kustannuksista. Sairaalakuolleisuus tehohoidon jälkeen vaihtelee varsin paljon. Kuolleisuuteen vaikuttaa pääasiassa sairauden vaikeusaste¹. Osan vaihtelusta selittää potilasvalinta, mutta myös eroavuudet teho-osastojen organisaatiossa ja hoitoprosesseissa voivat olla osasyynä vaihteleviin tuloksiin².

Selvitimme retrospektiivisesti onko Kuopion yliopistollisen sairaalan teho-osaston potilasmateriaalissa, tehohoidon tuloksissa ja tehohoidon kustannuksissa tapahtunut muutoksia vuosien 1996–2000 aikana.

Menetelmät

Analysoimme retrospektiivisesti kaikki tehohoitojakso 1.1.1996–31.12.2000 väliseltä ajalta. Teho-osastolla hoidetaan kaikki yli 1 vuoden ikäiset tehohoitoa tarvitsevat potilaat yliopistosairaalan vastuualueella (väestöpohja 256 000 as). Osastolla on 23 tehohoitopaikkaa, ja tehohoitoon perehtynyt lääkäri on saatavilla 24 tuntia vuorokaudessa 7 päivänä viikossa.

Tiedot kerättiin potilastietojärjestelmän (CIMS[®],

Deio) avulla. Ikä, Apache II, tehohoidon syy, tehohoidon kesto ja intensiteetti, teho-osastokuolleisuus, sairaalakuolleisuus ja 6 kk kuolleisuus analysoitiin. Tehohoidon aiheuttanut sairaus tai syy luokiteltiin yhteen kahdeksasta diagnoosiluokasta: sydänkirurgia, neurologia tai neurokirurgia, suuri kirurgia, gastroenterologia, trauma, akuutti hengitysvaivaus, akuutti verenkiertovajaus, ja muut. Tehohoidon intensiteetin määrittämiseen käytettiin TISS-pisteytystä. Uusintajaksoksi määritettiin hoitajakso, joka alkoi alle 2 vuorokautta edellisen tehohoitojakson päättymisestä. 6 kk kuolleisuustiedot saatiin väestörekisterikeskuksesta.

Kustannuksia laskettaessa yhden TISS-pisteen hinta saatiin jakamalla vuosittaiset kokonaiskustannukset kaikkien kertyneiden TISS-pisteiden määrällä. Kunkin potilaan hoitajakson hinta laskettiin kertomalla TISS-pisteen hinta potilaan hoitajakson aikana kertyneellä TISS-pistemäärällä. Lisäksi jaoimme totaalikustannukset neljään eri kustannusluokkaan ja analysoimme muutoksia näissä luokissa tutkimusjakson aikana. Kustannusluokat muodostuivat palkoista, kulutustarvikkeista, kliinisistä tukipalveluista ja muista. Kulutustarvikkeet sisältävät lääkkeitä, nesteitä, ravitsemusliuokset, verituotteet ja kertakäyttötarvikkeet. Kliiniset tukipalvelut sisältävät fysioterapian, laboratorion ja radiologian kustannukset. Muut sisältävät laitteet, ylläpidon ja ei-kliiniset tukipalvelut. Inflaatio on huomioitu kustannuksissa.

Elektiivinen sydän- ja neurokirurgia muodostaa lähes 70 % kaikista admissoista, minkä vuoksi käsitelimme aineiston kaikkien potilaiden, päivystyspotilaiden ja pitkittyneiden hoitajaksojen (yli 5 vuorokautta) osalta. Ajallisia muutoksia tarkasteltiin myös Apache II luokissa 1–10, 11–20, 21–20 ja yli 30.

Taulukko 1. Ikä, Apache II luokitus, tehohoitoaika ja sairaalahoitoaika (mean ± SD).

	1996	1997	1998	1999	2000	p-arvo
Kaikki						
Ikä	57±16	57±16	58±16	58±16	57±17	0,091
Apache II	10±6	11±6	14±6	15±6	16±6	0,000
Tehohoitoaika (vrk)	2,3±5,1	2,2±4,8	2,1±3,9	2,0±3,8	2,0±3,6	0,092
Sairaalahoitoaika (vrk)	11,4±21,6	10,3±10,9	10,4±10,4	10,0±15,7	10,9±15,7	0,012
Päivystyspotilaat						
Ikä	54±19	54±19	55±18	55±18	53±19	0,053
Apache II	14±6	14±7	17±6	17±6	18±7	0,000
Tehohoitoaika (vrk)	3,8±7,4	3,8±6,2	3,5±5,5	3,1±5,3	3,1±5,0	0,023
Sairaalahoitoaika (vrk)	16,2±31,7	13,8±15,0	14,2±14,7	12,8±13,5	13,9±19,5	0,008
>5 vrk hoidetut						
Ikä	54±19	53±19	54±19	55±19	55±17	0,822
Apache II	15±6	15±7	19±6	20±6	20±6	0,000
Tehohoitoaika (vrk)	14,8±12,6	13,1±11,1	12,5±8,1	12,1±9,2	12,2±7,9	0,082
Sairaalahoitoaika (vrk)	35,9±58,7	24,9±19,9	24,0±18,5	21,6±15,8	28,4±33,1	0,001

Taulukko 2. Vuosittainen kuolleisuus.

	1996	1997	1998	1999	2000	p-arvo
Kaikki (n)	2245	2262	2306	2213	2293	
Tehokuolleisuus (%)	3,7	3,3	3,0	3,3	3,0	0,716
Sairaalakuolleisuus (%)	7,6	6,1	5,4	7,4	6,7	0,016
6 kk kuolleisuus (%)	12,9	12,4	11,1	12,8	11,3	0,206
Päivystyspotilaat (n)	833	854	905	925	929	
Tehokuolleisuus (%)	8,3	7,7	7,2	7,2	6,9	0,825
Sairaalakuolleisuus (%)	17,0	14,6	12,6	15,7	14,2	0,105
6 kk kuolleisuus (%)	26,2	26,0	24,3	24,5	21,4	0,132
>5 vrk hoidetut (n)	172	203	181	155	160	
Tehokuolleisuus (%)	14,0	14,3	17,1	11,0	6,9	0,059
Sairaalakuolleisuus (%)	22,1	18,7	23,8	22,6	15,0	0,264
6 kk kuolleisuus (%)	33,7	35,5	36,5	34,8	29,4	0,689

Taulukko 3. Tehohoidon ja sairaalahoiton kesto sekä sairaalakuolleisuus eri Apache II luokissa.

Apache II luokka	1996	1997	1998	1999	2000	p-arvo
0-10	n=1152	n=1040	n=595	n=535	n=444	
Tehohoitoaika	1,5±2,8	1,6±3,0	1,2±2,8	1,1±1,0	1,0±1,3	0,000
Sairaalahoitoaika	9,9±16,4	9,5±9,8	8,5±6,8	8,7±9,1	7,8±7,2	0,006
Sairaalakuolleisuus	3,0 %	1,8 %	1,0 %	1,1 %	0,5 %	0,002
11-20	n=732	n=849	n=1356	n=1305	n=1396	
Tehohoitoaika	3,2±6,9	2,6±4,7	1,9±3,2	1,9±3,7	1,8±3,4	0,000
Sairaalahoitoaika	13,7±25,7	11,0±11,1	10,6±11,1	9,7±10,4	10,8±15,7	0,000
Sairaalakuolleisuus	10,4 %	7,1 %	3,5 %	3,3 %	3,8 %	0,000
21-30	n=113	n=144	n=298	n=326	n=392	
Tehohoitoaika	4,1±6,1	5,2±11,2	4,4±5,8	4,1±5,5	3,4±4,9	0,045
Sairaalahoitoaika	11,7±12,0	13,6±17,0	13,8±12,0	12,0±11,1	14,7±21,6	0,163
Sairaalakuolleisuus	43,4 %	33,3 %	18,1 %	27,9 %	17,9 %	0,000
>30	n=11	n=8	n=32	n=31	n=48	
Tehohoitoaika	5,5±8,3	1,8±1,7	6,0±10,2	3,3±5,8	4,0±5,5	0,443
Sairaalahoitoaika	13,6±19,5	8,1±7,2	12,1±14,6	10,2±15,9	11,0±13,5	0,920
Sairaalakuolleisuus	54,5 %	62,5 %	46,9 %	61,3 %	56,3 %	0,816

Muutoksia ajan suhteen analysoimme varianssianalyysillä ja χ^2 -testillä. Tulokset esitetään keskiarvona ja keskiarvoikkamana ja tilastollisesti merkitsevänä p-dettiin p-arvoa <0,05.

Tulokset

Vuosina 1996–2000 kertyi 11 323 tehohoitojaksoa, joista 61 % oli elektiivisiä ja 39 % päivystyksellisiä. Sydän- ja neurokirurgiset potilaat muodostivat 73 % kaikista hoitajaksoista (kuva 1). Päivystyspotilaat käyttivät 65 % kaikista hoitopäivistä. Ainoastaan 7,7 % potilaista hoidettiin yli 5 vrk teho-osastolla, mutta tämä potilasjoukko muodosti 47 % hoitopäivistä ja 36 % kaikista TISS-pisteistä.

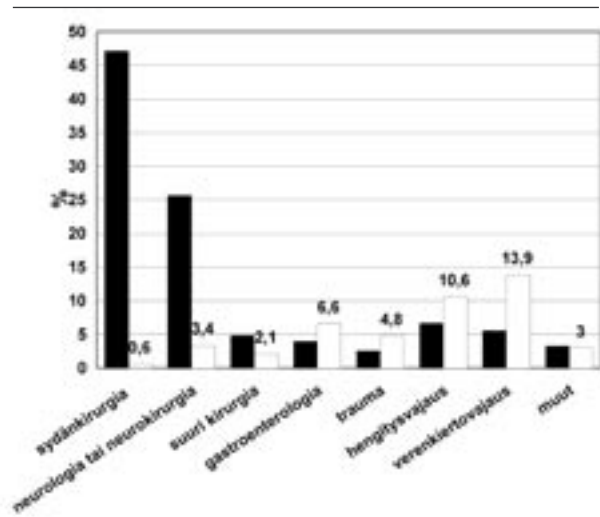
Potilaiden keski-ikä ei muuttunut tutkimusjakson aikana (taulukko 1). Apache II lisääntyi koko aineistossa, päivystyspotilailla ja yli 5 vrk hoidetuilla potilailla. Koko aineistossa teho-osastokuolleisuus oli 3,2 %, sairaalakuolleisuus 6,6 % ja 6 kk kuolleisuus 12,1 %. Vastaavat kuolleisuudet päivystyspotilailla oli 7,4 %, 14,8 % ja 24,4 %. Yli 5 vrk hoidetuilla teho-osastokuolleisuus oli 12,9 %, sairaalakuolleisuus 20,4 % ja 6 kk kuolleisuus 34,1 %. Näissä ryhmissä sairaalakuolleisuus ei muuttunut tutkimusjakson aikana (taulukko 2). Sen sijaan Apache luokissa 1–10, 11–20 ja 21–30 sekä tehohoitoaika että sairaalakuolleisuus pieneni tutkimusjakson aikana (taulukko 3). Uusintajaksojen määrässä ei tapahtunut muutoksia, vuosittain oli 66–69 uusintajaksoa.

TISS-pisteen hinta ei muuttunut tutkimusajana (taulukko 4). Vuonna 1996 pelastetun hengen hinta oli 4110 € ja vuonna 2000 3490 €. Keskimääräinen kuolleen potilaan hoitajakson hinta pieneni 30 % viimeisen kahden vuoden aikana. Vuosina 1999–2000 sekä kokonaiskustannukset että kukin kustannusluokka olivat pienemmät kuin aiempina vuosina (kuva 2).

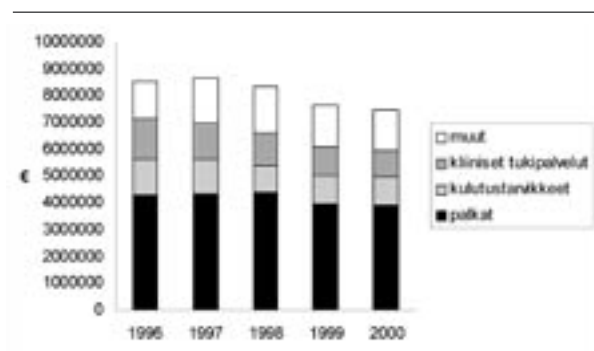
Pohdinta

Tehohoidon tarpeen ennustetaan lisääntyvän, mutta samalla terveydenhuollon kustannusten lisääntyessä yhä enenevässä määrin kuluja pyritään minimoimaan. Samanaikaisesti korostetaan hoidon laadun pa-

Kuva 1. Eri potilasryhmien osuus ja kuolleisuus (%)



Kuva 2. Tehohoidon kokonaiskustannukset sekä eri kustannusluokkien osuus.



rantamista. Tutkimuksemme tulokset osoittavat, että näiden viiden vuoden aikana tehohoidon kesto on lyhentynyt, sairaalakuolleisuus pienentynyt ja tehohoidon kustannukset pienentyneet. Lisäksi pelastetun hengen hinta ja keskimääräinen kuolleen potilaan hoitajakson hinta ovat pienentyneet viimeisen kahden vuoden aikana. Tulokset osoittavat, että olemme hoitaneet sairaampia potilaita paremmin tuloksin ja vähäisemmin kustannuksin tutkimusjakson lopulla.

Vaikka keski-ikä ei lisääntynyt, yli 70 vuotiaiden potilaiden osuus lisääntyi 21,7 %:sta 25,3 %:iin. Vastaava iäkkäiden potilaiden osuuden lisääntyminen on todettu myös muualla Euroopassa^{3,4}. Sairauden vaikeusaste, Apache II luokitusta käyttäen, lisääntyi vuo-

Taulukko 4. TISS-pisteen hinta, pelastetun hengen hinta, kuolleen potilaan keskimääräinen hoitajakson hinta sekä kuoleiden potilaiden osuus kaikista hoitopäivistä ja TISS-pisteistä

	1996	1997	1998	1999	2000
TISS pisteen hinta €	34	37	36	36	35
Pelastetun hengen hinta €	4110	4070	3830	3720	3490
Kuolleen potilaan keskimääräinen hoitajakson hinta €	7210	8255	8515	6020	5920
% hoitopäivistä	15,6	15,8	15,2	14,4	13,6
% TISS-pisteistä	14,5	13,4	12,6	13,0	12,3

sittain. Tämä heijastuu potilaiden, joiden Apache II pistemäärä oli alle 10, osuuden vuosittaisena pienene-
misenä. Näiden potilaiden kuolemariski on pieni ja
tehohoito kyseenalaista. Niiden potilaiden osuus,
joiden Apache pisteet olivat 11–30, lisääntyi tutki-
musaikana. Näin ollen hoito on kohdistunut parem-
min potilaisiin, jotka todella hyötyvät tehohoidosta.

Tehohoidon kustannuksia voidaan laskea monel-
la eri tavalla ja kustannusten vertailu yksiköiden vä-
lillä on monimutkaista. Siitä huolimatta, TISS-pis-
teen hinta 34–37 € on vertailukelpoinen muissa tut-
kimuksissa todettuun hintaan. Kahdella Saksan teho-
osastolla TISS-pisteen hinnaksi laskettiin 35–38 €^{5,6}.
TISS-pisteen hinta ei muuttunut ajan myötä, mut-
ta kokonaiskustannukset pienenevät kahden viimei-
sen vuoden aikana. Lyhentynyt tehohoitoaika ja pie-
nentynyt kuormittavuus heijastuu palkkoihin, klii-
nisten tukipalveluiden ja kulutustarvikkeiden kustan-
nuksiin, jotka olivat pienemmät vuosina 1999–2000.
Palkat muodostivat 50–53 %, kulutustarvikkeet 13–
16 % ja kliiniset tukipalvelut 13–18 % kokonais-
kustannuksista vuosittain. Kliinisten tukipalveluiden
osuus pieneni 18 %:sta 13 %:iin heijastellen lyhenty-
nyttä tehohoitoaika. Kyseiset kolme kustannusluok-
kaa muodostaa noin 80 % kokonaiskuluista, kun 11
brittiläisellä teholla vastaava osuus oli 85 %⁷. Palkko-
jen yli 50 % osuus on verrattavissa brittiläisten teho-
osastojen palkkaosuuteen.

Osastomme on suljettu teho-osasto, jonne potilaat
otetaan hoitoon tehohoitolääkärin arvion perusteella.
Multz kumppaneineen on osoittanut, että mekaani-
sen ventilaation kesto, tehohoidon ja sairaalahoidon
kesto olivat lyhyemmät suljetulla teho-osastolla ver-
rattuna ns. avoimeen teho-osastoon⁸. Useissa tutki-
muksissa on todettu, että tehohoitoon perehtyneen
lääkärin toteuttama hoito pienentää sekä tehohoi-
to- että sairaalakuolleisuutta⁹. Tehohoidon organisaa-
tio ei ole kuitenkaan muuttunut yksikössämme tut-
kimusjakson aikana, eikä se näin ollen selitä tuloksia.
Miksi tulokset ovat parantuneet? Tutkimuksemme
ei vastaa tähän kysymykseen. On kuitenkin seikko-
ja, joilla todennäköisesti on ollut vaikutusta tuloksiin.
Pääasiassa vuoden 1998 aikana sairaalaamme luo-
ttiin laatujärjestelmä, mikä sertifioitiin maaliskuussa
1999¹⁰. Osana laadunparannusohjelmaa keskimääräi-
nen tehohoitoaika, hoidon pitkittyminen yli 5 vrk:n,
sekä teho-osasto että sairaalakuolleisuus raportoitiin
3 kk välein. Lisäksi hoitojen, esimerkiksi sedaation,
ohjeistuksia otettiin käyttöön. Vuoden 1999 alus-
sa aloitettiin sedaation monitorointi Ramsay scorea
käyttäen ja jatkuva midatsolaami-infuusio keskeytet-
tiin 12 tunnin välein, jolloin sedaation tarve arvioitiin
uudelleen. Sedaatioprotokollien käytön on osoitettu

lyhentävän hengityslaittehoidon kestoja ja tehohoitoai-
kaa sekä pienentävän hoidon kustannuksia^{11,12}. Keuh-
koja säästävän hengityslaittehoidon on osoitettu pie-
nentävän kuolleisuutta ARDS:ssa¹³. Todennäköisesti
laatuprojektilla ja uusilla hoitomuodoilla on ollut vai-
kutusta tuloksiimme.

Tutkimuksemme oli retrospektiivinen ja tutkimus-
jakso melko lyhyt. Tutkimus käsitti ainoastaan yhden
teho-osaston potilasmateriaalin ja tulosten vertailu eri
tutkimusten kesken on vaikeaa. Tuloksemme kuiten-
kin osoittavat, että tehohoidon kustannukset eivät
välttämättä lisäänty. Parantamalla laatua on mahdol-
lista lyhentää hoitoaikoja ja parantaa ennustetta. □

Kirjallisuusviitteet

1. Chelluri L, Pinsky MR, Donahoe MP, Grenvik A. Long-term outcome of critically ill elderly patients requiring intensive care. *JAMA* 1993; 269: 3119–23
2. Provonost PJ, Jenckes MW, Dorman T, et al. Organizational characteristics of intensive care units related to outcomes of abdominal aortic surgery. *JAMA* 1999; 281: 1310–17
3. Jakob SM, Rothen HU. Intensive care 1980–1995: change in patient characteristics, nursing workload and outcome. *Intensive Care Med* 1997; 23: 1165–1170
4. Kvåle R, Flaatten H. Changes in intensive care from 1987 to 1997 – has outcome improved? A single center study. *Intensive Care Med* 2002; 28: 1110–1116
5. Kaufmann I, Briegel J. Therapeutic Intervention Scoring System (TISS) – a method for calculating costs in the intensive care unit (ICU) and intermediate care unit (IMCU). *Crit Care* 2000; 4: S139
6. Graf J, Graf C, Janssens U. Analysis of resource use and cost-generating factors in a German medical intensive care unit employing the Therapeutic Intervention Scoring System (TISS-28). *Intensive Care Med* 2002; 28: 324–331
7. Edbrooke D, Hibbert C, Ridley S, et al. The development of a method for comparative costing of individual intensive care units. *Anesthesia* 1999; 54: 110–120
8. Multz AS, Chalfin DB, Samson IM, et al. A closed medical intensive care unit (MICU) improves resource utilization when compared with an open MICU. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157: 1468–1473
9. Provonost PJ, Angus DC, Dorman T, et al. Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients. A systematic review. *JAMA* 2002; 288: 2151–2162
10. Rissanen V. Quality system based on the standard SFS-EN ISO 9002 in Kuopio University Hospital. *Int J Health Care Qual Assur Inc Leadersh Health Serv.* 2000; 13(6–7): 266–72
11. Kress JP, Pohlman AS, O'Connor MF, et al. Daily interruption of sedative infusions in critically ill patient undergoing mechanical ventilation. *New Engl J Med* 2000; 342: 1471–1477
12. Mascia MF, Koch M, Medicis JJ. Pharmacoeconomic impact of rational use guidelines on the provision of analgesia, sedation, and neuromuscular blockade in critical care. *Crit Care Med* 2000; 28: 2300–2306
13. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *New Engl J Med* 2000; 342: 1301–1308

Ilkka Parviainen

LT, erikoislääkäri

Anestesiologian ja tehohoidon klinikka, KYS

ilkka.parviainen@kuh.fi