

Salla Kattainen, Olli Kiiski, Stepani Bendel, Jukka Jokinen, Matti Reinikainen ja Tero Varpula

Koronaviruspandemiaan liittynyt tehohoidon tarve ja hoitotulokset Suomessa kevään ja kesän 2020 aikana

COVID-19-pandemia aiheutti merkittävää tehohoidon tarvetta keväällä 2020. Tilannekuvaa kokoamaan perustettiin tehohoidon koordinoiva toimisto, joka raportoi viranomaisille ajantasaisista tiedoista potilas- ja paikkamääristä koko maassa. Suurin tehohoidon kuormitus kohdistui HUS:n sairaaloihin. Teho-osastoilla hoidettiin yhteensä 227:ää COVID-19-potilasta, ja erillisiä tehohoitojaksoja kirjattiin 293. Suomessa COVID-19-potilaiden tehohoitokuolleisuus oli vähäistä, vain 15 %. Ikä ja krooniset sairaudet lisäsivät kuolleisuutta. Tehohoitojaksot olivat tavanomaisia tehohoitojaksoja pidempiä (14 vrk vs 3 vrk), ja 67 % potilaista tarvitsi hengityslaittehoitoa. Epidemian vaikeimmassa vaiheessa huhtikuun puolivälissä tehohoitokapasiteettia oli jo kasvatettu voimakkaasti, ja sen täyttöaste jäi alle puoleen.

Kun uusi SARS-CoV-2-virus ja sen aiheuttama COVID-19-tauti levisivät alkuvuoden 2020 aikana Kiinassa ja Italiassa, kävi julkaistujen raporttien perusteella nopeasti selväksi, että myös Suomen terveydenhuollon ja erityisesti tehohoidon tulee valmistautua merkittävään kuormitukseen. Epidemian hallitsemiseksi Suomessa otettiin käyttöön valmiuslain mahdollistamana poikkeuksellisia laajasti koko yhteiskuntaan kohdistuvia toimenpiteitä, joiden keskeisenä tavoitteena oli terveydenhuollon ja erityisesti tehohoidon toimintakyvyn turvaaminen.

Pandemian alkuvaiheessa käytettävissä olleiden ennustemallien mukaan tehohoidon kysynnän ennakoitiin kasvavan nopeasti ja uhkakuvana oli kapasiteetin riittämättömyys (1). Siksi sosiaali- ja terveysministeriö (STM) ohjeisti 19.3.2020 kaikkia sairaanhoitopiirejä kaksinkertaistamaan tehohoidon kapasiteetin normaalitasosta. Jotta koko maassa pystyttäisiin ajantasaisesti ylläpitämään tilannekuvaa ja tarvittaessa tarkoituksenmukaisesti toteuttamaan potilasohjausta ja resurssien koordinaatiota, koottiin STM:n pyynnöstä kansallinen

tehohoidon koordinaatioryhmä ja perustettiin Kuopion yliopistollisen sairaalan yhteyteen koordinoiva toimisto.

Tehohoidon kapasiteetin lisäämiseksi otettiin käyttöön tehohoitoon soveltuvia sairaalan muita tiloja ja vapautettiin laitteita vähentämällä kiireetöntä hoitoa. Tämä vapautti myös henkilöstöä, jota voitiin perehdyttää tehohoitoon, jonka tarve oli lisääntynyt. COVID-19-potilaat kohortoitiin sairaaloissa omiin erillisiin tiloihinsa, ja sairaalahoitoon otettujen potilaiden COVID-19-näytteiden analysointi priorisoitiin laboratorioissa (2).

Tehohoidon tiedonkeruumenetelmät

Suomalaiseen tehohoitoon on pitkään kuulunut vertaisarviointitoiminta. Sitä ohjaava teho-osastojen yhteenliittymä, Suomen Tehohoitokonsortio, on toiminut jo vuodesta 1994 lähtien. Yhteistyöhön osallistuvat kaikkien yliopisto- ja keskussairaaloiden aikuispotilaita hoitavat teho-osastot. Tärkeä osa toimintaa on tehohoidon laatu-tietokanta (3).

Konsortioon kuuluvat teho-osastot käyttävät tehohoidon potilastietojärjestelmiä, joista poimitaan tarkoitukseen kehitetyllä sovelluksella kriittisen sairauden laatua ja vaikeutta sekä annettua hoitoa ja sen tulosta kuvaavia tietoja. Sovelluksessa poimittu tieto tarkastetaan osin algoritmipohjaisesti, osin vertaamalla lähdetietojärjestelmään, ennen kuin se – ilman suoraa potilaan tunnistamisen mahdollistavaa tietoa – taltioidaan laatu-tietokantaan. Laatu-tietokannan rekisterinkäsittelijänä toimii Tietoevry Oyj, joka tuottaa tietojen käsittelyyn liittyvät ohjelmistot ja tietoturvallisen tietokannan.

Toimintamallin mukaisesti tiedonsiirto laatu-tietokantaan tehdään, kun potilas kirjataan sairaalasta ulos. Tämän takia laatu-tietokannassa ei normaalimenetelmiä käyttämällä ole ollut täysin reaaliaikaista tilannekuvaa. COVID-19-epidemian myötä ilmaantui tarve saada viiveettä käsitys teho-osastojen tilanteen muuttumisesta. Tehohoitokonsortion johtoryhmä neuvotteli Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) kanssa ajantasaisen tiedonkeruumenetelmän järjestämisestä. THL lähetti eri rekisterinpitäjille (sairaanhoitopiireille) pyynnön osallistua teho-osastolla hoidettavien COVID-potilaiden erilliseen tiedonkeruuseen.

Laatu-tietokantaan kerättävää rutiinidataa täydentämään järjestettiin päivittäinen tiedonkeruu, jossa jo potilaan teho-osastolle ottamisen yhteydessä lähetettiin suppea tiedosto rekisterinkäsittelijälle ja jonka perusteella voitiin seurata ajankohtaista potilaskertymää ja -tilannetta koko maassa. Näiden tietojen sekä päivittäin osastoilta koottujen potilas- ja paikkamäärätietojen perusteella tehohoidon koordinoiva toimisto toimitti koronavirusepidemian ensimmäisen vaiheen ajan viikkoraportit THL:lle, STM:lle ja Tehohoitokonsortion jäsenosastoille.

Edellä mainittujen tiedonkeruujärjestelmien lisäksi laatu-tietokannan muuttujaluetteloa laajennettiin kerättävän fysiologisen datan osalta vaikeaan COVID-19-tautiin liittyvillä sairausspesifisillä muuttujilla. Päivittäin kerättiin tietoa muun muassa potilaiden veren happautumisesta, hengityskoneparametreista, vatsamakuuhoidosta, keuhkojen radiologisista löydöksistä sekä mahdollisesta viruslääke- ja

glukokortikoidihoidon käytöstä. Tehohoitoon liittyvän tiedonkeruun järjestäminen pandemian takia perustetuilta tilapäisiltä teho-osastoilta muodostui erityisen vaativaksi, koska datan tuottamisrutiinit puuttuivat eikä datan poimintaan liittyviä teknisiä järjestelmiä ollut kaikkialla käytössä.

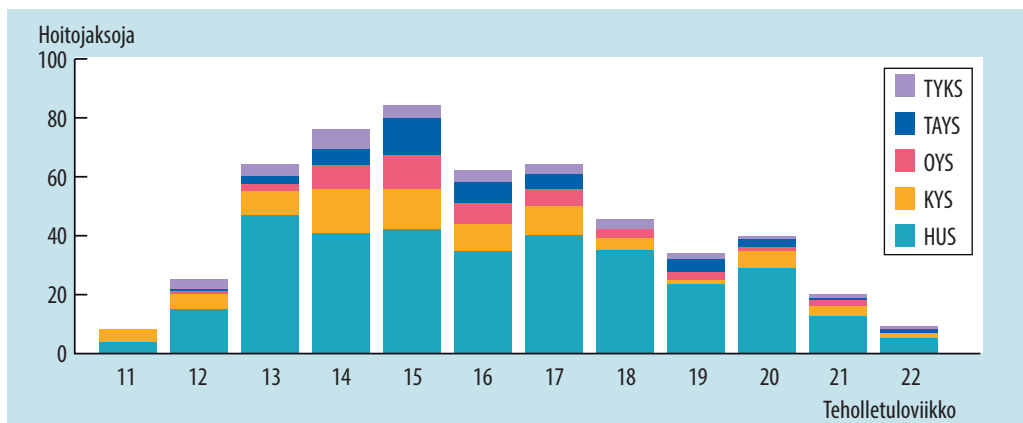
Epidemian kulku ja tehohoidon kapasiteetin lisääminen

Suomessa epidemia kiihtyi voimakkaimmin vuoden 2020 maaliskuun lopussa ja huhtikuun alussa. Laboratoriokokein testattujen tartuntojen kokonaismäärä epidemian alusta kesäkuun loppuun mennessä oli 7 262 tapausta. Testaumäärät ovat moninkertaistuneet keväästä, joten luku ei ole vertailukelpoinen syksyn lukujen kanssa. Ensimmäinen potilas tuli tehohoitoon 16.3.2020. Suurin tehohoidon kuormitus ajoittui viikolle 15 (6.–12.4.), jolloin yhtäaikaaisesti hoidettiin 83:a potilasta.

Teho-osastoilla oli ennakoitu potilasmäärän kasvavan edelleen, mutta näin ei käynyt, mitä ilmeisimmin voimakkaiden yhteiskunnallisten rajoitustoimien vuoksi. Epidemian vaikutukset jakautuivat koko maan osalta hyvin epätasaisesti. Suurin tehohoidon kuormitus kohdistui HUS:n sairaaloihin. Kaikkien erityisvastuualueiden teho-osastoilla kuitenkin hoidettiin COVID-19-potilaita ([KUVA 1](#)).

Kesäkuun loppuun asti ulottuvassa tarkastelussa teho-osastoilla toteutui 293 erillistä hoitajaksoa. Osastojen kirjausten mukaan teho-osastoilla hoidettiin yhteensä 227 nukleinihapon osoitustestillä (PCR) varmennettua SARS-CoV-2-positiiviseksi varmennettua potilasta. Hoitajaksojen määrä on suurempi kuin yksittäisten potilaiden määrä, koska potilaita jouduttiin siirtämään osastojen välillä, kun kapasiteetin lisäämiseksi perustettuja väliaikaisteho-osastoja perustettiin.

Useimmissa sairaanhoitopiireissä tehohoidon kapasiteetin lisäämiseksi jouduttiin ajamaan alas elektiivistä kirurgiaa. Näin voitiin vapauttaa sekä potilaspaikkoja teho-osastoilta että hoitajia leikkausosastoilta ja heräämöistä teho-osastoille. Leikkaussalien ja heräämö-



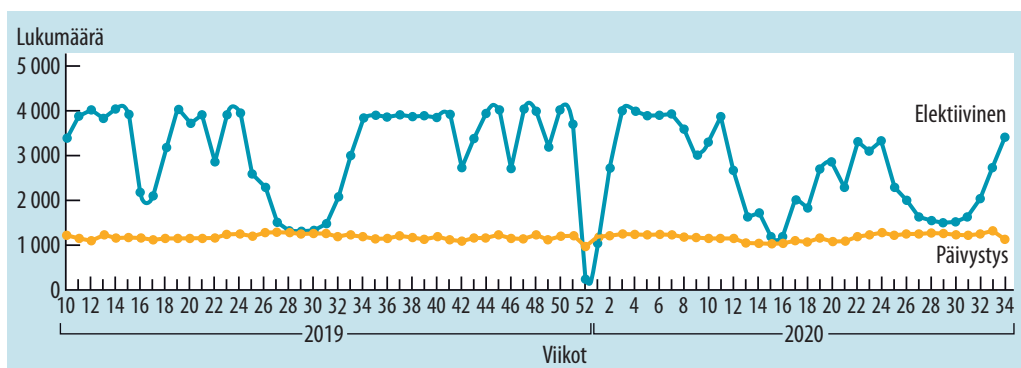
KUVA 1. COVID-19-potilaiden tehohoitojaksot viikoittain ja erva-alueittain. Viikosta 13 lähtien COVID-19-potilasmäärät lisääntyivät. HUS-alueella hoidettiin suurin määrä potilaita.

jen hoitajien perehdyttämiseksi tehohoitoon käynnistettiin toimia useissa sairaaloissa. Näiden toimien myötä leikkaussalitoimenpiteiden määrä pieneni kevään aikana merkittävästi.

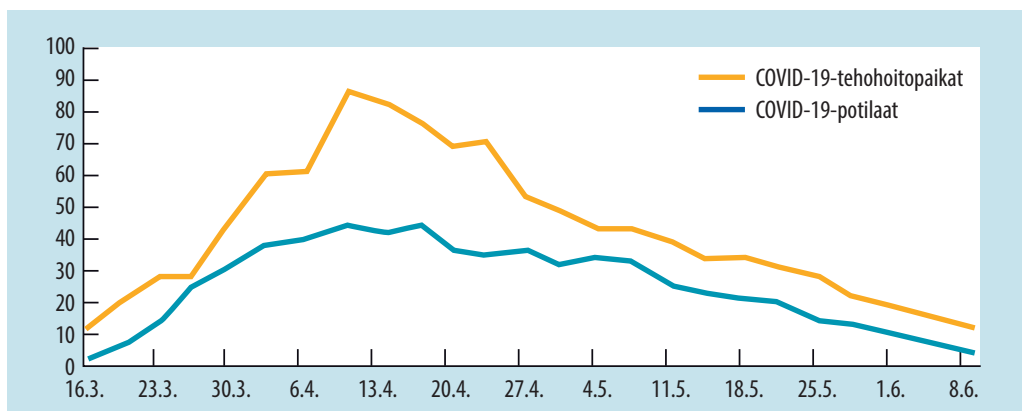
KUVASSA 2 esitetään Suomen leikkaustoiminnan laatutietokannan tietoihin perustuva kuvaaja leikkausmääristä. Sairaaloille lähetetyn erillisen kyselyn mukaan tehohoitoon perehdyttiin 1 488 hoitajaa, joista 663 toimi sairaanhoitajan tehtävissä teho-osastoilla. Avustavina hoitajina toimimaan perehdytettiin 483 hoitajaa. Heistä 114 työskenteli teho-osastoilla. Perehdytyksen kesti keskimäärin viikon. Luvut saatiin kaikista yliopistosairaaloista ja yhdeksästä viidestätoista keskussairaaloista.

Tehohoitokapasiteetin lisäämiseksi useissa sairaaloissa perustettiin tilapäisiä teho-osastoja leikkaussalien yhteydessä oleviin tiloihin: useimmiten heräämöihin, osin myös varsinaisiin leikkaussaleihin. Tehohoidon koordinoivalle toimistolle toimitettiin tietoa käytettävissä olevasta tehohoitokapasiteetista. Vajaan kuukauden kuluessa epidemian alusta pystyttiin kaksinkertaistamaan tehohoitokapasiteetti koko Suomessa, eikä kapasiteetin riittämättömyys muodostunut reaalisesti uhkakavaksi.

HUS-alueella, jonka potilasmäärä oli suurin, lähestyttiin epidemian vaikeimmassa vaiheessa tilannetta, jossa oman alueen kapasiteetti uhkasi täytyä (**KUVA 3**). Koordinoiva toimisto ja



KUVA 2. Leikkaussalien toimenpiteet viikoittain maaliskuusta 2019 lähtien. Huhtikuussa 2020 elektiivinen leikkaustoiminta väheni 48 % verrattuna edellisen vuoden lukuihin (13 768 vs 7 242). Myös päivystysleikkausten määrä väheni samanaikaisesti 8 % (5 048 vs 4 639). HUS:n leikkaustoiminta on jätetty pois laskelmista, koska potilastietojärjestelmä Apotin käyttöönoton keväällä 2020 vuoksi tiedot HUS:n leikkaustoiminnasta puuttuvat viikoilta 7–10.



KUVA 3. HUS-alueen COVID-19-tehohoitopaikkojen ja teho-osastoilla hoidettujen COVID-19-potilaiden määrä viikoittain. Epidemian ensimmäisinä viikkoina HUS-alueen COVID-19-teho-osastojen kapasiteetti uhkasi täyttyä.

STM valmistelivat suunnitelmia potilaskuorman tasaamisesta muiden sairaanhoitopiirin teho-osastoille, jos tilanne olisi tätä vaatinut. Enimmillään tehohoitopaikkojen määrä koko Suomessa oli huhtikuun puolivälissä kapasiteetin lisäämisen jälkeen 481 paikkaa. Näistä käytössä oli kuitenkin vain 203 (42 %), sillä tuolloin elektiivisten tehohoitopotilaiden määrä väheni 8 % ja muusta syystä tehohoidossa olleiden potilaiden määrä 22 % verrattuna edellisvuoden vastaavaan ajankohtaan.

Huhtikuun puolivälin jälkeen COVID-19-tehohoitopotilaiden määrä alkoi tasaisesti vähentyä, ja tehohoitokapasiteettia ryhdyttiin nopeasti pienentämään. Kesän ajan Suomessa hoidettiin vain yksittäisiä COVID-19-potilaita teho-osastolla. Tämän artikkelin tarkastelujakso päättyi 30.6.2020.

Potilaat

Potilaiden perussairaudet, ikä, sukupuoli, painoindeksi, sairauden vaikeus teho-osastolle-luvaiheessa, annetut peruselintoimintojen tukihoidot, tehohoidon kesto ja kuolleisuus esitetään **TAULUKOISSA 1 ja 2**. Suomen teho-osastoilla hoidettujen COVID-19-potilaiden keski-ikä oli 57 vuotta. Potilaista 55 % oli alle 60-vuotiaita. Selvä enemmistö (68 %) oli miehiä.

Tehohoidon tiedonkeruussa potilaiden kroonisten sairauksien esiintyminen kartoitetaan käyttämällä Charlson comorbidity index

(CCI) -luokittelua ja tehohoidon ennustemallien käyttämää jaotellua (4). COVID-19-potilaiden yleisimmät krooniset sairaudet olivat diabetes ja krooniset keuhkosairaudet. Vailla merkittäviä kroonisia sairauksia oli 40 % potilaista. Tehohoidetuista potilaista 88 % oli ylipainoisia (painoindeksi > 25 kg/m²) ja 50 % lihavia (yli 30 kg/m²).

Tehohoidon tietojoukkoon kuuluu myös WHO:n luokituksen mukainen toimintakyky-arvio. Hoidetuista potilaista 82 %:n toimintakyky oli arvioitu normaaliksi. Toisaalta vähintään lieväksi määriteltyjä rajoitteita oli 18 %:lla potilaista.

Hoito teho-osastoilla ja kuolleisuus

COVID-19-potilaiden tehohoitajakso kesti keskimäärin 11 vrk. Osan potilaista yhtäjaksoinen tehohoito jakautui useammalle eri osastolle. Jos tällainen hoitajaksokesto lasketaan yhtenä tehohoitajaksona, oli kaikkien tehohoitajaksojen keskimääräinen pituus 14 vrk. Potilaista 12 %:n tehohoito kesti yli 30 vrk. Pisimmät hoitajakset kestivät jopa 90 vrk. Hoitajaksojen pituuksien jakauma oli vino. Tehohoidossa olleista potilaista 67 % tarvitsi hengityslaittehoitoa ja 10 % munuaiskorvaushoitoa.

Kaikkialla Suomessa tehohoitoa tarvinneet, laboratoriotekoin varmennetut ja epäillyt COVID-19-potilaat hoidettiin teho-osastoilla joko yhden hengen huoneissa tai kohortoituina

erilleen muista tehopotilaista. THL:n ja paikallisten suositusten mukaan potilaita hoidettiin kosketus- ja ilmaeristyksessä (5). Hoitohenkilökunta suojautui virukselta käyttämällä potilashoidossa suojakäsineitä, hengityssuojaimia (FFP2 tai FFP3), visiirejä, päähineitä sekä suojatakkoja tai -esiliinoja. Keväällä esiintyi huolta suojavarusteiden riittävydestä, kriittistä pulaa ei kuitenkaan tullut. Puutteita muistakaan välineistä ja lääkkeistä ei raportoitu.

Suomen Anestesiologiyhdistyksen toimeksiannosta Maailman terveysjärjestö WHO:n kansainvälisen COVID-19-potilaita koskevan suosituksen pohjalta laadittiin kansallinen suositus (6,7). Suosituksessa annettiin kansallisia linjauksia tehohoidon aloittamisaiheista, hengityksen tukihoidojen toteuttamisesta ja linjauksia nestehoidosta. Tehohoidossa ei suositettu kokeellisten lääkehoitojen käyttämistä tutkimusten ulkopuolella.

Suomessa teho-osastolla hoidetuista potilaista 15 % menehtyi tehohoidon aikana. Kuolleisuus lisääntyi ikäryhmittäin. Tietoa selviytymisestä sairaalasta kotiutumisen jälkeen on tätä kirjoitettaessa vasta niukasti. Hengityslaitteidossa olleiden potilaiden tehohoitokuolleisuus oli 16 %.

Pohdinta

Suomalainen tehohoito pystyi nopeasti vastaamaan ennustettuun hoidon tarpeen lisääntymiseen. Suurin osa koronaviruspotilaista keskittyi HUS-alueelle, mikä johtui Uudenmaan eristämisestä ja suuremmasta väestötiheydestä. HUS-alueella tehohoidon kysyntä epidemian kiihtymisvaiheessa lähenee tarjolla olevaa kapasiteettia. Kapasiteetin lisäämiseksi jouduttiin rajoittamaan erityisesti elektiivistä kirurgista toimintaa merkittävästi, ja potilaat itse peruiivat tutkimus- ja hoitokäyntejään, minkä seurauksena kirurgiset hoitojonot ovat pidentyneet.

Suomessa koronaviruksen esiintyvyys väestöpohjaan suhteutettuna on ollut merkittävästi vähäisempi kuin useimmissa Euroopan maissa (8). Elokuussa 2020 viruksen kokonaisilmaantuvuus Suomessa oli 147 tapausta 100 000 asukasta kohden (9). Vaikeaa, tehohoitoon johtavaa tautimuotoa oli Suomessa tarkastelujakson

TAULUKKO 1. Tehohoidossa olleiden COVID-19-potilaiden demografisia tietoja. Keväällä tehohoitoa jouduttiin erityisjärjestelyin toteuttamaan myös joissakin sairaaloissa, joissa ei normaalisti ole teho-osastoa ja jotka eivät ole olleet mukana tehohoidon kansallisessa vertaisarviointihankkeessa. Lisäksi potilaita jouduttiin siirtämään teho-osastojen välillä kapasiteetin suurentamiseksi. Absoluuttisissa luvuissa on eroja, koska osa osastojen kirjauksista on puutteellisia.

	Potilaita	Osuus (%)
Sukupuoli (n = 222)¹		
Mies	151	68
Nainen	71	32
Ikäjakauma (v) (n = 223)¹		
0–39	25	11
40–59	97	44
60–69	57	26
70–79	39	18
yli 80	5	2,2
Painoindeksi (kg/m²) (n = 199)²		
20–25	24	12
25–30	75	38
30–35	56	28
35–40	23	12
Yli 40	21	11
Liitännäissairaudet (n = 174)²		
Diabetes	39	22
Keuhkosairaus	32	18
Aivoverenkiertohäiriö	8	4,6
Sydäninfarkti	7	4,0
Tehohoidon kesto (vrk) (n = 209)³		
0–3	34	15
3–7	36	17
7–14	48	23
14–31	69	33
31–61	22	11
Tehohoitokuolleisuus (n = 227)³		
Kaikki	35	15
Yli 70-vuotiaat (n = 45)	15	33
Yli 80-vuotiaat (n = 5)	2	40
Elintoiminnan tukihoido (n = 262)²		
Hengityslaittehoito	176	67
Vatsamakuuhoito	94	36
Verenkierron tukihoido	175	67
Dialyysihoito	26	9,9
ECMO-hoito	2	0,8

¹Tiedot perustuvat erilliskeräyksellä kerättyjen potilaiden tietoihin.

²Tiedot perustuvat vertaisarviointihankkeessa mukana olleilla teho-osastoilla hoidettujen potilaiden tietoihin. Tiedot on raportoitu hoitajaksojen mukaan.

³Tiedoissa on huomioitu saman potilaan siirrot eri teho-osastojen välillä yhden tehohoitajakson aikana. ECMO = veren kehonulkoisen happeuttaminen

TAULUKKO 2. SAPS 2 -luokittelu (simplified acute physiology score) kuvastaa sairauden vaikeutta.

	Ikä (v)	Painoindeksi (kg/m ²)	SAPS 2 (24 h)
Keskiarvo	57,3	31,1	31,3
Yläkvartiili	66,0	33,3	38,0
Mediaani	58,0	29,8	30,0
Alakvartiili	50,0	26,7	21,0

aikana 3,1 % todetuista koronavirusartunnoista. Määrä on hyvin lähellä muun muassa Ruotsissa todettua 2,8 %:a (10). Yhdysvalloissa tehohoitoa on käytetty vähemmän tartuntamääriin nähden, 2,3 %:ssa todetuista tartunnoista (11). Ero liittyy eroihin terveydenhuollon rakenteissa, mutta myös epidemian kulun vaihe ja kohdistuminen nuorempiin ikäluokkiin voivat selittää tehohoidon tarpeen eroja.

Suomessa tehohoitokuolleisuus jäi vähäiseksi. Erityisesti hengityskonehoidossa olleiden potilaiden selviytyminen on ollut merkittävästi parempaa verrattuna maailmalla julkaistuihin tutkimuksiin. Ensimmäisissä julkaisuissa Kiinasta raportoitiin jopa 73 %:n kuolleisuus, ja italialaisaineistossakin todettiin 26 %:n tehohoitokuolleisuus (12,13).

Englannissa, Walesissa ja Pohjois-Irlandissa pandemian ensimmäisen aallon aikana hoidettiin teho-osastoilla 10 834:ää COVID-19-potilasta. Potilaiden ikä- ja sukupuolijakauma oli sama kuin Suomessa hoidettujen. Suomalaiset potilaat olivat lihavampia. Isossa-Britanniassa potilailla oli parempi toimintakyky (normaali toimintakyky 89 % vs Suomessa 82 %). Potilaiden perussairauksien samankaltaisuus ei ole tiedossa, sillä Iso-Britannia ei raportoinut niitä. Isossa-Britanniassa 72 % potilaista hoidettiin kajoavalla hengityslaitteidolla, mistä huolimatta tehohoitokuolleisuus oli yli puolet suurempi kuin Suomessa (39 %). Hoitojakson keskimääräinen kesto Iso-Britanniassa oli tosin muutaman päivän lyhyempi (10 vrk vs 14 vrk) (14).

Keskeinen hyviin hoitotuloksiin liittyvä tekijä Suomessa on ollut oikein kohdistunut potilasvalinta. Suomessa COVID-19-potilaiden tehohoidon aloittamisaiheina pystyttiin noudat-

tamaan vakiintuneita tehohoidon periaatteita ja tehohoito voitiin kohdentaa siitä hyötyville potilaille. Periaatteiden mukaan kriittisesti sairaan potilaan osalta arvioidaan yksilökohtaisesti potilaan hoitopaikka ja hoidon intensiivisyys. Tehohoitoon sisään kirjaamisen edellytyksenä on, että hoito on potilaan tahdon mukaista ja potilaan arvioidaan hyötyvän hoidosta (15).

Äläkään potilaan aiemman toimintakyvyn tiedetään olevan itsenäinen kuolleisuutta ennustava tekijä (16). Aiemmissa kansainvälisissä tutkimuksissa suomalainen tehohoito on todettu korkeatasoiseksi ja tasalaatuiseksi (17).

Ikä, toimintakyvyn heikkeneminen ja mies-sukupuoli lisäsivät tehohoidettavien potilaiden kuolleisuutta COVID-19-tautiin (12,18–20). Toisaalta 40 % Suomessa tehohoidetuista COVID-19-potilaista oli perusterveitä ja 55 % alle 60-vuotiaita. Potilaan liitännäissairaudet liittyvät huonompaan toipumisenusteeseen (12,18,20). Erityisesti sydän- ja verisuonitauteihin, aivoverisuonitauteihin, diabetekseen ja hengityselinsairauksiin liittyvä suurentunut kuolemanriski (12,18–20).

COVID-19-taudin vuoksi hoidettujen tehopotilaiden tehohoitojaksot olivat merkittävästi pidempiä kuin muista syistä tehohoidossa olleiden potilaiden. Keskimääräinen hoitajakso kesti 14 vrk, kun se on tavanomaisesti suomalaisilla teho-osastoilla noin 3 vrk. Vaikeimmin sairaiden tehopotilaiden hoitojaksot ovat olleet hyvinkin pitkiä, minkä takia tehohoitopaikkojen tarve lisääntyi ennustettua nopeammin epidemian kiihtymisvaiheessa.

Deksametasonin on todettu pienentävän erityisesti hengityslaitteidossa olevien potilaiden kuolleisuutta merkittävästi, mutta kesäkuussa julkaistun RECOVERY-tutkimuksen perusteella myös lisähappea saavien sairaalapotilaiden. Lisäksi se lyhentää sairaalahoidon kestoa ja pienentää riskiä joutua hengityslaittehoitoon (21). Nämä tulokset johtivat deksametasonin laajaan käyttöön kesästä lähtien myös Suomessa. Tutkimuksessa tehohoitokuolleisuus oli huomattavasti suurempaa kaikissa ryhmissä, myös deksametasoniryhmässä, verrattuna Suomeen. Jatkossa onkin kiinnostavaa selvittää, vähentääkö deksametasonin käyttö kuolleisuutta ja hengityslaitteidon tarvetta

sekä lyhentääkö se sairaalahoidon kestoja Suomessa.

Toukokuun loppupuolella HUS:n teho-osastoilla COVID-potilaita hoitaneelle henkilökunnalle tarjottiin mahdollisuutta osallistua vasta-ainetutkimukseen. Vasta-aineita löytyi tässä otannassa vain satunnaisesti (Anu Kantele ym., henkilökohtainen tiedonanto). Tämän perusteella voidaan arvioida, että henkilökunnan suojaus teho-osastoilla onnistui hyvin.

Kevään epidemian opetuksia on koottu **TAULUKKON 3**. Potilaiden pitkäaikaistoipumisesta tiedetään toistaiseksi vähän. Jatkossa on tarkoitus selvittää COVID-19-potilaiden keuhkojen pitkäaikaistoipumista ja mahdollisia neurokognitiivisia häiriöitä tehohoidon jälkeen. COVID-19-taudin tiedetään taudin lisäävän neurologisia ja neuropsykiatrisia komplikaatioita (22).

Lopuksi

lääkäiden potilaiden, joilla oli liitännäissairauksia, vaikean sairauden ja kuoleman riski oli suurempi. Nuoret perusterveetkään ihmiset eivät aineistomme valossa kuitenkaan ole suojaus vaikealta tautimuodolta. Kun tapausmäärät ja taudin ilmaantuvuus uudelleen lisääntyvät,

Ydinasiat

- ▶ COVID-19-pandemia lisäsi merkittävästi tehohoidon tarvetta Suomessa.
- ▶ Ikä, ylipaino ja perussairaudet lisäävät kuolleisuutta COVID-19-tautiin.
- ▶ Suomessa tehohoitokuolleisuus on ollut vähäistä.
- ▶ Suurin osa potilaista sai hengityslaittehoitoa.
- ▶ Tehohoitajaksot olivat keskimääräistä pidempiä, osa hyvinkin pitkiä.

tehohoidon tarve voi suurentua nopeasti, kuten joulukuussa 2020 näyttää jo tapahtuneen. Kevään kokemukset ja käynnistetyt toimet tehohoidon lisäkapasiteetin muodostamiseksi helpottavat osaltaan uuden aallon kohtaamista.

Spesifisen hoidon puuttuessa laadukas peruselintoimintoja tukeva hoito on ensiarvoisen tärkeää, jotta potilaan elimistölle annetaan lisäaikaa ja mahdollisuus toipua vaikeasta taudista. Tähän tarvitaan asianmukaisia ja riittäviä suojavarusteita, välineitä sekä koulutettua henkilökuntaa. ■

TAULUKKO 3. Mitä koronakeväänä opittiin? Tehohoidon vaikuttavuuden kannalta on tärkeää, että potilasvalinnassa huomioidaan potilaan fysiologista reserviä mahdollisesti kaventavat tekijät, joilla tiedetään olevan merkitystä arvioitaessa potilaan mahdollisuuksia hyötyä raskaista hoidoista. Suomessa tehohoidon potilasvalintojen yhdenvertaisuuden ja oikeudenmukaisuuden periaatteita on kuvattu Tehohoitoyhdistyksen eettisissä ohjeissa (15).

Tehohoitokapasiteetin lisääminen onnistuu tarvittaessa ainakin lyhyeksi ajaksi.	Kapasiteetin lisääminen vaatii voimavarojen kohdentamista koulutukseen ja perehdytykseen sekä joustavuutta tilojen ja henkilöstöjärjestelyjen osalta.	Toimenpiteisiin liittyvien resurssien siirto muilta potilasryhmiltä aiheuttaa vaikeasti hallittavia kokonaisvaikutuksia.
Ajantasaisen tilannekuvan muodostaminen on pandemian hoidossa keskeistä, ja siihen kykenevillä tiedonkeruujärjestelmillä pystyttiin kattamaan koko maan tilanne.	Tiedonkeruumenetelmät vaativat virheeltä manuaalista tietojen syöttämistä.	Tehohoidon ulkopuolelle jäävistä potilaista tulisi kerätä tietoja kokonaiskuvan saamiseksi.
Perusterveet potilaat toipuvat pitkänkin tehohoidon jälkeen varsin hyvin.	Vaikean sairauden ja tehohoidon läpikäyneille potilaille tarvitaan kattava jälkiseuranta.	COVID-19-taudin pitkäaikaisvaikutusten hoidosta tarvitaan lisätietoa.
Henkilöstöä voidaan nopeasti kouluttaa tukemaan tehohoidon toimintaa.	Tehohoitoon itsenäisesti kykenevän henkilöstön kouluttaminen nopeasti ei ole mahdollista.	Tehohoitohenkilöstön kouluttaminen tarvittaessa käyttöön otettavaan reserviin on käytännössä mahdotonta ilman huomattavaa rahallista lisäresursointia.

KIRJALLISUUTTA

1. Ferguson NM, Laydon D, Nedjati-Gilani G, ym. Report 9: impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. Imp Coll London, julkaistu verkossa 16.6.2020. DOI: 10.25561/77482.
2. Ala-Kokko T, Pettilä V, Karlson S, ym. Tehohoidon kapasiteetti COVID-19-epidemiasa. Lääkärelehti 2020;14–15:908–11.
3. Reinikainen M, Varpula T. Suomalainen tehohoito. Duodecim 2018;134:161–4.
4. Charlson M, Sztatrowski TP, Peterson J, ym. Validation of a combined comorbidity index. J Clin Epidemiol 1994;47:1245–51.
5. Toimenpideohje epäiltäessä uuden koronaviruksen COVID-19 aiheuttamaa infektiota. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 13.11.2020. <https://thl.fi/fi/web/infektioaudit-ja-rokotukset/taudit-ja-torjunta/taudit-ja-taudinaiheuttajat-a-o/koronavirus-covid-19/toimenpideohje-epailtaessa-koronaviruksen-covid-19-aiheuttamaa-infektiota>.
6. Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected. WHO 13.3.2020. <https://who.int/docs/default-source/coronaviruse/clinical-management-of-novel-cov.pdf>.
7. Kattainen S, Varpula T, Reinikainen M, ym. Suomen Anestesiologiyhdistyksen nimeämän työryhmän hoitosuositus koskien COVID-19-tautiin vakavasti sairastuneita aikuispotilaita. Finnanest- uutiskirje 23.3.2020. https://www.say.fi/application/files/6915/8499/2694/Finnanest_--uutiskirje_Koronainfekti-on_hoito_23032020.pdf.
8. Worldometer. COVID-19 Coronavirus pandemic. https://worldometers.info/coronavirus/?utm_campaign=homeAdvegas17%0D%0A%0D%0A.
9. Tilannekatsaus koronaviruksesta 2020. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. <https://thl.fi/fi/web/infektioaudit-ja-rokotukset/ajankohtaista/ajankohtaista-koronaviruksesta-2020>.
10. The Swedish Intensive Care Registry (SIR). www.icuregswe.org.
11. Percentage of people with COVID-19 who were admitted to the ICU in the United States from January 22 to May 30. Statista. <https://statista.com/statistics/1127623/covid-19-patients-share-admitted-to-icu-us/>
12. Wang Y, Lu X, Li Y, ym. Clinical course and outcomes of 344 intensive care patients with COVID-19. Am J Respir Crit Care Med 2020;201:1430–4.
13. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, ym. Baseline characteristics and outcomes of 1591 patients infected with SARS-CoV-2 admitted to ICUs of the Lombardy region, Italy. JAMA 2020;323:1574–81.
14. Richards-Belle A, Orzechowska I, Gould DW, ym. COVID-19 in critical care: epidemiology of the first epidemic wave across England, Wales and Northern Ireland. Intensive Care Med 2020;46:2035–47.
15. Kari A, Reinikainen M, Järveläinen M, ym. Suomen tehohoitoyhdistyksen eettiset ohjeet 2019. <https://sthy.fi/yhdistys/eettiset-ohjeet/>.
16. Pietiläinen L, Hästbacka J, Bäcklund M, ym. Premorbid functional status as a predictor of 1-year mortality and functional status in intensive care patients aged 80 years or older. Intensive Care Med 2018;44:1221–9.
17. Pearce RM, Moreno RP, Bauer P, ym. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. Lancet 2012;380:1059–65.
18. Wang D, Yin Y, Hu C, ym. Clinical course and outcome of 107 patients infected with the novel coronavirus, SARS-CoV-2, discharged from two hospitals in Wuhan, China. Crit Care 2020;24:188.
19. Du RH, Liang LR, Yang CQ, ym. Predictors of mortality for patients with COVID-19 pneumonia caused by SARS-CoV- 2: a prospective cohort study. Eur Respir J 2020;55:2000524.
20. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (covid-19) outbreak in China: summary of a report of 72314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. JAMA 2020; 323:1239–42.
21. Horby P, Shen Lim W, Emberson J, ym. Dexamethasone in hospitalized patients with Covid-19 — preliminary report. N Engl J Med, julkaistu verkossa 17.7.2020. DOI: 10.1056/NEJMoa2021436.
22. Varatharaj A, Thomas N, Ellul MA, ym. Neurological and neuropsychiatric complications of COVID-19 in 153 patients: a UK-wide surveillance study. The Lancet Psychiatry 2020;7:875–82.

SALLA KATTAINEN, LL, anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäri
HUS, ATeK, tehoklinikka

OLLI KIISKI, sairaanhoitaja, manager
Tietoevry Oyj
Tehohoidon vertaisarvioinnin konsortiovastaava

STEPANI BENDEL, LT, dosentti, anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäri, osastonylilääkäri
KYS, teho-osasto
Suomen tehohoitokonsortion puheenjohtaja

JUKKA JOKINEN, FT, dosentti, yksikön päällikkö
Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, kansanterveyden arviointi ja ennakointi -yksikkö, kansanterveysratkaisut-osasto, Helsinki

MATTI REINIKAINEN, LT, anestesiologian ja tehohoidon professori, ylilääkäri
Itä-Suomen yliopisto ja KYS, anestesiologian ja tehohoidon osaamiskeskus

TERO VARPULA, LT, dosentti, anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäri, ylilääkäri
HUS, Jorvin sairaala, teho-osasto U2

SIDONNAISUODET

Salla Kattainen: Ei sidonnaisuuksia

Olli Kiiski: Ei sidonnaisuuksia

Stepani Bendel: Luottamustoimet: tehohoitokonsortion pj.

Jukka Jokinen: Jäsenyyksiä kliinisten rokotetutkimusten riippumattomissa aineistomonitorointikomiteoissa (Independent Data Monitoring Committee: COVAC-trial, sponsori Imperial College, London, UK, PCV fractional dose trial, sponsori Bill & Melinda Gates foundation, Dengue vaccine trial, sponsori Sanofi Pasteur (päättynyt 2018), asiantuntijatehtävä kliinisessä rokotetutkimuksessa THL:n työntekijänä: PCV alternate dose trial, sponsori LSHTM, London, UK.

Matti Reinikainen: Luottamustoimet: Johtokunnan jäsenyys, Suomen Anestesiologiyhdistys STM:n asiantuntija.

Tero Varpula: Korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (GE Healthcare oyj (konsultointi), GSK oyj (luentopalkkio)).

VASTUUTOIMITTAJA

Seppo Meri