

Tero Tapiola, Annika Ukkola, Marika Savolainen, Juha Puranen ja Matti Nikkanen

Aivoinfarktin liuotushoidon viiveet Kouvolan ja Etelä-Karjalan yhteispäivystyksissä

JOHDANTO. Laskimonsisäisen liuotushoidon lisäksi yliopistosairaaloissa toteutettava valtimonsisäinen mekaaninen tukoksenpoisto, trombektomia, on mahdollista yhä useammille aivoinfarktipotilaille. Nopeasti toteutettu hoito parantaa ennustetta, mutta keskussairaaloiden aikaviiveistä on varsin vähän tietoa.

MENETELMÄT. Selvitimme Pohjois-Kymen sairaalassa 2007–2015 yhteensä 169 liuotushoidetun ja Etelä-Karjalan keskussairaalaista 2016–2019 trombektomiaan lähetettyjen 31 potilaan aikaviiveitä. Trombektomiaan lähetettyjen potilaiden toimintakyky arvioitiin kolmen kuukauden kuluttua sairastumisesta.

TULOKSET. Sairaalansisäinen viive lyheni kolmivuotisjaksojen tarkastelussa 21 minuuttia. Iltaisin tai viikonloppuisin liuotushoitoon kului 22 minuuttia kauemmin verrattuna virka-aikaan. Trombektomia toteutui keskimäärin viiden tunnin ja 41 minuutin kuluttua oireen alusta. Trombektomiaa ei tehty 32 %:lle toimenpiteeseen lähetetyistä, ja 19 % valtimotukoksista rekanalisoitui matkan aikana. Kolmen kuukauden kuluttua trombektomiasta 33 % oli toipunut omatoimisiksi.

PÄÄTELMÄT. Aikaviiveiden lyhentämiseen tähtäävä kehittämistyö tulee kohdistaa erityisesti virka-ajan ulkopuoliseen toimintaan. Siirtokuljetuksiin kuluu yli puolet aivoinfarktin hoitoketjun kokonaisajasta. Trombektomiaan soveltuvien potilaiden tunnistamisen koulutus ensihoidossa ja yhteispäivystyksissä on tärkeää.

Laskimoon annettava liuotushoito alteplaasilla ja valtimonsisäinen mekaaninen tukoksenpoisto, trombektomia, ovat tehokasta ja Käypä hoito -suosituksen mukaista toimintaa, joiden toteuttamiseen tulee olla toimiva hoitoketju kaikissa ympäri vuorokauden päivystävissä sairaaloissa (1). Trombektomiahoito on ollut vasta vuodesta 2015 näyttöön perustuvaa käypää hoitoa. Päivystysasetuksen perustelumuiiston mukaan yliopistosairaalan erityisvastuualueella on sovitava neurologian erikoisalan ympärivuorokautisen päivystyksen järjestämisestä siten, että riittävät aivoverenkiertoyksikön palvelut ovat saatavissa. Neurologinen päivystys tulee toteuttaa niin, että potilaiden hoito tehdään lääketieteellisesti riittävän nopeasti, ja hoitoa voidaan toteuttaa erikoislääkärin pienen määrän vuoksi myös telekonsultaatioiden turvin (2). Keskussairaaloissa neurologian alan päivystys on järjestetty konservatiiv-

visten alojen etupäivystykseen tai akuuttilääketieteen päivystykseen yhdistettynä ja toimintaa tukee joko paikallisen sairaalan neurologian erikoisalan takapäivystys tai telelääketieteen keinoin toimiva Helsingin yliopistosairaalan toteuttama telestroke-päivystys.

Aivoinfarktin hoidon kiireellisyys huomioiden radiologian erikoisalan päivystysjärjestelyt ovat keskeisiä, ja kuvantamistutkimusten tulee olla saatavilla välittömästi. Päivystävän radiologin arvion saaminen vaihtelee paikallisiin järjestelyihin perustuen radiologin työpaikka-päivystyksestä etäyhteydellä saataviin arvioihin. Trombektomioiden yleistymisen myötä keskussairaaloissa ja muissa akuutteja aivoverenkiertohäiriöpotilaita hoitavissa päivystysyksiköissä tuleekin tuntee paikallisesti sovitut toimintamallit potilaiden tunnistamisesta, tutkimuksista, ja nopeasta siirrosta yliopistosairaalaan. Aivoinfarktin liuotushoidon toteu-

tumisesta Suomen keskussairaaloissa on varsin vähän systemaattisesti kerättyä tietoa. Tällä hetkellä ei ole käytössä kattavaa valtakunnallista rekisteriä liuotushoitosten toteutumisesta, eikä esimerkiksi liuotushoidon toteutumista sairaanhoitopiirien väestömäärään suhteutettuina ole kattavasti raportoitu.

Kaikissa Suomen yliopistosairaaloissa toteutetaan aivoinfarktin trombektomiahoitoja. Hoitopäätös trombektomian toteuttamisesta tehdään yliopistosairaalassa päivystyskonsultaation perusteella, joten keskussairaaloiden osalta trombektomiahoidon mahdollisuuden tunnistaminen ja nopea siirto yliopistosairaalaan ovat keskeisiä kehittämiskohteita. Laskennallisesti trombektomiahoitoihin tulisi päätyä noin 10–20/100 000 asukasta vuodessa (3). Keskussairaalan näkökulmasta tehokkaan trombektomiahoitoketjun käynnistyminen vaatii useiden toimijoiden tiiviin yhteistyön. Trombektomian mahdollisuus tulisi alustavasti olla esillä jo ensihoidossa ja perustua potilaan oirekuvaan, jolloin sairaalapäivystyksessä pystytään valmistautumaan välittömään arvioon.

Sairaalassa kliininen tila arvioidaan käyttäen hyvin dokumentoitua NIHSS-pisteytystä (National Institute of Health Stroke Scale), otetaan verikokeet, tehdään pään sekä kaulan alueen verisuonten ja aivovaltimoiden TT-tukosten osoittamiseksi ja mahdollisesti yhä useammin aivoverenkierron perfuusiokuvaus. Kuvat siirretään välittömästi etäyhteydellä yliopistosairaalaan, jonka jälkeen yliopistosairaalan konsultaation perusteella tehdään hoitopäätös. Laskimonsisäinen liuotushoito aloitetaan viivytyksettä, arvioidaan potilaan siirtokuntoisuus ja annetaan ohjeistus ensihoidolle. Ensihoidon osalta tulee olla sovittuna välitön siirtovalmius, jotta pystytään minimoimaan siirtokuljetuksen alkamiseen kuluva aika. Useista päivystyspisteistä siirtokuljetus tapahtuu 100–200 kilometrin päässä sijaitsevaan yliopistosairaalaan.

Aiemmissä tutkimuksissa on todettu trombektomiahoitoihin liittyvien siirtoviiveiden pidentävän aikaa suositukoksen auki saamiseen ja siten heikentävän ennustetta (4–6). Selkeän hoitoketjun käyttöönotto päivystyksissä, josta potilaat kuljetetaan trombektomiaan, puolestaan parantaa aivoinfarktipotilaan toipumis-

ennustetta (7). Tällaisten päivystyspisteiden toiminnan laadun uudeksi mittariksi on esitetty aikaa sairaalaan tulosta siirtokuljetuksen alkuun (DIDO, Door-In-Door-Out Time) (8).

Kuvaamme Pohjois-Kymen sairaalassa laskimoon annettavaan liuotushoittoon liittyviä aikaviiveitä ja niihin vaikuttavia tekijöitä, sekä Etelä-Karjalan keskussairaalaan trombektomiahoitoon päätyneiden potilaiden aikaviiveitä ja trombektomiahoidon tuloksellisuutta. Molemmilla sairaaloilla on tarkasteluhetkellä ollut käytettävissä virka-aikaan neurologian erikoislääkärin arvio päivystysalueella, ja virka-ajan ulkopuolella liuotushoitopäätökset on tehty Helsingin yliopistosairaalan telestroke-päivystyksessä. Trombektomia akuutin aivoinfarktin hoitona on alkanut yleistyä viime vuosina, joten hoidon toteutumista ja vaikuttavuutta keskussairaالاتasolla on tärkeä selvittää, jotta tehokkaaksi osoitettu hoito on saatavilla yhä useammalle aivoinfarktipotilaalle.

Aineisto ja menetelmät

Tutkimus toteutettiin takautuvana rekisteritutkimuksena. Aineisto koostui Kouvolan Pohjois-Kymen sairaalan yhteispäivystyksessä ajanjaksolla 1.5.2007–30.8.2015 liuotushoidon saaneista aivoinfarktipotilaista ja Lappeenrannan Etelä-Karjalan keskussairaalan yhteispäivystyksestä Helsingin yliopistosairaalaan trombektomiahoitoa varten lähetetyistä aivoinfarktipotilasta ajanjaksolla 1.1.2016–31.3.2019. Tutkimuksesta suljettiin pois kallonpohjavaltimon tukoksen takia trombektomiaan lähetetyt potilaat, koska näissä noudatetaan aikaviiveiden suhteen eri periaatteita.

Pohjois-Kymen sairaalassa toimi yleislääketieteen ja peruserikoissairaanhoidon yhteispäivystys Kouvolan alueen 86 000 asukkaalle vuoteen 2018 asti. Päivystysasetuksen voimaantulon yhteydessä Pohjois-Kymen sairaalan päivystys muuttui määräaikaisella erityisluvalla toimivaksi akuuttilääketieteen päivystykseksi. Vuosina 2007–2015 liuotushoidon toteutti virka-aikana sairaalan neurologikonsultti ja virka-ajan ulkopuolella etäyhteydellä Helsingin yliopistosairaalaan (telestroke-järjestelmä). Virka-ajan ulkopuolella sairaalassa ei ollut ra-

diologia. Etelä-Karjalan keskussairaala on yksi Suomen laajan päivystyksen sairaaloista, jossa toimii ympärivuorokautinen yhteispäivystys 130 000 asukkaalle. Sairaalan neurologinen päivystys on toteutettu etäyhteydellä (telestroke) virka-ajan ulkopuolella ja virka-aikana liuotushoitoarviot tekee paikalla oleva neurologi yhdessä konservatiivisten alojen etupäivystäjän kanssa. Radiologi on virka-aikaan paikalla ja virka-ajan ulkopuolella nopeasti saatavilla paikalle. Lähimpään yliopistosairaalaan on matkaa 236 kilometriä. Potilaiden tietoja kerättiin sairaaloiden elektronisesta potilastietojärjestelmästä, kuvantamistietojärjestelmästä ja ensihoidon kirjauksista. Tutkimuksessa selvitettiin aivoinfarktioireen alusta sairaalaan tuloon kulunut aika, sairaalansisäistä viivettä ja yliopistosairaalaan siirtoon kulunutta aikaa.

Potilaan oireiden vaikeutta arvioitiin NIHSS-pisteytyksellä (National Institute of Health Stroke Scale), jonka mukaan pistemäärä 1–4 tarkoittaa lieviä oireita, 5–15 keskivaikeita oireita, 16–20 keskivaikeita tai vaikeita oireita ja 21–42 vaikeita oireita. Toimintakykyä arvioitiin kolmen kuukauden kuluttua aivoinfarktiin sairastumisesta käyttämällä modifioitua Rankinin asteikkoa (mRS) (TAULUKKO). Tilastolliset analyysit tehtiin SPSS Statistics 25 -ohjelmalla käyttämällä Mann-Whitneyn U-testiä keskilukujen vertailuun. Tilastollisen merkittävyyden rajana pidettiin pienempää p-arvoa kuin 0,05.

Tulokset

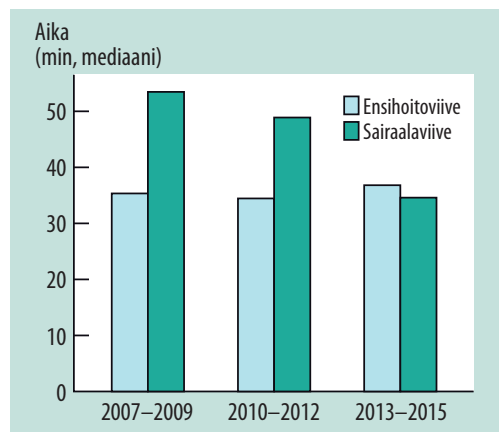
Laskimonsisäisen liuotushoidon viiveet Pohjois-Kymen sairaalassa. Pohjois-Kymen sairaalan päivystyksessä hoidettiin vuosittain keskimäärin 211 TIA-potilasta, 208 aivoinfarktipotilasta ja 46 ei-traumaattista aivokudoksen sisäistä verenvuotoa. Aikavälillä 1.5.2007–30.8.2015 toteutui 169 aivoinfarktin liuotushoitoa. Väestöön pohjautuva keskimääräinen vuosittainen liuotushoitosten määrä oli 26/100 000. Sairaalaan tulleista akuuteista aivoinfarkteista liuotettiin 16 %, ja 59 % liuotushoidoista tapahtui virka-ajan ulkopuolella. Liuotushoidon saaneiden potilaiden keski-ikä oli 71 vuotta (20–92), ja 94 % tuotiin sairaalaan ambulanssilla.

TAULUKKO. Aivoinfarktin liuotushoidon vaikuttavuutta kuvataan modifoidulla Rankin (mRS) asteikolla.

Modifioitu Rankinin asteikko (mRS, modified Rankin Scale)

0	Täysin oireeton
1	Lieviä jäännösoireita, joista ei oleellista haittaa
2	Selviää kuten aiemmin mutta joutunut luopumaan esim. harrastuksistaan tai autolla ajosta
3	Kävelee ilman tukea (apuväline sallittu), mutta avuntarvetta joissakin päivittäisissä toimissa
4	Kävelee vain tuettuna, runsas avuntarve
5	Vuodepotilas, pädätyskyvytön, jatkuva avuntarve
6	Kuollut

Ensihoitoon ja sairaalaan kuljetukseen käytetty aika pysyi muuttumattomana tarkastelujakson ajan (keskiarvo 41 minuuttia) (KUVA 1). Ensihoito pääsi kohteeseen keskimäärin kymmenen minuutin kuluttua hälytyksestä, kohteessa kului aikaa 14 minuuttia ja sairaalaan kuljetus kesti keskimäärin 17 minuuttia. Sairaalan sisäinen viive, niin sanottu ovi-neula-aika, lyhenyi kolmivuotisjaksojen tarkastelussa 21 minuuttia (keskiarvo 2013–2015 36 min) (KUVA 1). Sairaalan sisäinen viive oli merkittävästi pidempi telestroken välityksellä toteutuksessa 96 liuotushoidossa verrattuna virka-aikana toteutuneisiin 69 liuotushoitoon (keskiarvo [keskihajonta]: 57 min [21] vs 35 min [20], $p < 0,001$). Oireen alusta liuotukseen kulunut aika oli keskimäärin 123 minuuttia. Koko aineistossa yli puolet potilaista ja vuosina 2013–



KUVA 1. Laskimoon annetun liuotushoidon sairaalansisäinen aikaviive lyhenyi Pohjois-Kymen sairaalassa vuosina 2007–2015.

2015 potilaista 65 % sai trombolyyasihoidon alle kaksi tuntia oireen alusta.

Etelä-Karjalan keskussairaalaasta trombektomiaan lähetettyjen potilaiden aika-viiveet. Etelä-Karjalan keskussairaalaasta lähetettiin aivoinfarktin trombektomiahoitoon 31 potilasta 1.1.2016–31.3.2019. Potilaiden keski-ikä oli 67,6 vuotta (44–87), yli 70-vuotiaita oli 39 % ja yli 80-vuotiaita 16 %. Potilaita lähetettiin 16 vuonna 2018, eli määrä kolminkertaistui verrattuna vuoteen 2016. Päivystysalueella tehtyjen kaula- ja aivovaltimoiden TT-angiografoiden määrä lisääntyi vuodesta 2016 vuoteen 2017 verrattuna 90 %. Osastojaksoilla tehtyjen kaulasuonten kaikukuvausten määrä vastaavasti väheni, joten aivoverenkiertohäiriöpotilaiden hoitajaksoilla toteutuneiden verisuonitutkimusten kokonaismäärässä ei todettu merkittävää lisääntymistä.

Trombektomiaan lähetettyjen potilaiden NIHSS-pisteet olivat keskimäärin 14 (4–26) ennen suonensisäisen liuotushoidon aloitusta. Neljällä potilaalla (13 %) NIHSS pisteet olivat alle 5. Yli kolmasosalle eli 11:lle lähetetyistä ei annettu suonensisäistä liuotushoitoa, koska oireen alkuaikakohta ei ollut tiedossa kuudella, oire oli väistynyt yhdellä, kolme potilasta käytti antikoagulaatiohoitoa tai yksi potilas siirrettiin suoraan yliopistosairaalaan sairastumiskohdeesta ensihoidon konsultaation perusteella. Hieman alle kolmasosalle eli kymmenelle lähetetyistä potilaista ei tehty trombektomiatoimenpidettä, koska kuudella aivovaltimon tukos oli auennut matkan aikana tai pelastettavissa olevaa aivokudosta ei enää ollut yliopistosairaalaan tutkimuksessa siirron jälkeen.

Etelä-Karjalassa ensihoidon käyttämä aika kuljetuksineen oli keskimäärin 62 minuuttia. Suonensisäisen liuotushoidon aloittamisen sairaalan sisäinen viive, ovi-neula-aika, oli trombektomiaan lähetettyjen potilaiden osalta 36 min (20–62 min). Viive suonensisäisen liuotuksen aloituksesta siirtokuljetuksen alkuun oli 32 min (10–65 min) ja kokonaisaika sairaalassa keskimäärin 66 minuuttia (DIDO-aika). Siirtokuljetus yliopistosairaalaan kesti keskimäärin kaksi tuntia 17 minuuttia.

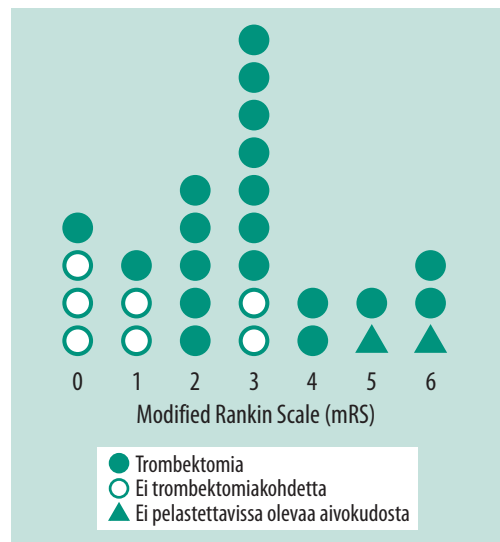
Potilaan oireen alkuaikakohdasta mitattuna suonensisäinen hoito pystyttiin aloittamaan

keskimäärin tunnin ja 40 minuutin kuluessa (56–159 min), ja trombektomiassa saavutettiin rekanalisaatio keskimäärin 5 tunnin ja 41 minuutin kuluttua (297–420 min) potilaan oireen alusta.

Kolmen kuukauden seurannassa mRS-luokka oli 0–3 kaikilla niillä seitsemällä potilaalla, joilla ei siirtokuljetuksen jälkeen todettu enää trombektomiaan soveltuva aivovaltimon tukosta. Trombektomoiduista potilaista 33 % (seitsemän) saavutti kolmen kuukauden kuluttua mRS-luokan 0–2, 14 % (kolme) päätyi luokkiin 4–5 ja 14 % (kolme) menehtyi (KUVA 2).

Pohdinta

Aivoinfarktin sairaalansisäinen viive liuotushoidon aloittamiseen ja trombektomiahoitoon siirtymiseen on lyhennettävissä huolellisella suunnittelulla ja hoitorutiinien muodostamisella (7). Aiemmin aikaviiveiden lyhentäminen keskussairaalassa paikallista toimintatapaa kehittämällä on raportoitu Keski-Suomen keskussairaala ja Kanta-Hämeen keskussairaala (9,10). Aineistossamme liuotushoidon sairaalan sisäinen viive oli merkittävästi lyhyempi



KUVA 2. Etelä-Karjalan keskussairaalaasta vuosina 2016–2019 trombektomiahoitoon lähetettyjen aivoinfarktipotilaiden toipuminen kolmen kuukauden kuluttua hoidosta.

Ydinasiat

- ▶ Sairaalan sisäisiä aikaviiveitä voidaan lyhentää aivoverenkiertohäiriöitä hoitavissa yhteis- ja akuuttilääketieteen päivystyksissä.
- ▶ Erityistä huomiota tulee kiinnittää virkaajan ulkopuolisten aikaviiveiden hallintaan.
- ▶ Keskussairaalapysähdyksen keston tilastointi (door-in-door-out time) ja arviointi on lähtökohta aikaviiveiden hallintaan trombektomiaan lähetettävien potilaiden osalta.
- ▶ Trombektomiaa ei tehty 32 %:lle toimenpiteeseen lähetetyistä, ja 19 % valtimotukoksista liukeni matkan aikana.
- ▶ Aivoinfarttipotilaat hyötyvät trombektomiasta, vaikka siirtokuljetus toimenpiteeseen kestää tunteja.

virka-aikaan neurologin toteuttamana verrattuna telestroken välityksellä toteutuneisiin liuotuksiin. Etäyhteyden kautta toteutuneiden liuotusten pidempi sairaalan sisäinen viive liuotuksen aloitukseen on kuvattu kirjallisuudessa (11). Aikaerosta huolimatta telestroken kautta tapahtuvien liuotusten on kuitenkin osoitettu olevan yhtä turvallisia ja tehokkaita kuin aivoverenkiertohäiriöiden akuuttihoitoon erikoistuneissa yksiköissä tapahtuva suonensisäinen liuotus (11,12).

Liuotushoidon saavien potilaiden määrä kuukausitasolla on varsin vähäinen alle 200 000 asukkaan sairaanhoitopiireissä, jolloin konservatiivisten alojen päivystäjä kohtaa trombektomiaan soveltuvan aivoinfarttipotilaan varsin harvoin, eikä keskussairaaloissa pystyttäne jatkossakaan järjestämään ympärivuokautista neurologin paikallaoloa. Näin ollen paikallinen kouluttaminen aivoverenkiertohäiriöiden akuuttihoitoon osaamiseen päivystyksissä on keskeistä. Koulutuksessa on erityisen tärkeä huomioida ensihoidon toimintaympäristö sekä

aivoinfarktin hoidon ja tutkimusten kehittyvät toimintamallit. Omassa aineistossamme suuren suonien tukoksen tunnistamisen osalta on huomionarvoista, että kolmasosalle lähetetyistä potilaista ei toteutettu trombektomiaa, ja osalla trombektomiaan päätyneistä potilaista oirekuva oli varsin lievä.

Laskimoon annettavan liuotushoidon toteuttaminen ennen trombektomiahoitoa voi parantaa toipumisennustetta, mutta laajoihin satunnaistettuihin tutkimuksiin perustuvaa tietoa asiasta ei vielä ole käytettävissä (13,14). Suuren suonien tukosten osalta on myös raportoitu nopeasti annetun suonensisäisen liuotushoidon parantavan toipumisennustetta (15). Omassa aineistossamme 19 %:lla potilaista suonitukos oli auennut laskimonsisäisen liuotushoidon ja siirtokuljetuksen aikana, ja tämän ryhmän potilaat toipuivat hyvin (3 kk mRS 0–3). Vaikka tiedetään, että akuuteista sisemmän kaulavaltimon tukoksista liuotushoidolla rekanalisoituu varhain vain joka kymmenes, ja keskimmäisen aivovaltimon tukoksista 30–40 % (16), pitkien kuljetusmatkojen alueilla on edelleen tärkeää toteuttaa nopeasti laskimoon annettava liuotushoito aina, kun se on mahdollista ennen siirtokuljetusta yliopistosairaalaan. Tämä asettaa erityisiä haasteita suoraan yliopistosairaalan trombektomia-arvioon tapahtuvien kuljetusten toteuttamisen suunnitteluun. Siinä tulisi huomioida maantieteellisten erityispiirteiden lisäksi myös sairaanhoitopiirien välisen yhteistyön mahdollisuudet. Tässä tutkimuksessa ensihoito ja kuljetusmatkat ennen keskussairaalaan tuloa ja siirto yliopistosairaalaan muodostivat 58 % (yli kolme tuntia) koko aikaviiveestä. Keskussairaaloista yliopistosairaaloihin tapahtuvien kiireellisen siirtokuljetusten matka-aika on usein yli puolitoista tuntia. Aineistossamme Etelä-Karjalan keskussairaalaan siirtokuljetusten keskimääräinen kuljetusaika oli yli kaksi tuntia.

Trombektomiatutkimusasetelmissä 46 % potilaista on toipunut omatoimiseksi (mRS ≤ 2), verrokkiryhmässä vastaava luku on ollut 27 % (17). Äskettäin julkaistussa takautuvassa tutkimuksessa, jossa kaikki potilaat oli siirretty toisista sairaaloista trombektomiaan, aika oireen alusta rekanalisaatioon oli keskimäärin 241

minuuttia, ja 35 % potilaista toipui omatoimiseksi (7). Omassa aineistossamme erittäin pitkistä kuljetusmatkoista huolimatta saavutettiin vastaava osuus omatoimiseksi toipumisessa, ja erittäin runsaasti tai erittäin runsaasti apua päivittäistoimissa tarvitseviksi jäi vain 14 % potilaista.

Tämän tutkimuksen heikkouksina ovat rajallinen potilasmäärä erityisesti Etelä-Karjalan keskussairaalaan trombektomiaan lähetettyjen osalta, ja Pohjois-Kymen sairaalan osalta aivoverenkiertohäiriöiden vaikuttavuuden arvioinnin puute. Vaikka viiveet lyhenivät toiminnan tullessa rutiiniksi ja neurologin paikallaolo lyhensi sairaalan sisäistä viivettä merkittävästi, hoidon tuloksellisuuden parantumisesta ryhmien välillä ei ollut tietoa käytettävissä.

Keskussairaaloiden osalta merkittäviä uusia haasteita trombektomioiden yleistyessä ovat suonensisäiseen toimenpiteeseen soveltuvien potilaiden kliinisen tilan tunnistamisen lisäksi verisuonten päivystyksessä tapahtuvien kuvantamismenetelmien rutiinikäytön jälkeen uusien kuvantamismenetelmien, kuten perfuusiokuvantamisen, käyttöönotot ja siirtokuljetusviiveiden minimointi. Etelä-Karjalan keskussairaalan kokemusten perusteella siirtokuljetusviiveet saadaan merkittävästi lyhenemään siten, että potilaan sairaalaan tuonut ensihoitoyksikkö odottaa tiedon trombektomiahoidon mahdollisuudesta ja jatkaa kuljetusta suonensisäisen liuotushoidon aloituksen jälkeen yliopistosairaalaan. Virka-ajan ulkopuolella pienemmissä liuotushoitoa toteuttavissa yksiköissä ei välttämättä ole paikalla radiologia, jolloin aikaviiveiden lyhentämistavoitteissa tulee keskittyä

röntgenhoitajien kouluttamiseen uusiin tutkimusmenetelmiin ja TT-kuvien viiveettömään siirtoon yliopistosairaalaan. Etelä-Karjalan keskussairaalan kokemusten perusteella trombektomiapäätöstä varten välttämättömästä kuvansiirrosta yliopistosairaalan tietojärjestelmään syntyy jonkin verran viivettä, joka pidentää siirtokuljetuksen aloitusajankohtaa.

Lopuksi

Aivoverenkiertohäiriöpotilaiden hoidon tilastointi kaikissa liuotushoitoa antavissa yksiköissä tulisi saada rutiiniksi. Kansallisella tasolla tässä voisi olla apuna käyttökokemukseltaan yksinkertaisen aivoverenkiertohäiriörekisterin kehittäminen ja käyttöönotto. Virka-ajan ulkopuolella telestrokeksen välityksellä tapahtuvan toiminnan viiveiden lyhentämismahdollisuudet on tärkeä tarkastella erikseen, koska Pohjois-Kymen sairaalan aineiston mukaan yli puolet liuotuksista toteutui virka-ajan ulkopuolella, jolloin sairaalaan tulosta liuotukseen kulunut aika oli keskimäärin 57 minuuttia. Trombektomioiden osalta yhtenä tärkeänä mittarina keskussairaaloissa voitaisiin pitää aikaa sairaalaan tulosta siirtokuljetuksen alkuun, DIDO-aikaa (door-in-door-out time), jonka tavoiteajaksi on kirjallisuudessa esitetty alle 45–60 minuuttia (7,8). Tutkimusaineistomme keruun ajankohdalla tähän ei vielä aivan päästy, mutta Etelä-Karjalan keskussairaalaan on virka-aikana onnistuttu nopeimmillaan toteuttamaan tarvittavat kuvaukset ja konsultaatio, sekä liuotushoidon ja siirtokuljetuksen aloitus 26 minuutissa. ■

TERO TAPIOLA, dosentti, neurologian ylilääkäri

MARIKA SAVOLAINEN, LL, neurologian erikoislääkäri

JUHA PURANEN, LL, neurologian osastonylilääkäri

Etelä-Karjalan keskussairaala

ANNIKA UKKOLA, LL, neurologiaan erikoistuva lääkäri

Mikkelin keskussairaala

MATTI NIKKANEN, LL, neurologian ylilääkäri

Pohjois-Kymen sairaala

SIDONNAISUUDET

Tero Tapiola: Luottamustoimet (Suomen neurologisen yhdistyksen johtokunnan jäsen 2017–2018)

Marika Savolainen: Ei sidonnaisuuksia

Juha Puranen: Ei sidonnaisuuksia

Annika Ukkola: Ei sidonnaisuuksia

Matti Nikkanen: Luottamustoimet (Aivoliitto, AVH-neuvottelukunta), muut sidonnaisuudet (Orion Oyj)

TEEMAN ERIKOISTOIMITTAJA

Jukka Putaala

VASTUUTOIMITTAJA

Perttu J. Lindsberg

KIRJALLISUUTTA

1. Aivoinfarkti ja TIA. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecim ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2020 [päivitetty 20.1.2020]. www.kaypahoito.fi.
2. Valtioneuvoston asetus kiireellisen hoidon perusteista ja päivystyksen erikoisalakohtaisista edellytyksistä. Hallitusneuvoksen muistio 22.8.2017. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö 2017.
3. Lindsberg PJ, Kantanen A-M, Mattila OS, ym. Tunnistatko aivoinfarktin trombektomiakandidaatin? *Duodecim* 2017;133:1138–47.
4. Froehler MT, Saver JL, Zaidt OO, ym. Interhospital transfer before thrombectomy is associated with delayed treatment and worse outcome in the STRATIS registry (Systematic Evaluation of Patients Treated With Neurothrombectomy Devices for Acute Ischemic Stroke). *Circulation* 2017;136:2311–21.
5. Prabhakaran S, Ward E, John S, ym. Transfer delay is a major factor limiting the use of intra-arterial treatment in acute ischemic stroke. *Stroke* 2011;42:1626–30.
6. Sun CH, Nogueira RG, Glenn BA, ym. "Picture to puncture": a novel time metric to enhance outcomes in patients transferred for endovascular reperfusion in acute ischemic stroke. *Circulation* 2013;127:1139–48.
7. McTaggart RA, Yaghi S, Cutting SM, ym. Association of a primary stroke center protocol for suspected stroke by large-vessel occlusion with efficiency of care and patient outcomes. *JAMA Neurol* 2017;74:793–800.
8. Choi PMC, Tsoi AH, Pope AL, ym. Door-in-door-out time of 60 minutes for stroke with emergent large vessel occlusion at a primary stroke center. *Stroke* 2019;50:2829–34.
9. Hälinen M, Mattila K, Janhunen H. Akuuttilääkäri aivoinfarktin liuotushoidon toteutuksessa. *Duodecim* 2016;132:2342–8.
10. Heikkilä I, Kuusisto H, Stolberg A, Palomäki A. Stroke thrombolysis given by emergency physicians cuts in-hospital delays significantly immediately after implementing a new treatment protocol. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2016;24:46.
11. Zaidi SF, Jumma MA, Urra X, ym. Tele-stroke-guided intravenous tissue-type plasminogen activator treatment achieves a similar clinical outcome as thrombolysis at a comprehensive stroke center. *Stroke* 2011;42:3291–3.
12. Sairanen T, Soinila S, Nikkanen M, ym. Two years of Finnish Telestroke: thrombolysis at spokes equal to that at the hub. *Neurology* 2011;76:1145–52.
13. Ferrigno M, Bricout N, Leys D, ym. Intravenous recombinant tissue-type plasminogen activator: influence on outcome in anterior circulation ischemic stroke treated by mechanical thrombectomy. *Stroke* 2018;49:1377–85.
14. Kaesmacher J, Mordasini P, Arnold M, ym. Direct mechanical thrombectomy in tPA-ineligible and -eligible patients versus the bridging approach: a meta-analysis. *J Neurointerv Surg* 2019;11:20–7.
15. Goyal M, Almekhlafi M, Dippel DW, ym. Rapid alteplase administration improves functional outcomes in patients with stroke due to large vessel occlusions. *Stroke* 2019;50:645–51.
16. Saqqur M, Uchino K, Demchuk AM, ym. Site of arterial occlusion identified by transcranial Doppler predicts the response to intravenous thrombolysis for stroke. *Stroke* 2007;38:948–54.
17. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, ym. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet* 2016;387:1723–31.

SUMMARY

Time management of ischemic stroke treatment in primary stroke centers North Kymi Hospital and South Karelia Central Hospital

BACKGROUND. Intravenous thrombolysis (IVT) is a well-established form of treatment of ischemic stroke, and intra-arterial thrombectomy is becoming more common. However, data of the time management of stroke treatment in primary stroke centers (PSC) in Finland is sparse.

MATERIAL AND METHODS. This retrospective study of acute stroke patients was conducted in the North Kymi Hospital, Kouvola, during 2007 and 2015 (N=169), and in the South Karelia Central Hospital, Lappeenranta, during 2016 and 2019 (N=31). We analysed the time management of intravenous thrombolysis and patients transferred to the University Hospital for thrombectomy.

RESULTS. The door-to-needle time (DTN) improved by 21 minutes in 2013–2015 compared with DTN in 2007 to 2009. The mean DTN of 35 min during office hours was significantly lower compared with the DTN of 57 min during out-of-office hours when telemedicine was used to perform IVT. In patients transferred for thrombectomy the mean onset to recanalization (OTR) time was 5 hrs 41 min. Thirty-two percent of these stroke patients were not suitable for thrombectomy after the transfer. There was early recanalization after IVT in 19 percent of thrombectomy candidates. At the 90-day follow up, 33 percent of the patients in the thrombectomy group had good outcome (modified Rankin Scale, 0–2).

CONCLUSIONS. This study indicates that it is important to pay attention to the stroke treatment during out-of-office hours to improve time management in PSCs. Our data of the two PSCs in Finland showed that transfer times comprise more than 50 percent of total OTR time. Thus, it is important to train paramedics and personnel in emergency departments constantly to recognize thrombectomy candidates.