

Minna Hälinen, Kalle Mattila ja Heikki Janhunen

Akuuttilääkäri aivoinfarktin liuotushoidon toteutuksessa

TAUSTA: Aivoinfarktin liuotushoidossa aika on yksi kriittisimmistä tekijöistä. Hoitoketjun on toimittava saumattomasti ensihoidosta sairaalaan ja sairaalan sisällä. Keskussairaaloissa neurologit toimivat yleensä takapäivystäjinä ja tulevat tarvittaessa kotoa toteuttamaan aivoinfarktipotilaan liuotushoidon. Tämä toimintamalli aiheuttaa liuotushoidon viivästymistä. Keski-Suomen keskussairaalassa käynnistettiin hanke, jossa ryhdyttiin kouluttamaan päivystystarpeisiin omia akuuttilääkäreitä, jotka toteuttaisivat liuotushoidon.

AINEISTO JA MENETELMÄT: Takautuvan rekisteritutkimuksen tiedot kerättiin Safe Implementation of Treatments in Stroke -rekisteristä (SITS). Vertailuajankohdiksi otettiin vuodet 2012 ja 2014. Analysoimme sairaalansisäistä viivettä, potilaiden toimintakykyä kolmen kuukauden kuluttua liuotushoidosta sekä komplikaatioita (vuoto ja kuolema).

TULOKSET JA PÄÄTELMÄT: Akuuttilääkärien toteuttama liuotushoito lyhensi tarkasteluvälillä sairaalansisäistä viivettä. Komplikaatioiden määrä pysyi oleellisesti ennallaan. Liuotushoidon saaneiden potilaiden määrä lisääntyi, ja hoito toteutettiin lievempioireisille kuin aiemmin. Tutkimuksessa ei voitu selvittää aivoinfarktidiagnoosin osuvuutta eli sitä, kuinka suuren osan liuotushoidon saaneista potilaista oireiden syynä oli muu diagnoosi. Hoidon tehoa ja turvallisuuttakaan ei voitu luotettavasti verrata, koska potilasryhmät olivat alun perinkin erilaiset. Aivoinfarktin liuotushoidon tavoitettavuutta vaikuttaisi olevan mahdollista parantaa, jos liuotuksen tekisi etupäivystäjänä toimiva akuuttilääkäri. Etenevässä tutkimusasetelmassa tulisi kuitenkin varmistaa hoidon kohdistuminen oikeaan kohderyhmään.

Aivoinfarktissa aivovaltimon akuutti tukos aiheuttaa verenkierron estymisen (iskemia), mistä seuraa minuuteissa hermosolujen solukuolema ja aivokudoksen pysyvä vaurio.

Tukkeutuneen valtimon avautuminen on tärkein aivoinfarktin ennusteeseen vaikuttava tekijä (1). Liuotushoidon alteplaaasilla on ainoana akuuttivaiheen lääkehoitona osoitettu parantavan aivoinfarktin ennustetta (2).

Alteplaaasia on annettu maassamme laskimoon jo vuosituhatien alusta lähtien, ja hoitotapa on vakiintunut. Laskimonsisäisen liuotushoidon etuja ovat nopeus ja hyvä soveltuvuus yliopistosairaaloiden ulkopuolellekin (3). Aivovaltimo avautuu 30–40 %:lla potilaista (1). Parhaiten liukenevat distaalissa aivovaltimos-

sa olevat tukokset, joissa rekanalisaation todennäköisyys on 75 % (4). Keskimmäisen aivovaltimon (MCA) tukoksista avautuu 20–30 % ja sisemmän kaulavaltimon (ICA) tukoksista ainoastaan 10 % (5).

Aivoinfarktin liuotushoidon teho on osoitettu useissa tutkimuksissa, esimerkiksi kahdessa NINDS-tutkimuksessa vuonna 1995 kolmeen tuntiin saakka oireiden alusta ja neljään ja puoleen tuntiin saakka ECASS-III-tutkimuksessa vuonna 2008 (6,7). Liuotushoidon meta-analyysi vahvisti hoidon olevan tehokasta 4,5 tuntiin saakka oireiden alkamisesta, oireiden vaikeudesta ja potilaan iästä riippumatta (8).

Hoito laskimoon annettavalla alteplaaasilla parantaa ennustetta etu Verenkierron iskeemisissä aivoinfarkteissa, mutta hoito on aloitet-

tava mahdollisimman pian, koska hyöty vähenee viiveen suurentuessa (9). NNT (number needed to treat) on 3,6, kun hoito tehdään 0–1,5 tunnin kuluessa. NNT on 4,3, kun potilaat hoidetaan 1,5–3 tunnin kuluessa ja 5,9, kun heidät hoidetaan 3–4,5 tunnin kuluessa. Yli neljän ja puolen tunnin kuluttua haitat alkavat olla suuremmat kuin hyödyt (10).

Hoito on myös todettu turvalliseksi. ECASS3-tutkimuksessa oireisen aivoverenvuodon riski oli noin 1,7 %, kun potilaat hoidettiin kolmen tunnin kuluessa ja 2,4 %, kun aikaikkuna oli pidempi (3–4,5 tuntia) (7,11).

Hoitoviiveet ovat olleet pitkiä etenkin keskussairaaloissa. Ilman etupäivystyksen uudelleenjärjestelyä toiminnan kehittäminen on ollut vaativaa, kun päivystäjät vaihtuvat jatkuvasti. Tilanteeseen on pyritty vastaamaan akuuttilääketieteen erikoisalalla, joka hyväksyttiin Suomessa uudeksi erikoisalaksi vuonna 2013. Kanta-Hämeen keskussairaalaossa havaittiin liuotushoidon sairaalansisäisen viiveen (DNT, door-to-needle time) lyhenevän merkittävästi, kun hoitovastuu siirrettiin akuuttilääkäreille (12). Tutkimuksessa ei selvitetty potilaiden toimintakykyä tai komplikaatioita.

Tutkimuksemme tavoitteena oli selvittää aivoinfarktin liuotushoidon viiveitä, tehoa ja turvallisuutta Keski-Suomen keskussairaalaossa (KSKS) hoitoketjun uudistamisen jälkeen.

Liuotushoito KSKS:ssa

KSKS:ssa liuotushoito aloitettiin systemaattisesti vuonna 2004. Tuolloin tietokonetomografia (TT)-laite sijaitsi eri kerroksessa kuin päivystys ja neurologian takapäivystäjä saapui kotoaan tekemään arviota mahdollisesta liuotushoidosta. Lisäksi potilas kuljetettiin neurologian osastolle kahdeksanteen kerrokseen, jossa liuotushoito toteutettiin.

Takapäivystäjän valmiusaika kotoa hälytettynä oli KSKS:n ohjeen mukaan alle 30 minuuttia, ja potilaan kuljetus TT:hen ja edelleen neurologian osastolle kesti useita minuutteja.

Vuonna 2008 saatiin uusi päivystyspolikli-

nikka, jossa TT-laitekin sijaitsee. Päivystyspoliklinikan henkilökunta koulutettiin, ja liuotushoito siirrettiin päivystyspoliklinikan vastuulle. Viiveitä saatiin lyhennetyksi, mutta liuotushoidosta vastaava neurologi tuli edelleen päivystysaikana kotoa. Akuuttilääkärit aloittivat etupäivystäjänä liuotushoidon vuonna 2013, jolloin lääkäri oli sairaalassa valmiina.

Hoitoketju

Hoitoketjun tehtävänä on luoda edellytykset liuotushoitopotilaan tunnistamiseen ja mahdollisimman nopeaan kuljetukseen liuotusta toteuttavaan sairaalaan.

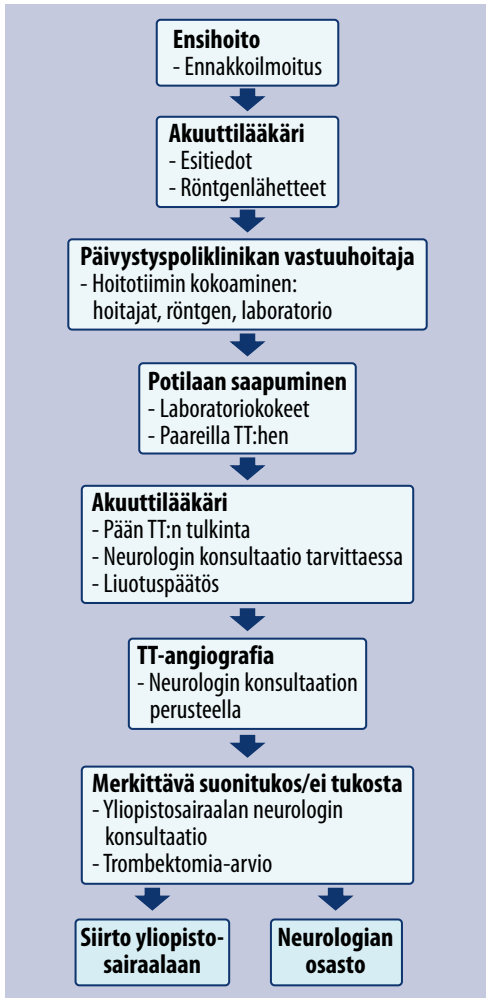
Hätäkeskuksen ja ensihoidon tehtävä on tunnistaa mahdollinen aivoinfarktipotilas. Hätäkeskus käynnistää liuotushoitoketjun heti, kun epäily aivohalvauksesta herää. FAST-pisteytys (face-arm-speech-time) on tärkeä käytännön

työkalu, ja yksikin piste laukaisee epäilyn aivoinfarktista sekä kiireellisen kuljetuksen sairaalan päivystykseen (13).

KSKS:n tutkimusajankohdan ohjeistuksen mukaan ensihoito antoi ennakoilmoi-

tuksen akuuttilääkärille (**KUVA 1**). Puhelun aikana lääkäri varmisti päätöksen potilaan kuljettamisesta sairaalaan liuotuskandidaattina (kuljetuskoodi B-706) ja arvioi saapumisajankohdan. Akuuttilääkäri ilmoitti vastuuhoidajalle mahdollisesta liuotuspotilaasta ja laati röntgenlähetteen (pään TT ja tarvittaessa kaulasuonten TT-angiografia). Vastuuhoitaja hälytti liuotustiimin (kolme sairaanhoitajaa, laboratoriohoitaja ja röntgenhoitaja).

Potilaan saavuttua shokkihuoneeseen otettiin välittömästi laboratorikokeet ja samanaikaisesti tehtiin alustava neurologinen arvio. Potilas kuljetettiin ambulanssipaareilla TT-huoneeseen. Akuuttilääkäri tulkitsi pään TT-kuvat ja konsultoi tarvittaessa kuvista radiologipäivystäjää. Päivystysaikaan neurologitakapäivystäjä ei ollut sairaalassa, mutta liuotuspäätöksestä konsultoitin tarvittaessa puhelimitse takapäivystäjää. Arkipäivinä (klo 8.00–15.00) neurologi tuli potilaan saapuessa paikalle ja teki päätöksen liuotushoidosta. Vuonna 2014



KUVA 1. Liuotushoitopotilaan hoitokaavio Keski-Suomen keskussairaalassa vuosina 2012–2014.

akuuttilääkäri toimi jokaisessa vuorossa päivystysaikana.

Alteplaasibolus annettiin TT-pöydällä ja kuvausta jatkettiin TT-angiografialla. Mikäli todettiin merkittävä suositus, soitettiin yliopistosairaalan neurologille (Kuopion tai Tampereen yliopistollinen sairaala). Yliopistosairaalan neurologin arvion perusteella potilas lähetettiin mahdolliseen trombektomiaan. Liuotushoito toteutettiin loppuun ambulanssissa potilassiirron aikana. Mikäli potilas ei soveltunut trombektomiaan, liuotushoito vietiin loppuun päivystyksen sokkihuoneeseen. Tunnin seurannan jälkeen potilas siirtyi neurologian osastolle valvontahuoneeseen (**KUVA 1**).

Akuuttilääkäreiden koulutus

Keski-Suomen sairaanhoitopiirissä (KSSHP) käynnistettiin ”Erikoislääkäreitä etulinjaan” -hanke vuonna 2011. Hanke liittyi sairaanhoitopiirin uuteen strategiaan vuosille 2011–2013 (14). Yhtenä tavoitteena toimenpiteiden toteutumisessa oli nopean ja oikea-aikaisen hoitopääsyn edistäminen. Hankkeessa ryhdyttiin kouluttamaan päivystyksen tarpeisiin omia akuuttilääkäreitä, joita olisi aktiivisyydessä sairaalassa ympäri vuorokauden.

Akuuttilääketieteen koulutuksen aloitti 1.3.2012 seitsemän lääkäriä. Kyseessä oli ”varaslähtö”, koska akuuttilääketieteestä tuli Suomessa erikoisala vasta 1.1.2013 (15). Nykyisin KSKS:ssä on 14 akuuttilääketieteeseen erikoistuvaa lääkäriä, koko maassa noin 130 (Ari Palomäki, suullinen tiedonanto).

Neurologian klinikka on ollut alusta asti tiiviisti mukana akuuttilääkäreiden koulutuksessa. Tutkimusajankohtana päivystysalueella on ollut oma vastuuneurologi, joka huolehti akuuttilääkäreiden liuotuskoulutuksesta. Liuotuslupa myönnettiin teoreettisen koulutuksen ja käytännön harjoittelun jälkeen. Aivoinfarktin liuotushoidon teoria käytiin läpi vastuuneurologin pitämällä luennolla.

Ensimmäisinä aloittaneille erikoistuville lääkäreille liuotushoitokoulutus järjestettiin vuosien 2012 ja 2013 aikana, ja ensimmäiset akuuttilääkärin suorittamat liuotushoidot tehtiin 2013.

Liuotushoidon simulaatiokoulutusta järjestettiin kertaalleen ammattikorkeakoulu Arcadassa sekä myöhemmin omana toimintana (16). Kouluttajina toimivat KSSHP:n omat neurologit sekä yliopistosairaalan akuuttineurologi. TAYS:n neurologian klinikkaan tehtiin tutustumiskäynti, jossa perehdyttiin yliopistosairaalassa toteutettavaan trombolyyssi- ja trombektomiahoitoon. Akuuttilääkäreiden viikoittaisissa koulutuksissa käsiteltiin muun muassa neurologisen potilaan tutkimista, neuroanatomiaa, pään TT:n tulkintaa, aivoverenkiertohäiriöitä, keskushermoston infektioita, kouristeleen potilaan hoitoa sekä potilastapauksia. Lisäksi osallistuttiin viikoittain neuroradiologisiin palavereihin. Erikoistuvat lääkärit seurasivat muutamia (3–5 kpl) neurologian tai toisen

erikoistuvan toteuttamia liuotushoitoja ennen itsenäistä työskentelyä. Samalla huolehdittiin myös muun hoitohenkilökunnan liuotusaiheista koulutuksesta.

Aineisto ja menetelmät

Takautuvan rekisteritutkimuksen aineistona käytettiin SITS-rekisterin tietoja. KSKS:n liuotushoitopotilaiden tiedot on syötetty rekisteriin vuodesta 2004 lähtien. Erikoislääkäri Minna Hälinen on toiminut SITS-rekisterin alueellisena koordinaattorina ja syöttänyt suurimman osan potilaiden tiedoista rekisteriin. Tarkasteluun valittiin vuodet 2012 ja 2014. Vuosi 2012 edustaa vanhaa hoitomallia ja vuosi 2014 uutta hoitomallia, jolloin akuuttilääkäri vastasi liuotushoidosta. Vuosi 2013 oli siirtymäkausi, eikä sitä ole otettu mukaan tarkasteluun. Tutkimuksesta suljettiin pois kallonpohjavaltimon tukokset. Tutkimuksessa arvioitiin sairaalansisäistä viivettä sekä toimintakykyä ja komplikaatioita kolmen kuukauden kuluttua liuotuksesta. Pään TT tarkistettiin vuorokauden kuluttua liuotushoidosta, ja kaikki pienetkin kallonsisäiset verenvuodot tilastoitiin vuotokomplikaatioiksi. Kaikkien vuotokomplikaation saaneiden potilaiden sairaskertomukset tarkastettiin ja arvioitiin, vaikuttiko potilaan saama kallonsisäinen vuoto kliiniseen tilanteeseen huomontavasti. Merkittäväksi vuodoksi katsottiin NIHSS-pisteiden lisääntyminen vähintään neljän pisteen verran, kun vuorokausi oli kulunut (11). Toimintakyvyn arvioimiseen käytettiin modifioitua Rankinin asteikkoa (mRS), jolla voidaan arvioida potilaan päivittäistä toimintakykyä sairastetun aivoinfarktin jälkeen. Potilas saa 0–5 pistettä omatoimisuuden asteensa mukaan (TAULUKKO 1). Liuotushoidon saaneille potilaille tai heidän omaisilleen soitettiin kolmen kuukauden kuluttua liuotuksesta, ja heidän mRS-pisteensä arvioitiin haastattelemalla. Mikäli potilasta ei tavoitettu, arvioitiin sairaskertomusmerkinnöistä mRS-pisteet, jos se oli mahdollista. Potilaan oireiden vaikeuden arviointiin käytettiin NIHSS-pisteystystä (National Institute of Health Stroke Scale), jossa sairastetun aivoinfarktin 15 keskeisintä oirealuetta pisteytetään ja summataan, jolloin 0 pistettä on

TAULUKKO 1. Modifioitu Rankinin asteikko (mRS).

0 = täysin oireeton
1 = lievää jäännösoiretta, joka ei haittaa
2 = selviää kuten aiemmin, mutta joutunut luopumaan harrastuksistaan tai autolla ajosta
3 = kävelee ilman tukea, avuntarve joissakin päivittäisissä toiminnoissa
4 = kävelee vain tuettuna, jatkuva avun tarve
5 = vuodepotilas
6 = kuollut

normaali ja yli 25 pistettä saaneille hoitoa ei yleensä suositella. NIHSS-pisteet laskettiin ennen liuotusta, vuorokauden kuluttua siitä sekä potilaan kotiutuessa tai siirtyessä jatkohoitoon.

Tilastomenetelmät. Tilastolliset analyysit tehtiin SPSS Statistics 23 -ohjelmalla käyttämällä soveltuvin osin khiini -testiä suhteellisten osuuksien ja Mann–Whitneyn U-testiä keskilukujen vertailuun.

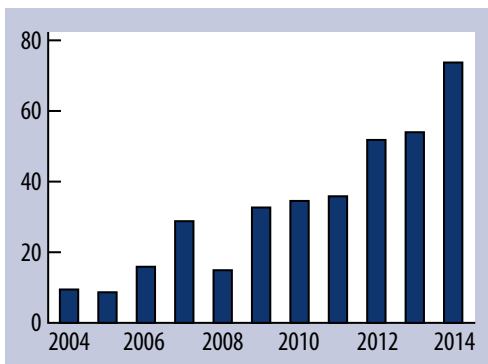
Tulokset

Liuotushoidon saavien potilaiden joukko on suurentunut tasaisesti vuosi vuodelta (KUVA 2). Vuonna 2014 liuotushoidon sai KSSHP:n alueella 13 % aivoinfarktiin sairastuneista potilaista, ja liuotushoidon saaneiden potilaiden lukumäärä suureni 57 % verrattuna vuoteen 2012.

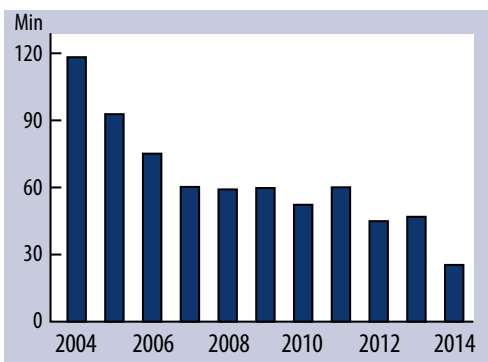
Sataatuhatta asukasta kohden liuotusten määrä oli suunnilleen sama kuin yliopistosairaaloissa (30/100 000) (erikoislääkäri Jyrki Ollikainen, suullinen tiedonanto).

Liuotetut potilaat olivat molempina vuosina kotona asuvia omatoimisesti liikkuvia henkilöitä. Oirepisteiden perusteella aivoinfarktit olivat lieviä tai keskivaikeita (NIHSS 0–14). Oirekvaltaan lieviä potilaista oli 41 % vuonna 2012 ja 65 % vuonna 2014.

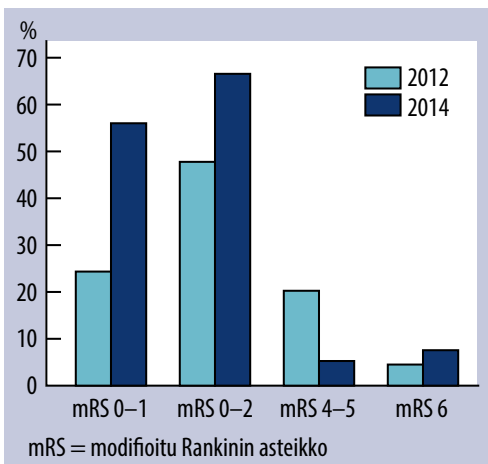
Sairaalansisäinen viive lyheni huomattavasti, kun mediaani- ja keskiarvoaika lyhenivät 21 minuuttia. Molemmat erot ovat tilastollisesti merkitseviä. Vuonna 2014 sairaalansisäisen viiveen mediaani oli 25 minuuttia, joka on vertailukelpoinen niin kansallisesti kuin kansainvälisestikin (17). KUVASSA 3 esitetään sairaalansisäisen viiveen mediaanin kehitys vuodesta 2004 lähtien.



KUVA 2. Aivoinfarktin liuotushoidon KSKS:ssä saaneet potilaat vuosina 2004–2014.



KUVA 3. Sairaalansisäisen viiveen (DNT) mediaani KSKS:ssä vuosina 2004–2014 SITS-rekisterin mukaan.



KUVA 4. Aivoinfarktin liuotushoidon saaneiden potilaiden toimintakyky kolmen kuukauden kuluttua liuotuksesta KSKS:ssä vuosina 2012 ja 2014.

Omatoimiseksi (mRS 0–2) kotiin toipui 56 % potilaista vuonna 2012 ja 73 % potilaista vuonna 2014, mutta tuloksen arvioinnissa on huomioitava jälkimmäisen tarkasteluvuoden

potilaiden jo alun perin lievempi oirekuva. Lisäksi mRS-tieto puuttui 19 %:lta potilaista vuonna 2012 ja 9 %:lta vuonna 2014.

KUVASSA 4 esitetään liuotushoidon saaneiden potilaiden toimintakyky kolmen kuukauden kuluttua liuotuksesta vuosina 2012 ja 2014. Vuotojen kokonaismäärä (12 % ja 11 %) ja merkittävien vuotojen määrä säilyivät ennallaan (**TAULUKKO 2**). Vuonna 2012 tapahtui kaksi potilaan kliinistä tilannetta merkittävästi huonontavaa vuotoa ja vuonna 2014 yksi. Kuolleisuus kolmen kuukauden kuluttua liuotuksesta oli 4,7 % vuonna 2012 ja 6,7 % vuonna 2014.

Pohdinta

Mitä nopeammin aivoinfarktin liuotushoito aloitetaan, sitä parempi lopputulos yleensä on. Liuotushoitoa toteuttavan sairaalan päivystyksessä tulee olla aivoinfarktin diagnostiikkaan ja hoitoon perehtynyt henkilökunta, jotta potilas saa viiveettömät tutkimukset ja hoidon. Keskussairaaloissa ei ole mahdollista järjestää neurologian etupäivystystä siten, että neurologit tai neurologiaan erikoistuvat olisivat ympäri vuorokauden etulinjassa samoin kuin yliopistosairaaloissa. Akuuttilääketiede on uutena erikosalana Suomessa antanut hyvän lähtökohdan toimintamallille, jolla on voitu parantaa aivoinfarktin hoidon saatavuutta sekä nopeutta. Telestroke on käytössä osassa keskussairaaloista, ja se on Käypä hoito -suosituksen mukainen vaihtoehto liuotushoidon toteutukselle yliopistosairaaloiden ulkopuolella (3). Päijät-Hämeen keskussairaalan alueella on ollut käytössä hätäkusumenettely vaihtoehtona jatkuvalle neurologipäivystykselle (18).

KSKS:ssä muutettiin hoitokäytäntöä viiveiden lyhentämiseksi, ja sairaalansisäinen viive lyhenikin merkittävästi. Uudella toimintamallilla hoidon aiheuttamat aivoverenvuodot tai kuolemat eivät lisääntyneet merkittävästi. Hoidon tehoa kolmen kuukauden kuluttua liuotuksesta pyrittiin arvioimaan mRS-pisteytyksellä, mutta luotettavaa vuosien 2012 ja 2014 vertailua ei pystytty tekemään, koska liuotetut potilasryhmät olivat jo alun perin erilaisia.

Uuden hoitokäytännön aikana aiempaa lievempioireisia potilaita liuotettiin (NIHSS:n

mediaani 6 vs 10). Tätä saattavat selittää useat eri asiat. Koulutuksen myötä akuuttilääkärit ja hoitohenkilökunta opetettiin tunnistamaan aivoinfarktin oirekuva paremmin. Todennäköisesti koulutuksen ansiosta liuotettiin myös lievempioireisina ilmenneet aivoinfarktit, koska oireiden tunnistaminen tarkentui ja nopeutui. Ensihoidon henkilökunta saattoi tunnistaa mahdollisesti liuotushoitoon soveltuvan potilaan entistä paremmin.

Tutkimuksessamme on useita heikkouksia. Koska kyseessä on takautuva tutkimus, jonka potilasmäärä on varsin pieni, tuloksemme eivät ole yleistettävissä. Erityisesti komplikaatioista ja toipumisesta olisi tarpeen saada tuloksia isommasta aineistosta.

Tietoa siitä, kuinka suuri osa potilaista sai liuotushoidon pelkästään neurologin toteuttamana tai akuuttilääkärin toteuttamana vuonna 2014, ei ole saatavissa rekisteristä.

Jälkikäteen ei myöskään voida arvioida liuotusta edeltäneen aivoinfarktidiagnoosin osuvuutta. Aivoinfarktia muistuttavista tiloista merkittävimpiä ovat epileptinen kohtaus, infektioon liittyvä sekavuus, pyörtyminen, psykiatriset tilat ja migreeni (13,19). Muiden diagnoosien perusteella liuotushoidon saaneista ei ole valitettavasti saatavissa lukuja vertailuajankohtina. Tämä on puute, joka voi vaikuttaa toipumistuloksiin kolmen kuukauden kuluttua liuotuksesta. Suomalaisessa aineistossa (Hel-

Ydinasiat

- ▶ Aivoinfarktin liuotushoidossa aika on yksi kriittisimmistä tekijöistä.
- ▶ Akuuttilääkäreiden kouluttaminen toteuttamaan liuotushoitoa on vaihtoehto, kun halutaan lyhentää sairaalansisäistä viivettä ja parantaa hoidon saatavuutta yliopistosairaaloiden ulkopuolella.
- ▶ Akuuttilääkäreiden toteuttamaan liuotushoitoon ei liittynyt merkittävästi lisääntynyttä komplikaatoriskiä.

singin liuotushoitorekisteri) on todettu aivoinfarktia muistuttavien tilojen osuus pieneksi neurologin tekemän liuotushoidon yhteydessä (1,4 %) (20).

Lopuksi

Aivoinfarktin liuotushoitoa ei voida välimatkojen aiheuttaman hoitoviiveen vuoksi jatkossakaan keskittää pelkästään yliopistosairaaloihin. Tutkimuksemme perusteella etupäivystäjänä toimivan akuuttilääkärin yhteistyössä neurologin kanssa toteuttama liuotushoito kuitenkin parantaa hoidon saatavuutta eikä näytä lisäävän komplikaatioita. ■

TAULUKKO 2. Sairaalansisäinen viive sekä potilaiden komplikaatiot ja toimintakyky kolmen kuukauden kuluttua liuotuksesta KSKS:ssä vuosina 2012 ja 2014.

	Vuosi 2012	Vuosi 2014	p-arvo
Potilasmäärä	43	75	
mRs (0–2) ennen liuotusta	92 %	89 %	
NIHSS (0–7 pistettä) ¹	41 % (17/41)	65 % (46/71)	p = 0,02
NIHSS (8–14 pistettä) ¹	39 % (16/41)	30 % (21/71)	p = 0,31
NIHSS-pisteet	Mediaani 10 (25 % 6,0; 75 % 12,2)	Mediaani 6 (25 % 5,0; 75 % 9,8)	p = 0,001
DNT, min	Mediaani 46 (25 % 37,0; 75 % 70,0)	Mediaani 25 (25 % 20,0; 75 % 40,0)	p < 0,001
mRs (0–2) 3 kk:n kuluttua	60 % (21/35)	74 % (50/68)	p = 0,16
Kaikki vuodot ²	12 % (5/42)	11 % (8/75)	p = 0,84
Merkittävä vuoto ²	4,8 % (2/42)	1,3 % (1/75)	p = 0,26
Kuolema 3 kk:n kuluessa	4,7 % (2/43)	6,7 % (5/75)	p = 0,67

¹Kahden potilaan tiedot puuttuvat vuodelta 2012 ja neljän vuodelta 2014. ²Yhden potilaan tiedot vuodelta 2012 puuttuvat. mRS = modifioitu Rankinin asteikko, NIHSS = National Institute of Health Stroke Scale, DNT = sairaalansisäinen viive (door-to-needle-time)

KIRJALLISUUTTA

1. Rha JH, Saver JL. The impact of recanalization on ischemic stroke outcome: a meta-analysis. *Stroke* 2007;38:967–73.
2. Jauch EC, Saver JL, Adams HP Jr, ym. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2013;44:870–947.
3. Aivoinfarkti ja TIA. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecim ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2016 [päivitetty 1.11.2016]. www.kaypahoito.fi.
4. Fischer U, Arnold M, Nedeltchev K, ym. NIHSS score and arteriographic findings in acute ischemic stroke. *Stroke* 2005;36:2121–5.
5. Bhatia R, Hill MD, Shobha N, ym. Low rates of acute recanalization with intravenous recombinant tissue plasminogen activator in ischemic stroke: real-world experience and a call for action. *Stroke* 2010;41:2254–8.
6. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. The National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group. *N Engl J Med* 1995;333:1581–7.
7. Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, ym. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. *N Engl J Med* 2008;359:1317–29.
8. Emberson J, Lees KR, Lyden P, ym. Effect of treatment delay, age, and stroke severity on the effects of intravenous thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from randomised trials. *Lancet* 2014;384:1929–35.
9. Hacke W, Donnan G, Fieschi C, ym. Association of outcome with early stroke treatment: pooled analysis of ATLANTIS, ECASS, and NINDS rt-PA stroke trials. *Lancet* 2004;363:768–74.
10. Lansberg MG, Schrooten M, Bluhmki E, ym. Treatment time-specific number needed to treat estimates for tissue plasminogen activator therapy in acute stroke based on shifts over the entire range of the modified Rankin Scale. *Stroke* 2009;40:2079–84.
11. Wahlgren N, Ahmed N, Dávalos A, ym. Thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke in the Safe Implementation of Thrombolysis in Stroke-Monitoring Study (SITS-MOST): an observational study. *Lancet* 2007;369:275–82.
12. 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. DOI 10.1186/s13049-016-0237-0.
13. Harbison J, Hossain O, Jenkinson D, ym. Diagnostic accuracy of stroke referrals from primary care, emergency room physicians, and ambulance staff using the face arm speech test. *Stroke* 2003;34:71–6.
14. Edelläkävijä terveyteen – Keski-Suomen sairaanhoitopiirin strategia vuosille 2011–2013. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin hallituksen pöytäkirja 16.3.2011.
15. Valtioneuvoston asetus erikoislääkärin ja erikoishammaslääkärin tutkinnoista 420/2012. www.finlex.fi.
16. Soinila S. Akuutin neurologian opetus. *Duodecim* 2014;130:363–4.
17. Meretoja A, Keshtkaran M, Saver JL, ym. Stroke thrombolysis: save a minute, save a day. *Stroke* 2014;45:1053–8.
18. Kupila L, Luostarinen L. Hätäkeskustmenetely on toimiva vaihtoehto jatkuvalla neurologiapäivystykselle. *Suom Lääkäril* 2008;63:1530–1.
19. Nor AM, Davis J, Sen B, ym. The Recognition of Stroke in the Emergency Room (ROSIER) scale: development and validation of a stroke recognition instrument. *Lancet Neurol* 2005;4:727–34.
20. Arto V, Putaala J, Strbian D, ym. Stroke mimics and intravenous thrombolysis. *Ann Emerg Med* 2012;59:27–32.

MINNA HÄLINEN, LL, erikoislääkäri
Keski-Suomen keskussairaalan neurologian klinikka
KSSHP

KALLE MATTILA, LT, erikoistuva lääkäri
HEIKKI JANHUNEN, LL, erikoislääkäri, osastonylilääkäri
Keski-Suomen keskussairaalan päivystys
KSSHP

SIDONNAISUDEET

Minna Hälinen: Luentopalkkio (Pfizer), korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (Boehringer Ingelheim)
Kalle Mattila: Ei sidonnaisuuksia
Heikki Janhunen: Ei sidonnaisuuksia

SUMMARY

Emergency medicine residents in the implementation of thrombolysis for acute ischemic stroke

BACKGROUND: Traditionally, neurologists have been in charge of thrombolytic treatment of ischemic stroke. In 2013, emergency medicine residents started working in the frontline at the Central Hospital of Central Finland (CHCF). They were trained to evaluate and give thrombolytic treatment to acute ischemic stroke patients out of hours, with the possibility of consulting a neurologist.

MATERIAL AND METHODS: Retrospective study of acute stroke patients in CHCF, who received thrombolytic therapy during 2012 and 2014. In 2012 thrombolytic treatment was initiated by neurologists only. In 2014 emergency medicine registrars initiated thrombolytic therapy out of hours.

RESULTS: The annual number of tissue plasminogen activator treatments (tPA) increased and door-to-needle time significantly decreased from 2012 to 2014. There were no significant differences in complications and overall functional capacity at 3 months.

CONCLUSIONS: This study indicates that training of emergency medicine physicians to give thrombolytic treatment to acute ischemic stroke is feasible and may shorten in-hospital delays.