

Joonas H. Kauppila, Lasse Raatiniemi, Juha-Matti Isokangas, Matti Martikainen ja Katja Piironen

Aivoinfarktin liuotushoito terveyskeskus-päivystyksessä – mahdollisuus syrjäseudulla sairastuneelle

Liuotushoito parantaa aivoinfarktin ennustetta, kun se aloitetaan 4,5 tunnin kuluessa oireiden alkamisesta. Telestroke-järjestelmien avulla pystytään tarjoamaan liuotushoito keskussairaaloissa, joissa ei ole neurologiapäivystystä. Myös Kuusamon terveyskeskuksen päivystyksen suunnitelmissa on liittyä valtakunnalliseen Telestroke-verkoston. ”Drip and ship” -mallissa potilaan liuotushoito aloitetaan kevyemmän valmiuden päivystysyksikössä, ja potilas siirretään välittömästi lopulliseen jatkohoitopaikkaan. Kuvaamme tässä tapauselostuksessa Suomen ensimmäisen terveyskeskuksessa ”drip and ship” -mallin mukaisesti annetun aivoinfarktin liuotushoidon.

Aivoinfarktipotilaiden soveltuvuuden arviointi välittömiin rekanalisaatiohoitoihin on keskeinen neurologian päivystyksen vastuualue. Akuutin aivoinfarktin ensisijainen hoitomuoto on neurologin arvion jälkeen annettava liuotushoito alteplaasilla. Toimintaa on onnistuneesti toteutettu myös akuuttilääkärivetoisesti (1,2). Etenkään pienemmissä sairaaloissamme ei ole neurologian päivystystä (1). Telelääketiede on ollut pitkään käytössä aivohalvauksen liuotushoidon arvioissa Meilahden sairaalan järjestämänä valtakunnallisena Telestroke-palveluna (1). Palvelun avulla neurologin arvio potilaan soveltuvuudesta liuotushoittoon toteutetaan videoyhteyden välityksellä luotettavasti ja erinomaisin hoitotuloksin (1).

Kuusamon terveyskeskuksen päivystys on yksi päivystysverkon uudistuksessa jäljelle jäävistä ympärivuorokautisista perusterveydenhuollon päivystyksistä. Tietokonetomografia-laitteiston hankinnan myötä valtakunnalliseen Telestroke-verkkoon liittymistä on järjestelty. Kuusamon terveyskeskuksessa ollaan laatimassa aivoinfarktien liuotushoidon ohjeistusta yhteistyössä erikoissairaanhoidon ja ensihoitopalvelun kanssa ”drip and ship” -mallin mukaisesti (TAULUKKO).

Kuvaamme tässä Suomen ensimmäisen terveyskeskus-päivystyksessä aloitetun aivoinfarktin liuotushoidon.

Oma potilas

Kesäpäivänä terveyskeskuksen päivystykseen saapui 69-vuotias mies omaisten tuomana. Potilas oli sairastanut noin vuotta aikaisemmin laajan oikeanpuoleisen aivoinfarktin, josta hän oli liuotushoidon myötä kuntoutunut varsin omatoimiseksi. Jäännösoireena oli osittainen vasemmanpuoleinen homonyymi hemianopsia ja lievä katveoire. Muokatulla Rankinin asteikolla (mRS) potilaan toimintakyky oli 2. Potilas sairasti insuliinihoitoista diabetesta ja verenpainetauti. Aivoinfarktin uusiutumisen ehkäisemiseksi mies käytti klopidogreelia.

Omaiset olivat huomanneet potilaan olevan sekava, kävelevän haparoiden ja katseen suuntautuvan vasemmalle. Potilas itse kertoi sokeutuneensa äkisti. Tulovaiheen haastattelussa oireen alkamisajankohta jäi epäselväksi. Paikalle hieman myöhemmin saapunut omainen kertoi oireen alkaneen varmasti lähes kolme tuntia aiemmin. Omaisten myöhemmin huomaama sokeus ja katseen suuntautuminen vasemmalle saivat heidät huolestumaan, ja potilas toimitettiin lääkärin arvioon omalla autolla. Liuotushoidon aikaikkunaa oli jäljellä alle kaksi tuntia. Kaksi tuntia olisi myös parhaassa tapauksessa matka-aika Oulun yliopistolliseen sairaalaan.

Talossa paikalla ollut kuukausittain ajanvarauspoliikkia pitävä konsultoiva neurologi pyydettiin tutki-

TAULUKKO. Suunniteltu toimintamalli B-706-tehtävän (aivohalvaus) tunnistamisesta siihen, kun potilas siirtyy Oulun yliopistolliseen sairaalaan.

Hätäkeskus välittää ensihoitoyksikölle aivohalvausteh-tävän.

Ensihoitoyksikkö soittaa tarvittaessa kohteeseen ja tie-dottaa terveyskeskusta meneillään olevasta tehtävästä jo ennen potilaan kohtaamista.

Terveyskeskuksessa valmistellaan laboratorio sekä röntgen.

Ensihoitoyksikkö arvioi potilaan tilan kohteessa ja tekee ilmoituksen terveyskeskukseen.

Potilaalle tehdään terveyskeskuksessa tietokonetomo-grafia ja potilas tutkitaan neurologisesti TELESTROKE-yhteyden välityksellä.

Aivoinfarktin liuotushoito aloitetaan tarvittaessa alte-plaasiboluksella.

Päivystävä lääkäri neuvottelee trombektomian tar-peesta yliopistosairaalan neurologin kanssa kuitenkin viivyttämättä potilaan siirtoa.

Potilas siirretään sairaalaan aivohalvausyksikköön välit-tömästi alteplaasiboluksen jälkeen, tai kun päätetään pidättäytyä liuotushoidosta.

Tunnin kestoinen liuotushoitoinfuusio annetaan kulje-tuksen aikana.

Ensihoitoyksikkö huolehtii pysyväsiohjeen mukaan po-tilaan peruselintoimintojen seurannasta ja tuesta kulje-tuksen aikana, kuten esimerkiksi kohonneen verenpai-neen hoidon labetalolilolusten avulla tarvittaessa.

Mikäli potilas todennäköisesti neurologin arvion perus-teella tarvitsee trombektomian, pyydetään lääkäriheli-kopteri vastaan.

mustilanteeseen mukaan. Neurologisessa tutkimukses-sa potilas oli sekava ja desorientoitunut. Potilaan katse poikkesi pakonomaisesti vasemmalle, hänelle oli kehitynyt oikean puolen katveoire ja kortikaalinen sokeus. Aivohalvauksen laajuuden arvioinnissa käytettäviä National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS) -pisteitä oli kahdeksan. Verengluukoosipitoisuus oli 21,2 mmol/l ja INR-arvo 1,0 vieritestillä mitattuna. Verihiutaleita oli 468 miljardia kappaletta litrassa. Potilaan verenpaine oli 106/65 mmHg ja ruumiinlämpö 36,8 astetta. Terveys-keskuksessa tehdyssä päivystyksellisessä pään tieto-konetomografiatutkimuksessa ei vanhan oikeanpuolei-sen takaparietaalisen infarktijäljen lisäksi todettu poik-keavaa (KUVA 1A).

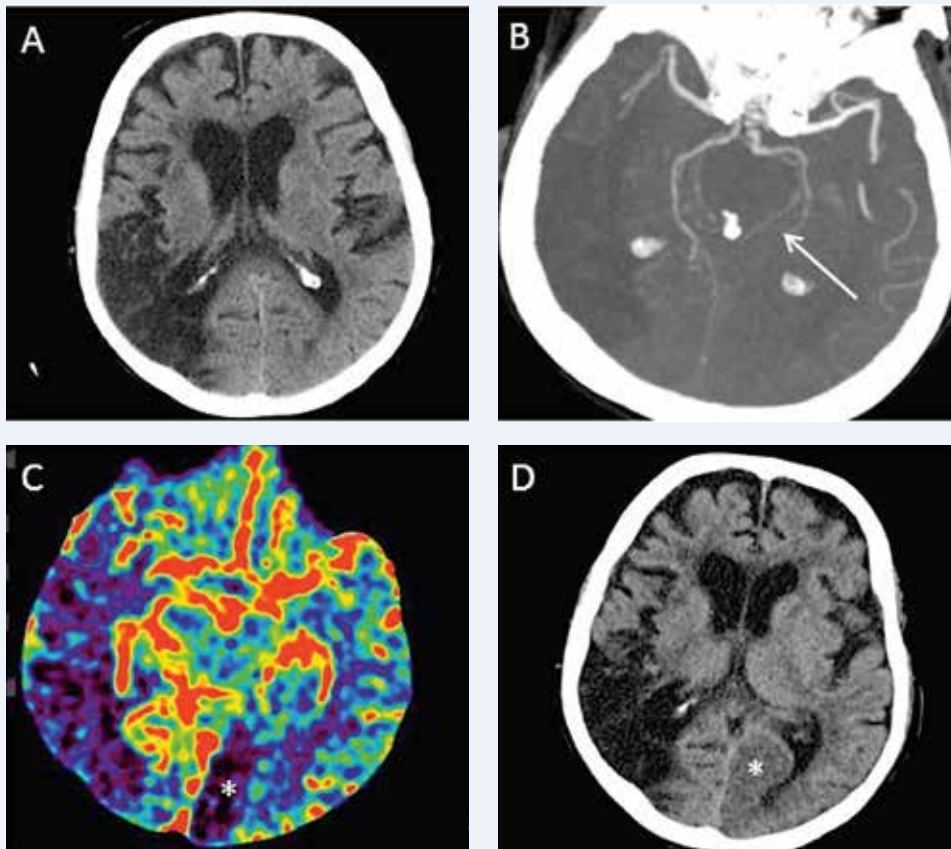
Kokonaistilanne, uhkaava pysyvä sokeutuminen ja aiempi omatoimisuus huomioiden liuotushoidon indi-kaatio täyttyi eikä ehdottomia vasta-aiheita todet-tu. Suonensisäinen alteplaasibolus annettiin potilaan painokilojen mukaisella annoksella 53 minuuttia hänen saapumisestaan terveyskeskukseen. Tämän jälkeen aloitettiin alteplaasi-infuusio. Veren suurta glukoosipitoi-suutta lääkittiin antamalla 10 yksikköä lyhytvaikutteista

insuliinia. Pitkä kuljetusmatka huomioiden potilas sai suonensisäisesti parasetamolia ja pahoinvoinnin eh-käisemiseksi ondansetronia. Liuotushoidon aloittami-sen jälkeen EKG:ssa ei todettu poikkeavaa. Päivystävä lääkäri informoi yliopistosairaalan neurologia tilantees-ta aloitettuaan liuotushoidon, ja mahdolliseen trombektomiaan alettiin valmistautua.

Hoitotason ensihoitoyksikkö lähti siirtämään potilas-ta sairaalaan noin kymmenen minuuttia liuotushoidon aloittamisesta. Verenpaineen hoitoon ohjeistettiin an-nettavaksi labetalolia tarvittaessa. Siirron aikana po-tilaan näkö palautui niin, että hän pystyi erottamaan vasemmalla puolella hahmoja. Ongelmia ei siirron ai-kana ilmennyt. Yliopistosairaalan päivystyksessä tehtiin aivojen verisuonten varjoainetietokonetomografiatutki-mus, sekä aivojen perfuusiotutkimus kolme tuntia liuo-tushoidon aloittamisesta (KUVAT 1B ja 1C). Tutkimuk-sissa todettiin vasemman takimmaisena aivovaltimon perifeerinen tukos, jonka mekaaniseen avaamiseen trombektomialla ei ollut aiheutta. Perfuusiokuvauksessa tukkeutuneen suonon suonittamalla alueella nähtiin jo kehittynyt palautumaton infarktimuutos, eikä pelastet-tavissa olevaa aivokudosta (puolivarjo) todettu. Aivo-verenvuotoa tai muita liuotushoidon komplikaatioita ei todettu kontrollikuvassa (KUVA 1D). Potilas on päässyt kotiin ja kuntoutuminen edistyy nopeasti. Potilaan saa-masta liuotushoidosta oli vain lievä hyöty. Hän kuiten-kin sai parhaan näyttöön perustuvan hoidon – mahdol-lisuuden, jota ei olisi ollut ilman terveyskeskuspäivys-tyksessä annettavaa liuotushoitoa.

Pohdinta

Maassamme on jo vuosien ajan kyetty tunnis-tamaan liuotushoitoa vaativia aivoinfarkteja ensihoidossa ja hoitamaan niitä pienissäkin sairaaloissa telelääketieteen mahdollistaman neurologisen konsultaation avulla (3,4). Olo-suhteissamme erityisenä haasteena ovat pitkät välimatkat, jotka pidentävät liuotushoidon vii-veitä merkittävästi. Liuotushoidon teho on sitä parempi, mitä aiemmin se annetaan (5). Meta-analyysin perusteella 90 minuutissa oireiden alusta täytyy antaa neljä hoitoa, jotta yksi potilas paranee (number needed to treat, NNT). Aika-ikkunassa 3–4,5 tuntia vastaava luku on jo 15 potilasta (6). Suomessa potilassiirtoja tehdään yleensä lähinnä trombektomiaa suunniteltaes-sa. Esimerkiksi Yhdysvaltojen harvaan asutuilla alueilla niin kutsuttu drip and ship -toiminta-malli on yleinen, ja jopa joka neljäs aivoinfarkti hoidetaan tämän mallin mukaan joissain osaval-



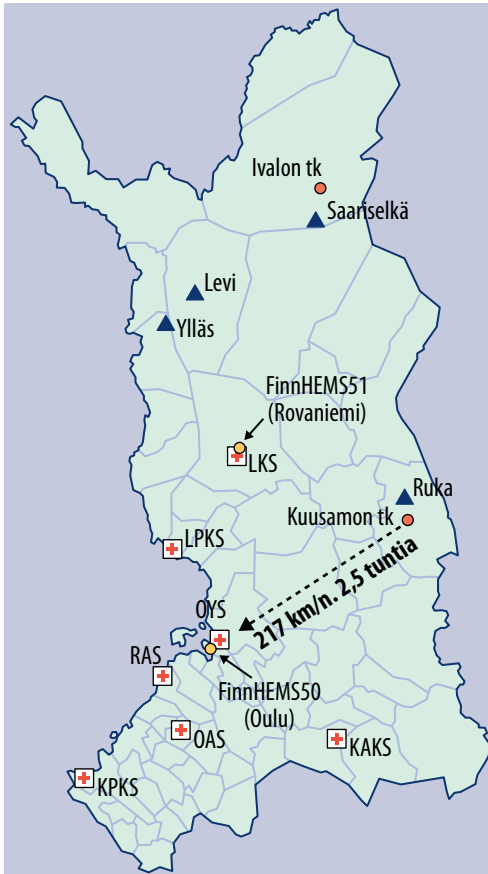
KUVA 1. Pään tietokonetomografia ennen liuotushoitoa (A). Oikealla aivopuoliskolla on vanha infarkt jälki. Aivovaltimoiden tietokonetomografiassa (B) on nähtävissä perifeerinen takimman aivovaltimon tukos (nuoli). Aivojen perfuusiokuvauksessa (cerebral blood volume, CBV-kartta) vasemmalla oksipitaalisesti näkyvä perfuusiovajausalue (tähti) edustaa jo kehittyntä infarktia (C). Liuotushoidon jälkeisenä aamuna otetussa pään tietokonetomografiakuvassa (D) nähdään vasemmalle aivopuoliskolle oksipitaalisesti kehittynyt alitiheä alue, joka edustaa tuoretta infarktia (tähti).

tioissa (7). Tässä toimintamallissa aivoinfarktin liuotushoito aloitetaan pienessä sairaalassa, josta potilas siirretään sairaalaan, jossa on aivohalvausyksikkö (8). Drip and ship -mallissa hoitotulokset ovat varsin hyviä liuotushoidon komplikaatioiden suhteen vertailtuna (8).

Tietokonetomografialla ja videoyhteydellä varustetut liuotushoitoon kykenevät ensihoidon maa- ja ilmayksiköt tekevät tuloaan Saksassa ja Norjassa (9,10). Suomessa tietokonetomografialaitteistolla varustetut helikopterit voisivat lyhentää viiveitä syrjäseudulla, joskin hyöty olisi kustannuksiin nähden teoreettinen. Aivoinfarktin ensivaiheen hoidon kiintopisteenä tulee siten tulevaisuudessakin pysymään

päivystysyksikössä annettava liuotushoito. Aivoinfarktin liuotushoidon jatkohoitoon tehdään yhä enemmän trombektomiatoimenpiteitä (11,12). Trombektomiaan soveltuvia tukoksia etsitään kuvantamalla myös verisuonet potilaan tullessa päivystykseen. Potilas voidaan siirtää yliopistosairaalaan välittömästi, kun neurologisen kliinisen arvion tai telekonsultaation perusteella hänen todetaan soveltuvan toimenpiteeseen.

Maamme harvaan asutuilla alueilla drip and ship -malli soveltuisi joissakin ympärivuorokautisissa päivystyspisteissä keinoksi aloittaa aivoinfarktin rekanalisaatiohoito telestrokepalvelun avulla. Vaikka väestöpohja on pieni ter-



KUVA 2. Pohjois-Suomessa etäisyydet päivystyspisteisiin voivat olla pitkiä. Suurimmista matkailukeskuksista on tuntien ajomatka lähimpään sairaalaan. Alueella toimii kaksi lähtövalmiudessa olevaa lääkäritai lääkinthelikopteria muun ensihoitopalvelun lisäksi. Karttaan on merkitty alueen ympärivuorokautiset terveydenhuollon päivystyspisteet sekä joitakin matkailukohteita.

veyskeskuspäivystyksissä, matkailusesonkina väkiluku moninkertaistuu. Matkat sairaalaan ovat aivoinfarktin hoidon kannalta kohtuuttoman pitkiä esimerkiksi Pohjois-Suomessa (**KUVA 2**). Rajoitteena kyseiselle toiminnalle on tietokonetomografialaitteiden ja niiden käyttöön koulutetun henkilökunnan saatavuus. Laitteiden koko ja hinta pienenevät koko ajan, mikä voi muuttaa tilannetta tulevaisuudessa. Jatkossa sosiaali- ja terveydenhuollon uudistus tuonee yhteisen omistuksen ja rahoituksen myötä keinoja ratkaista näitäkin ongelmia ja suunnitella alueellisia hoitoketjuja. Lääkäreiden osaamisen ja hoitoketjun toimivuuden ta-

kaamiseksi terveyskeskuksen tiivis yhteistyö ja käytännönläheinen koulutusjärjestely sairaaloiden neurologian klinikoiden kanssa on välttämätön. Simulaatioharjoittelu voisi kompensoida harvoin eteen sattuvaa tilannetta ja parantaa ryhmätyötä samalla tavoin kuin traumatilanteiden opetuksessa on todettu (13). Ensihoidon ja päivystyksen henkilökunnan yhteiset liuotushoitosimulaatiot on Kuusamon terveyskeskuksessa koettu hyväksi menetelmäksi opetella tilanteessa toimimista.

Drip and ship -malli työllistää huomattavasti ensihoitoa. Ensihoitajat ovat avainasemassa potilaan tunnistamisessa ja tutkimisessa ennen terveydenhuollon yksikköön saapumista. Liuotushoidon aikainen potilassiirto vaatii koulutusta ja huolellisesti laadittuja ohjeistuksia aivoinfarktin ennustetekijöiden hoidosta. Ennustetekijöiden hyvästä hoidosta hyötyvät myös potilaat, jotka ovat liuotushoidon ulkopuolella. Koulutuksen avulla pystytään potilaalle antamaan laadukasta ja turvallista hoitoa matkalla sairaalaan. Helikopterikuljetuksella voidaan säästää aikaa kuljettaessa potilaita kaukaisista päivystyspisteistä trombektomiaan kykeneviin yksiköihin.

Lopuksi

Aivoinfarkti on yksi merkittävimmistä aikuisiällä tapahtuvan vammautumisen aiheuttavista sairauksista (14). Nopeasti annetulla liuotushoidolla voidaan usein pelastaa potilas vammautumiselta tai kuolemalla (15). Kuvaamme potilas on tietävästi Suomen ensimmäinen terveyskeskuksessa aivoinfarktin liuotushoidon saanut henkilö. Telelääketieteen suomien mahdollisuuksien hyödyntäminen olisi tärkeää Suomen harventuvassa päivystysverkostossa tulevaisuudessa, jotta myös harvaan asutun seudun väestölle voitaisiin tarjota ajoissa aivoinfarktin liuotushoito. ■

* * *

Tapausselostus julkaistaan potilaan luvalla. Tapahtumatietoja on muutettu potilaan tunnistamisen estämiseksi. Kiitämme potilaan hoitoon osallistuneita klinikoita Veli Tuomivaaraa ja Laura Tervosta. Karttakuvasta kiitämme tutkijatohtori Harri Antikaista Oulun yliopiston maantieteen tutkimusyksiköstä.

KIRJALLISUUTTA

1. 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.
2. 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.
3. Lindsberg PJ, Meretoja A, Mattila OS, Kuisma M. Tunnistatko aivoinfarktin liuotushoitokandidaatin? *Duodecim* 2014; 130:383–9.
4. Sairanen T, Tatlisumak T. Telestroke-järjestelmä Suomessa. *Duodecim* 2012; 128:116–8.
5. 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.
6. Lees KR, Bluhmki E, von Kummer R, ym. Time to treatment with intravenous alteplase and outcome in stroke: an updated pooled analysis of ECASS, ATLANTIS, NINDS, and EPITHET trials. *Lancet* 2010;375:1695–703.
7. Sheth KN, Smith EE, Grau-Sepulveda MV, ym. Drip and ship thrombolytic therapy for acute ischemic stroke: use, temporal trends, and outcomes. *Stroke* 2015;46:732–9.
8. Qureshi AI, Chaudhry SA, Rodriguez GJ, ym. Outcome of the 'drip-and-ship' paradigm among patients with acute ischemic stroke: results of a statewide study. *Cerebrovasc Dis Extra* 2012;2:1–8.
9. Ebinger M, Winter B, Wendt M, ym. Effect of the use of ambulance-based thrombolysis on time to thrombolysis in acute ischemic stroke: a randomized clinical trial. *JAMA* 2014;311:1622–31.
10. Lossius HM, Lund CG. Pre-hospital treatment of stroke – time is brain. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2012;132:1848–9.
11. Mustanoja S, Pekkola J. Akuutin aivovaltimotukoksen uudet hoitolinjat. *Suom Lääkäril* 2016;71:711–5.
12. Lindsberg PJ, Lappalainen K. Aivoinfarktin akuuttihoito muuttui. *Duodecim* 2015;131:617–8.
13. Wisborg T, Brattebø G, Brattebø J, Brinchmann-Hansen A. Training multi-professional trauma teams in Norwegian hospitals using simple and low cost local simulations. *Educ Health (Abingdon)* 2006;19:85–95.
14. Adamson J, Beswick A, Ebrahim S. Is stroke the most common cause of disability? *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2004; 13:171–7.
15. Wardlaw JM, Murray V, Berge E, del Zoppo GJ. Thrombolysis for acute ischaemic stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;CD000213. DOI 10.1002/14651858.CD000213.pub3.

JOONAS H. KAUPPILA, LT, dosentti, päivystyksen vastuulääkäri

Kuusamon terveyskeskus

LASSE RAATINIEMI, LT, ensihoidon operatiivinen vastuulääkäri

Ensihoitokeskus, PPSHP, Oulu

JUHA-MATTI ISOKANGAS, LT, vs. osastonylilääkäri

OYS, radiologian klinikka

MATTI MARTIKAINEN, LT, ensihoidon ja päivystyksen johtaja

Medisiininen tulosalue, PPSHP, Oulu

KATJA PIIRONEN, LL, neurologian erikoislääkäri

Coronaria Oy

SIDONNAISUUDET

Joonas Kauppila: Apuraha (Jane ja Aatos Erkon säätiö, Orionin tutkimussäätiö, Sigrid Juseliuksen säätiö, Thelma Mäkikyron säätiö, Vatsatautien tutkimussäätiö), asiantuntijapalkkio (Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri), luentopalkkio (MSD, Labquality)

Lasse Raatiniemi: Ei sidonnaisuuksia

Juha-Matti Isokangas: Korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (Stryker, Covidien, Codman, Fenno Medical), luentopalkkio (Orion)

Matti Martikainen: Korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (Professio), lisenssitulo tai tekijänpalkkio (Duodecim), luentopalkkio (Orion)

Katja Piironen: Ei sidonnaisuuksia

SUMMARY

Drip-and-ship stroke thrombolysis in the emergency department of a healthcare center – a possibility for those fallen ill in rural settings

Thrombolysis with tissue plasminogen activator is the mainstay in the treatment of acute stroke. Reducing the delay of thrombolysis treatment improves patient prognosis and reduces the incidence of complications. Variable telestroke regimens have improved the availability of stroke thrombolysis, especially in rural settings, where neurologists are not readily available. In the drip-and-ship strategy, stroke thrombolysis is initiated in a peripheral hospital and the patient is then transferred to a tertiary care unit. We report the first case of drip-and-ship stroke thrombolysis in a rural health care center in Northeastern Finland.