



# väitös

## Tuukka Puolakka

LT, erikoistuva lääkäri  
HYKS ja Helsingin ensihoidon  
tutkimusryhmä  
tuukka.puolakka[a]hus.fi

## AIVOHALVAUS JA ENSIHOITOPALVELU

### Tuukka Puolakka

12.5.2017 Helsingin yliopisto

#### Vastaväittäjä:

Professori Derk Krieger, Universität Zürich, Sveitsi sekä Mediclinic City Hospital, Dubai Health Care City, Dubai, Yhdistyneet arabiemiirikunnat

#### Esitarkastajat:

Dosentti Sanna Hoppu, Tampereen yliopisto ja Tays  
Dosentti Heikki Numminen, Tampereen yliopisto ja Tays

### Väitöskirja ja osatyöt

Stroke and the Emergency Medical Services : Enhancing Performance Within the Chain of Survival (<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/179223>).

- I. Puolakka T, Väyrynen T, Häppölä O, Soinne L, Kuisma M, Lindsberg PJ. Sequential analysis of pretreatment delays in stroke thrombolysis. *Acad Emerg Med* 2010;9:965–9.
- II. Puolakka T, Väyrynen T, Erkkilä E-P, Kuisma M. Fire engine support and on-scene time in prehospital stroke care – a prospective observational study. *Prehosp Disaster Med* 2016;3:278–81.
- III. Puolakka T, Strbian D, Harve H, Kuisma M, Lindsberg PJ. Prehospital phase of the stroke chain of survival: a prospective observational study. *J Am Heart Assoc* 2016;5:e002808.
- IV. Puolakka T, Kuisma M, Länkimäki S, Puolakka J, Hallikainen J, Rantanen K, Lindsberg PJ. Cutting the prehospital on-scene time of stroke thrombolysis in Helsinki: A prospective interventional study. *Stroke* 2016;47:3038–40.

### Taustaa

► Aivoverenkiertohäiriöt (AVH) ovat maailmanlaajuisesti merkittävä kuolleisuuden ja pitkäkestoisen vammautumisen aiheuttaja. Suomessa niihin sairastuu vajaat 20 000 ihmistä joka vuosi. Neljännnes potilaista on työkäisiä. 80% aivoverenkierron häiriöistä on aivovaltimon äkillisiä tukkeutumia, aivoinfarkteja. Loppuosa tapauksista aiheutuu kallonsisäisestä verenvuodosta. (1) Verisuonitukos voidaan avata käyttäen suonensisäistä liuotushoitoa tai poistamalla hyytymä mekaanisesti (trombektomia) (2). Hoito on aikariippuvaista, ja jotta hoito tehoaisi mahdollisimman hyvin, se tulisi aloittaa muutaman tunnin kuluessa oireiden alkamisesta (3). Hoitamattomana iskemian on

arvioitu johtavan lähes kahden miljoonan aivosolun tuhoutumiseen joka minuutti (4).

AVH-potilaiden hoidon nopea kehitys on vaatinut myös ensihoitojärjestelmältä merkittävän ponnistuksen. Vielä 1990-luvulla hätäkeskuksessa ei ollut AVH:lle omaa hälytyskoodia ja tehtävät hoidettiin pääsääntöisesti ”jonon loppupäässä” kiireettöminä ajoina (5). Tänä päivänä AVH luokitellaan neurologiseksi hätätilanteeksi ja sairaalan ulkopuolinen ensihoitojärjestelmä on tärkeässä roolissa tukkeutuneen aivoverisuonen avaamiseen tähtäävien hoitojen potilasvalinnassa (5,6).

Tämä väitöskirjatutkimus tarkasteli suomalaisen ensihoitojärjestelmän suorituskykyä ja nopeutta

AVH-potilaan hoidossa sekä tutki uusia tapoja tehostaa järjestelmän toimintaa.

### Aineisto ja menetelmät

Väitöskirja koostui neljästä osatyöstä, joista osatyö I oli luonteeltaan retrospektiivinen ja työt II-IV prospektiivisia. Osatyö I pohjautui otokseen HYKS:n liuotushoitorekisteristä, jota täydennettiin ensihoitovaihetta koskevan tiedon osalta. Osatyössä II tiedonkeruu perustui potilaasta ensihoitokertomuksen perusteella täytettävään tutkimuslomakkeeseen ja osatyössä III ja IV hyödynnettiin HYKS-sairaanhoidon sähköistä ensihoitokertomusjärjestelmää. Aineistot käsiteltiin asianmukaisin tilastollisin menetelmin.

Osatyössä I & III läpikäytiin HYKS:ssa trombolyyssi- ja rekanalisaatiohoitoa saaneet potilaat, jotka olivat saapuneet sairaalaan ensihoitojärjestelmän kautta ja joiden hätäpuhelutallenteet olivat käytettävissä. Potilaiden oireiden alkamisesta hoidon aloittamiseen kulunut viive pilkottiin osiin hoitoketjun vaiheita vastaavasti. Viiveen pituutta tarkasteltiin paitsi vuositasolla, mutta myös potilaan oirekuvaan ja sen vaikeusasteeseen verrattuna. Potilaita vertailtiin myös aikaisen ja myöhäisen sairaalaan saapumisen sekä hoidon suhteen.

Toisessa osatyössä selvitettiin pelastusyksikön tuoman lisäävän hyötyä AVH-potilaiden ensihoitoviiveen pienentämisessä. Tutkimusta varten poimittiin Tampereen aluepelastuslaitoksen hoitamat AVH-ensihoitotehtävät yhden vuoden ajalta. Potilaat jaettiin kahteen ryhmään sillä perusteella, hoitiko ambulanssihenkilöstö tehtävän itsenäisesti vai oliko tapahtumapaikalla avustamassa pelastusyksikön miehistö.

Neljännessä osatyössä tutkittiin HYKS-sairaanhoidon ensihoitopalvelussa suunnitellun ja toteutetun AVH-koulutuspaketin vaikutusta AVH-trombolyyssikandidaattien

sairaalan ulkopuoliseen viiveeseen, erityisesti kohteessa käytettyyn aikaan. Tutkimusta varten tarkasteltiin kaikki AVH-koodilla ja korkealla kiireellisyydellä hälytetyt ja kuljetetut ensihoitotehtävät neljä kuukautta ennen kolme kuukautta kestänyttä koulutusvaihetta ja neljä kuukautta sen jälkeen sekä selvitettiin potilaiden HYKS:ssa saama hoito.

Tutkimuksista jätettiin pois pediatriset potilaat, hoitolaitosten väliset potilassiirrot sekä potilaat, joilla ensihoitokertomus tai hätäpuhelutallenne ei ollut käytettävissä.

### Tulokset

Vuosina 2003–2005 HYKS:ssa liuotushoidon sai yhteensä 335 ensihoitopalvelun kautta sairaalaan saapunutta potilasta (I). Sekä potilaan sairaalaan saapumisesta (67–34 min) että oireiden alkamisesta liuotushoitoon kulunut aika (149–112 min) lyhenivät selvästi tutkimuksen aikana ja potilaita kyettiin vastaavasti hoitamaan vuositasolla yhä enemmän (58-149 potilasta). Sairaalan ulkopuolisissa hoitoketjun vaiheissa – muun muassa oireiden alkamisesta hätäilmoituksen tekoon kulunut aika (13 min) ja ambulanssin kuljetusaika (20 min) – ei kuitenkaan havaittu muutosta tutkimuksen aikana. Sen sijaan vaikeammista oireista kärsivät potilaat saapuivat sairaalaan lähes 20 minuuttia lievempioireisia nopeammin. Yhteensä 55 prosentilla potilaista hoito johti hyvään toiminnalliseen lopputulokseen; eniten toipumiseen vaikuttivat potilaan ikä, infarktin vaikeusaste sekä liuotushoidon aloitukseen sairaalassa kulunut aika.

Vuosina 2011–2012 HYKS:ssa rekanalisaatiohoitoa sai yhteensä 308 ensihoitopalvelun toimesta sairaalaan tuotua potilasta, joista oli saatavilla hätäpuhelutallenne (III). Hätäilmoituksen tekivät valtaosassa tapauksista (> 60%) potilaan lähiomaiset. Potilas itse soitti hätänumeroon harvoin (< 10%). Hieman yli neljäsnes >>

**Hätäkeskuspäivystäjät tunnistivat 67% ja ensihoitajat 93% aivoinfarktipotilaista.**



Tyytyväisiä miehiä yliopiston portailla väitöstilaisuuden jälkeen. Vastaväittäjä, professori Derk Krieger, yllään Helsingin yliopiston viitta, väittelijä Tuukka Puolakka sekä kustos, professori Klaus Olkola.

soittajista (26%) osasi itse epäillä AVH:tä sairastumisen taustalla. Hätäkeskuspäivystäjät tunnistivat 67% ja ensihoitajat 93% prosenttia liuotushoitoa saaneista aivoinfarktipotilaista. Keskeisimmät vaihtoehtoiset hälytyskoodit olivat heikentynyt yleistila sekä hälytys puhelun aikana ("apua, äkkiä ambulanssi"). Yli 80% tapauksista ambulanssi saapui potilaan luokse kuitenkin hälytysajossa, ja potilaiden kuljetuksista hälytysajona tehtiin lähes 90%. Tärkeimmät tekijät, jotka liittyivät potilaan nopeaan hoitoon pääsyyn, olivat viive oireiden alkamisen ja hätäpuhelun välillä sekä

### Merkittävin potilaan hoitoketjun viive liittyi myöhäiseen hätäilmoituksen tekoon.

ambulanssikuljetus hälytysajona. Suurin syy myöhäiseen sairaalaan saapumiseen oli viive oireiden alkamisen ja hätäpuhelun välillä; viiveen ajallinen ero aikaisin ja myöhään hoitoon päässeiden potilaiden välillä oli keskimäärin 41 minuuttia.

Vuosina 2010–2011 toteutetussa vuoden pituisessa otannassa Tampereen aluepelastuslaitos hoiti 77 epäiltyä AVH-potilasta, joista 45 tapauksessa ambulanssihenkilöstön tueksi oli hälytetty pelastusyksikkö (II). Pelastusyksiköiden hälyttäminen ambulanssihenkilöstön "lisäkäsiksi" yli kaksinkertaisti ensihoitohenkilöstön määrän, mutta ei lyhentänyt viivettä tapahtumapaikalla tai myöhempänä hoitoketjussa.

Ensihoitajille suunniteltu koulutuspaketti toteutettiin kesällä 2015 (IV). Ennen koulutuspakettia ensihoitopalvelu hoiti 145 ja jälkeen 148 trombolyytikandidaattia. Ryhmien välisessä vertailussa kohteessa käytetty aika lyheni 10% eli 25 minuuttista 22,5 minuuttiin. Ensihoitajien hoitotason pätevyyden havaittiin lyhentävän ja lääkärin puhelinkonsultaation tarpeen puolestaan pidentävän potilaan luona tapahtumapaikalla kulunutta aikaa.

#### Johtopäätökset

Hätäilmoituksen todettiin olevan koko hoitoketjun kannalta merkittävä käännekohta, jonka painoarvo tulisi huomioida myös hoitoketjun paikallisessa suunnittelussa sekä hätäkeskuspäivystäjien koulutuksessa. Hätäilmoituksen viivästyisestä aiheutuu aivoinfarktipotilaan hoitoketjun kannalta merkittävin ylimääräinen viive. Ensihoitojärjestelmän omassa toiminnassa eniten viivettä syntyi puolestaan tapahtumapaikalla potilaan luona. AVH-potilaiden tunnistaminen ensihoitojärjestelmässä oli kuitenkin hyvällä tasolla. Henkilöstön lisäkoulutuksen ja laadunhallinnan myötä ongelmakohtiin on mahdollista tarttua ja tuloksia entisestään parantaa.

Tulevaisuudessa trombektomian yleistyminen hoitomuotona ja sen potilasvalinta asettavat oman erityis- haasteensa myös ensihoitopalvelulle. Ensihoidon potilasohjauksen on oltava mielekäs erityisesti pidemmällä välimatkoilla ja tarpeen vaatiessa on muistettava myös helikopterikuljetuksen mukanaan tuomat edut. (7)

Hyvä yhteistyö ensihoitojärjestelmän ja sairaalan potilasta hoitavien erikoisalojen välillä on jatkossakin tärkeää, jotta mahdollisimman monen potilaan kohdalla saavutettaisiin hyvä lopputulos. ■

#### Viitteet

1. Aivoinfarkti ja TIA (online). Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2016 (viitattu 10.6.2017). Saatavilla internetissä: [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi)
2. Mustanoja S, Pekkonen J. Akuutin aivoaltimotuksen uudet hoitolinjat. Suomen Lääkärilehti 2016;71:711–5.
3. Donnan G, Davis SM, Parsons MW, Ma H, Dewey HM, Howells DW. How to make better use of thrombolytic therapy in acute ischemic stroke. *Nat Rev Neurol* 2011;7:400–9.
4. Saver JL. Time is brain – quantified. *Stroke* 2006;37:263–6.
5. Kuisma M, Puolakka T. Aivoverenkiertohäiriöt (s. 396–412). Kuisma M, Holmström P, Nurmi J, Porthan K, Taskinen T (toim.). Ensihoito, 3. uudistettu painos. SanomaPro Helsinki 2013.
6. Fassbender K, Balucani C, Walter S, Levine SR, Haass A, Grotta J. Streamlining of pre-hospital stroke management: the golden hour. *Lancet Neurol* 2013;12:585–96.
7. Lindsberg PJ, Kantanen A-M, Mattila OS, Soine L, Puolakka T, Sairanen T, Jäkälä P, Lappalainen K, Kuisma M. Tunnistatko aivoinfarktin trombektomiakandidaatin? *Duodecim* 2017