

MARI ERVASTI

TKT
Teknologian tutkimuskeskus
VTT Oy

MIA HAUTALA

TtM, DI
Oulun yliopisto, lääketieteellisen
kuvantamisen, fysiikan ja
tekniikan tutkimusyksikkö sekä
Tuotantotalouden tutkimusyksikkö

MINNA PIKKARAINEN

professori, FT
Teknologian tutkimuskeskus
VTT Oy, Oulun yliopisto,
lääketieteellisen kuvantamisen,
fysiikan ja tekniikan
tutkimusyksikkö sekä Medical
Research Center Oulu (MRC Oulu)

JARMO REPONEN

professori, LT
Oulun yliopisto, lääketieteellisen
kuvantamisen, fysiikan ja tekniikan
tutkimusyksikkö sekä MRC Oulu

JOHANNA TUUKKANEN

LL, yllilääkäri
Keski-Suomen sairaanhoitopiiri,
päivystysalue

IITA DAAVITILA

LT, apulaisyllilääkäri
Pohjois-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri, ensihoidon- ja
päivystyksen vastuualue

LASSE RAATINIEMI

LT, apulaisyllilääkäri
Pohjois-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri, ensihoidon- ja
päivystyksen vastuualue sekä
Oulun yliopistollinen sairaala ja
Oulun yliopisto anesthesiologian
tutkimusryhmä, MRC

MATTI MARTIKAINEN

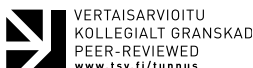
LT, vastuualuejohtaja
Pohjois-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri, ensihoidon- ja
päivystyksen vastuualue

JUHA KORPELAINEN

dosentti, hallintoyllilääkäri
MRC Oulu

KIRJALLISUUSLUETTELO
JA LIITEAINEISTO
pdf-versiossa
www.laakarilehti.fi

Sisällysluettelot
SLL 24–31/2019



VERTAISARVIOITU
KOLLEGIALT GRANSKAD
PEER-REVIEWED
www.tsv.fi/tunnus

Tuhansia turhia kuljetuksia?

Uudet teknologiaratkaisut ja toimintatavat ensihoitoon ja päivystykseen

LÄHTÖKOHDAT Ensihoitopalvelujen kysyntä kasvaa. Kiireettömät tehtävät kuormittavat yhä enemmän.

MENETELMÄT Ensihoidon, päivystyksen ja geriatrian asiantuntijoita haastatteleamalla selvitettiin, onko tulevaisuuden teknologioista apua hoidossa.

TULOKSET Kiireettömien potilaiden hoidossa on kehitettävä kotimittauksia, datan yhdistämistä ja tekoälyyn pohjautuvia päätöksenteon tukijärjestelmiä. Teknologiaa hyödyntävissä palvelupoluissa korostuu asiantuntijoiden välinen tiedonsiirto ja kommunikaatio.

PÄÄTELMÄT Teknologiset ratkaisut ja sähköiset palvelut voivat tukea kotona asumista ja hoidontarpeen arviointia. Jos ne saadaan käyttöön laajasti, ensihoito voi hoitaa yhä useammat potilaat hälytyskohteessa ilman kuljetusta tai päivystyskäyntiä.

Suomalaiset ovat Euroopan nopeimmin ikään-
tyvä kansa. Yli 65-vuotiaiden määrän arvioidaan
kaksinkertaistuvan seuraavien 50 vuoden aika-
na, ja v. 2020 olemme Euroopan vanhin kansa
(1). Ennusteen mukaan noin neljäsosa Suomen
väestöstä on yli 65-vuotiaita v. 2040 (2).

Ikääntyminen aiheuttaa kustannuspaineita
sekä paineita uudistaa toiminta- ja palvelumal-
leja. Malleja on pyritty kehittämään esimerkiksi
sote-uudistusta suunniteltaessa (3,4). Päivystys-
pisteiden keskittämisen takia ensihoidon mer-
kitys osana päivystyspalveluja on kasvanut mer-
kittävästi (5).

Tanskassa ensihoidon tehtävät lisääntyivät
24,3 % vuosina 2014–17 (6). Tästä on aiheutu-
nut epäspesifien diagnoosien osuuden ja kus-
tannusten kasvua (6–8). Ensihoitopalvelut ovat
muuttuneet myös sisällöllisesti (9). Näkyvä
muutos on ei-kiireellistä hoitoa tarvitsevien po-
tilaiden osuuden suureneminen (7).

Ensihoidon tehtävistä merkittävä osa kohdis-
tuu hoito- ja hoivalaitoksiin tai tehostetun pal-
veluasumisen piirissä oleviin potilaisiin. Näistä
tehtävistä noin kolmasosa on tilannearvioita
(10). Tulevaisuudessa potilaita pitää todennä-
köisesti ohjata aikaisemmassa vaiheessa muual-
le kuin päivystyshoitoon. Tätä helpottaisi päi-

vystysapu 116 117 (liite 1, www.laakarilehti.fi >
Sisällysluettelot > SLL 24–31). Vastaavia palve-
lujä on jo käytössä muualla, esimerkiksi 1177
Ruotsissa. Päivystysuudistus lisää samantapais-
ten toimintamallien tarvetta (9).

Potilasmäärän kasvaessa on tärkeää tukea po-
tilaiden selviytymistä kotona. Mahdollisuudet
hyödyntää teknologiaa ovat parhaat kiireettö-
mien potilaiden hoidossa, missä potilasmäärät
ovat suuret (2,3,7).

Pelkkä teknologioiden käyttö ei ratkaise poti-
lasmäärän kasvusta aiheutuvaa ongelmaa, vaan
palvelurakenteen tulisi muuttua niin, että se tu-
kee kotona asumista paremmin. Tämä edellyt-
täisi palvelukokonaisuuksien resurssien uudel-
leen tarkastelua (2).

Eksoten Päivystys olohuoneessa -hanke kehit-
ti kotona asumista tukevaa uudenlaista toimin-
tamallia, jossa ympärivuorokautisesti työskente-
levän ensihoitaja-sairaanhoitajayksikön tavoit-
teena on purkaa päivystyksen ja ensihoidon pai-
neita ja tarjota asiakkaalle parempaa palvelua.
Malli on osoittanut kannattavuutensa: sen teh-
tävistä 86 % on voitu hoitaa hälytyskohteessa il-
man päivystyskäyntiä, ja kustannukset ovat vä-
hentyneet perinteiseen toimintamalliin verrat-
tuna 33 % (11).

Tekesin rahoittamassa Wille-tutkimushankkeessa (Wireless Lab Environment for Business) pyrittiin kehittämään uudenlaisia digitaalisia palveluja sairaalaympäristöön yhdessä terveysalan ammattilaisten, teknologiayritysten, tutkijoiden ja potilaiden kanssa. Tämän tutkimuksen tavoitteena on määritellä tulevaisuuden teknologiatarpeita ja mahdollisuuksia tulevaisuuden potilaslähtöisellä hoitopolulla.

Aineisto ja menetelmät

Ensihoidon, päivystyksen ja kotisairaanhoidon asiantuntijat sekä Wille-hankkeen vastuuhenkilöt loivat kolme potilastapausta, joiden nykytilanne ja tulevaisuuden hoitopolut määritettiin kolmessa ryhmähaastattelussa.

Ambulanssipalvelua tarvitsevien vuotuinen määrä kasvoi Tanskassa 67 % vuosina 2014–17.

Työpajoissa (liite 2) hyödynnettiin niitä varten kehitettyä ”päivystyspeliä”. Kaksi asiantuntijoista koottua ryhmää määrittä tyypillisiä päivystyspotilaita vastaavat potilastapaukset. Tapaukset keskittyivät joko 1) hätätilanteeseen, jossa ensihoito voi hoitaa potilaan kotona ilman ambulanssikuljetusta tai 2) hätätilanteeseen, jossa potilas tarvitsee sairaalahoidon ja hänet kuljetaan ambulanssilla sairaalaan. Ensimmäinen ryhmä pohti, mitkä ovat kunkin tilanteen suurimmat haasteet, ja toinen antoi vastauksia ensimmäisen ryhmän tekemiin kysymyksiin.

Osaan työpajoista osallistui teknologiayritysten edustajia ja sairaalan IT-asiantuntijoita, jotka esittivät, miten ongelmia voidaan ratkaista ja ratkaistaan teknologian avulla. Keskustelut nauhoitettiin ja litteroitiin. Tässä tutkimuksessa kuvataan yksi em. potilastapauksista.

Aineistoa täydennettiin ensihoidon asiantuntijoilta pyydytyillä tarkennuksilla. Tutkimukseen osallistuneille järjestettiin yhteinen keskustelutilaisuus ja Ensihoidon tulevaisuus -seminaari, jossa esiteltiin tulokset ja pohdittiin potilastapauksia ”ServiceBluePrint” (12) työpajatekniikkaan perustuvissa työpajoissa. Työpajoja johti tutkimustiimi, jossa oli osallistujia Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:stä ja Oulun yliopistosta.

Tulokset

Tässä artikkelissa keskitytään yhteen esimerkitapauksista, äkilliseen rintakipuun pitkäaikaissairaalla potilaalla. Artikkelissa kuvataan nykyinen ja tulevaisuuden hoitopolku sekä mahdolliset tulevaisuuden teknologioiden hyödyntämismallit.

Esimerkitapauksessa iäkäs nainen saa äkillisen rintakipukohtauksen kotonaan. Hänellä on aikuisiän diabetes, verenpainetauti, ajoittainen eteisvärinä ja antikoagulanttihoitona varfariini. Rintakipu on ollut jo pidempään. Niitä on tutkittu sairaalassa ja päädytty konservatiiviseen hoitoon. Potilaan yleistila on kohtalainen – ei kylmänhikisyyttä. Tytär on paikalla.

Tulevaisuuden hoitopolku (taulukko 1) on jaettu neljään vaiheeseen. Keskeistä on, että yhden hengen yksikkö hoitaa potilaan kotona kotiseurantalaitteiden (ja kotihoidon) tuella ja osa nykyisistä toiminnoista korvataan tietojärjestelmien suorittamilla toiminnoilla.

Tutkimuksen tavoitteena oli ymmärtää teknologioiden tarjoamia mahdollisuuksia ja aiheuttamia muutoksia nykyiseen ensihoito- ja päivystystoimintaan. Kuvaamme työpajoissa esitettyjä ratkaisuja ja niiden käyttöastetta Suomessa (taulukko 2).

Pohdinta

Ambulanssipalvelua tarvitsevien määrä / vuosi kasvoi Tanskassa 67 % vuosina 2014–17 (6). Sama trendi on tunnistettavissa myös Suomessa. Päivystykseen päätyy asiakkaita, joiden ongelmia ei ole tarkoituksenmukaista hoitaa siellä.

Ikäihmisille käynti päivystyksessä on raskasta. Jos ikääntynyt ei tarvitse akuuttia hoitoa, hänet tulisi voida hoitaa kotona. Päivystyskäyntejä on tarpeen vähentää ja tarjota mahdollisimman tarkoituksenmukaista apua.

Keskimäärin neljäsosaa ensihoidon potilaista ei hoidontarpeen arvioinnin ja mahdollisen ensihoidon jälkeen kuljeteta päivystykseen tai jatkohoitoon. Tässä on kuitenkin merkittäviä alueellisia eroja (13).

Tulevaisuudessa tavoite on, että potilasta ei aina tarvitse kuljettaa sairaalaan, vaan ensiarvio, diagnosointi, lääkitys ja muut toimenpiteet voidaan mahdollisuuksien mukaan tehdä kotona. Haasteena on ensihoitotehtävien vähentäminen potilasturvallisuutta vaarantamatta. Minkälaisissa tilanteissa ja millä kriteereillä potilas voidaan hoitaa riittävän turvallisesti yhden hengen yksikön tai kotiseurannan avulla (7)?

TÄMÄ TIEDETTIIN

- Tulevaisuuden hoitopolkuja on pohdittu sote-uudistusta ja tulevaisuuden sairaalahankkeita suunniteltaessa.
- Wille-hanke 2016–17 pyrki tukemaan uusien teknologia-mahdollisuuksien tunnistamista uusissa hoitopoluissa.

TUTKIMUS OPETTI

- Toimijoiden kannattaa verkostoitua, parantaa keskinäistä kommunikointia, viestintää ja osaamista, jotta uusia teknologioita hyödyntäviä palveluja pystytään rakentamaan ja ottamaan käyttöön paremmin.



Tulevaisuuden hoitopolku potilastapauksessa

	Tulevaisuuden skenaario
Vaihe 1 Potilas tuntee hetkellistä rintakipua ja hengenahdistusta kotonaan. Tytär soittaa hätäkeskukseen	Potilaalla on käytössä kansalaissovellus, johon hän päivittää terveystietojaan tyttären avustamana. Tytär tarkistaa mobiilisovelluksesta tilanteen riskitekijät ja toimintaohjeet potilaan tehdessä kotimittauksia (mm. verenpaine, EKG). Potilas voi tehdä luotettavan EKG-mittauksen rintakehälle asetettavalla mobiililaitteella. Kotimittaukset ja sovellukseen lisätyt tiedot välittyvät kansalaisportaaliin, jossa ne ovat terveydenhuollon ammattilaisten saatavilla. Sovelluksessa on lääketieteelliset hälytyskriteerit, ns. MedKriteerit (17). Sovellus tekee mittaustulosten perusteella arvion ja ohjeistaa, miten toimia. Ohjeiden perusteella tytär päättää ottaa yhteyden hätäkeskukseen
Vaihe 2 Hätäkeskus tekee ohjeeseen perustuvan riskinarvion ja hälyttää paikalle vasteenmukaisen ensihoitoyksikön. Järjestelmään kirjatut tiedot (osoite, tehtäväkoodi) ovat hälytetyn yksikön saatavilla heti	Sovelluksesta pyyntö yhdistyy hätäkeskukseen, jossa nähdään potilaan kaikki terveystiedot, juuri syötetty oirekuva, kotimittaukset ja potilaan sijainti. Vaihtoehtona on kotisairaanhoidon tai yhden hengen ambulanssiyksikkö. Tällöin paikalle ei tarvitse lähettää ensihoitoyksikköä kuljetusta varten. Tilannearvion perusteella hätäkeskus voi pyytää kotisairaanhoidon piirissä olevan potilaan hoitajaa käymään tarkistamassa tilanteen. Asiantuntijoilla on käytössään yhteinen tilannekuva ns. virtuaalikeskuksessa, missä tekoälyn pohjautuva päätöksentekojärjestelmä auttaa tekemään tilannearvion ja ehdottaa parasta hoitovaihtoehtoa. Virtuaalikeskuksen yhteiseen näkymään on integroitu ensihoito, kotihoito ja sosiaalipäivystys. Järjestelmä näyttää tilannekuvan sekä käytettävissä olevat yksiköt ja auttaa lähettämään paikalle lähimmän sopivan yksikön. Tämä mahdollistaa nopeat ja tarkoituksenmukaiset hoitopäätökset
Vaihe 3 Ensihoitoyksikkö saapuu ja suorittaa tutkimukset. Tiedot kirjataan ensihoidon tietojärjestelmän potilaskertomukseen. Rintakivut ovat menneet ohi. Ensihoito konsultoi päivystävää lääkäriä lisätutkimusten ja päivystyshoidon tarpeesta. Hän päättää potilaan siirtämisestä päivystyksen verikokeita, lyhyttä seuranta ja riskinarviota varten	Ensihoitoyksiköllä on näkymä potilaan kotimittaustietoihin, aiempiin sairauskertomustietoihin ja lääkityksiin. Koska potilaalla on vastaavia oireita esitietojen mukaan usein ja hänen yleistilansa on kohtalainen, paikalle lähetetään yhden ensihoitajan yksikkö. Esim. keuhkokuuua varten voi lähettää myös kuvantamisauton. Tekoäly tulkitsee kuvan ja antaa lausunnon reaaliajassa. Kuvantamisautoa käytetään, kun potilas on kaukana ja heti valmiista kuvista sekä tekoälyn tulkinnoista on merkittävää hyötyä. Ensihoitoyksiköissä laitteiden ja tutkimusvälineiden tulisi olla vitaaari-vojen mittauksiin käytettäviä kevyitä ja langattomia ratkaisuja. Tiedon tulisi siirtyä suoraan tietojärjestelmiin. Yhden hengen yksikön hoitajan tukena on etäyhteys lääkäriin, jota hän konsultoi virtuaalikeskuksen videoyhteyden kautta mittaustuloksista ja jatkohoitotarpeesta saatavilla olevien palvelujen mukaan. Potilaskertomusta täydennetään yhdessä
Vaihe 4 Ensihoito siirtää potilaan päivystykseen odottamaan jatkotutkimuksia ja päivystävän lääkärin vastaanottoa ja luovuttaa potilaskertomuksen. Lääkäri arvioi sepelvaltimotautikohtauksen riskin pieneksi. Potilas saa lääkkeet ja hänet kotiutetaan	Yhden hengen liikkuvalla yksiköllä on ns. peruslääkevarustus, jotta lääkehoito voidaan aloittaa nopeasti. Teknologia- ja ratkaisujen avulla potilas voidaan hoitaa kotiseurannassa. Siirtoa päivystykseen ei tarvita. Kotihoidolla voi olla laitteet laajaan veri- ja vieridiagnostiikkaan. Omalääkäri on tavoitettavissa videoyhteydellä. Potilaalle jätetään kotiseurantalaitteet. Ne hälyttävät, jos seuraavaan kohtaukseen liittyviä riskitekijöitä ilmaantuu. Tieto tilanteesta voi mennä omalääkärille, kotisairaanhoidolle tai omaisille. Kaikki diagnostiset tiedot ovat lääkärin hyödynnettävissä

SIDONNAISUUDET

Mari Ervasti, Lasse Raatinieni, Matti Martikainen, Juha Korpelainen: Ei sidonnaisuuksia.
Mia Hautala, Jarmo Reponen: TEKES on maksanut Oulun yliopistolle rahoitusta WILLE-tutkimushankkeen, jonka tuloksiin artikkeli perustuu.
Minna Pikkarainen: Apurahat (Business Finland, palkkio maksettu laitokselle).
Johanna Tuukkanen: Luentopalkkiot (Professio Oy).
Iita Daavittila: Luentopalkkio (Terveystalo).

Wille-työpajoihin osallistuneiden asiantuntijoiden mukaan hätäkeskusten välittämistä tehtävistä noin kaksi kolmasosaa koskee muita kuin hätätilapotilaita. Kiireellisyysluokkien (Appendix 1) C- ja D-tehtävät ovat ensihoitopalvelun yleisimmät tehtäväluokat, eikä suhteellisissa osuuksissa ole juurikaan tapahtunut muutoksia (9).

On mahdollista, että useat hätäkeskuksen C–D-luokkien tehtävät pystyttäisiin hoitamaan puhelinneuvonnalla tai muulla etäkonsultointipalvelulla, jos käytettävissä olisivat potilaiden aiemmat sairauskertomustiedot (9). Käytettävissä olevan teknologian kehittyessä ja tullessa käyttöön laajemmin, yhä suurempi osa potilaita voi jäädä kotiin tutkimuksen jälkeen (13). Tällöin ns. turhien ensihoitotehtävien vähentäminen helpottaisi kiireellisyysluokkiin A ja B kuuluvien tehtävien toteutumista.

Hoidontarpeen arviointia ja hoidon laatua parantaisi se, että potilaan terveystiedot voitaisiin

tarvittaessa jakaa hoitoon osallistuville esimerkiksi arvioitaessa ikääntyneen potilaan päivystyksellisen hoidon tarvetta. Yhdysvalloissa tehdyn kirjallisuuskatsauksen mukaan jokainen turhaan lähetetty ambulanssi maksaa yhteiskunnalle 240–585 dollaria ja jokainen kuljetus 259–627 dollaria (14). Jos turhalta ambulanssi-liikenteeltä vältytään tehokkaammalla päätöksenteolla ja siihen liittyvällä kommunikoinnilla, säästöt ovat merkittäviä.

Turvallisuusviranomaisten tulevat kansalliset tietojärjestelmät – hätäkeskustietojärjestelmä ERICA, kenttäjärjestelmä KEJO ja sen osana kansallinen sähköinen ensihoitokertomus – tarjoavat merkittävästi paremmat mahdollisuudet ensihoidon sekä muun sosiaali- ja terveystoimen päivystystoiminnan tietojen hallintaan ja hyödynnettävyyteen. Ne mahdollistavat ensihoitopalvelun kehittämisen osana sosiaali- ja terveystoimen rakenneuudistusta (9).



TAULUKKO 2.

Teknologiaratkaisujen käyttö ja tulevaisuus

Ratkaisu	Käyttö ja tulevaisuus
Kansalaissovellus	Käytössä paikkatiedon määrittelyyn esim. hätätilanteessa, mutta käyttöaste riippuu tiedotuksen tehokkuudesta. Sovelluksia hoidontarpeen määrittämiseen on tehty Suomessa pitkään eri hankkeissa, kuten ODA (Omat digiajan hyvinvointipalvelut) (17) ja Virtuaalisairaalahankkeen Päivystystalo (18). Tulokset ovat osaksi jo testauskäytössä. Tekoälyn hyödyntäminen hoidon tarpeen arvioinnissa on vielä alussa, mutta käytössä esim. Keski-Suomessa (19)
Kansalaisportaali	Tällaisena voidaan pitää esimerkiksi Päivystystalon sovellusta, joka opastaa äkillisissä terveysongelmissa (18)
Kotiseurantalaitteet	Näitä käytetään ja niistä tiedotetaan yhä enemmän (20). Laitteista saatavaa tietoa hyödynnetään tutkimuksemme mukaan harvoin ensihoidon päätöksenteossa. Ongelmana on tiedonsiirto: järjestelmät eivät tue toisiaan eikä tiedon laatu riitä akuuttiin päätöksentekoon
Yhden hengen ambulanssiyksikkö	Käytössä jo esim. Etelä-Karjalassa ja Lappeenrannassa (11). Haasteena on mm. asiantuntijan turvallisuuden takaaminen. Yksikköä ei käytetä, jos turvallisuudesta ei ole täyttä varmuutta
Tekoälyyn pohjautuvat päätöksenteon tuki- ja kommunikaatiojärjestelmät	Päätöksentekojärjestelmiä on vaihtelevasti käytössä diagnostiikan tueksi lääkäreille (21). Yhdysvalloissa esim. Virginiassa johdetaan ensihoitopalvelun toimintaa hyödyntäen 7 vuoden aikana kerättyä tietoa (13). Tekoälysovellukset on kuitenkin yleensä suunnattu rajattuun tehtävään. Itse oppivia ja dataa laajamittaisesti hyödyntäviä päätöksenteon tukijärjestelmiä on suunnitteilla, mutta ei laajasti käytössä. Osasyynä on se, että tekoälysovellusten opettamiseen tarvittavaa dataa on yritysten mukaan hyvin vaikea saada. Toimintamallit edellyttävät toimivaa ja turvallista tiedonsiirtoa päätöksenteon tukena. Tiedon pitää siirtyä molempiin suuntiin ja yhtenä kokonaisuutena alusta loppuun. Olemassa olevaa terveystietoa tulisi voida jakaa terveysalan ammattilaisten kesken, ja tarvittaisiin reaaliaikainen yhtenäinen potilaskertomus kotoa päivystykseen. Tällöin päätös jatkohoidosta pystyttäisiin tekemään luotettavammin ja jopa siirtämättä potilasta sairaalaan
Kuvantamisauto	Mm. Saksassa on kehitetty ambulansseja, joiden laitteilla voidaan kuvantaa aivoja (22). On vain ajan kysymys, milloin kuvantamisautoja otetaan laajasti käyttöön ensihoidossa Suomessakin. Ne soveltuvat erityisen hyvin syrjäseuduille
Kevyet langattomat ratkaisut vitalitoimintojen mittauksiin	Tutkimuksestamme ilmenee, että suurin osa vitalitoimintoja mittaavista sensoreista on vielä johdollisia. Langattomia ratkaisuja on jo kehitetty tavoitteena toteuttaa myös halvempia kertakäyttöisiä sensoreita ensihoidon ja sairaaloiden käyttöön
Videoyhteys	Videoyhteyden käyttö etäkonsultoinnissa kolminkertaistui Suomessa v. 2014–17 (22). Yhteyttä hyödynnetään joskus myös päivystystapauksissa (23). Videoyhteydelle katsottiin olevan tarvetta konsultoinnissa myös ensihoidossa. Sen arvioitiin helpottavan päätöksentekoa jatkohoidosta oleellisesti. Videokuva kentältä auttaisi myös sairaalan henkilökuntaa valmistautumaan potilaan saapumiseen
Laitteet veri- ja vieridiagnostiikkaan	Vieridiagnostiikkalaitteita käytetään jo kotikotisairaanhoitossa. Liikkuvan päivystyksen hoitajalla on esim. Etelä-Karjalassa laitteita moniin mittauksiin (EKG, happisaturaatio, hemoglobiini, verensokeri, ketoaineet, alkometri, CRP, kaikututkimus jne.) (23). Laitteita kehitetään helpommin siirrettäviksi, kevyemmiksi ja edullisemmiksi, joten niiden käyttö yleistynee mm. kotisairaanhoitossa. Niiden täysipainoinen hyödyntäminen etäkonsultoinnissa edellyttää tekoälyyn pohjautuvaa älykästä päätöksentekojärjestelmää, joka ottaa vieridiagnostiikkadatan lisäksi huomioon potilaasta aiemmin kerätyn datan ja tekee ehdotuksia hoitotavasta

ENGLISH SUMMARY

www.laakarilehti.fi

in english

Thousands of transportations without real need - future technology solutions and novel methods to answer the challenges in emergency and acute care

Ensihoitopalveluilla on tarve verkottua nykyistä paremmin hätäkeskusten ja muiden päivystyksellisten palvelujen kanssa. Tämä edellyttää, että perustetaan sosiaali- ja terveystoimen päivystystoiminnan johto- ja koordinaatiokeskuksia (9). Ne voidaan perustaa verkottuneesti ja yhtenä kansallisena järjestelmänä erityisvastuualueen sairaanhoitopiirien ensihoitokeskuksiin, kun tehtävien järjestämisestä sovitaan alueellisesti terveydenhuoltolain (HE 311/2018) 46 §:n mukaan (9).

Pohjois-Pohjanmaalle on ehdotettu perustettavaksi tieto-, yhteys- ja konsultaatiokeskus, josta kuntalaiset ja ammattilaiset saisivat ohjausta ja neuvontaa sote-asioista 24/7. Eksotessa kehitellään yhteyskeskusta, joka koordinoisi kotiin vietäviä palveluja ja keskittäisi kansalaisille tarkoitetun kansallisen terveysneuvonnan ja päivystysavun (11). Tämä olisi merkittävä paran-

nus potilasvirtojen ohjauksessa (9,10). Uudessa Päivystystalossa on käytössä sähköinen hoidontarpeen arvioinnin työkalu (15). Myös sen odotetaan päivystysapuun yhdistettynä vähentävän ensihoidon kuormitusta (7).

Lopuksi

Teknologiset ratkaisut tarjoavat uusia mahdollisuuksia varsinkin kiireettömien potilaiden hoidossa. Parempi tiedonsiirto, eri ammattiryhmien keskinäinen kommunikaatio ja uusimpien teknologioiden käyttöönotto voisi mahdollistaa kuvatun kaltaisten skenaarioiden toteutumisen. ●

Kiitokset Wille-hankkeeseen osallistuneille sairaala- ja yritystahoille. Kiitos Tekesille (nykyään Business Finland) tutkimuksen mahdollistaneesta rahoituksesta.

MIA HAUTALA
M.Sc. (Health Care)
Medical Imaging, Physics and
Technology (MIPT) and Industrial
Engineering and Management
(IEM) Research Units, University
of Oulu

MARI ERVASTI
MINNA PIKKARAINEN
JARMO REPONEN
JOHANNA TUUKKANEN
IITA DAAVITTILA
LASSE RAATINIEMI
MATTI MARTIKAINEN
JUHA KORPELAINEN

Thousands of transportations without real need - future technology solutions and novel methods to answer the challenges in emergency and acute care

BACKGROUND Increasing numbers of elderly people will increase the costs of future emergency, hospital and home care services. Increasing numbers of patients use the emergency services every year. The aim of this research is to identify what kind of support and change future technologies can bring to the current challenges of emergency care and acute care.

METHODS In this research we conducted focus group interviews involving experts from emergency, hospital and home care.

RESULTS As a result of the data analysis we identified an example case that describes how different technologies, such as intelligent data driven decision support, communication tools, vitality sensors etc., could be used in non-critical care situations that still need immediate support. Additionally, it was revealed that there is a need for better communication and information transfer between home, emergency and hospital care personnel related to patient journeys.

CONCLUSIONS Technologies are creating novel opportunities for providing support in non-critical patient situations but their usage varies a lot between the different emergency and hospital units in Finland. According to our research, however, these technologies will enable increasing numbers of non-critical patients to be taken care of at home without unnecessary transportation.

KIRJALLISUUTTA

- 1 Puolakka M. Joka vuosi 3kk lisää elinaikaa, Suomi 2020 Euroopan vanhin kansa - Helppo kikka säästäisi miljardeja. *Tekniikka & Talous* 21.10.2015. https://www.tekniikkatalous.fi/talous_uutiset/joka-vuosi-3kk-lisaa-elinaikaa-suomi-2020-euroopan-vanhin-kanssa-helppo-kikka-saastaisi-miljardeja-6059500.
- 2 PoPSTER. Tietopaketti 4: Ikäihmiset. Pohjois-Pohjanmaan sosiaali- ja terveydenhuolto osana tulevaisuuden maakuntaa -hanke (PoPSTER). 2017.
- 3 Alueuudistus. Päivystysten ja erikoissairaanhoidon rakenneuudistus. 2017. <http://alueuudistus.fi/erikoissairaanhoido-ja-paivystys>.
- 4 Alueuudistus. Maakunta- ja Sote-uudistus. 2017. <http://alueuudistus.fi/>.
- 5 Sosiaali- ja terveysministeriö. Maailma muuttuu, miten muuttuu ensihoito? Ensihoitopäivät, Kotka, 18.11.2016.
- 6 Christensen EF, Bendtsen MD, Larsen TM ym. Trends in diagnostic patterns and mortality in emergency ambulance service patients in 2007–2014: a population-based cohort study from the North Denmark Region. *BMJ Open* 2017;7(8):e014508. doi:10.1136/bmjopen-2016-0145
- 7 Hayes TO. PRIMER: Examining trends in emergency department utilization and costs. 2018. <https://www.americanactionforum.org/research/primer-examining-trends-in-emergency-department-utilization-and-costs/>
- 8 Ebben RHA, Vloet LCM, Speijers RF ym. A patient-safety and professional perspective on non-conveyance in ambulance care: A systematic review. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 2017. <https://doi.org/10.1186/s13049-017-0409-6>
- 9 Ilkka L, Kurola J, Laukkanen-Nevala P ym. Valtakunnallinen selvitys ensihoitopalvelun toiminnasta. Sosiaali- ja terveysministeriö: Raportteja ja muistioita 2016:40. Helsinki 2016.
- 10 Pekanoja S, Hoikka M, Kyngäs H, Elo S. Non-transport emergency medical missions – a retrospective study based on medical charts. *Acta Anaesthesiol Scand* 2018;62.
- 11 Länsivuori K. Eksote. Päivystys olohuoneeseen. Etelä-Karjalän sosiaali- ja terveyspiiri 2016.
- 12 Bitner MJ, Ostrom AL, Morgan FN. Service blueprinting: A practical technique for service innovation. *California Management Review* 2008;50:66–94. <https://doi.org/10.2307/41166446>
- 13 Kurola O, Ilkka L, Ekstrand A ym. Loppuraportti: Valtakunnallinen selvitys ensihoitopalvelun toiminnasta. Sosiaali- ja terveysministeriö, Raportteja ja muistioita 2016:67.
- 14 Agarwal G, Angeles R, Pirrie M ym. Effectiveness of a community paramedic-led health assessment and education initiative in a seniors' residence building: the Community Health Assessment Program through Emergency Medical Services (CHAP-EMS). *BMC Emergency Medicine BMC series* 2017;17:8. <https://doi.org/10.1186/s12873-017-0119-4>
- 15 Terveyskylä. Hoidon tarpeen arviointi. 2017. <https://www.terveyskyla.fi/paivystystalo/p%C3%A4ivystykseen/hoidon-tarpeen-arviointi>.
- 16 Alueuudistus. Päivystysapu 116 117 – ohjausta ja neuvontaa puhelimen ja digipalvelujen avulla. 2018. <http://alueuudistus.fi/paivystysapu-116117>.
- 17 Kantola T, Kantola T. Medical Emergency Team (MET), Apua osastolle elvytystä kevyemmin perustein. http://www.finnanest.fi/files/kantola_kantola_met.pdf
- 18 ODA. <https://www.terve.fi/artikkelit/oda-vie-sote-palvelut-digiikkaan-testaus-on-jo-kaynnissa>
- 19 Päivystystalo. <https://www.terveyskyla.fi/paivystystalo/p%C3%A4ivystykseen/hoidon-tarpeen-arviointi>
- 20 Tekoäly auttaa hoidon tarpeen arvioinnissa. <http://www.mynewsdesk.com/fi/clinik/pressreleases/tekoaly-auttaa-hoidon-tarpeen-arvioinnissa-suomalaisen-kliniik-finlandin-innovaatio-tehosta-toimintaa-myoes-keski-suomen-seututerveyskeskuksessa-2016192>
- 21 Kotimittaukset. <http://www.potilaanlaakari.fi/utiset/verenpaineen-kotimittaus-tutuksi/>
- 22 Combinostics. tekoäly autata lääkäriä diagnosoinnissa, https://team.finland.fi/artikkeli/-/asset_publisher/combinostics-tekoaly-auttaa-laakaria-diagnosoinnissa
- 23 Medgadget. <https://www.medgadget.com/2012/06/specialized-stroke-ambulance-features-ceratom-portable-ct-scanner-to-reduce-time-to-treatment.html>
- 24 Tepponen M, Viitikko T, Lehmus R ym. Kuntouttavat toimintamallit iäkkäiden palveluissa (TEAS) -hankkeen loppuraportti. Uudistuva palvelukokonaisuus – kuntouttava kotihoito ja asiakaslähtöinen kotona asumisen tuki. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 68/2017. http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160245/68_Kuntouttavat%20toimintamallit%20iakkaiden%20palveluissa_Loppuraportti3010.pdf

Liite 1.
Termien määrittely

Ensihoidon kiireellisyysluokat Suomessa:

A-tehtävä (peruselintoimintojen vakava häiriö tai ilmeinen uhka sellaisesta). Tehtävää suorittamaan ajetaan hälytysajona

B-tehtävä (peruselintoimintojen häiriötä ei voida sulkea pois). Tehtävää suorittamaan ajetaan hälytysajona

C-tehtävä (peruselintoimintojen vähäinen häiriö tai muu syy, jonka vuoksi tilanne on vähintäänkin tarkastettava paikan päällä). Tehtävää suorittamaan ajetaan normaaliajona

D-tehtävä (päivystysluonteinen kiireetön ensihoitotehtävä tai aikatilaustehtävä). Tehtävää suorittamaan ajetaan normaaliajona

ERICA on tulevan kansallisen hätäkeskustietojärjestelmän nimitys. Se välittää hätäkeskuksesta ensihoitotehtävät ja siihen tallennetaan hätäilmoituksiin ja yksiköiden hälytyksiin liittyvät tiedot. Nimi perustuu englanninkielisiin käsitteisiin Emergency, Response, Integrated, Common, Authorities (13)

KEJO on poliisin, pelastustoimen, sosiaali- ja terveystoimen, Rajavartiolaitoksen, Puolustusvoimien sekä Tullin yhteinen rakenteilla oleva viranomaisten yhteinen kenttäjohtojärjestelmä. Sähköinen ensihoitokertomus tulee toimimaan osana KEJO-järjestelmää

Päivystysapu 116 117 on puhelinpalvelu, jonka tavoitteena on ammattilaisen tekemä arvio päivystyksellisen tai kiireellisen hoidon tarpeesta (16)

Liite 2.
Tiedonkeruu

	Osallistujat		Potilastapaukset
Työpaja 1	6 ensihoidon ja päivystyksen asiantuntijaa		1 ja 2
Työpaja 2	6 Oulun kaupungin ja sairaanhoitopiirin kuntayhtymän avainhenkilöä		1
Työpaja 3	2 ensihoidon ja päivystyksen asiantuntijaa		3
Työpaja 4	23 ensihoidon, päivystyksen ja terveydenhuollon asiantuntijaa sekä yritystä		1–3

Jokaisen työpajan kesto 3 tuntia