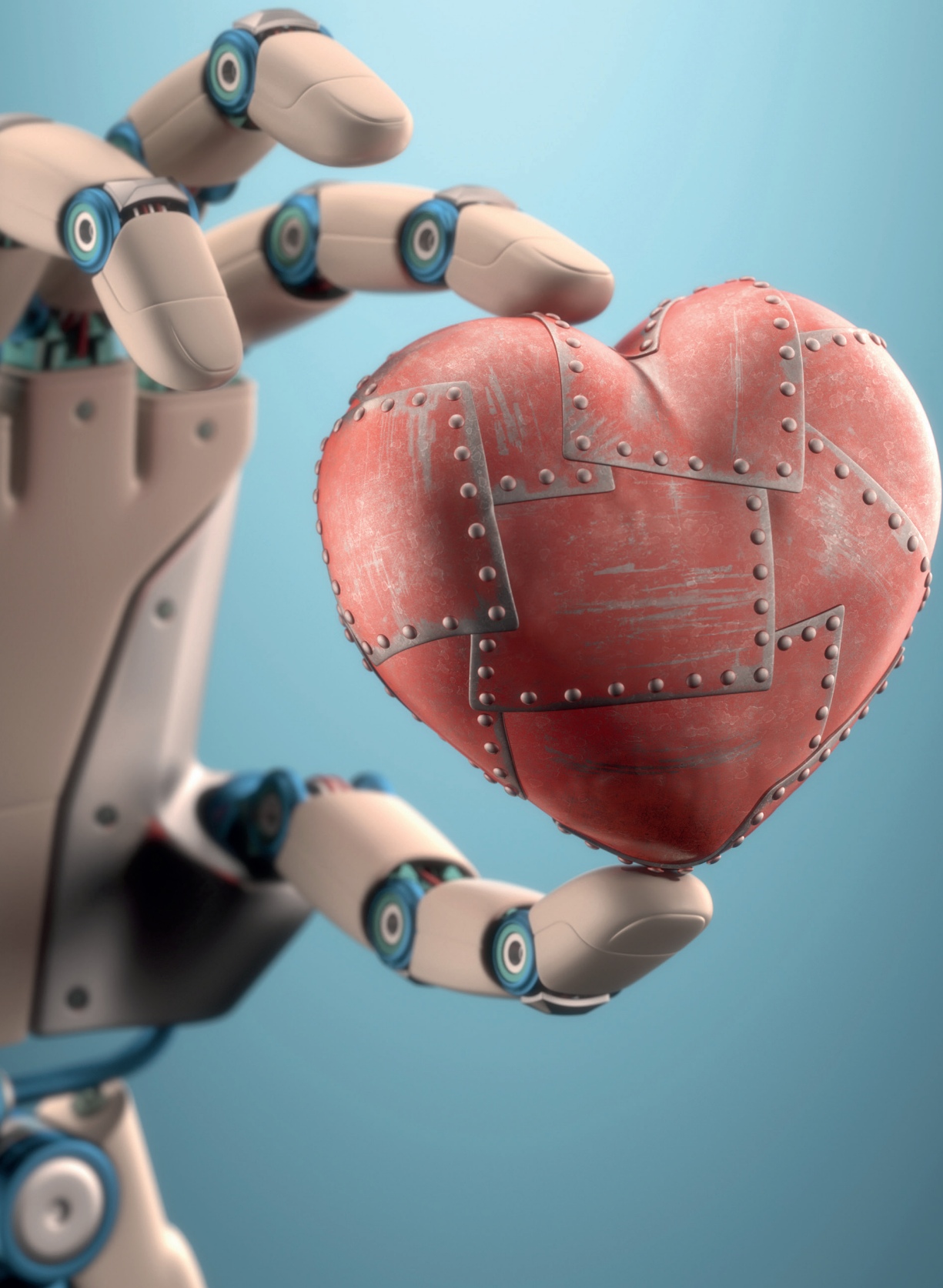




ENEMMÄN INHIMILLISTÄ HOIVAA

Robottien avulla voitaisiin jo nyt tehdä viidennes
sairaanhoitajien ja lähihoitajien töistä

MARI KANGASNIEMI, CRISTINA ANDERSSON

Mari Kangasniemi on dosentti ja toimii yliopistonlehtorina Itä-Suomen yliopistossa terveystieteiden tiedekunnassa. **Cristina Andersson** on tietokirjailija ja liikkeenjohdon konsultti.

Kirjoittajat kiittävät Kansaneläkelaitoksen pääjohtajaa Liisa Hyssälää, EURobotics-järjestön johtajaa Renaud Championia, Helsingin kaupungin yksikönjohtaja Riitta Karvista sekä Merja Merastoa arvokkaista keskusteluista artikkelia kirjoitettaessa.

- Robotiikkaa ja automatiikkaa hyödyntämällä voitaisiin tehdä ainakin 20 prosenttia sairaaloiden sairaanhoitajien ja vanhusten pitkäaikaishoidon lähihoitajien työtehtävistä.
- Käytettävissä oleva robotiikka soveltuu potilaiden ja tarvikkeiden kuljettamiseen, lääkkeiden annosteluun ja jakeluun sekä potilaiden elintoimintojen seurantatietojen tallentamiseen.
- Koska robotiikan käyttö vapauttaa hoitotyöntekijöiden työaika, työtehtäviä voidaan kohdistaa aiempaa enemmän välittömään potilastyöhön, joka vaatii asiantuntijuutta ja jota koneilla ei voida toteuttaa.
- Hoitotyöntekijän viisipäiväisestä työviikosta välitöntä potilastyötä on nykyisin arviolta alle kolme päivää. Jo käytettävissä olevan robotiikan avulla se voitaisiin nostaa liki neljään työpäivään viikossa.
- Sairaanhoitajien ja lähihoitajien työtehtävien osittainen korvaaminen robotiikalla tuskin johtaa hoitotyöntekijöiden määrän vähentämiseen, sillä väestön ikärakenteen vanheneminen lisää alan työvoimatarvetta.
- Pidemmällä aikajänteellä palvelurobotiikan uskotaan tuovan huomattavia muutoksia koko sosiaali- ja terveysalalle. Monitoimiset kotiapurobotit voivat esimerkiksi pidentää ikääntyneiden ja liikuntarajoitteisten kotona asumista.

Robotit eivät ole sosiaali- ja terveydenhuollossa kaukaista tulevaisuutta. Jo nykyisin sairaaloissa ja hoitoyksiköissä hoitotyötä on mahdollista keventää, korvata ja täydentää erilaisilla robotiikan ja automatiikan sovelluksilla.

Suomessa ainakin 20 prosenttia sairaanhoitajien ja lähihoitajien työtehtävistä pystyttäisiin korvaamaan jo olemassa olevilla robotiikan ja automatiikan sovelluksilla. Muutos voitaisiin toteuttaa nopeasti, sillä nämä sovellukset olisivat otettavissa käyttöön 2–3 vuodessa.

Laskelma perustuu tutkimustietoon markkinoilla olevista ja markkinoille tulossa olevista robotiikan ja automatiikan sovelluksista. Myös arvio siitä, miten sovellukset muuttavat sairaaloissa toimivien sairaanhoitajien sekä vanhustenhoitolaitoksissa työskentelevien lähihoitajien työaika ja työtehtäviä perustuu tutkimuskirjallisuuteen. (Ks. liite, s. 49).

Jos robotiikan hyödyntäminen yleistyisi, laskennallisesti kaikki sairaanhoitajat ja lähihoitajat selviäisivät siis nykytöistään nelipäiväisellä työviikolla viisipäiväisen sijaan. Vaihtoehtoisesti voidaan ajatella, että nykyisten 136 000 hoitotyöntekijän määrää voitaisiin vähentää 27 000:lla. Tai että nykyiset hoitotyön tekijät saisivat robottien avulla tehtyä työt, jotka vastaavat jopa 170 000 hoitotyöntekijän työpanosta¹.

Parhaimmillaan sairaanhoitajien työtä voidaan kohdistaa uudella tavalla.

Sairaanhoitajien ja lähihoitajien määrän vähentäminen on epätodennäköistä, koska väestön ikärakenteen vanhenemisen odotetaan kasvattavan hoitotyöntekijöiden tarvetta. Vuoteen 2026 mennessä koko terveydenhuollon työvoimatarpeen on arvioitu kasvavan kymmenkunta prosenttia ja vanhuspainotteisten hoivapalvelujen lähemmäs 20 prosenttia².

Työntekijöiden vähentämisen sijaan robotiikka ja automatiikka todennäköisimmin *muuttavat* hoitotyöntekijöiden työn sisältöä, työtehtäviä³ ja työtehtäviin käytettävää aikaa⁴. Parhaimmillaan sairaanhoidajien ja lähihoitajien työtä voidaan kohdistaa uudella tavalla siten, että hoidolliset tulokset sekä työn taloudellisuus ja tehokkuus paranevat.

Robottien tärkeimmät käyttökohteet terveydenhuollossa ovat yksitoikkoiset, raskaat ja terveydelle vaaralliset työtehtävät. Robotiikka tuskin kokonaan pelastaa laatu- ja kustannuspaineiden kanssa taistelevaa sosiaali- ja terveydenhuoltoa, mutta ilman uuden teknologian hyödyntämistä alan tulevaisuus näyttäisi huomattavasti synkemmältä.

VUOROVAIKUTUKSESSA IHMISEN KANSSA

Sairaaloihin ja vanhustenhoitoon soveltuvat robotit ovat teknologian kehityshistoriassa osa uutta aaltoa eli modernia robotiikkaa (engl. advanced robotics). Uuden aallon terveysteknologinen robotiikka ja automatiikka käsittää niin sanotut palvelurobotit.

Palvelurobotit toimivat yhteistyössä ja vuorovaikutuksessa ihmisen – potilaan ja hoitotyöntekijän – kanssa. Ne poikkeavat klassisista, tehtaista tutuista kokoonpano- ja hitsausroboteista.

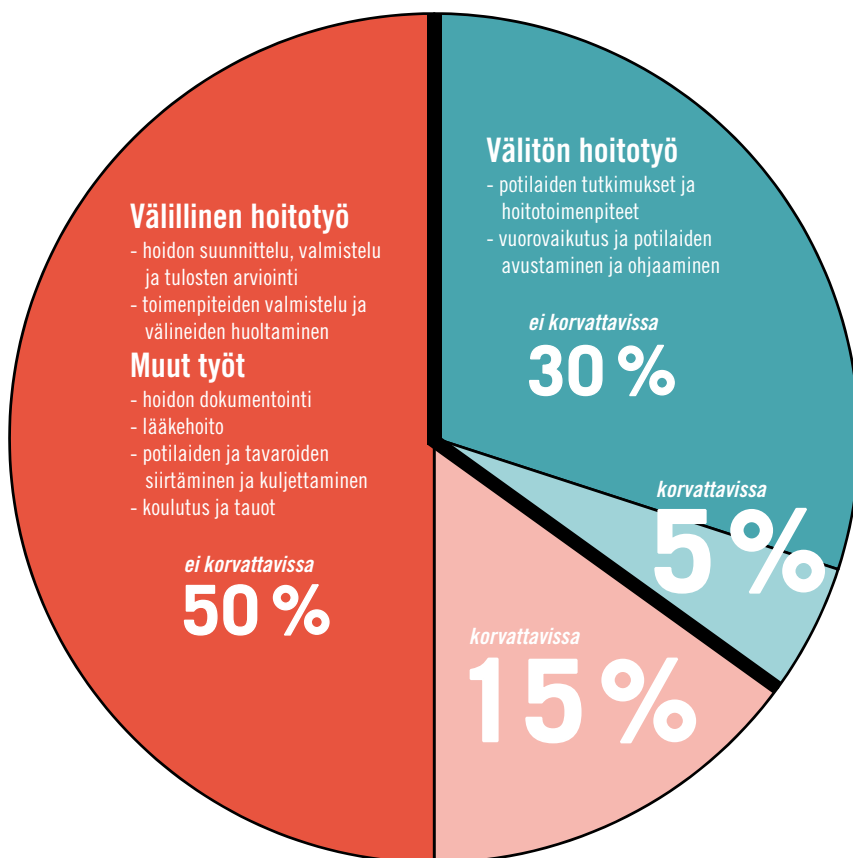
Tehdasrobotit suorittavat yksittäisiä tehtäviä tai sarjoja ja edellyttävät käyttäjältään tietoteknistä koulutusta. Lisäksi tehdasrobotit sijoitetaan yleensä suojahäkkeihin, jotta ne eivät vahingoita ympärillä olevia ihmisiä.

Sairaaloihin ja vanhusten hoitolaitoksiin soveltuvilla palveluroboteilla on esimerkiksi kyky liikkua työnsä ääreen, joka on mahdollista kehittyneillä ohjaus- ja aistinjärjestelmillä. Ne voivat toimia ääni-, kuva- tai kosketusohjauksella ja niiden toimintaa voidaan personoida käyttäjän mukaan.

Virtuaali- tai ohjelmistorobotit taas voivat hyödyntää tehokkaasti internetiä ja pilvipalvelujen laskentatehoa. Niiden avulla pystytään tiedon tehokkaampaan dokumentoimiseen, tallentamiseen ja analysoimiseen.

Jotta voitaisiin arvioida tarkemmin, mitä hoitotyöntekijöiden työtehtäviä jo olemassa olevalla robotiikalla voidaan korvata, tarvitaan yksityiskohtaisempaa tietoa monimuotoisen hoitotyön sisällöstä. Tutkimuskirjallisuudessa hoitotyöhön kuuluvat tehtävät jaetaan karkeasti ottaen kolmeen alueeseen⁵ eli välittömään ja välilliseen potilastyöhön sekä muihin työtehtäviin.⁶ (Kuvio 1.)

KUVIO 1 ARVIO HOITOTYÖN TYÖTEHTÄVIEN JAKAUTUMISESSA JA KORVATTAVUUDESSA ROBOTIIKALLA



KULJETUKSET, SEURANTA JA DOKUMENTOINTI

Välillinen potilastyö ja muut työtehtävät soveltuvat parhaiten toteutettaviksi erilaisilla robotiikan sovelluksilla. Välilliseen potilastyöhön kuuluvat muun muassa toimenpiteiden valmistelu sekä hoitotarvikkeiden kuljettaminen ja huoltaminen. Muut työt koskevat esimerkiksi potilaiden ja laitteiden siirtämistä, lääkehoitoa sekä hoidon dokumentointia.⁷

Varovaisesti arvioiden välillisestä hoitotyöstä ja muista työtehtävistä olemassa olevalla robotiikalla ja automatiikalla voidaan korvata ainakin 15 prosenttia. Välittömästä hoitotyöstä olemassa olevalla robotiikalla olisi mahdollista korvata ainakin 5 prosenttia.

Tuntuvin olemassa olevalla robotiikalla voidaan vähentää hoitotyön logistisia tehtäviä, kuten tarvikkeiden, laitteiden ja potilaiden kuljettamista ja siirtämistä. Roboteilla voidaan kuljettaa, tilata ja jakaa hoitotarvikkeita, liinavaatteita ja aterioita.

Esimerkiksi Seinäjoen keskussairaala on siirtämässä logistisia tehtäviä roboteille. Sairaalaan asennetaan syksyllä TUG-kuljetusrobottijärjestelmä, jonka avulla toteutetaan paitsi liinavaatteiden ja aterioiden kuljetuksia myös välinehuoltoa leikkaussaleihin sekä näytteiden kuljettamista ja lääkekuljetuksia.

Robottien on todettu vähentävän lääkevirheitä.

Ketterä ja kompaktin kokoinen TUG-kuljetusrobotti on tyypillinen uuden aallon palvelurobotti, sillä se pystyy liikkumaan sairaalan käytävillä samaan aikaan ihmisten kanssa. (Ks. myös viereinen artikkeli.)

Hoitotyöntekijöiden työaika voidaan säästää käyttämällä robotteja myös apuna potilaan nostamisessa⁸ ja siirtämisessä sekä tukena potilaan omassa liikkumisessa⁹. Myös potilaan kaatumisen ja sen riskin¹⁰ tunnistamiseen on sovelluksia, jotka vapauttavat hoitotyöntekijöiden voimavaroja.

KULJETUSROBOTTI VOI MAKSAA ITSENSÄ TAKAISIN 3–4 VUODESSA

Seinäjoen keskussairaalassa otettiin elokuussa käyttöön Suomen kaksi ensimmäistä TUG-kuljetusrobottia. Kahden vuoden kuluessa järjestelmä laajenee niin, että osaa keskussairaalan logistiikasta pyörittää kahdeksan kuljetusrobottia.

Investointi robottien ohjausjärjestelmään ja kahdeksaan robottiin maksaa yhteensä noin 1,4 miljoonaa euroa. Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri arvioi investoinnin maksavan itsensä takaisin noin seitsemässä vuodessa.

Laskelma pohjaa arvioon, että yksi robotti ei pysty täysin korvaamaan yhden ihmisen työpanosta Seinäjoella. TUG-järjestelmää pitää ladata, mutta sitä voidaan käyttää jopa 20 tuntia vuorokaudessa, joten sairaalaympäristöstä riippuen se voisi toimia vielä tehokkaammin.

TUG-robotit valmistaneen Aethon-yrityksen ja sen Suomen-edustajan Eagle Datan mukaan yhdysvaltalaisissa sairaaloissa vastaavat investoinnit ovat maksaneet itsensä takaisin 3–4 vuodessa.

Tällä tehokkuustasolla toimiessaan yksittäinen kuljetusrobotti säästäisi sairaalalle noin 40 000–50 000 euroa vuodessa. Isossa sairaalassa parinkymmenen robotin järjestelmällä päästäisiin siis miljoonaluokan säästöihin.

Ruuan, liinavaatteiden, näytteiden ja lääkkeiden kuljettamiseen soveltuva TUG-robotti osaa väistää ihmisiä ja esteitä sairaalan käytävillä sekä avata oven ja käyttää hissiä. Henkilökunta voi tilata ja seurata vaunuja älypuhelimillaan tai erillisistä kiinteistä päätteistä. TUG-robottien toimintaa valvotaan laitetoimittajan ohjauskeskuksesta, josta kyetään puuttumaan myös mahdollisiin häiriötilanteisiin.

Ilkka Haavisto

Japanissa on prototyyppivaiheessa nallekarhun piirteillä varustettu nostorobotti RIBA. Se pystyy vahvojen käsivarsiensa avulla siirtämään 80 kiloisen ihmisen sängystä toiseen tai pyörätuoliin.¹¹

Uusimpia robotiikan sovelluksia on Ruotsissa esitelty hygieniarobotti Poseidon, joka on käytännössä älysuihkujärjestelmä liikuntarajoitteisille ihmisille.¹² Japanissa taas on kehitetty robottia, joka auttaa vuodepotilaan peseytymisessä¹³, ja lisää merkittäväällä tavalla potilaiden yksityisyyttä.

Lääkkeiden käsittely vie paljon hoitotyöntekijöiden työajasta, ja siihen soveltuvat automatisoidut lääkkeiden tilaus-, annostelu- ja jakelu-robotit. Näiden robottien on todettu myös vähentävän lääkevirheitä ja lisäävän potilasturvallisuutta.¹⁴

Potilaiden elintoimintojen seuranta, kuten pulssin, EKG:n ja verenpaineen mittaaminen, vaativat sairaanhoitajilta ja lähihoitajilta paitsi aikaa vievää läsnäoloa myös käsityötä tulosten siirtämisessä laitteista sähköisiin kirjausjärjestelmiin. Perinteisiin elintoimintojen tarkkailulaitteisiin voidaan lisätä tiedonsiirtotoimintoja, joiden avulla lakisääteinen potilastietojen dokumentointi nopeutuu.¹⁵

INHIMILLISTÄ ARVIOINTIA KONE EI KORVAA

Robotiikalla voidaan kuitenkin vain rajallisesti korvata välitöntä potilastyötä eli työtehtäviä, jotka edellyttävät hoitotyöntekijöiden ammattitaitoa ja inhimillistä arviointia. Välitön potilastyö tarkoittaa potilaan aktiivista hoitamista ja sisältää tutkimusten ja hoitotoimien tekemisen sekä potilaan avustamisen, ohjaamisen ja vuorovaikutuksen¹⁶.

Aiemman tutkimuksen perusteella voidaan arvioida, että sairaaloiden sairaanhoitajien ja vanhusten pitkäaikaishoidon lähihoitajien työajasta välitöntä potilastyötä on noin 34–36 prosenttia. Tästä 5 prosenttia olisi toteutettavissa roboteilla. (Kuvio 1, s. 39.)

Robotti tai automatisoitu laite voi mitata esimerkiksi potilaan elintoimintoja, kuten verenpainetta, ja tehdä mittaustuloksista viitearvojen mukaisen tulkinnan. Vaikka robotin tulkinta voi olla ihmisällyyn verrattuna moniulotteisempi, se on kuitenkin kaavamainen arvio tilanteesta.

Viime kädessä hoitohenkilökunnalla on vastuu potilaan hoidon tarpeen kokonaisarvioinnista ja päätöksestä. Samaan tapaan erikoissairaanhoidossa ja vanhustenhoidon laitoksissa tuskin pystytään tulevaisuudessa ilman hoitohenkilökuntaa koordinoimaan hoitoja ja palveluja.

Sairaanhoitajien ja lähihoitajien työssä korostuu vuorovaikutus erityisesti potilaan ja omaisten ohjauksessa. Ohjaus edellyttää tilannesidonnaista kykyä moninaiseen viestintään, eikä ole helppoa rakentaa konetta tai laitetta joka tällaiseen pystyisi.

Hoitotyön yksilöllisiä toimenpiteitä ei aina ole mahdollista koneellistaa, vaikka ne toistuisivatkin rutiininomaisina. Tulevaisuudessakin sairaanhoitajan tai lähihoitajan työpanosta tarvitaan esimerkiksi kanyylin tai katetrin asettamiseen potilaalle.

Robottiikan ja automatiikan hyödyntäminen hoitotyöntekijöiden työssä mahdollistaa ennen kaikkea hoitotyön sisällöllisen muuttamisen. Näin robotiikan hyödyntäminen voi parantaa työhyvinvointia, hoidollisia tuloksia sekä hoitotyön taloudellisuutta ja tehokkuutta.

Sairaanhoitajien ja lähihoitajien työpanosta voidaan kohdentaa työn ammatilliseen ytimeen: kun nykytasolla karkeasti arvioiden viisipäiväisestä hoitotyöviikosta alle kolme päivää jää välittömälle potilastyölle, luku voitaisiin parhaimmillaan nostaa liki neljään päivään viikossa.

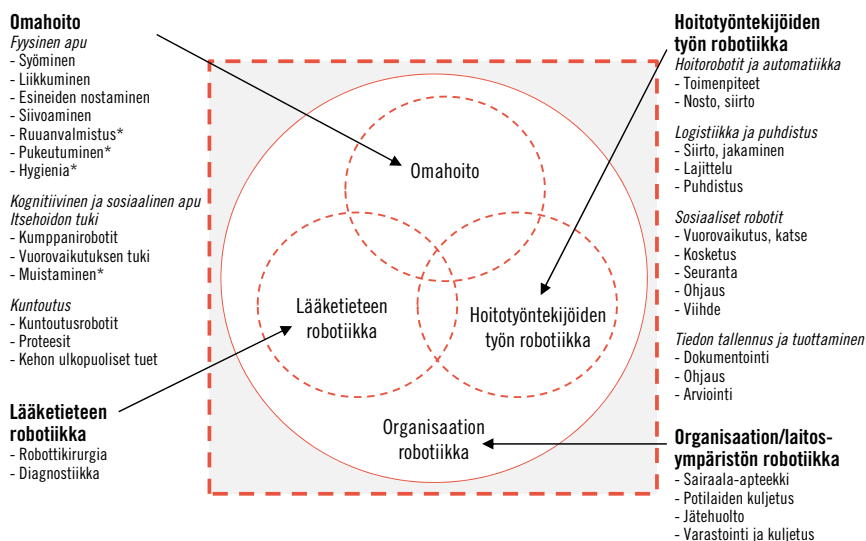
Kaikkiin sairaaloihin ja hoitolaitoksiin olemassa oleva robotiikka ei sovellu samanlaisena ja samassa mitassa, vaan tässä artikkelissa esitetty arvio on yleistävä.¹⁷ Joissain työtehtävissä ja toiminnoissa sovelluksista saadaan huomattava hyöty työn tehokkuudessa, laadussa ja turvallisuudessa, joissain pienempi.

MAHDOLLISUUS LAADULLISEEN LISÄARVOON

Laajemmin tarkasteltuna sosiaali- ja terveydenhuollossa käytettävät robotit voidaan jaotella potilaan omahoitoa, lääketieteen toimintoja, hoitotyöntekijöiden työtä ja organisaation toimintaa koskevaan robotiikkaan. (Kuvio 2 seuraavalla sivulla.)

KUVIO 2 SOSIAALI- JA TERVEYDENHUOLLON ROBOTIIKAN ALUEET

*KEHITTEILLÄ, EI VIELÄ KAUPALLISESSA KÄYTÖSSÄ. LÄHDE: KYRKI YM. 2015, KANGASNIEMI YM. 2016.



Terveysteknologiset robotiikan ja automatiikan sovellukset täydentävät hoitotyöntekijöiden työtä. Robotiikan ja automatiikan vaikutusten arvioinneissa tulisi huomioida myös asiakkaan ja potilaan kokemat muutokset hoidon laadussa ja tuloksissa¹⁸ sekä niiden tuottama mahdollinen lisäarvo.

Tällaisesta mahdollisesta laadullisesta lisäarvosta on kyse, kun robotit tuovat hyötyä esimerkiksi potilaan kognitiivisten taitojen, omatoimisuuden ja itsenäisyyden ja yksityisyyden kannalta.

Kognitiivisten taitojen ylläpitämiseen ja kehittämiseen on tarjolla erilaisia vuorovaikutus-, seura- ja terapiarobotteja, joista tunnetuimmat ovat terapiaroboteiksikin kutsutut Paro-, Zora- ja Nao-robotit¹⁹. Näitä robotteja on ollut käytössä esimerkiksi Lahden ja Helsingin kaupungeilla.

Hyljettä muistuttava Paro herättelee ihmistä vuorovaikutukseen ja kontaktin ottamiseen, koska sitä saa hoivata ja siltä saa hoivaa.

Halattavan ja käsissä hyvältä tuntuvan hyljerobotin on havaittu rauhoittavan, rentouttavan sekä lievittävän ahdistuneisuuden tunnetta.²⁰

Nao-robottiin perustuva Zora taas vastaa kysymyksiin, lukee uutisia ja ohjaa liikkumaan sen ohjauksen tahdissa.

APULAISIA KOTIIN JA OMAHOITOON

Lähivuosien odotukset kohdistuvat myös kotipalvelussa ja yksityisesti käytettäviin omahoidon robotteihin.

Kotiapurobotit voivat aikaistaa kotiuttamista sairaalasta ja mullistaa vanhusten ja esimerkiksi liikuntarajoitteisten kotihoitoa. Ne voivat mahdollistaa pitkäaikaisemman avustetun, mutta omatoimisen kotona asumisen ikääntyvälle väestölle.

Ikääntyneiden arkielämän tueksi on tarjolla robotteja, jotka ovat verkkoyhteydessä terveydenhuollon yksikköihin tai omaisiin ja pystyvät hoitamaan useita toimintoja samanaikaisesti. Näitä ovat esimerkiksi elintoimintojen tarkkailu, ja poikkeavien tilanteiden hälytystoiminnot. Lisäksi ne voivat sisältää tavaroiden ojentamista, liikkumisen tukea, muistuttamista ja yleistä tiedonhakua.²¹

Verkkoyhteyttä hyödyntäviä robotteja eli telepresenssirobotteja tai läsnäolorobotteja on käytössä muun muassa Ruotsissa. Meillä vastaavantyyppistä palvelua toteutetaan kotihoidon videoyhteydellä.

Ruotsissa on testattu yksin asuvan vanhuksen tukena toimivaa Hobbit-robottia, joka pystyy jakamaan lääkkeitä, keräämään pieniä tavaroita ja tuomaan vaikkapa lasillisen vettä. Hobbit on myös sosiaalinen robotti, se pitää seuraa.

Hobbit-projektissa on korostettu yhteisen hoivan (engl. mutual care) konseptia, joka perustuu ajatukseen asiakkaan ja robotin välisestä vuorovaikutuksesta: molemmat pitävät huolta toisistaan.

Vanhusten hoivaan tähtäävien robottien markkinoiden kasvunäkymät ovat huimat, kun väestörakenne vanhenee vauhdilla perinteisissä teollisuusmaissa. Valtaosa nykyään tarjolla olevista kodeissa avustavista roboteista pystyy vielä vain yksittäiseen toimintoon, kuten avustamaan ruokailussa tai pölynimurointiin.²²

JAPANI TAVOITTELEE ROBOTIIKAN VALLANKUMOUSTA

Japani on jo 1980-luvulta ollut robotiikan edelläkävijämaa ja nykyisin yksi maailman johtavista robotiikan kehittäjistä. Nousevan auringon maa julisti viime vuonna robotiikkastrategiassaan tavoittelevansa mitattavaa robottivallankumousta.²⁴

Robotiikkastrategiassa määritellään toimia viidelle eri toimialalle: teollisuuteen, palveluihin, hoitoalalle ja lääketieteeseen, rakentamiseen sekä maa- ja metsätalouteen. Hoitoalan ja lääketieteen tavoitteet ovat:

- Tuoda markkinoille yli sata uutta robotiikkaa hyödyntävää hoitoapuvälinettä vuosina 2015–2020.
- Muuttaa kansalaisten asenteita myönteisemmiksi hoitoalan robotiikkaan kohtaan. Tavoitteena on, että robottien käyttöä haluavien määrä nousee noin 60 prosentista 80 prosenttiin kansasta.
- Vähentää hoitoalan työntekijöiden selkäreiteitä ja niiden riskiä nolatasolle potilaita siirtävien ja kuljettavien robottien avulla.
- Kasvattaa kotimaisten kirurgisten robottien markkinaosuutta 380 miljoonaan euroon vuoteen 2020 mennessä.

Japani pyrkii hoitoalan robotiikan avulla keventämään hoitotyöntekijöiden työtaakkaa ja parantamaan työtyytyväisyyttä, kohentamaan hoitotyön tehokkuutta ja laatua sekä vähentämään hoitotyössä tulevaisuudessa tarvittavien työntekijöiden määrää.

VASTUU ON JA PYSYY IHMISELLÄ

Robottiikan käyttö sosiaali- ja terveydenhuollossa tuo esiin myös eettisiä kysymyksiä hyvästä hoidosta, vastuusta ja robottien kehittämisestä.²³ Asiakkaalla ja potilaalla on oikeus hyvää hoitoon ja palveluun, ja tämän tulee olla tavoite myös robotiikan käyttämisessä. Voidaan kysyä, että jos robotin käyttö esimerkiksi parantaa potilasturvallisuutta, onko epäeettistä olla käyttämättä sitä.

Esimerkiksi liikkumisen tueksi tarkoitettu robotti voi vaatia potilaalta opettelua, mutta sen käyttö voi myös lisätä huomattavasti potilaan liikkumista kodin ulkopuolella ja mahdollistaa itsenäisemmän arjen. Avustavalla wc-robotilla voi olla mekaaniset robotin kädet, jotka koskettavat ja tukevat ihmistä, mutta samalla se lisää potilaan yksityisyyttä oman henkilökohtaisen hygienian huolehtimisessa.

Asiakkaan ja potilaan hyvän hoidon ja palvelun varmistamiseksi robotiikan käyttöä on arvioitava sekä yksilön ja ryhmän kannalta, mutta eri sosiaali- ja terveydenhuollon alojen suhteen.

Robottiikan käytön ei tule lisätä potilaiden eriarvoisuutta.

Robottiikan, kuten minkään muunkaan hoitotoimen, käytön ei tule lisätä asiakkaiden ja potilaiden eriarvoisuutta tai heikentää palvelun saatavuutta tai hoidon laatua. Tämän vuoksi robotiikan käyttöä ja eettisyyttä pitäisi tarkastella huomioiden palvelun tarjonnan erilaisuus myös esimerkiksi kaupungissa ja harvaanasutuilla alueilla tai nuorten ja vanhusten palveluissa.

Vastuukysymykset ovat olennaisia, vaikka robotteja käyttämällä voidaan lisätä potilaan itsenäisyyttä ja omahoitoa. Vastuuta hoidosta ei voida siirtää potilaalle itselleen.

Ongelmatilanteissa vastuu robotiikasta niin kuin muistakin terveys-tekniikan laitteista jakautuu laitevalmistajan, käyttöönottajän, hoito-henkilökunnan ja lainsäätäjien kesken.

Mitä pidemmälle robotiikka kehittyy, sitä suurempi on tarve pohtia myös robotiikan ominaisuuksia eettisestä näkökulmasta. Amerikkalaisen tieteiskirjailija Isaac Asimov laati jo vuonna 1979 robotiikan käytölle kolme pääsääntöä, jotka soveltuvat hyvin myös hoitotyöhön:

- Robotti ei saa vahingoittaa ihmistä eikä laiminlyönnin johdosta saattaa tätä vahingoittumaan.
- Robotin on toteltava ihmisen sille antamia määräyksiä paitsi milloin ne ovat ristiriidassa ensimmäisen pääsäännön kanssa.
- Robotin on varjeltava omaa olemassaoloaan niin kauan kuin tällainen varjeleminen ei ole ristiriidassa ensimmäisen eikä toisen pääsäännön kanssa.²⁵

Voisiko esimerkiksi kotiavuksi tarkoitettu robotti toimia autonomisesti siten, että se tekee ruoka- ja lääketilaukset ja hoitaa maksamisenkin?

Tällainen robotin tilannekohtainen autonomisuus on jossain määrin välttämätön hoitotyössä²⁶, sillä sen käyttöliittymän on oltava ainakin osittain intuitiivinen. Ei voida olettaa, että hoidon ja avun tarpeessa oleva ihminen osaisi itse koodata tai edes antaa kaikissa tilanteissa robotille komentoja.

Ihminen määrittelee rajat robotin autonomiselle toiminnalle, vaikka robotti oppisi toiminnastaan ja ympäristöstään ja pystyisi ottamaan vastuuta työstään. Robotti ei sinänsä tee moraalisia päätöksiä, mutta ihminen voi ohjelmoida robotin toimimaan eri tavoin erilaisissa tilanteissa.

Robotti voi siis noudattaa tiettyjä säännöiksi purettavia periaatteita, mutta se ei yksin voi määritellä sitä, millainen periaate tai toimintatapa on eettisesti oikea. Tämä tarkoittaa sitä, että vaikka robotiikka ja automatiikka yleistyvät sosiaali- ja terveydenhoidossa, päätös hoidosta ja robottien toiminnasta on ja pysyy ihmisen käsissä – terveydenhuollon ammattilaisella ja potilaalla itsellään.

LIITE: NÄIN LASKEMA TEHTIIN

Nykyinen sosiaali- ja terveydenhuolto vaatii merkittäviä uudistuksia, jotta hoito ja palvelu voidaan taata lain edellyttämällä tavalla kaikille kansalaisille. Robotiikan hyödyntämistä ja vaikutuksia koskevia tutkimuksia on kansainvälisestikin tarkasteltuna toistaiseksi vielä niukasti, vaikka toimialalle tulvii terveysteknologian sovelluksia, joiden hyödyntäminen on valtakunnallisesti ja toimialoitain hyvin epätasaista.

Tässä tehty arvio robotiikan ja automatiikan vaikutuksesta hoitotyöntekijöiden työn sisältöön ja tarpeeseen on tehty aiemman tutkimuskirjallisuuden perusteella erittelemällä hoitotyön työtehtäviä ja niihin kuluva työaika. Samoin arvio käytössä olevista ja markkinoille tulevista robotiikan ja automaation sovelluksista perustuu aihealueen tutkimuksiin.

Näin laskelma kuvaa sitä hoitotyöhön saatavissa olevaa työajan säästöä, joka voitaisiin ajallisesti nopeastikin saada robotiikkaa ja automatiikkaa hyödyntämällä. Laskelmaa on pidettävä varovaisena ja suuntaa-antavana kahdesta syystä.

Ensinnäkin robotiikan ja automatiikan vaikutusten arviointia vaikeuttaa se, että tutkimustietoa ja kokemuksia sovellusten käytöstä on vielä niukasti. Tämä tekee myös mahdolltomaksi robotiikan kustannusvaikutusten ja laajempien tuottavuusvaikutusten arvioimisen, jotka on jätetty laskelman ulkopuolelle.

Jotta robotiikan ja automatiikan vaikutusta voitaisiin arvioida täsmällisesti, tulisi hoitotyöntekijöiden tekemää työtä ja työn sisältöä tarkastella työlähtöisesti siten, että hoitotyöntekijöitä pyydetään arvioimaan ja tunnistamaan päivittäisistä tehtävistä ne, joiden korvaaminen robotiikalla ja automaatiolla vapauttaisi heidän työaikaansa välittömään hoitoon.

Koska tällaista tarkastelua ei ole aiemmin tehty, tässä esitetty laskelma perustuu useamassa tutkimuksessa tehtyihin arvioihin hoitotyön työtehtävien jakautumisesta.

TAULUKKO 1 HOITOTYÖNTEKIJÖIDEN TYÖN JAKAUTUMINEN SAIRAALAHOIDOSSA JA VANHUSTEN LAITOSHOIDOSSA

	Tutkimus	Välitön, %	Välillinen, %	Muu, %
Vanhustenhoito	Qian ym. 2014	45	–	55
	Qian ym. 2012	31	18	51
	Thorsell ym. 2010	45	39	16
	Paquay ym. 2007	49	15	36
	Keskimäärin	36	51–69	
Erikois-sairaanhoido	Goulter ym. 2015	32	52	17
	Farquharson ym. 2013	37,5	11	51,5
	Kaya ym. 2011	41	–	59
	Westbrook ym. 2011	25	16	59
	Chaboyer ym. 2008	33	47	20
	Keskimäärin	34	59–79	

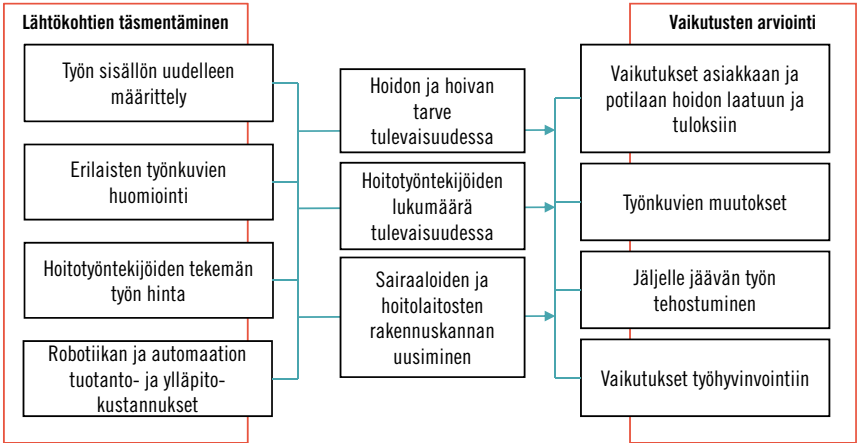
Työtehtävät on jaettu välittömään potilastyöhön, välilliseen potilastyöhön ja muuhun työhön, minkä jälkeen tutkimuskirjallisuudesta on poimittu keskimäärin kuhunkin kategoriaan kuuluva työaika. Tutkimuksissa on luokiteltu välitön työaika, mutta muun työajan kuvaamiseen on tutkimuksissa käytetty vaihtelevia luokitteluperusteita. (Taulukko 1.)

Toinen syy siihen, että laskelma on suuntaa-antava, on se, että hoitotyöntekijöiden työ on sisällöllisesti monimuotoista. Kuten taulukosta käy ilmi, välittömän, välillisen ja muun työn osuus erikoissairaanhoidossa ja vanhusten laitoshoidossa on samansuuntainen, mutta lähempi tarkastelu työnkuvien erilaisuudesta suhteessa robotiikan ja automatiikan käyttöön toisi esiin laajempaa hajontaa.

Tämä tarkoittaa sitä, että laskelma ei kuvaa robotiikan mahdollisuuksia korvata hoitotyötä kaikissa mahdollisissa erikoissairaanhoidon yksiköissä tai vanhusten hoitolaitoksissa. Toisin sanoen robotiikka ja automatiikka eivät siis sovellu kaikille toimialoille samanaikaisesti. Tällaista tarkkuutta varten olisi tarkasteltava erikseen millaisista sovelluksista olisi hyötyä eri konteksteissa, jotta voitaisiin edistää työn tehokkuutta, laatua, turvallisuutta ja siten mahdollisesti hoivan määrää.

Laajimmillaan robotiikan ja automatiikan vaikutusten tutkiminen edellyttäisi paitsi hoitotyön perustavanlaatuisuutta uudelleentarkastelua myös moninäkökulmaista analyysiä, jossa huomioitaisiin myös robotiikan ja automatiikan tuotanto- ja ylläpitokustannukset, hoitotyön hinta sekä vaikutukset jäljelle jäävän työn tehostumiseen ja sen rajoitukset, potilaan hoidon ja palvelun laatuun ja hoitotyöntekijöiden työhyvinvointiin. (Kuvio 3.)

KUVIO 3 HOITOTYÖNTEKIJÖIDEN TYÖN ARVIOINTIIN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT



VIITTEET

- 1 Kunnissa ja vanhustenhoitolaitoksissa työskentelevien sairaanhoitajien ja lähihoitajien nyky määrä, ks. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2014.
- 2 Lassila ym. 2011, s. 15.
- 3 VonHofen ym. 2012, Baril ym. 2014, Otero ym. 2014.
- 4 Ohashi ym. 2010.
- 5 Tämä jaottelun lisäksi käytössä on ollut esimerkiksi jaottelua suhteessa perus- ja erikoissairaanhoidon (Rantz ym. 2014), arvon tuottamiseen (Antinaho ym. 2014) ja hoitotyön toimintoihin (Oddsdottir & Sveinsdottir 2011).
- 6 Bellerman ym. 2011.
- 7 Bellerman ym. 2011.
- 8 Mukai ym. 2010.
- 9 Lu ym. 2015.
- 10 Rantz ym. 2014.
- 11 Mukai Y. 2010.
- 12 Robotdahlen 2015.
- 13 Bleedholm ym. 2015.
- 14 Mandrack ym. 2012.
- 15 Chen ym. 2012.
- 16 Bellerman ym. 2011.
- 17 MacKinseyn selvityksessä on arvioitu yleisellä tasolla koko sosiaali- ja terveysalan automaatiopotentialin olevan jo olemassa olevilla sovelluksilla noin 36 prosentin luokkaa, ks. tarkemmin Cui ym. 2016.
- 18 Bekele ym. 2014.
- 19 Rantz ym. 2014, Mandrack ym. 2012, Wood ym. 2012.
- 20 Jöranson ym. 2016.
- 21 Kyrki ym. 2015.
- 21 The International Federation of Robotics 2015.
- 22 Kangasniemi ym. 2016.
- 23 The Headquarters for Japan's Economic Revitalization 2015, Liikenne- ja viestintäministeriö 2016.
- 24 Mindell 2015.
- 25 Wikipedia, käänös Matti Kannosto; ks. myös Andersson ym. 2012.

KIRJALLISUUS

- ANDERSSON, C.** & Kaivo-oja, J. (2012): BohoBusiness – ihmiskunnan voitto koneesta, Talentum.
- ANTINAHO, T.,** Kivinen, T., Turunen, H. & Partanen, P. (2015): Nurses' working time use – how value adding it is? *Journal of Nursing Management* 23, 1094–1105.
- BARIL, C.,** Gascon, V. & Broulette, C. (2014): Impact of technological innovation on a nursing home performance and on the medication-use process safety. *Journal of Medical Systems* 38(22): 1–12.
- BEKELE, E.,** Cittendon, J., Swanson, A., Sarkar, N. & Warren, Z. (2014): Pilot clinical application of an adaptive robotic system for young children with autism. *Autism* 8(5), 1–11.
- BELLERMAN, M.,** Shaw, N., Mayes, D., Gibney, R. & Westbrook, J. (2011): Validation of the Work Observation Method by Activity Timing (WOMBAT) method of conducting time-motion observations in critical care settings: an observational study. *BMC Medical Informatics & Decision Making* 11(32): 1–12. Katso myös Liitteen 1, taulukon 1 tutkimukset.
- BLEEDHOLM, K.,** Frederiksen, K., Frederiksen, A-MS., Lomborg, K. (2015): Attitudes to a robot bathtub in Danish elder care: a hermeneutic interview study. *Nursing and Health Sciences* 17(3), 280–286.
- CHABOYER, W.,** Wallis, M., Duffield, C., Cournay, M., Seaton, P., Holzhauser, K., Schuler, J. & Bost, N. (2008): A comparison of activities undertaken by enrolled and registered nurses on medical wards in Australia: an observational study. *International Journal of Nursing Studies*. 45(9): 1274–1284.
- CHEN, K-Y.,** Chen, F-G. & Hou, T-W. (2012): A low-cost reader for automatically collecting vital signs in Hospitals. *Journal of Medical Systems* 36, 2599–2607.
- CHUI, M.,** Manyika, J. & Miremadi, M. (2016): Where machines could replace humans – and where they can't (yet), *McKinsey Quarterly* July 2016, <http://www.mckinsey.com/business-functions/business-technology/our-insights/Where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet>
- FARQUHARSON, B.,** Bell, C., Johnston, D., Jones, M., Schofield, P., Allan, J., Ricketts, I., Morrison, K. & Johnston, M. (2013): Frequency of nursing tasks in medical and surgical wards. *Journal of Nursing Management* 21: 860–866.
- GOULTER, N.,** Kavanagh, D. & Gardner, G. (2015): What keeps nurses busy in the mental health setting? *Journal of Psychiatric And Mental Health Nursing*. 22: 449–456.
- THE HEADQUARTERS FOR JAPAN'S ECONOMIC REVITALIZATION** (2015): New Robot Strategy, Japan's Robot Strategy, Vision, Strategy, Action Plan, http://www.meti.go.jp/english/press/2015/pdf/0123_01b.pdf
- THE INTERNATIONAL FEDERATION OF ROBOTICS** (2015): Executive Summary Industrial and Service Robots, <http://www.ifr.org/service-robots/statistics/>

- JÖRANSON**, N., Pedersen, I., Mork Rokstad, A., Almond, G., Olesen, C. & Ihlebæk, C. (2016): Group activity with Paro in nursing homes: systematic investigation of behaviors in participants. *International Psychogeriatrics* 28(8), 1345–1354.
- KANGASNIEMI**, M., Pietilä, A.-M. & Häggman-Laitila, A. (2016): Automaatiikka ja robotiikka hoitotyöntekijöiden työn muutoksessa. *Tutkiva Hoitotyö* 14(2): 40–42.
- KAYA**, H., Kaya, N., Turan, Y., Tan, Y., Terzi, B. & Barlas, D. (2011): Nursing activities in intensive care units in Turkey. *International Journal of Nursing Practice*. 17: 304–314.
- KYRKI**, V., Coco, K., Hennala, L., Laitinen, A., Lehto, P., Mekas, H., Niemelä, M. & Pekkarinen, S. (2015): Robotit ja hyvinvointipalvelujen tulevaisuus (ROSE-konsortio), Tilannekuvaraportti 2015, Strateginen tutkimus, Suomen Akatemia, http://www.aka.fi/globalassets/33stn/tilannekuvaraportit/tech-kyrki-robotiikkahyvinvointi-jaterveyspalveluissa_20160104.pdf.
- LASSILA**, J. & Valkonen, T. (2011): Julkisen talouden rahoituksellinen kestävyys Suomessa, Etla Keskustelunaiheita nro 1237, 11.1.2011, <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/ETLA-Raportit-Reports-3.pdf>
- LU**, C.-K., Huang, Y.-C. & Lee, C.-J. (2015): Adaptive guidance system design for the assistive robotic walker. *Neurocomputing* 170(25), 152–160.
- MANDRACK**, M., Coen, M., Feathering, J., Gellner, L., Judd, K., Kienle, P. & Vanderveen, T. (2012): Nursing best practices using automated dispensing cabinets: nurses' key role in improving medication safety. *Medsurg Nursing* 21(3): 134–144.
- MINDELL**, D. (2015): Our Robots, Ourselves, Viking, Penguin Random House, New York.
- MUKAI**, T., Hirano, S., Nakashima, H., Kato, Y., Sakaida, Y., Guo, S. & Hosoe, S. (2010): Development of a nursing-care assistant robot RIBA that can lift a human its arms. *Intelligent Robots and Systems*, 5996–6001.
- ODDSDOTTIR**, E. & Sveinsdottir, H. (2011): The content of the work of clinical nurse specialists described by use of daily activity diaries. *Journal of Clinical Nursing*, 20, 1393–1404.
- OHASHI**, K., Ota, S., Ohno-Machado, L. & Tanaka, H. (2010): Smart medical environment at the point of care: auto-tracking clinical interventions at the bed side using RFID technology. *Computers in Biology and Medicine* 40: 545–554.
- OTERO**, A., Apalkov, A., Fernandez, R. & Armada, M. (2014): A new device to automate the monitoring of critical patients' urine output. *BioMed Research International* ID 587593.
- PAQUAY**, L., De Lepeleire, J., Milisen, K., Yileff, M., Fontaine, O. & Buntix, F. (2007): Task performance by registered nurses and aware assistants in nursing homes: a qualitative comparison of survey data. *International Journal of Nursing Studies* 44: 1459–1467.
- QIAN**, S., Yu, P., Hailey, D., Zhang, Z. & Davy, P. (2014): Time spent on daytime direct care activities by personal carers in two Australian residential aged care facilities: a time-motion study. *Australian Health Review* 38(2): 230–237.
- QIAN**, S.-Y., Yu, O., Zhang, Z.-Y., Hailey, D., Davy, P. & Lenson, M. (2012): The work pattern of professional care workers in two Australian nursing homes: a time-motion study. *BMC Health Service Research* 12(305): 1–8.

- RANTZ, M., Banerhee, T., Cattoor, E., Scott, S., Skubic, M. & Popescu, M. (2014):** Automated fall detection with quality improvement "rewind" to reduce falls in hospital rooms. *Journal of Gerontological Nursing* 40(1), 13–17.
- ROBOTDALEN (2015):** "Poseidon – the world's first hygiene robot", <http://www.robotdalen.se/en/article/en-poseidon-worlds-first-hygiene-robot>.
- ROBOTICS TOMORROW (2016):** "Zora The First Social Robot Already Widely Used in Healthcare", 12.4.2016, <http://www.roboticstomorrow.com/article/2016/04/zora-the-first-social-robot-already-widely-used-in-healthcare/7927>.
- TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN LAITOS (2014):** Kuntien terveys- ja sosiaalipalvelujen henkilöstö 2014. https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/126388/Tr16_15_kokonaisraportti.pdf?sequence=4
- THORSELL, K., Nordström, B., Fagerström, L. & Sivberg, B. (2010):** Time in care for older people living in nursing homes. *Nursing Research and Practice*. doi: 10.1155/2010/148435.
- WESTBROOK, J., Duffield, C., Li, L. & Creswick, N. (2011):** How much time do nurses have for patients? A longitudinal study quantifying hospital nurses' patterns of task time distribution and interactions with health professionals. *BMC Health Services Research*. 11(319): 1–12.
- VONHOFEN, G., Evangelista, T. & Lordeon, P. (2012):** Nursing benefits of using and automated injection system for ictal brain single photon emission computed tomography. *Journal of Neuroscience Nursing* 44(2): 91–95.
- WOOD, J. & Burnette, J. (2012):** Enhancing patient safety with intelligent intravenous infusion devices: experience in a specialty cardiac hospital. *Hearth & Lung* 41(2), 173–176.
- WORLD ROBOTICS SURVEY (2015):** Service robots are conquering the world, <http://www.ifr.org/news/ifr-press-release/world-robotics-survey-service-robots-are-conquering-the-world-772/>