



Työterveyslaitos | Arbetshälsainstitutet
Finnish Institute of Occupational Health

Tulkitseva työtapa ja sen tukeminen

VIDEOAVUSTEINEN KESKUSTELUMENETELMÄ ROBOTTIKIRURGIASSA

Mikael Wahlström - Teknologian tutkimuskeskus VTT
Laura Seppänen - Työterveyslaitos
Marika Schaupp - Työterveyslaitos



Tulkitseva työtapa ja sen tukeminen

Videoavusteinen keskustelumenetelmä robottikirurgiassa



SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	3
1 JOHDANTO	4
2 TEORIATAUSTA	6
3 TUTKIMUSKYSYMYKSET	11
4 MENETelmä JA AINEISTO	12
5 ROBOTTIKIRURGIA TOIMINTANA	14
5.1 Yleiskuvaus robottikirurgiasta	14
5.2 Haasteet: epävarmuustekijät, monimutkaisuus ja sisäiset ristiriidat	19
5.3 Onnistumisen lähteitä: tulkitsevuus robottikirurgiassa	23
5.4 Tulkitseva työtapa systeemisenä ajatteluna	27
6 ROBOTTIKIRURGIKSI OPPIMINEN	30
6.1 Robottikirurgian opettelu omassa työyhteisössä	32
6.2 Laitevalmistajan tarjoama tuki robottikirurgian oppimiselle	32
6.3 Oppimisen tuki suomalaisessa sairaalassa	33
6.4 Oppimistarpeet	34
6.5 Uudenlaisten oppimistilanteiden kohtaamat haasteet sairaalaympäristössä	36
7 UUSIA OPPIMISEN EDISTÄMISEN TAPOJA ROBOTTIKIRURGIASSA	39
7.1 Reflektiomenetelmä	40
7.2 Tarina robottikirurgian reflektioista: aukko virtsarakossa	41
7.3 Reflektiomenetelmä oppimistyökaluna	43
7.4 Kolme oppimismenetelmän mallia	45
7.5 Oppimismenetelmäideoiden käyttömahdollisuuksista hankkeen jälkeen	47
8 TUTKIMUKSEN YLEISIÄ MERKITYKSIÄ	50
8.1 Tulkitsevan työtavan tutkimus ja käsite	50
8.2 Kehittämismenetelmä monenlaisiin nykyaikaisiin työympäristöihin	52
9 YHTEENVETOA JA POHDINTAA	54
10 RAHOITTAJAT JA TUTKIMUSYMPÄRISTÖT	57
Lähteitä	58
Projektissa tuotetut julkaisut	62



TIIVISTELMÄ

Kehittävä tutkimuksemme tarjoaa oppimismenetelmän, joka perustuu videoavusteiseen rikastavaan keskusteluun. Keskustelu käydään toisaalta kollegoiden kesken ja toisaalta ulkopuolisen kehittäjän kanssa. Tämä "reflektiomenetelmä" soveltuu hyvin erilaisiin työtehtäviin, joissa toimintaa on käytännöllistä seurata kameroiden välityksellä. Yhä useammat työtehtävät ovat tällaisia, koska monissa työtehtävissä on siirtynyt tai ollaan siirtymässä kamerateknologiaa hyödyntävään etäoperointiin, ja koska kamera voidaan liittää työvaatteisiin. Kameralle tallentuneiden tilanteiden läpikäynti ja keskustelu kollegoiden kesken on hyödyllistä erityisesti, kun ei ole vain yhtä selkeästi oikeaa tapaa toimia: hyvät työkäytännöt ja ymmärrys työstä kehittyvät. Päämäärä menetelmälle on myös ns. "tulkitsevan työtavan" kehittäminen: työntekijät ovat entistä tietoisempia työhönsä liittyvistä sisäisistä ristiriidoista ja muista haasteista sekä yleisistä päämääristä ja keinoista, joilla näihin päämääriin päästään. Työn tutkimus ja "perustehtäväänalyysi" ovat hyödyllisiä näiden asioiden määrittelemiseksi. Näiden asioiden hahmottamisen sekä videoavusteisen itsensä kohtaamisen ja kollegoiden välisen keskustelun kautta työntekijöillä on hyvät lähtökohdat omien työkäytäntöjensä muokkaamiseksi. Näihin päätelmiin olemme saapuneet tutkimalla ja kehittämällä robottiaavusteista kirurgiaa.

1 JOHDANTO

Teknologinen muutos tuottaa jatkuvasti muutoksia työelämään, ja nämä muutokset voivat näkyä myös käytetyissä oppimismenetelmissä. Automaation ja robotisaation lisääntyminen tarkoittaa sitä, että suorittava työ vähentyy - pitkälläkin tähtäimellä ihmisen harteille jää kuitenkin tulkinta ja ymmärrys, johon hienostuneinkaan kone kykene. Toinen teknologiatrendi on kameroiden lisääntyminen työelämässä - työvälineiden etäoperoinnin ja kameroiden ansioista työntekijän ei välttämättä tarvitse olla omin silmineen läsnä siellä, missä tapahtuu. Kameroista on myös se hyöty, että niiden kautta tehtyä videotallennetta voi käyttää oppimisen välineenä. Väitämme, että omasta työstä otettujen videoiden avulla, voidaan tukea työntekijöiden omaa ymmärrystä ja tulkintaa työstä.

Leikkausta tehdessä kirurgit pyrkivät tuottamaan suunnitellun hyödyn eli yleensä taudin poiston aiheuttaen mahdollisimman vähän ylimääräisiä kudოსvauriota. Putkien kautta suoritettut tähystysleikkaukset eli laparoskooppiset leikkaukset ovat oiva keino tämän päämäärän saavuttamiseksi: kudოსvauriota on vähemmän, kun potilaan kudოსpeitteitä ei tarvitse avata yhtä laajasti kuin perinteisessä avoleikkauksessa. Robottileikkauksessa eli robottiaivusteisessa kirurgiassa kirurgi ei suoraan kosketa potilaaseen vaikuttavia instrumentteja, vaan hän käyttää erillistä ohjauskonsolia, joka välittää ohjausliikkeet sähköisesti vieressä olevan potilaan päällä olevaan välineeseen ja tähystyskameran kautta kolmiulotteisen kuvan potilaan sisältä kirurgin näkökenttään. Robottikirurgia on siis tavallaan harhaanjohtava ilmaus, koska robotti ei tee leikkaustoimintoja itsenäisesti vaan kyse on etäoperoinnista.

Tämä julkaisu on WOBLE (WOrk-Based LEarning) -nimisen projektin loppuraportti, jossa tutkimme robottikirurgiaa itse työn tekemisen sekä sen kehittämisen näkökulmista. Tulkitsimme ja tiivistämme tutkimustuloksia, joita olemme projektin aikana julkaisseet kansainvälisissä vertaisarvioituissa julkaisuissa (ks. "Projektissa tuotetut julkaisut" liitteissä). Raporttimme sisältää myös jonkin verran uutta ja itsenäistä tietoa: robottikirurgiaa koskevaa oppimisympäristöä ei ole muualla näin tarkasti kuvattu. Sen ymmärtäminen osaltaan taustoittaa ja perustelee ehdottamiamme koulutuksen kehittämisen tapoja, joita kokeiltiin Tampereen yliopistollisessa sairaalassa. Kirjoitus muodostaa kokonaisuuden, jonka toivomme olevan hyödyllinen kaikille robottikirurgiasta, teknologiavälitteisen työn ja työn muutosten tutkimuksesta kiinnostuneille. Lähtökohtamme tutkimukseen oli osallistava sekä kehittävä eli tarkoitus oli tuottaa tietoa yhdessä kirurgien kanssa sekä konkreettisia vaikutuksia robottia käytävien kirurgien koulutukseen. Näin ollen tuloksemme voivat olla kiinnostavia myös työn ja organisaatioiden kehittäjille.



Suomessa leikkausrobotteja käytetään ainakin urologiassa, keuhkokirurgiassa, sydänkirurgiassa ja gynekologiassa (Aarnio, 2012). Tässä hankkeessamme olemme tutkineet lähinnä urologiaa sekä erityisesti eturauhasleikkauksia: radikaalissa prostatektomiassa syöpäsoluja sisältävä prostata eli eturauhanen poistetaan potilaasta. Lisäksi tutkimustamme ovat informoineet ja kommentoineet gynekologiaan erikoistunut robotteja käyttävä kirurgi sekä sairaalan koulutuksen kehittäjät. Tutkimustuloksemme eli ymmärryksemme kirurgien työstä sekä kehittämämme oppimismenetelmä ovat sovellettavissa erilaisiin kirurgisiin toimenpiteisiin riippuen abstraktiotasosta: yleisimmät havaitsemamme asiat soveltunevat mihin tahansa haastavaan kirurgiseen leikkaukseen ja tarkimmat yksityiskohdat vain eturauhasleikkauksiin. Toisaalta kehittämämme menetelmä, joka perustuu videon katseluun, soveltuu monenlaiseen työhön, joka voidaan käytännöllisesti videolle tallentaa.

Yhteenvedona tämä raportti tutkii, minkälaista on robotteja käyttävän kirurgin työ leikkauksen aikana, minkälainen oppimisympäristö robottikirurgiassa vallitsee sekä minkälaisin uusien menetelmien osaamista voisi kehittää.

2 TEORIATAUSTA

Käyttämämme teorioiden ja taustakirjallisuuden kokonaisuus määrittelee ja selittää tutkimuksemme päämääriä ja tietokäsitystä (eli käsitystämme siitä, miten maailmasta voi ja kannattaa tuottaa relevanttia tietoa) sekä auttaa meitä rajaamaan tutkimuskohdeitamme.

Tutkimuksemme päämääriä selittää resilienssin ja tulkitsevuuden käsitteet: pyrimme ymmärtämään näitä ilmiöitä sekä tukemaan niitä robottikirurgien työssä oppimista kehittämällä. Resilienssillä eli joustavuudella viitataan järjestelmän kyvykkyyteen muokata toimintaansa tilanteen tarpeiden mukaan, jotta toiminta voidaan ylläpitää tavanomaisissa ja odottamattomissa tilanteissa. Käsitettä on viimeaikoina käytetty turvallisuutta käsittelevässä kirjallisuudessa (Hollnagel, 2015). Norros kollegoineen (2015) on tutkinut, minkälainen työntekijöiden toiminta voisi tukea resilienssiä. Saviojan ym. (2014) empiiristen havaintojen perusteella jopa tilanteissa, joissa toiminta on vahvasti ohjeistuksen määrittämää, resilienssin kannalta merkityksellisiä eroja toimintatavoissa on havaittavissa: ydinvoimalaitoksen hätätilannesimulaattorikoulutuksessa jotkut operaattoriryhmät käyttivät toimintatapoja, jotka eivät olleet ohjeistuksen suoraan määräämiä, mutta jotka mahdollisesti voisivat tukea resilienssiä eli oikeanlaista mukautumiskykyä tilanteen vaatimuksiin. Tämän havainnon tekemiseksi operaattoreiden työtavat kategorisoitiin kolmeen luokkaan, joita olivat: 1) tulkitseva, 2) konfirmatiivinen ja 3) reaktiivinen.

Saviojan ym. (2014) työikäntöjä luokittelevassa tutkimuksessa ”tulkitseva työtapaa” viittaa siihen, että jotkut operaattoriryhmät kyseenalaistivat näkemäänsä, juttelivat keskenään tilanteesta, ennakoivat mitä tapahtuisi seuraavaksi, vertailivat useampia informaatiolähteitä sekä pohtivat pidemmän aikavälien muutoksia lukematrendejä tulkitseamalla. Dialogisuus ja pyrkimys ymmärrykseen laitoksen tilasta kuvasivat tulkitsevaa otetta työhön. ”Konfirmatiivinen työtapaa” puolestaan viittaa mm. siihen, että informaatiota kohtaan oltiin epäileväisiä – tilannekuva varmistettiin useampia informaatiolähteitä käyttäen, mutta ilman lähdekritiikkiä. Tilanteen tulkinta tapahtui ikään kuin etukäteen todettuja vaihtoehtoja harkiten eikä kokonaisvaltaisesti laitoksen toimintaprosessien kannalta kuten tulkitsevassa työtavassa. Kolmatta ”reaktiivista työtapaa” kuvastaa se, että ei ole riittävää variaatiota informaatiolähteiden käytössä ja poikkeustilanteiden omakohtainen luokittelu on keskeneräistä. Voidaan nähdä niin, että nämä erot työtavoissa kuvastavat eroja ihminen–ympäristö–suhteessa (Norros ym., 2015): Tulkitsevat työtavat heijastelevat sitä, että tavassa, jolla ihminen suhtautuu ympäristöönsä, näkyy myös ihmisen sisäisen pohdiskelu ja uutta käsitystä luova oppiminen. Konfirmatiivisen työtavan ihminen–ympäristö–suhde sisältää ennalta



opittujen tulkintakehyksien käyttöä ja toimintamallien vertaamista; ulkoa opitut ohjeistot ja muut käsitykset välittävät ihminen–ympäristö-suhdetta. Reaktiivinen työtap taas ilmentää sitä, että käyttäytyminen ikään kuin heijastelee suoraan ympäristön piirteitä: pavlovin koiramainen suora syy–seuraus-suhde ilman henkilön omaa tulkintaa tilanteesta. Nämä kategoriat ovat teoreettisia sekä ilmenevät eri ihmisissä vaihtelevasti ja tilanteesta riippuen.

Toisaalta, kuten Norroksen (2004; Norros ym., 2015) kirjoituksista on nähtävissä, ei ole niin, että mikä tahansa omakohtaisen pohdinnan ja toiminnan yhteys voisi olla luokiteltavaksi ”tulkitsevaksi työtavaksi” turvallisuuskriittisessä työssä: työkäytäntöjen tulee palvella ns. perustehtävää eli tulee ottaa huomioon työhön liittyvät tosiasialliset tarpeet ja haasteet.

Norroksen (2004) ihminen–ympäristö-yhteyttä kuvaavalla mallilla voidaan erotella perustehtävään liittyviä aineksia eli tehdä ns. perustehtäväänalyysia. Hänen mallissaan turvallisuuskriittiseen työhön liittyy aina ns. kontrollivaatimuksia eli yleisiä eri tilanteisiin liittyviä haasteita ja nämä voidaan eritellä kolmeen eri kategoriaan: 1) dynamismi eli tilanteen muuttuminen ja tarve toimia tehokkaasti, 2) epävarmuus eli tilanteiden odottamattomuus ja varman tiedon puute sekä 3) monimutkaisuus eli tilanteiden monitahoisuus ja risteävät moninaiset syy-yhteydet. Malli olettaa myös kolme perustavanlaatua kategoriaa työkäytäntöjen ”resursseista”, joiden avulla työtehtävät saadaan tehdyiksi haasteista huolimatta. Nämä ovat: 1) taito (kehollinen osaaminen), 2) yhteistyö ja 3) tieto (käsitteellinen ymmärrys). Työtä voidaan analysoida tutkimalla, miten nämä resurssit ja kontrollivaatimukset kohtaavat; analyysin tuloksena eritellään ”perustehtävän piirteitä” eli miten perustavanlaatuiset haasteet ja toiminnan resurssit keinovalikoimiseen kohtaavat. Kokonaisuudessaan on siis niin, että tulkitseva työtap analyttisenä kategoriana edellyttää, että yksilön tai ryhmän pohdinta ja dialogi ihminen–ympäristö-suhteessa kohdistuu ns. perustehtävään: työntekijät yksin tai yhteistyössä käyttävät taitojaan ja tietoaan tulkitsevasti, jotta työtilanne saadaan haasteista huolimatta haltuun. Tämä voi edellyttää uudenlaista ajattelua ja jopa luovuutta, mikäli tilanne niin vaatii: voidaan joko toimia ennalta opittujen kaavojen sekä ulkoisten määräysten mukaan tai tarpeen vaatiessa tehdään poikkeuksia ns. standardiajatteluun. Oletamme, että uutta ajattelua tarvitaan erityisesti, kun työssä joutuu ratkaisemaan ristiriitaisia tilanteita: ei ole yhtä oikeaa ratkaisua, vaan olemassa olevat toimintamallit tuottavat erilaisia kielteisiä vaikutuksia. Työn sisäisten ristiriitojen erittely on tyypillistä kulttuurihistorialliselle toiminnan teorialle (Virkunen & Newham, 2013).

Yleisesti ottaen tulkitseva työtap yhdistää tilanteiden ratkaisun ymmärrykseen pysyvistä systeemisistä periaatteista – nämä systeemiset tekijät ovat nykyaikaisessa mo-



nimutkaisessa työssä käytännössä tiede- ja teoriaperusteisia (esim. lääketiede kirurgin työssä tai ydinfysiikka ydinvoimalaoperaattorin työssä).

Tutkimuksemme tietokäsitystä kuvastaa ns. tutkijoiden kaksoisrooli eli pyrimme sekä ymmärtämään robottikirurgian työtä että kehittämään sitä. Tämä heijastelee mm. Ritva Engeströmin (2014) ajattelua, jonka mukaan yhteiskunnan ilmiöiden monimutkaistuminen on johtanut myös tieteellisen tutkimuksen sisältämän tietokäsityksen uudelleenajatteluun ja aiempaa tilanteisemmän tiedon tuottamisen tarpeeseen. Kompleksisuus ei siis ole vain tutkittavien kohteiden ominaisuus, vaan monitahoisuus lisääntyy myös tavoissa, joilla kohteista tuotetaan tietoa. Kysymykset siitä, miten monimutkaisen järjestelmän osia ja niiden suhteita tutkitaan ja tulkitaan, ja millainen tutkijan rooli on näissä prosessissa, nousevat keskeisiksi.

Kehittävässä tutkimusinterventiossa tutkija ei ole pelkästään ulkopuolinen havainnoitsija ja puhdas etnografi, vaan osallistuu prosessiin, jossa merkityksiä luodaan ja tietoa tuotetaan. Tutkimusprosessi itsessään on ”yhteistä välittyntä toimintaa, jossa tieto kehittyy käytännön toiminnan ja sosiaalisten prosessien monitahoisissa suhteissa” (Engeström, R. 2014, s. 20). Oman tutkimushankkeemme tavoite edistää tutkimuskohteen kehitystä pohjautuu dialektisen tutkimuksen ideaan, jonka mukaan tutkittavasta järjestelmästä saadaan parhaiten tietoa ja ymmärrystä sitä jollain tapaa ravistelemalla tai muuttamalla. Tällöin esimerkiksi erilaiset käsitykset, käsitteellistykset ja sisäiset oletukset tutkittavasta toiminnasta nousevat entistä tietoisemmalle tasolle ja toiminnan sisäinen logiikka avautuu tarkasteltavaksi. Näin myös järjestelmän muuttamisen mahdollisuuksia ja muutoksen vaatimaa oppimista voidaan yhteisesti käsitellä.

Tietokäsitystämme ja edellä kuvattua tutkijoiden kaksoisroolia kuvastaa myös se, että näemme kehittämämme oppimismenetelmät tutkimuksen tuloksina. Oletamme, että työssä tapahtuvat muutokset, kuten uudet leikkausrobotin kaltaiset teknologiat, vaativat mukana olevilta ammattilaisilta uusien käytäntöjen kehittämistä, mikä taas edellyttää, että he näkevät vanhat toimintatapansa uudessa valossa. Tällaisessa tilanteessa tarvitaan uudenlaisia oppimisen menetelmiä uusien käytäntöjen kehittämisen tukemiseksi, vieläpä niin, että menetelmät sopivat hyvin kyseiseen työhön – eivät pelkästään auta ymmärtämään työtä ja sen muutosta paremmin, vaan myöskin edistävät sen kehittymistä. Hankkeellamme on näin ollen kahdenlaisia tuloksia: yhtäältä tieto ja ymmärrys työstä ja toisaalta menetelmät eli työkalut joita on sovellettu juuri hankkeen tarkoitusta varten. Kalastusvertausta käyttäen: tietotulos on kala, ja menetelmä on se sopiva onki tai muu väline, jolla tulos eli kala saadaan. Monesti on kehityksellisesti tärkeämpää tuottaa hyvä työkalu (onki) kuin antaa valmis tieto (kala). Hankkeessamme työkaluna käytettiin eritoten reflektiomenetelmää, jota on kuvattu



luvussa 7. Reflektiomenetelmä on sisällöllisten tulosten ohella hankkeen prosessitu-
los, työkalu. Tutkimuksellisen tiedon tuottamisen ohella sitä voi käyttää osaamisen ja
käytäntöjen kehittämisessä.

Kehittämämme reflektiomenetelmä heijastelee kulttuurihistoriallista psykologiaa
edustavan L.S. Vygotskin (1978) kehittämää kahden virikkeen menetelmää. Lyhyesti
sanottuna se tarkoittaa, että tehtävän tekemisen ohella yksilö myös käyttää, raken-
taa tai muokkaa itselleen välineen, jolla hän kykenee tehtävän suorittamiseen. Tällöin
siis tehtävä (tai oppimishaaste) toimii ensimmäisenä virikkeenä ja sen ratkaisemiseen
käytetty väline toisena. Tämä väline voi olla konkreettinen laite tai työkalu, virtuaali-
sen ympäristön osa, tai sanoin tai numeroin ilmaistu tieto tai ajatus. Yksinkertainen
väline on esimerkiksi solmu narussa, jonka tehtävä on auttaa ihmistä muistamaan jotain – solmu saa uuden erilaisen merkityksen kuin sitominen.

Työssä oppimisen edistämässä kahden virikkeen asetelmaa voidaan käyttää hyö-
dyksi niin, että oppimistehtävän ohella kouluttajat tai kehittäjät tuovat oppijoiden
käyttöön jotain sellaista, jonka avulla oppijat mahdollisesti ymmärtävät tehtävän tai
sen kohteena olevan ilmiön uudella tavalla, tai oppivat hallitsemaan sellaisia tehtä-
viä, joita he eivät osanneet ratkaista ilman sitä. Oppijoille ei siis tarjota mitään val-
mista ratkaisua, vaan uudenlaisia välineitä jäsentää käsillä olevaa oppimishaastetta
tai ongelmaa.

Kahden virikkeen asetelman käyttöön sisältyy kuitenkin aina yllätyksiä. Oppijoilla on
vapaus ottaa tarjottu ”väline” käyttöön tai ei. Lisäksi he voivat käyttää välinettä uusilla
ennakoimattomilla tavoilla, jolloin tehtävään voi löytyä uusia ratkaisuja. Asetelma
voi siis edistää luovuutta ja tulkitsevuutta työssä. Tutkimushankkeen osana kahden
virikkeen asetelma mahdollistaa tutkijalle edellä kuvatun kaksoisroolin toimia sekä
tutkijana että kehittäjänä. Tutkija ei tuota tulkintoja tutkimuskohteiden puolesta, mutta
hän rakentaa osallistujien oppimisen tueksi tutkimuskohteen sisällöistä lähtevän
oppimisasetelman, jossa osallistujien on, ainakin oletetusti, mahdollista tuottaa
kokonaan uudenlaisia tulkintoja omasta toiminnastaan ja oppia uutta. Hankkeen
ennakko-oletus oli, että kun oppimisesta ja uusien tulkintojen tekemisestä tehdään
tietoista ja jaettua toimintaa, se myös edistää tulkitsevuutta varsinaisessa työssä.

Hankeessamme tutkimuksemme kohde on siinä mielessä laaja, että kirurgisen työn
ja leikkaussalissa tapahtuvan toiminnan lisäksi tutkimme sitä toimintaympäristöä, jos-
sa kirurgien oppiminen tapahtuu. Tämä on olennaista, koska hankkeen yhtenä teh-
tävänä oli arvioida myös tulkitsevan työtavan tietoisien opettelun ja siihen liittyvien
oppimiskäytäntöjen leviämisen mahdollisuuksia sairaanhoitopiirin sisällä toisille ki-
rurgian osa-alueille tai jopa muille erikoistumisalueille, ja toisaalta sairaaloiden rajat



ylittävään urologian kirurgien yhteisöön. Tätä arviointia teemme kehittämisjärjestelmän käsitteen avulla. Määritelmällisesti kehittämisjärjestelmän tarkoituksena ”on pitää yllä toiminnan jatkuvaa kehittymistä ja edistää tähän liittyvää organisatorista oppimista” (Alasoini 2011, s. 96). Kehittämisjärjestelmällä tarkoitetaan kaikkien niiden toimijoiden joukkoa, joka vaikuttavat tarkastelun kohteena olevien oppijoiden työssä oppimiseen. Työkäytäntöjen osana tapahtuva kollegiaalinen oppiminen on tärkeä osa kehittämisjärjestelmää. Tämä oppiminen voi olla enemmän tai vähemmän tietoisia. Kirurgeille tämä on kuitenkin yksi keskeinen ja tunnistettu alan ja työn oppimisen tapa. Jos oppiminen jää kuitenkin vain tiettyssä yksikössä työskentelevän toimijaryhmän sisäiseksi oppimiseksi, ei vielä voida puhua organisatorisesta oppimisesta. Siksi kehittämisjärjestelmä rakentuu lisäksi organisaation sisäisiä rajoja ylittävää oppimista tukevista tahoista, erityisesti koulutus- ja kehittämisorganisaatiosta, uusia käytäntöjä implementoivista tahoista, kuten johdosta, sekä myös ulkoisista verkostoista, jotka tarjoavat erilaisia oppimistilanteita. Kehittämisjärjestelmä kuitenkin määrittyy aina vähän eri tavoin tarkasteltavasta toiminnasta riippuen.



3 TUTKIMUSKYSYMYKSET

Yhteenvedona teoriataustamme kertoo, että tulkitseva työtapa on tärkeää työn turvallisuuden, laadun ja oppimisen kannalta. Lisäksi, jotta tulkitsevää työtapaa voisi kehittää, myös ns. kehittämisjärjestelmä on olennainen, koska riippuu oppimisympäristöstä, miten kehitetyt menetelmät oikeasti otetaan käyttöön työyhteisössä. Näitä ajatuksia mukailevat alla olevat tutkimuskysymykset, joihin tämä raportti vastaa:

- Minkälaista on leikkaussalityö sekä tulkitseva työtapa robottikirurgiassa?
- Minkälainen oppimisympäristö vallitsee robottikirurgiassa yleensä sekä toisaalta tutkimuksessa kohteessa eli Tampereen yliopistollisessa sairaalassa?
- Minkälaisin menetelmin oppimista voisi ja tulisi tukea ottaen huomioon työn piirteet, tulkitsevan työkäytännön sekä vallitsevan oppimisympäristön?

4 MENETELMÄ JA AINEISTO

Tutkimuksemme yhdistelee erilaisia tietolähteitä - haastatteluja, leikkausten observointeja sekä reflektiomenetelmäsessioita, joissa kirurgit kommentoivat omaa työtään videolta nähtynä. Haastateltavat olivat lähinnä kirurgeja, mutta myös koulutuksen kehittäjiä haastateltiin. Taulukossa 1 nähdään yhteenveto eri tietolähteistä.

Taulukko 1: Yhteenveto tietolähteistä

Tietolähde	Määrä	Kuvaus
Leikkausten observointi	11	9 radikaalia prostatektomiaa ja 2 muuta leikkausta
Videoanalyysi	5	1 analyysi koko leikkauksesta ja 4 analyysia tietystä leikkauksen kohdasta
Haastattelu	8	Haastatteluja 3 sairaalassa, 6 haastattelua Tampereen yliopistollisessa sairaalassa; puolistrukturoitujen haastattelujen lisäksi tietoa saatiin vapaamuotoisten keskustelun kautta.
Reflektiosessio	7	4 sessiota, joissa kirurgi kertoi omasta leikkauksestaan yksin tutkijalle; 2 sessiota, joissa kirurgit keskustelivat pareittain, 1 ryhmäsessio neljän kirurgin kanssa.
Työpaja	3	Ryhmätapaamisia, joissa kirurgit kommentoivat projektin tuloksia ja päätelmiä.

Leikkauksia observoitaessa käytettiin leikkaussaliin vietyjä kameroita. Käytännössä kuitenkin käytettiin robotin tähytyskameran keräämää videoaineistoa, koska siitä erottuvat kirurgin toimenpiteet paremmin. Omien kamerojemme nauhoittama ääni yhdistettiin tähytyskameran ottamaan kuvaan - näin pystyimme hahmottamaan, mitä leikkauksissa tapahtuu. Tämä oli erityisesti mahdollista silloin, kun kokenut leikkaava kirurgi selitti leikkausta meille sekä vielä robotin käyttöä oppivalle kirurgille. Observointeja koskeva aineiston keruu, työn ymmärtämiseen pyrkivät haastattelut ja työn analyysia koskeva menetelmä on raportoitu tarkemmin muualla (Wahlström ym., lähetetty).

Reflektiomenetelmää käytettäessä kirurgeja kehoitettiin ensinnäkin ilman kollegan läsnäoloa selittämään meille omin sanoin, mitä leikkauksen aikana tapahtui. Tämän lisäksi erillisissä sessioissa kirurgit keskustelivat leikkauksiaan pareittain sekä ryhmäs-

sä. Reflektiomenetelmä on tarkemmin kuvattu muualla (Seppänen & Riikonen, 2016) sekä luvussa 7.1.

5 ROBOTTIKIRURGIA TOIMINTANA

5.1 Yleiskuvaus robottikirurgiasta

Tällä hetkellä käytössä olevat leikkausrobotit valmistaa yhdysvaltainen yritys Intuitive Surgical. Vuodesta 2000 järjestelmällä on tehty yli 3 miljoonaa leikkausta ympäri maailman (64 maassa) (Intuitive Surgical, 2017). Robottikirurgia voidaan nähdä vaiheena kirurgisen teknologiakehityksen jatkumossa: 1) avokirurgialla tarkoitetaan perinteistä käsin tehtyä leikkaustapaa, 2) laparoskooppisella leikkauksella tarkoitetaan tähyttämällä tehtävää leikkausta eli leikkaus tapahtuu potilaaseen asennettujen putkien kautta, 3) robottikirurgiassa laparoskooppinen leikkaus tapahtuu erillisen ohjauskonsolin välityksellä eli kyseessä on etäoperoitu laparoscopia. Normaalisissa laparoscopiassa kirurgi operoi putkia kautta tapahtuvaa leikkausta suoraan käsin. Belgialaisen tutkimuksen (Nyssen & Blavier, 2013) mukaan ”robotti saa kirurgit puhumaan”: etäoperoidussa robottikirurgiassa kommunikointi oli tiheämpää kuin tavanomaisessa laparoscopiassa. Syy tähän on todennäköisesti siinä, että normaalissa laparoscopiassa leikkaava- ja avustava kirurgi toimivat vierekkäin potilaan äärellä, joten kommunikointi voi osittain tapahtua kehonkielellä eli puhetta tarvitaan vähemmän.

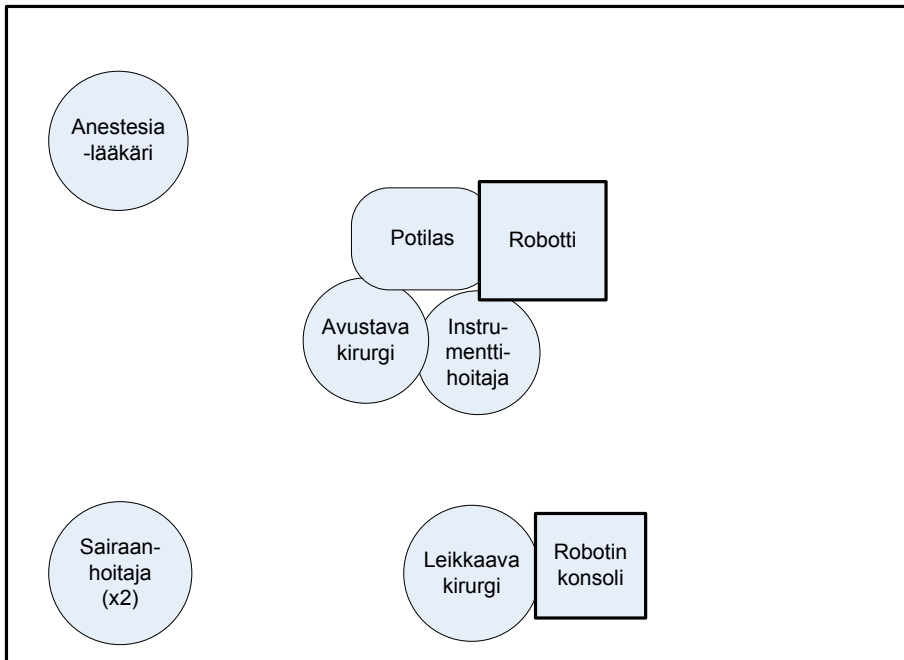
Seuraava radikaali muutos leikkaustavassa saattaa olla 4) osittain automatisoitu leikkaus eli tekoäly tekee joitakin leikkauksen vaiheita ilman kirurgin välitöntä ohjausta, mutta kuitenkin kirurgin valvonnassa. Tällä hetkellä on lupaavia tuloksia sioilla suoritetuista ”osittaisesti automonomisista” leikkauksista: automatisoidusti toteutettu suoliston ompelu näytti tekevän parempaa jälkeä kuin robotilla etäohjatusti tai suoraan käsintehty (Shademan, Decker, & Opfermann, 2016). Aivokirurgisissa leikkauksissa kokeilut automaattisesta reiän poraamisesta kalloon ovat nopeuttaneet leikkausta huomattavasti (Couldwell ym., 2017).

Muutos teknologisessa kehityksessä tarkoittaa muutosta myös opittavien asioiden sisällössä. On olemassa erilaisia käytäntöjä ja ajatuksia siitä, tuleeko kaikki käytössä olevat menetelmät oppia vai ei (perinteinen leikkaus, laparoscopia ja robottiavusteinen leikkaus). Yleisesti voidaan ajatella, että moninaisten leikkausmenetelmien hallitseminen tuo hyödyllistä joustavuutta toimintaan. Gynekologian kirurgi:

Ethän sä kaikkia niitä leikattavia voi leikata kuitenkin robotilla. Siinä voi tulla tilanteita joissa sun täytyy vaihtaa avoleikkaukseksi. Mitä sä teet jos et osaa? Huono homma. Avoleikkauksiin yleensä siirrytään sillon jos tulee massiiviverenvuoto eli siinä ei voi myöskään ruveta huuteleen apuun jotain toisia. Ja sitten tosta laparoscopian osaamisesta mä näkisin, siis Amerikassahan on siirrytty suoraan avokirurgisesta robottiin. [...] Mutta, että sä pääset leikkaan robotilla,

sun täytyy ensin saada ne kilut ja kalut sinne paikoilleen. Ja jos siel on kiinnikkeitä, ja sä et saa niitä sinne suoraan, niin sä joudut käyttää laparoskopiaa. Jos et sä osaa tätä, niin sulta jää leikkaamatta hankalat potilaat. Eli mun mielest ei voi lähtee suoraan robottiin.

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa leikkaustiimi koostuu yleensä kuudesta henkilöstä: kaksi kirurgia (leikkaava ja avustava), anestesioologi eli nukutuslääkäri sekä kolme sairaanhoitajaa. Leikkaushuoneen toimijoiden asettelu on kuvattu kuvassa 1. Leikkaava kirurgi käyttää robottia konsolin välityksellä. Avustava kirurgi toimii potilaan välittömässä läheisyydessä. Hän avustaa leikkaavaa kirurgia mm. imuputkea käyttämällä. Sen avulla pidetään paikat siistinä poistamalla verta sekä leikattuja kudoksia, mutta sillä voi myös avustaa työntämällä kudoksia leikkaavan kirurgin tarpeiden mukaan. Sairaanhoitajat toimivat lähinnä leikkausta valmistelevässä vaiheessa, mutta tekevät avustavia tehtäviä myös leikkauksen aikana: mm. säättävät potilaan sisälle tehtyä ilmanpainetta (joka osaltaan sulkee verenvuotoa), antavat instrumentteja avustavalle kirurgille ja voivat puhdistaa endoskoopin eli robotin tähystyskameran tarvittaessa.



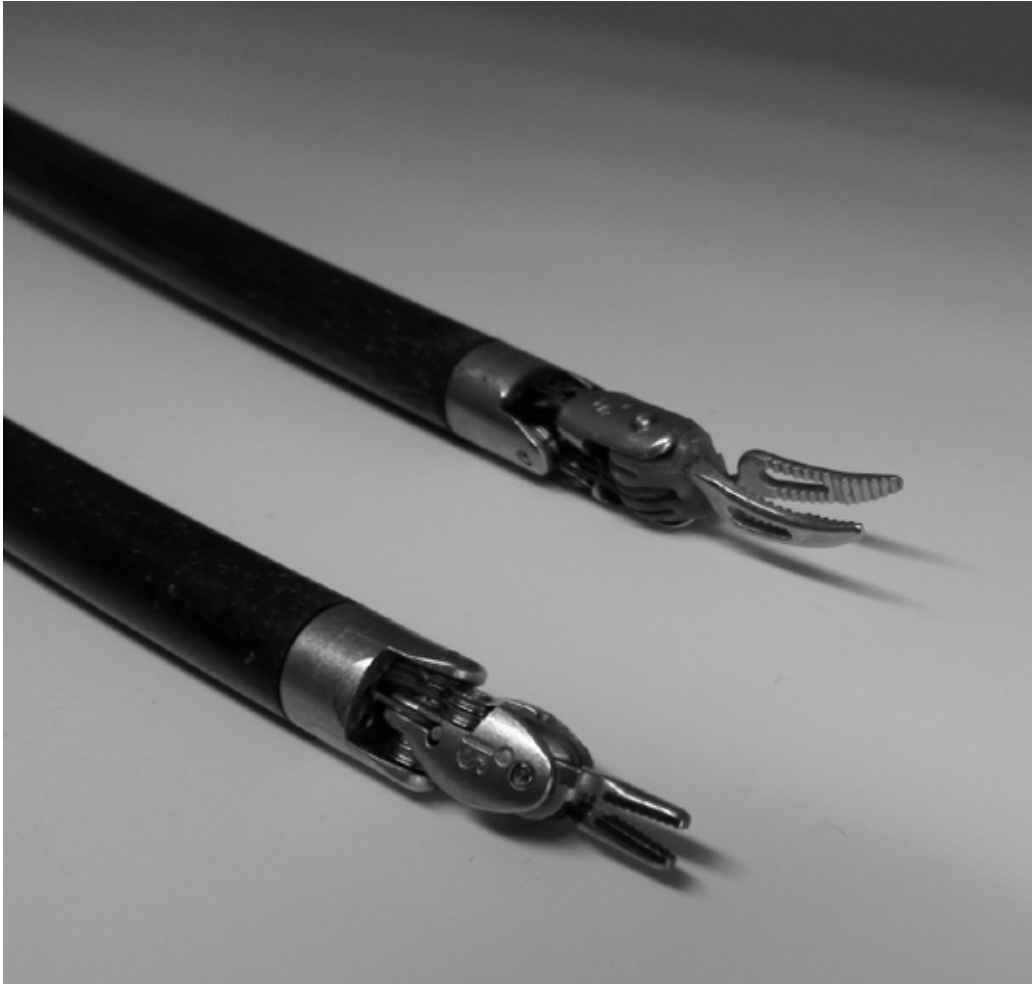
Kuva 1: Leikkaushuoneen asettelu ja toimijat.

Leikkaussalissa robotin konsoli (kuva 2) sijaitsee potilaan läheisyydessä noin puolentoista metrin päässä. Konsoli tarjoaa kolmiulotteisen näkymän potilaan sisään.

Konsolia käytetään käsiohjaimilla sekä jalan pedaaleilla. Kirurgi voi käyttää kahta robotin kättä samanaikaisesti ja pedaaleja käyttämällä voi myös vaihtaa käyttämään kolmatta kättä tai endoskooppia halutessaan. Käsiin saa monenlaisia instrumentteja, eritoten saksia, pihtejä ja neulakuljettimia (eli pikkupihtejä, joiden välissä pidetään neulaa) (kuva 3). Saksilla ja pihdeillä voidaan leikata, painella ja napata, mutta myös polttaa kudosta sähköisesti. Sähköpoltto, jonka kanssa tulee olla varovainen hermovaurion välttämiseksi, käynnistetään pedaaleilla. Poltolla voi mm. leikata kudosta tehokkaasti (tällöin saksia käytetään jääkiekkomailamaisesti viistäen). Käsiohjaimet (kuva 4) filtteröivät pois kirurgien käsien tärinää, mutta ne eivät tarjoa tuntoaistimusta, kun käsillä koskettelee potilaan kudoksia. Mikrofonin ja kaiuttimien avulla konsoli voimistaa leikkaavan kirurgin ääntä, jotta hänen komentonsa ja ohjeistuksensa kuuluisivat paremmin leikkaustiimille.



Kuva 2: Kirurgi robotin konsolilla.

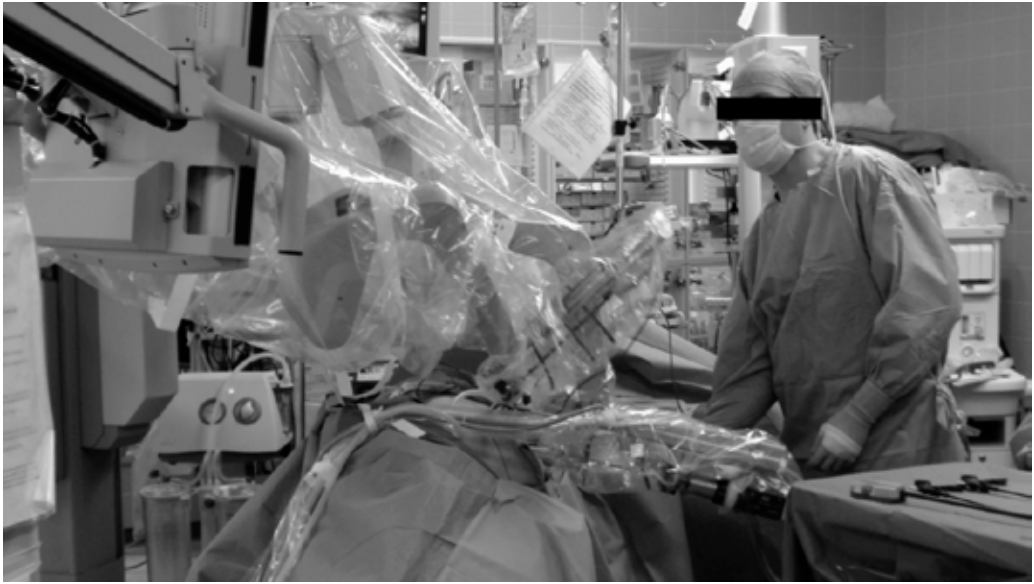


Kuva 3: Leikkausrobotin pihdit (yllä) ja neulakuljetin (alla).



Kuva 4: Robotin käsihjaimet

Tässä tutkimuksessa olemme eniten keskittyneet radikaaleihin prostatektomioihin eli leikkauksiin, joissa syöpäsoluja sisältä eturauhanen poistetaan potilaasta. Robotti soveltuu hyvin eturauhasleikkauksiin, koska eturauhanen on suhteellisen pieni rauhanen syvällä lantiossa - robotilla päästään kätevästi syvälle, mutta ei kovin laajalle alueelle. Eturauhasen läpi kulkevat sekä siemenjohtimet että virtsaputki ja eturauhasen ympärillä on erektion kannalta tärkeitä hermoja: leikkauksen haittavaikutukset liittyvät eritoten seksiin ja virtsaamiseen. Eturauhasleikkaus robotilla kestää yleensä 1-3 tuntia. Robotti ajetaan miespotilaan jalkojen väliin potilaan ollessa selällään (kuva 5). Instrumentteja laitetaan potilaan sisään kuuden leikkausreiän eli ”portin” välityksellä. Eturauhanen siis poistetaan potilaan etupuolelta, lantion läpi.



Kuva 5: Robotti leikkauksen aikana. Avustava kirurgi näkyy oikealla.

5.2 Haasteet: epävarmuustekijät, monimutkaisuus ja sisäiset ristiriidat

Tutkimuksessamme analysoimme robottikirurgiaa toimintana perustehtäväänalyysin (Norros, 2004) kautta. Perustehtäväänalyysi ohjaa erittelemään työtehtävään liittyviä haasteita sekä keinovalikoimia, joilla haasteisiin vastataan. Käsittelemme ensin haasteita. Perinteisesti eritellään 1) ”dynaamisuuten” eli muutoksiin liittyviä haasteita työtehtävässä, 2) epävarmuustekijöitä sekä 3) monimutkaisuuteen liittyviä haasteita. Olettavasti nämä kolme elementtiä löytyvät jollain tasolla jokaisesta riski-intensiivisestä eli mahdollisesta vaaraa sisältävästä työtehtävästä: tyypillisesti onnettomuuksien sattua tilanne muuttuu nopeasti ja on toimittava ripeästi, on epävarmaa, mitä tapahtuu seuraavaksi ja miten tilanne otetaan haltuun ja mahdollisesti tilanne sisältää paljon toinen toisiinsa vaikuttavia tekijöitä. Nämä asiat tulee ottaa haltuun tarvittaessa eli – Norroksen käsitteistöä käyttäen – voidaan puhua ”kontrollivaatimuksista”. On huomioitava, että tutkimuksemme on näiden haasteiden ja vaatimusten hahmottamisessa siinä mielessä epätavallinen, että tutkimme lähinnä normaali-tilanteiden robottikirurgiaa. Toisaalta jokainen leikkaus haastava ja omalla tavallaan erikoistilanne ja siinä mielessä jaottelu erikoistilanteen ja normaalitilanteen välillä ei ole samalla tavalla luonteva kuin monilla muilla aloilla.

Käsittelemme ensin 1) tilanteen muutokseen ja riipeyteen liittyviä haasteita ja vaatimuksia robottikirurgiassa. Se että kirurgi saa leikkauksen valmiiksi suhteellisen ri-



peästi on myönteinen ominaisuus kirurgin osaamisessa, ja tämä kehittyi leikkauskertojen lisääntyessä (Sooriakumaran ym., 2011). Oletettavasi on myös niin, että kirurgin on hyvä saada verenvuodot hallintaan ripeästi, vaikka tieteellinen tieto ei suoraan tätä asiaa vahvista (asiaa olisi vaikea tutkia, koska potilaan oireisiin vaikuttavat niin monet tekijät). Tyypillisesti, kun sisäistä verenvuotoa on nähtävissä, kirurgi käyttää instrumenttien poltto-ominaisuutta valuman sulkemiseen. Toisaalta haastatteluissa painotettiin sitä, että leikkauksen aikana ei ole kiire. Kokonaisuudessaan vaikuttaa siltä, että tasainen rauhallisuus on oikea tapa tehdä leikkaus.

On mahdollista, että joissain erikoistilanteissa ripeä toiminta olisi selkeämmin vaatimus. Esimerkki tällaisesta tapauksesta voisi olla se, että potilaan sisään tipahtaa jokin robotin osa (Alemzadeh ym., 2016). Joka tapauksessa normaalitilanteiden haastavuutta kuvaavat hyvin perustehtäväanalyysin kaksi muuta elementtiä eli epävarmuustekijät sekä monimutkaisuus. Lisäksi kirurgisen toiminnan haastavuutta kuvastaa hyvin toimintaan liittyvät sisäiset ristiriidat.

Taulukot 2, 3 ja 4 kuvastavat haasteita epävarmuustekijöiden, monimutkaisuuden ja sisäisten ristiriitojen valossa. Haasteet soveltuvat osin kirurgisiin leikkauksiin yleensä, mutta esimerkit on otettu radikaaleista robotilla tehdyistä prostataleikkauksista eli leikkauksista, joissa prostata eli eturauhanen poistetaan. Haasteiden tunnistamiseksi on analysoitu lääketieteellistä kirjallisuutta ja leikkauksia sekä haastateltu kirurgeja. Tarkempi kuvaus näistä analyyseistä on raportoitu artikkelijulkaisussa (Wahlström ym., lähetetty).

Yhteenvedona haasteista voidaan sanoa, että ydinhaaste radikaalissa prostatektomiassa on epävarmuudessa tasapainottelu: leikkaus tulisi suorittaa vahinkoja minimoiden, mutta ristiriita on siinä, että tulee leikata riittävästi prostatan ympäriltä, jotta saadaan syöpä varmuudella pois, mutta myös riittävän varovasti, jotta erektion kannalta tärkeitä hermoja säästettäisiin. Tämän tasapainottelun keskellä vallitsee epävarmuus: on aina epävarmaa, miten potilas tulee leikkauksen jälkeen tervehtymään ja olennaisten asioiden havainnointi ei ole yksinkertaista – syöpäsoluja eikä hermoja näe katsomalla. Hermojen sijainteja ja tärkeyttä voi päätellä tieteellisen tiedon perusteella, mutta kyseessä on tutkimuksen ja tieteellisen keskustelun alainen asia, joka edistyy yksittäisiä tutkimuksia tekemällä.



Taulukko 2. Epävarmuuden lähteitä radikaalissa prostatektomiassa

Epävarmuuden lähteitä	Kuvaus	Esimerkki
Ohjeistuksen epämääräisyys	Lääketieteellinen kirjallisuus ohjeistaa monimutkaisten leikkausten tekoon, mutta se sisältää suosituksia yksiselitteisten sääntöjen sijaan eli omakohtainen näkemys ja ymmärrys ovat tarpeen.	Ohjeistus erektion kannalta tärkeiden hermojen välttämiseen on epämääräinen (ks. alta tieteellinen epävarmuus ja lopputuloksen epävarmuus)
Lääketieteellinen epävarmuus	Lääketieteellisessä kirjallisuudessa ei ole konsensusta leikkauksen toimenpidevaihtoehtojen vaikutuksista potilaan parantumiseen. Toimenpidevaihtojen arviointi perustuu yleensä tilastolliseen päättelyyn.	Prostatataleikkauksissa on tieteellistä epävarmuutta erektioon vaikuttavien hermojen sijainnista ja tärkeydestä: on esimerkiksi epäselvää, miten läheltä ja mitä kautta "neurovaskulaaristo kimppua" (tärkeitä hermoja sisältävä anatominen osa) kannattaa leikata, jos halutaan säilyttää potilaan erektiokyky parhaiten.
Lopputuloksen epävarmuus	On aina epävarmaa, miten potilas paranee. Eri toimenpidevaihtojen vaikutus on epävarmaa (liittyy yllä mainittuun tieteelliseen epävarmuuteen).	
Havaittujen kohteiden käsitteellinen epämääräisyys	Kaikille kohteille potilaan sisällä ei ole selkeitä nimiä. Kohteita ei suoraan nähdä vaan havainto perustuu kudosten manipulointiin ja eri havaintoja yhdisteleeseen päättelyyn (ks. taulukko 3 ja havaitsemisen monimutkaisuus).	Termejä kuten "lohenliha" ja "vaahtokarkki", jotka eivät ole yleisesti lääketieteellisen yhteisön jakamia, käytetään kudoksien kuvaamiseen.

Taulukko 3. Monimutkaisuuden piirteitä radikaalissa prostatektomiassa

Monimutkaisuuden piirteitä	Kuvaus	Esimerkki
Tarve päätellä eri havaintoja yhdistelemällä	Kudosten ja kudosten välien tunnistamiseksi on tarve päätellä yhdistelemällä havaintoja eri muodoista ja väreistä sekä näiden liikkeistä.	Rakonkaulan tunnistus vaatii eri tekniikoiden yhdistämistä: 1) Avustava kirurgi manipuloi katetria, jonka liikkeen prostata ja rakonkaula reagoivat eri tavoin (kudokset täten erottuvat). 2) Rakon kupua painellaan, jotta muodostuu kolmiomuoto, jonka avulla päätellään, missä sijaitsee rakon kaula.
Tarve manipuloida, kudosten tunnistamiseksi	Kudosta tulee tönä ja vetää eri menetelmin kudosten ja kudosten välien tunnistamiseksi.	Potilaan taudinkuvasta, elämäntilanteesta ja tahdosta riippuen voidaan säädellä sitä, miten varoen tai aggressiivisesti prostata leikataan. Jos leikataan aggressiivisesti kudoksia säästämättä, on todennäköisempää, että saadaan syöpä poistettua, mutta epätodennäköisempää, että erektiokyky säilyy.
Tarve ajatella leikkauksen kokonaisuutta alusta loppuun leikkauksen toteuttamiseksi	Toiminta leikkauksen alkuvaiheissa vaikuttaa leikkauksen loppuvaiheisiin: kirurgi mm. itse tekee "maisemansa" kudosten tunnistamiseksi eli näkymä pitää avata oikein.	Leikkauksoperaation alkuvaiheilla virtsarakon ja prostatan välinen leikkaus tehdään tietyllä tavalla, jotta virtsarakko ja virtsaputken yhdistäminen onnistuisi helpommin operaation lopussa.

Toisaalta haasteiden valossa radikaalia prostatektomiaa voisi kuvata seuraavasti: kyse

on erittäin haastavasta suunnistuksesta (Wahlström, ym. lähetetty). Leikkaava kirurgi ikään kuin vaeltaa potilaan kehon läpi poistaakseen eturauhasen, mutta tavanomaiseen suunnistuksen reitinlöytämiseen verrattuna mukana on tiettyjä huomattavia haasteita. Ensinnäkin, kirurgilla ei ole suunnistuksessa käytössään valmista maisemaa, vaan se pitää valmistaa itse: se, miten potilas robotin putkien kautta aluksi avataan, vaikuttaa siihen, miten kirurgi kykenee havaitsemaan leikkauksen kannalta tärkeitä kohteita. Tätä voidaan nimittää maisemanrakennukseksi. On täysin mahdollista edetä väärin ja esimerkiksi eksyä verisen prostatan sisään. Tässä itse tehdyssä maisemassa maamerkkejä ei niin vain nähdä vaan kudosten tunnustelu ja työntely on tarpeen. Ympäristö on ikään kuin tavalliselle ihmiselle vieras ja kirurgillekin osittain artikuloimaton maailma, sillä asioilla ei ole aina edes selkeitä nimiä. Tässä matkassa on aina vaara mukana, kun kirurgi tasapainottelee vahingon tuottamisen ja syövän varman poistamisen välillä.

Taulukko 4. Kirurgian sisäisiä ristiriitoja

Sisäisiä ristiriitoja kirurgiassa	Kuvaus
Tarve tietää vs. tiedon satunnaisuus	Kytkös oman toiminnan ja potilaan paranemisen välillä jää hämäräksi.
Tiedeperusteinen toiminta vs. epätätydellinen vielä kehittyvä tiede	Kaikkien tekniikoiden hyötysuhdetta ei tunneta ja ymmärrys ihmisen anatomiasta lisääntyy tutkimuksen kautta.
Minimaalisen vahingon tavoite vs. aina vahinkoa tuottava operaatio	Esimerkiksi radikaaleissa prostataleikkauksissa pyrkimys on poistaa syöpä, mutta liikaa kudosta poistaessa vaarana on erityisesti potilaan erektiokyvyn heikkeneminen.
Joustavuus toiminnassa vs. vakiointi	Ohjeita ja vakiintuneita käytäntöjä tarvitaan, mutta samalla leikkaustapaa aina muokataan potilaan anatomian ja tarpeiden mukaan.
Terveydenhuollon rajalliset resurssit vs. kalliit operaatiot	Jokainen robotilla tehty leikkaus on kallis ja voidaan nähdä vähennyksenä rajallisissa resursseissa. (Tämä ristiriita ei vaikuta leikkauksen aikana, mutta voi vaikuttaa siihen, ketä leikataan.)

5.3 Onnistumisen lähteitä: tulkitsevuus robottikirurgiassa

Yllä esiteltyjen haasteiden valossa voidaan päätellä, että tietyissä mielessä tulkitseva



työtapa on vaatimus haastavia leikkauksia tekevän kirurgin työssä: ristiriitojen, epävarmuustekijöiden ja työn monimutkaisuuden takia kirurgin oma näkemys ja jatkuva tilanteen tulkinta ovat tarpeen. Standardien mukainen toiminta ei ole riittävää, vaan muutoksia tulee tehdä tilanteen mukaan. Teoriaosassa esitetyt Norroksen ym. (2015) kategoriat eri tulkitsevuuden asteista perustuvat tutkimuksiin voimalaoperaattoreista ja nukutuslääkäreistä. Tässä tutkimuksessa kirurgien luokittelu enemmän ja vähemmän tulkitseviin näiden kategorioiden valossa ei tuntunut luontevalta (tähän asiaan palataan luvussa 8.1). Sen sijaan erittelimme, mitä piirteitä tulkitsevalla työtavalla on robottikirurgiassa.

Eri toimenpiteitä vertailevan ja erittelevän analyysin perusteella (Wahlström ym., lähetetty) ehdotamme, että tulkitsevuuden ensisijainen piirre on työkäytäntöjen muokaus leikkaus ja potilas kokonaisvaltaisesti huomioiden. Tämä piirre kytkeytyy siihen ristiriitaan, että potilaan paraneminen jää aina hämärän peittoon leikkaavalle kirurgille sekä tieteellisen tiedon vajavaisuuteen: ihmiskeho on niin monimutkainen, että varmaa tietoa ei ole. Kun ei ole täysin varmaa, millä asioilla on merkitystä paranemisen kannalta, on parempi tehdä leikkaus mahdollisimman hyvin kirurgin omaan näkemykseen perustuen. Havannoimillamme kirurgeilla oli työtapoja ja periaatteita, joita ei ole kirjattu yleistä tietoa edustavaan (Su & Smith, 2012) kuvaukseen hyvästä prostataleikkauksesta.

Ensinnäkin leikkauksen rakennetta muokattiin potilaan anatomiasta riippuen. Yleensä – ja tiettyjen lääketieteellisten tutkimusten tukemana – kannattaa tehdä niin, että eräs prostatan päällä oleva verisuonikimppu eli Santorinin plexus, jonka läpi täytyy leikata, jotta prostata voidaan poistaa, sidotaan yhteen vasta sen jälkeen, kun virtsaputki ja prostata on eroteltu leikkaamalla toisistaan. Tässä tyypillisessä tavassa toimia verisuonisto siis jätetään auki siksi aikaa, kun prostata poistetaan. Tällöin verenvuoto estetään tavallista korkeammalla ilmanpaineella. Tämä saattaa kuitenkin olla ongelmallista, jos potilas on erityisen lihava tai hänen keuhkoissaan on ongelmia. Silloin ylimääräinen ilmanpaine voisi tuottaa potilaalle vahinkoa ja Santorinin verisuonisto sidotaan heti sen jälkeen, kun se on aukaistu.

Toinen käytäntö, jolla taitava kirurgi kokonaisvaltaisesti huomioi potilasta on ”varman päälle pelaaminen”. Tämä näkyi erään tutkimamme kirurgin toimintatavoissa siten, että haastavaa lihavaa potilasta leikatessa (jonka verisuonistoa ei siis tavalliseen tapaan suljettu korkealla ilmanpaineella) hän teki niin, että Santorinin verisuoniston sitomisen jälkeen neulaa ei tavalliseen tapaan poistettu heti potilaan kehosta, vaan se jätettiin lankoineen odottelemaan rasvakudokseen kiinni. Jos verisuonisto lähtisi aukenemaan vielä leikkauksen aikana, voisi sitomista helposti jatkaa. Lihavat potilaat ovat yleisesti haastavampia, koska iso vatsa vaikuttaa instrumenttien suuntauk-



seen ja näkyvyyteen.

Ylipäänsä tutkittujen kirurgien työkäytännöistä näkyi tilanteinen vahingon minimointi. Työkäytäntöihin tehtiin hienovaraisia muutoksia verenvuodon vähentämiseksi. Tyypillisesti verenvuotoja tilkittiin kuumentamalla vuotokohtaa robotin sähköä johtavilla pihdeillä, mutta kekseliäs kirurgi saattoi keksiä muitakin keinoja: esimerkiksi, jos Santorinin verisuonisto yleensä sidottiin punomalla oikealta vasemmalle, punontasuuntaan saattoi tehdä muutoksen – vasemmalta oikealle – jos pientä verenvuotoa oli havaittavissa suoniston vasemmassa laidassa. Näin saatiin verenvuotoa vähennettyä hiukan aikaisemmin. On mahdollista sanoa, onko näillä pikkumuutoksilla mitään merkitystä potilaan paranemisen kannalta, mutta koska paranemiseen vaikuttavat tekijät ovat yleensä monin tavoin hämärän peitossa, on potilaan kokonaisvaltainen huomiointi kannattavaa myös pienillä eleillä.

Kokonaisuutta katsoen voidaan väittää, että hyvän kirurgin toiminnan vaatimukseksi on lääketieteellisen tiedon ja käytännön mukauttaminen potilaan ja leikkauksen tarpeisiin. Tämä mukauttaminen vaatii tulkintaa ja, kuten robottikirurgiaa toimintana käsittelevässä artikkelissamme tarkemmin esitämme, tämä mukauttaminen esiintyy toiminnallisella, sosiaalisella, kognitiivisella ja havaintojen tekemisen -tasoilla (Wahlström ym. lähetetty). Tulkitsevuus siis näkyi myös leikkaavan kirurgin ja avustavan kirurgin yhteistyössä – molemmat operoivat yhtä aikaa erilaisilla välineillä pienesässä tilassa potilaan sisällä (toinen etäoperoidusti robotin välityksellä ja toinen suoraan potilaan vieressä), jolloin liikkeitä ja toimintoja on tärkeä koordinoita. Tämän koordinoimiseksi keskusteltiin, ja kirurgeilla oli myös tapana varmistaa kollegalta, onko heidän tulkintansa tilanteesta oikea.

Itse työväline eli robotti vaikutti jonkin verran tulkitsevuuden tapoihin ja muotoihin. Emme ole tehneet systemaattista vertailua leikkaustapojen (avoleikkaus, perinteinen laparoskopia ja robottiaavusteinen kirurgia) välillä, mutta on pääteltävissä, että seuraavanlaiset piirteet sävyttävät tulkintaa robottikirurgiassa erityisesti:

- Tulkitsevuus perustuu paljolti visuaalisen havaintokentän hyödyntämiseen, koska robotti ei välitä tuntovastetta.
- Robotti lisää sanalliseen kommunikointiin perustuvaa tulkintaa, koska robotti estää leikkaavaan ja avustavan kirurgin välistä sanatonta kommunikointia (vrt. Luku 5.1 ja Nyssen & Blavier, 2013).
- Robotti vaatii jonkin verran uudenlaista tulkintaa kolmiulotteisesta kentästä, jossa robotin kädet toimivat: kirurgin on huomioitava, että robotin putkimaiset ”kädet” saattavat estää toinen toisensa liikkeitä potilaan sisällä (Wahlström ym., lähetetty).

- Vaikka robottia valmistava yritys hoitaa robotin huollon, robotti vaatii jonkin verran ymmärrystä itse välineen toiminnasta: kirurgin on hyvä tuntea, että robotti toimii oikein (mm. robotin saksien tylsymisen tuntee leikkaustehon vähennyksenä) ja ymmärtää sen toiminnan peruseräatteen, jotta yksinkertaisia huoltotoimenpiteitä voi tehdä tarvittaessa.

Työn analyysin ohella päätelimme myös, mitä piirteitä tulkitsevuus voisi sisältää kirurgiassa, kun huomioidaan kirurgiseen työhön liittyvät perusristiriidat (ks. Taulukko 4). Olemme hahmotelleet näitä taulukossa 5. Taulukon 5 sisältö liittyy osin havaintoihimme tutkituista kirurgeista ja osin päättelemme siitä, miten ristiriidat voitaisiin ratkaista. Mukana oli kirurgeja, jotka aktiivisesti pyrkivät seuraamaan, miten omat leikatut potilaat pärjäävät jälkikäteen ja osallistumaan tieteelliseen keskusteluun. Taulukon 5 tulkitsevat orientaatiot voidaan nähdä päämäärinä koulutukselle.

Taulukko 5. Tulkitsevuutta sisältäviä orientaatioita kirurgiassa työn sisäisten ristiriitojen valossa

Työn sisäinen ristiriita kirurgiassa	Tulkitsevia orientaatioita kirurgiassa	Sisältö
Tarve tietää vs. tiedon satunnaisuus	Potilasorientoitunut	Jokainen potilas nähdään erillisenä yksilönä ja leikkaus sen mukaisesti. Pyrkii seuraamaan potilaan paranemista leikkauksen jälkeen ja pohtii oman leikkauksensa vaikutuksia paranemisprosessiin.
Tiedeperusteinen toiminta vs. epätäydellinen vielä kehittyvä tiede	Tutkiva	Hahmottaa tieteellisiä epävarmuuksia leikatessa. Luo hypoteeseja, tutkimuskysymyksiä ja koeasetelmia.
Minimaalisen vahingon tavoite vs. aina vahinkoa tuottava operaatio	Toimintansa tiedostava	Tekee leikatessa tietoisia kompromisseja (vahingon, parantamisen ja leikkauksen kokonaisvaltaisen onnistumisen suhteen) sekä tietoisia poikkeuksia suunnitellusta kaavasta.
Joustavuus toiminnassa vs. vakiointi		

5.4 Tulkitseva työtapa systeemisenä ajatteluna

Tulkitsevalle työtavalle on tyypillistä systeeminen, eri osien välisiä suhteita hahmottava ajattelu. Alla ristiinreflektion (luku 7.1) yhdestä keskusteluepisodista on analysoitu, millä tavoin systeeminen ajattelu siinä ilmenee, ja kuinka se "kilpailee" ja vuorottelee ns. standardiajattelun kanssa: systeemisessä ajattelussa luodaan uusia ratkaisuja sen pohjalta, että huomioidaan kokonaisuus ja standardiajattelu kuvastaa sitä, että tehdään valmiiden käsitysten ja "kaavojen" mukaan (vrt. "konfirmatiivinen työtapa" luvussa 2). Keskustelu käydään kahden robottileikkauksia opettelevan kirurgin välillä. Tässä katsotaan Kirurgin leikkausta kohdassa, jossa leikkauksen jälkeisten patologin tekemien tutkimusten tulosten perusteella oli oikealla puolella ns. "positiivista marginaalia". Positiivinen marginaali tarkoittaa, että leikkauksessa poistetun eturauhasen leikkauspinnalta löytyy syöpäsoluja ja tällöin on riski, että kehoon on jäänyt syöpää eturauhasleikkauksen jälkeenkin. Se on siis nimestään huolimatta ei-toivottu ilmiö. Positiivinen marginaali on kuitenkin vain riski syövän leikkauksen jälkeisen leviämisen kannalta. Positiivisen marginaalin löytämiseen ja määrittämiseen vaikuttavat patologin toimintatavat eli asia ei ole mustavalkoinen.

Kirurgi 1 aloitti tämän episodin eli hänellä oli tarve pohtia tätä kohtaa. Tulkinnan helpottamiseksi tämä pitkä episodi (361 sanaa, 3 minuuttia 26 sekuntia) analysoidaan osissa jättäen vähemmän oleellisia kohtia pois.

- 1 KIRURGI 1: Kato tossa, mä ihmettelen tota että onko toi..(tossa) [1:21:00 hp], tää kudus tästä (näyttää kohtaa oikealla ylhäällä)[hp].
- 2 KIRURGI 2: Niin.
- 3 KIRURGI 1: Mutta se marginaaliposiitivisuus oli oikeella puolella, täällä posteriorisesti, että onks se vähän se alahuuli tavallaan työntyny tonne päin sitte, en tiää.
- 4 KIRURGI 1: Mä otan sen kyllä tuolta aika, kaukaa että
- 5 KIRURGI 2: Niin munkin mielestä aika kaukaa. Aika jännä et se oli kuitenkin [marginaaliposiitivinen].
- 6 KIRURGI 1: Kato tossakin mä taas pohdin että onko se, ja meen taas tuolta vielä kauempaa.

Puheenvuoroissa 1 ja 3 kirurgi 1 etsii syytä positiiviselle marginaalille. Puheenvuoroista näkyy, miten mikroanatominen vaihtelu tuottaa epävarmuutta ja tunnistamisen tarpeen aina jokaisessa leikkauksessa uudelleen. Hän yhdistää eturauhasesta mahdollisesti ulostyöntyneen epätavallisen muotoisen kielekkeen, "alahuulen", positiiviseen marginaaliin syntymiseen, mikä ilmentää systeemistä ajattelua. Puheenvuoroissa 5-6 "kauempaa"-ilmaisuu tarkoittaa etäisyyttä jo pääosin irrotetusta eturauhasesta. Puheenvuorot osoittavat, että molemmilla kirurgeilla on olemassa



mielikuva irrottamisen standardipaikasta, ja että kirurgi 1 oli jo tähän ajateltuun standardiin nähden leikannut paljon kauempaa.

11 TUTKIJA Mitä sä Kirurgi 2 sanot, leikkaisiksä samasta kohtaa? Alempaa vai ylempää vai..?

12 KIRURGI 2: Niin kai mä tuollain samasta kohtaa, luultavasti leikkaisin.

13 TUTKIJA: Samasta kohtaa?

14 KIRURGI 2: Niin, en ainakaan ylempää.

Kuten luvussa 7.1 kerrotaan, reflektiomenetelmässä tutkija pyrkii edistämään tulkitsevyyttä muun muassa ohjaamalla huomiota eri kirurgien toimintatapojen eroihin. Puheenvuoro 11 on tästä esimerkki: tutkija kysyy, kuinka tässä kommentaattorina toimiva kirurgi 2 olisi leikannut vastaavassa tilanteessa. Hänen vastauksensa (varsinkin puheenvuoro 14) viittaa siihen, että hän ei tarkastellut parasta leikkauskohtaa niinkään eturauhasen rajojen ja marginaaliposiitivisuuden näkökulmasta – taustalla vaikuttaa olevan käsitys ”oikeasta” leikkauskohdasta, mikä ilmentää standardiajattelua.

19 KIRURGI 1: Kyllä se asia ihan selkeesti mua tässä vaivaa toi että työntyykö se (eturauhanen) tonne päin. Koska onhan tää tämmöstä tössöttämistä, että hyvin varovaisesti edetään. Tossa justinsa mä taas katon tota kudosta tuolta.

20 KIRURGI 2: Niin, että onks siinä just semmonen kieleke siinä.

21 KIRURGI 1: Onks siinä (eturauhasessa) semmonen alahuuli niin ku tavallaan posteriorisesti joka työntyy tonne noin?

22 KIRURGI 2: Niin ja tossa vähän niin ku mennään siitä läpi.

Puheenvuoron 19 mukaan katsottava leikkaustilanne vaivasi tätä kirurgia, ja hänellä oli siten tehokas motiivi systeemisen ajattelun mukaiseen pohtimiseen. Nyt kirurgit yhdessä paneutuvat systeemiseen analyysiin (puheenvuorot 20-21), mutta tekevät sen kysyen, vailla varmuutta eturauhasen rajojen tunnistamisesta. Kirurgin 2 puheenvuoro 22 on totena esitetty diagnoosi ja syy positiiviselle marginaalille: eturauhanen jatkui kielekkeen muodossa poikkeuksellisen kauas, ja leikkaus halkaisi sen jättäen eturauhaskudosta kehoon leikkauksen jälkeen.

23 KIRURGI 1: Niin. Koska eihän tässä normaalisti tässä tilanteessa, noin mahtava näkyvyys ja kaikki niin tostahan vaan leikkais läpi, ja parissa sekunnissa tehty, et tossa selkeesti miettii et onks tää kudon nyt..

24 KIRURGI 2: Mm.

25 TUTKIJA: Eli te arvelette että täällä on, että se voi olla..?

26 KIRURGI 1: Mm, että ehkä ois pitäny mennä tuosta kuitenkin eikä tuosta.

27 TUTKIJA: Että tässä oli vielä sitä (eturauhasenkudosta?)

28 KIRURGI 1: Ehkä.

29 TUTKIJA: Mitä sä kirurgi 2 arvelet?

30 KIRURGI 2: Voi olla, voi olla kyllä. Näin taas jälkiviisaana.

31 KIRURGI 1: Jälkiviisaana mm, mutta kyllähän sieltä meen tosi tosi sieltä kaukaa jo tossa, että en mä tiä meniskö kuinka moni vielä tuolta syvempää.

32 KIRURGI 2: Kyl se aika uskallusta se vaatii mennä vielä pidempää sitte tuolta. Mut tietysti jos ois pakko niin ois pakko.

Positiivisen marginaalin ohella kirurgi 2 haluaa myös selittää, miksi hän toimii niin hitaasti, vaikka leikkausolosuhteet ovat hyvät. Puheenvuoroissa 25-30 molemmat kirurgit toistavat aiemmin esitetyn hypoteesin eturauhasen kauas työntyneestä kielekkeestä, joka edelleen jää oletukseksi. Tämän jälkeen kirurgi 1 katsoo asiaa muiden kirurgien näkökulmasta (kuinka moni menisi vielä syvempää). Ja kirurgin 2 mukaan vielä kauempaa meneminen vaatii "aika uskallusta". On huomattava, että toteutunut leikkauspaikka oli jo valmiiksi kaukana standardipaikasta. Nämä puheenvuorot 31 ja 32 voidaan tulkita siten, että leikkaaminen kaukaa tyyppillisestä kohdasta on henkisesti vaativaa, mikä ilmentää standardiajattelun vahvaa ohjaavuutta. Viimeisessä puheenvuorossa 32 kirurgi 2 muotoilee standardi- ja systeemisen ajattelun välisen jännitteen pakkona. Pakko-sanän käyttö osoittaa, miten vahva standardi on.

Analyysi on paljastanut kaksi ajattelun tapaa, standardisen ja systeemisen. Myös standardileikkauspaikkojen tunnistamisen oppiminen vaatii kymmenien, ehkä satojen leikkausten seuraamisen avustavana kirurgina. Standarditavassa on nopeuden ohella se etu, että se pienentää kirurgin kognitiivista kuormaa. Analysoitu leikkaustilanne osoittaa, että standardiajattelu ei aina riitä hallitsemaan potilaiden mikroanatomiasta vaihtelua.

Analyysi paljastaa myös toisen, systeemisen ajattelun, joka kirurgisissa leikkauksissa usein tarkoittaa "leikkaamista eturauhasen muotoja seuraten". Rajojen tunnistaminen ei riitä, vaan lisäksi tarvitaan positiivisia marginaaleja koskevan tiedon ja eturauhasen muodon suhteen ymmärtämistä. Systeeminen ajattelu ilmentää myös tulkitsevaa työtapaa (luku 2.3.). Analyysimme osoittaa, että systeemisen ajattelun oppiminen on hidasta varsinkin robottileikkausten alussa. Palaamme tähän luvussa 6. Analyysi osoittaa myös, että kudosten ja elinten, tässä tapauksessa eturauhasen rajojen, tunnistaminen on todella tärkeää, koska sen avulla kirurgi voi ratkaista, onko tässä tilanteessa tarpeen siirtyä standarditavasta poikkeavaan tapaan. Standarditapa voidaan nähdä systeemisen tavan alaluokkana – systeeminen päättely tavallaan oikeuttaa standarditavan käytön tietyissä tilanteissa. Mielenkiintoista on, kuinka kirurgit 1 ja 2 siirtyivät joustavasti ja toistuvasti systeemisestä ajattelusta standardiajatteluun ja takaisin.



6 ROBOTTIKIRURGIKSI OPPIMINEN

Ennen kuin kirurgi Suomessa pääsee harjoittelemaan robottiaivusteista leikkaamista, hänen täytyy olla jo kohtalaisen kokenut kirurgi. Tämä tarkoittaa, että hänellä on lääketieteellinen ja kirurginen perustietämys kuten alansa mikroanatomian ja fysiologian hyvä tuntemus. Lisäksi hänen tulee hallita avoleikkauksen tekeminen sekä tyypillisesti myös tähytysleikkaus. Toisin sanoen aloittaessaan robottiaivusteisen leikkaamisen opetteluun, hän hallitsee ensinnäkin kaikille kirurgian aloille yhteiset perustaidot, kuten haavaviillon tai ompeleiden teon, ja osaa yhdistää nämä taidot tiettyyn toimenpiteen osaan kuten kudosten irrotteluun tai haavan sulkemiseen. Nämä taidot mahdollistavat erilaisten toimenpidekokonaisuuksien suorittamisen, kuten vaikkapa sappirakon poiston. Toimenpiteitä voi harjoitella erilaisilla simulaattoreilla ja malleilla: esimerkiksi tähytysleikkauksen harjoittelu on mahdollista simulaattorin avulla. Hyvässä tilanteessa kirurgi pääsee lisäksi harjoittelemaan eläimen tai vainajan kudoksilla ennen varsinaisiin leikkaustilanteisiin siirtymistä. Aina näin systemaattiseen prosessiin ei erilaisten käytännön syiden takia kuitenkaan päästä. Oppimisprosessi kuitenkin jatkuu varsinaisissa leikkauksissa, joissa opetteleva toimii tyypillisesti ensin avustavan kirurgin roolissa.

Haastattelemamme kirurgi kertoi, että kirurgiassakin on monilla aloilla alettu kokeilla prosessia, jossa oppija pääsee etenemään oppimisprosessissaan helpommasta vaiheesta haastavammalle vasta, kun on todistanut hallitsevansa edellisen vaiheen. Käytännön todellisuus eri klinikoilla saattaa kuitenkin muodostua tällaisen oppimisprosessin systemaattisen hyödyntämisen esteeksi. Oppimisen ohjaamisesta vastaavat yleensä itsekin leikkauksia suorittavat kirurgit ja aikaresurssi ohjaamiseen on rajallinen. Toisaalta myös oppijan aika on rajattu. Sen huomioiminen, että tietyn vaiheen hallinnan saavuttaminen voi jollain vaatia kolme ja toisella viisi kuukautta, on usein mahdotonta. Lisäksi oppijaresurssi hyödynnetään varhaisessa vaiheessa myös varsinaiseen potilastyöhön. Esimerkiksi omaehtoiseen harjoitteluun voi liietä aikaa vaikkapa vain päivystysvuoroilla - mikäli muut tehtävät eivät vaadi toisaalle. Usein osaaminen varmistetaan sillä, että järjestelmiin kirjataan, miten monta toimenpidettä oppija on suorittanut, mutta sitä, miten hän on toimenpiteistä suoriutunut ja mitä oppinut, ei välttämättä systemaattisesti seurata.

Pirkanmaan sairaanhoitopiirissä uutta tukea sairaanhoidollisten perustaitojen opetteluun tarjoaa syksyllä 2016 aloittanut sairaanhoitopiirin, Tampereen yliopiston ja Tampereen ammattikorkeakoulun yhteisömisteinen kliinisten taitojen harjoittelu- ja oppimisympäristö, Taitokeskus. Taitokeskuksessa voi harjoitella kliinisiä kädentaitoja (kuten ompelua ja ompeleiden poistamista, pistosten antamista, kanylointeja,



korvien huuhtelua, jne.), mutta myös esimerkiksi yhteistoiminnallisten ensihoito- ja onnettomuustilanteiden simuloiminen on mahdollista. Taitokeskuksen tilat ohjaavat tarkastelemaan ja oppimaan näin myös työn vuorovaikutteista puolta ja ylittämään sairaalaympäristön perinteisesti melko korkeat professorijat. Keskuksessa myös itsenäinen harjoittelu on mahdollista.

Pirkanmaan sairaanhoitopiirissä on syksyllä 2013 aloittanut toimintansa Kirurgian koulutuskeskus, jossa jatko- ja täydennyskoulutusvaiheessa olevat kirurgit voivat vainajille tehtyjen ruumiinavausten yhteydessä harjoitella kirurgian tekniikoita. Koulutuskeskukseen on rakennettu autenttinen leikkaussaliympäristö. Vainajien opetuskäyttöön on aina ennalta hankittu lupa, ja harjoittelu tapahtuu ruumiinavauksen jälkeen. Koulutuskeskuksessa opettelevat kirurgit voivat simuloida leikkaustilanteita aidolla kudostuntumalla.

Myös robottikirurgiaa voisi periaatteessa harjoitella ensin eläimillä tai vainajilla. Se on kansainvälisesti tunnistettu yhdeksi oppimisen kannalta keskeisimmäksi osaksi robottikirurgian koulutusta (Schreuder ym., 2012). Robottikirurgian opetteluun vainajilla harjoittelua ei Kirurgian koulutuskeskuksessa kuitenkaan ainakaan vielä sovelleta sen takia, että kalliita laitteita ei ole varaa hankkia kuin varsinaisiin leikkaus-tarkoituksiin. Tämä on todellisuutta sairaaloissa myös maailmanlaajuisesti. Toisaalta saman laitteen käyttöön sekä oikeilla potilailla että vainajilla ei haastattelemamme kirurgin mukaan todennäköisesti saisi lupaa. Myöskään vanhentuneiden laitteiden siirtämisestä vainajaharjoitteluun ei olisi vastaavaa hyötyä, koska kirurgin pitää oppia nimenomaan uusimpien teknologioiden käyttöä. Tällä hetkellä Strasbourgissa EITS:ssä (European Institute of TeleSurgery) on kuitenkin tarjolla mahdollisuus harjoitella robotin käyttöä vainajilla ja sioilla.

Aineistossamme tuli esiin, että ns. tekniset taidot ovat suhteellisen pieni osa kirurgin koko osaamisvaatimusta ja tästä kertoo osaltaan yllä kuvatut haasteet (luku 5.2). Näin asiaa arvioi haastateltu kirurgi:

[Tekniset taidot] on vaan 25 prosenttia kirurgin osaamisesta, että loputhan on kaikkee muuta, ei teknisiä taitoja. Ja niitähän on tietysti vaikeempi arvioida.

Ymmärrys eri riippuvuussuhteista leikkausprosessissa ja esimerkiksi taidot ja kokemus erilaisten valintojen tekemiseen leikkauksen edetessä saavutetaan yleensä kokeneemman kirurgin opastuksessa ja varsinaisia leikkauksia seuraamalla. Oma lukunsa tässä kokeneemman opastuksella oppimisessa on kansainväliset konferenssit, joissa yhdessä katsotaan leikkauksia ja niistä keskustellaan.

6.1 Robottikirurgian opettelu omassa työyhteisössä

Paikallisesti ehkä tärkein robottiaivusteisen kirurgian oppimisen tapa on leikkaavan ja avustavan kirurgin yhteistyö leikkausten aikana. Avustavana kirurgina toimiminen on robotiaivusteista kirurgiaa opettelevalle kirurgille kenties kaikista merkittävin oppimismuoto. Avustaessaan opetteleva kirurgi näkee kymmeniä, jopa satoja erilaisia potilaita ja leikkauksia. Hän voi kysyä leikkaavalta kirurgilta kysymyksiä, tai he voivat yhdessä keskustella leikkauksesta tai alan tutkimustuloksista. Avustaminen mahdollistaa ennen kaikkea mallioppimisen (Engeström 1994, p. 15). Vähitellen avustava oppija voi siirtyä konsolille leikkaamaan aluksi helppoja, myöhemmin vaikeita vaiheita. Tällöin kokenut leikkaava kirurgi siirtyy avustajaksi, ja voi tässä roolissa kuitenkin edelleen neuvoa ja ohjata oppijaa.

Leikkaaminen on kuitenkin niin juurtunut kehollisiin liikkeisiin, että sanallinen ohjaaminen avustajan asemasta käsin ei välttämättä ole helppoa – näkökulma ja tuntuma leikkauskohteeseen on hyvin erilainen kuin leikatessa itse. Leikkaavalle kirurgille syntyvä tilannekuva vaikuttaa olevan osa toiminnallisia liikkeitä. Tutkimushankkeemme olettamuksena oli, että oppimista ja varsinkin tulkitsevaa työtappaa voisi edistää, mikäli kirurgit voisivat paikallisesti omassa sairaalassaan pohtia ja arvioida toteuttamiaan leikkauksia yhdessä. Näin paitsi kehollista tuntumaa leikkaamiseen saataisiin sanallistettua ja jaettua yhteisesti, mutta myös keskustella millaisista vinkeistä leikkaavan kirurgin tilannekuva rakentuu ja millaiseen ratkaisuun ja toimenpiteisiin ohjaavaan ”malliin” ne kytkeytyvät. Standardinen ja systeeminen ajattelu luvussa 5.4. ovat esimerkkejä tällaisista malleista.

6.2 Laittevalmistajan tarjoama tuki robottikirurgian oppimiselle

Valtaosa kirurgirobotista maailmassa on Intuitive Surgical –nimisen yrityksen tuottamia (ks. luku 5.1). Laitteiden valmistuksen ohella Intuitive Surgical järjestää laitteen käytön koulutusta sekä kokonaisille leikkaussalitiimeille että myös kirurgeille ja laitteen päivittäishuollosta vastaaville sairaanhoitajille. Nelivaiheisen kurssituksen ohella kirurgit opettelevat yksin robotin peruskäyttöä. Tässä työssä kolmiulotteinen hahmotuskyky, koordinaatio ja sorminäppäryys ovat tärkeitä – kirurgit kertoivatkin konsolipelien pelaamisesta olleen hyötyä robotin käytön opettelussa. Tutkimukset eivät kuitenkaan tue tätä pelaamisesta tehtyä kokemushavaintoa (Schreuder ym., 2012, s.142).

Teknisen laitteen käyttötaidon hankkimista vaativampi haaste on leikattavien elinten ja kudosten tunnistaminen ja operointi robotin avulla. Koska laitteen kautta ei toislaiseksi välity kudostuntoa, kaikki tieto tulee näköhavaintojen kautta. Tunnistamisen haasteet ovat erilaisia eri kirurgian aloilla. Intuitive Surgical tukee visuaalisiin havaintoihin perustuvaa kudosten tunnistamista monin tavoin, kuten kokoamalla eri aloilla



toteutettujen leikkausten vaihevideoista datapankkeja, ja koordinoimalla alojen oppimisverkostoja (proctoring networks). Markkinoilla on myös oppimiseen ja uudenlaiseen yhteistyöhön tarkoitettu robotti, jota voi samanaikaisesti käyttää kaksi leikkaavaa kirurgia eli robotilla on kaksi konsolia ja sen avulla voi vaihdella kumpi leikkaa.

Koska robotin avulla on helppoa tuottaa kaikista leikkauksista video, ja koska videot eivät sisällä eettisesti arkaluonteista tunnistettavaa tietoa (ts. potilasta ei voi sisäelimiensä perusteella videolta tunnistaa), videoita voi jakaa ja tarkastella eri yhteyksissä melko vapaasti ja niiden avulla leikkausten oppiminen on mahdollista irrottaa ajasta ja paikasta. Leikkausten vaihevideoiden katsomista ja arvioimista käytetään yleisesti tiedon tuottamisen ja oppimisen menetelmänä alan kongresseissa ja tieteellisissä julkaisuissa. Robottileikkausten oppiminen on näin sidoksissa globaaleihin oppimisjärjestelmiin. Internetistä löytyy runsaasti videomateriaalia robotilla toteutetuista videoleikkauksista.

Intuitive Surgical ylläpitää myös leikkausrobottia käyttävien verkko yhteisöä ("da Vinci community"), joilla on käytössään Intuitive Surgicalin tarjoamat harjoitteluohjelmat. Lisäksi Intuitive Surgical järjestää tilaisuuksia, joissa pääsee katsomaan toisten kirurgien suorittamia toimenpiteitä. Intuitive Surgical myös välittää asiantuntijoita toisiin leikkaavien yksiköihin ns. "proktoreiksi", eli eräänlaisiksi oppimistilanteen ohjaajiksi ja maksaa heille tästä palvelusta palkkiota. Tällainen proktori tyypillisesti istuu vastaanottavassa yksikössä pari päivää seuraamassa ja kommentoimassa leikkauksia. Myös muut laitevalmistajat ja esimerkiksi implantteja tuottavat yritykset tarjoavat palvelun osana tuotteisiinsa liittyvää koulutusta ja ovat näin merkittäviä toimijoita kirurgien koulutus kentässä.

6.3 Oppimisen tuki suomalaisessa sairaalassa

Pirkanmaan sairaanhoitopiirin osaamisen kehittämissyksikössä työskentelee noin 20 henkeä. Yksikkö on perustettu vuonna 2003, sitä ennen osaamisen kehittämistä hoiti vain yksi kokopäivätoiminen henkilö. Osaamisen kehittämissyksikön alle kuuluu perinteisen, henkilöstölle suunnatun, lähiopetuspainotteisen täydennyskoulutuksen järjestämisen lisäksi videovalmistus oppimistarkoituksiin (myös videoneuvotteluiden tuki), viime vuosina selkeästi lisääntynyt verkkokoulutus, sekä simulaatiokoulutusten järjestäminen ja toiminnallisen oppimisen tuki. Kehittäjät kuvaavat, että henkilöstön täydennyskoulutus tarkoittaa usein silti edelleen isoille massoille toteutettavia auditoriokoulutuksia. Paljon on myös sellaisia yleisiä koulutuksia, joita koko henkilöstön odotetaan käyvän. Kirurgit ovat yksi henkilöstöryhmä, joita on hankala motivoida tällaiseen koulustarjontaan. Kirurgiassa oppimiseen ja kouluttamiseen laitettavissa oleva resurssi menee käytännössä oman erikoisalan kehittämiseen. Kuten eräs kou-



lutuksen kehittäjä tilannetta kuvaa:

Kyllähän me on saatu ton kirurgian koulutuskeskuksen suhteen vähän sellasta palautetta, ja ehkä osittain tuol simulaatiokoulutuksessaki kai, et lääkäreitten työ on hyvin sillai hektistä ja sit viime hetkessä voidaan tehdä päätös, et nyt pääsenkin osallistumaan koulutukseen [...] tai toisaalta sit et en pääsekään tulemaan.

Kehittäjät puolestaan kertovat, että heillä ei ole ihan spesifiä ymmärrystä eri erikoistumisalueiden sisällöistä, eikä ole tarpeellistakaan olla. Heidän asiantuntemuksensa suuntautuu erikoisalojen avainhenkilöiden löytämiseen ja osallistamiseen koulutusten sisältösuunnitteluun.

Erinomainen esimerkki uudenlaisten, paikallisesti kehitettyjen oppimiskäytäntöjen leviämisestä erikoisalojen ammattilaisten ja kehittäjien oppimista edistävänä yhteistyönä jopa Pirkanmaan sairaanhoitopiiriin ulkopuolelle on vastasyntyneiden tehohoitoon kehitetyn simulaatio-oppimisen jatkokehitysprosessi. Osaamisen kehittäjät pohtivat tehohoito-osaston kahden lääkärin kanssa koulutuksen menetelmien kehittämistä ja mm. sitä, miten resurssit saadaan riittämään ison henkilöstömäärän riittävän tiheään kouluttamiseen niin, että koulutuksen laatu pysyy vakaana ja koulutukset toteutuvat suurin piirtein saman sisältöisinä kouluttajasta riippumatta. Kehittäjät heittivät idean, että koulutuksen tueksi laadittaisiin videot joilla käytäisiin läpi tarvittavat välineet ja niiden käyttö, sekä esiteltäisiin opetettava asia aidosta opetustilanteesta kuvatul-la materiaalilla. Videot toteutettiin ja ladattiin organisaation intranettiin vapaasti hyödynnettäväksi, ja otettiin tehohoito-osaston koulutuksessa heti käyttöön. Palaute oli ylistävää ja samalla ymmärrettiin, että missään Suomen synnytystoimintaa hoitavassa yksikössä ei ollut aiemmin tuotettu vastaavaa. Videot ladattiin pilvipalvelimelle ja jaettiin Suomen koko synnytysairaaverkostoon. Paikallinen idea lopulta hyödytti valtakunnallisesti vastasyntyneiden tehohoidon opetusta. Vaikuttaa siltä, että myös robottikirurgian osalta kehittäjien apu voi kohdistua vähintäänkin videoiden, ohjelmavälineiden ja muiden digivälineiden valjastamiseen oppimisen tueksi.

Toinen yhtäläillä osaamisen jakamiseen kehitetty toimintatapa syntyi uuden Kirurgian koulutuskeskuksen myötä ortopediaan. Heillä on jo mietitty toimintamallia, jossa erikoistuvien lääkäreiden ja erikoislääkäreiden sisäisiin koulutus- ja oppimistilanteisiin, vaikkapa nilkkakirurgian harjoitteluun, saa kutsua kollegoita muista keskussairaaloista, joissa tehdään vastaavia toimenpiteitä. Näin toimintatapoja ja tietotaitoa saadaan joustavasti levitettyä.

6.4 Oppimistarpeet

Aiemmin kuvattu leikkaava ja avustava kirurgi -asetelma toteutuu todellisissa, poti-



laalle suoritettavissa leikkauksissa, joiden päätehtävä on poistaa tai vähentää sairautta. Tällöin kirurgin oppimisen tavoite on tähän verrattuna aina toissijainen. Tutkimushankkeemme haastattelujen ja havainnointien perusteella vaikutti kuitenkin siltä että leikkaustilanteissa tapahtuva mallioppiminen ja globaalit oppimismahdollisuudet eivät välttämättä riitä.

Perinteisen ”mestari–kisälli-mallin” käyttöön on uusien leikkaustekniikoiden ja lääkkeiden myötä tullut rajoite myös toimenpidemäärien laskun myötä. Toisaalta uudet teknologiat vaativat pitkän ”oppipoika-ajan”. Seuraavassa eräs kirurgi kuvaa tätä tilannetta:

Aikasemmin oli se, että potilasmäärät ja ne toimenpidemäärät oli niin valtavia, että se ei ollut mikään ongelma. Lääkäreitä oli vähemmän ja sä varmasti pääsit tekeen niin paljon siinä oppipoikavaiheessa, että sä osasit. Mut kun nyt ei oo enää niitä toimenpiteitä niin paljon. On paljon mini-invasiivisia juttuja paljo hoidetaan lääkkeillä asioita jonka takia ennen poistettiin joku elin. Ja sitten on nää laparoskooppiset tähystystekniikat joitten oppimiskäyrä vaan on pitempi, paljo pitempi kun avoleikkauksessa. Että se määrä mitä nää pääsee tekeen nää juniorit niin on niin paljon vähäsempi et siinä tämmönen, mestari-oppipoikasysteemi ei enää toimi.

Oppimistavoitteiden näkökulmasta on myös periaatteessa tärkeää, minkälainen käsitys tiede- ja sairaalayhteisöillä on kirurgien taidoista: mitkä ovat olennaisia piirteitä, joiden valossa sitä ymmärretään ja minkälainen on hyvä kirurgi? Kirjallisuudessa on erilaisia mittareita kirurgien toiminnan arvioimiseksi. Tutkimuksemme perusteella suhtaudumme näihin osin kriittisesti erityisesti päätöksenteon arvioinnin suhteen.

Ensinnäkin on olemassa Non-Technical Skills for Surgeons eli NOTSS-mittari (Yule ym., 2006). Se käsittelee kirurgin ei-tekniisiä taitoja seuraavien kategorioiden kautta: tilannetietoisuus, päätöksenteko, johtajuus sekä kommunikointi ja tiimityö. Päätöksenteko-kategoria arvioidaan tarkemmin seuraavista näkökulmista: ”vaihtoehtojen harkinta”, ”kommunikointi ja valinta vaihtoehtojen suhteen” sekä ”pätöksenteon katselmus ja implementointi”. Nämä lomakkeen kohdat arvioidaan antamalla jokin seuraavista arvosanoista: ”huono”, ”marginaalinen”, ”hyväksyttävä” tai ”hyvä”. Ottaen huomioon tutkimuksessamme eritellyt ristiriidat, tuntuu päätöksenteon arviointi näin yksikulotteisesti hankalalta. Periaatteessa jokin päätös voi olla yhtä aikaa sekä hyvä että huono riippuen siitä, mistä näkökulmasta asiaa katsoo: leikkauksen sujuvan etenemisen, erektiokyvyn säilyttämisen, virtsanpidätyskyvyn vai syövän poiston kannalta. Tämä havainto ehkä selittää sitä, miksi NOTSSin käyttöä ei ole koettu erityisen helppoksi (Yule ym., 2008).

Toinen mittausmenetelmä on Objective Structured Assessment of Non-Technical

Skills eli OSANTS (Dedy ym., 2015). OSANTSin perusteella paras arvosana kirurgin päätöksenteolle tulisi antaa, kun seuraava asia käy toteen: ”kirurgi selkeästi ja epäroimättä määrittelee ongelman, tuottaa vaihtoehtoja, tekee päätöksen ja implementoi sen sekä arvioi lopputuleman sekä, jos tarpeen, muuttaa suunnitelmaa ilman epäröintiä”. Periaatteessa OSANTSin tehokkuutta korostava mittausohjeisto tuntuu vieraalta oman tutkimuksemme valossa: olennaista ei ole tehokkuus, vaan potilaan kannalta parhaan ratkaisun tekeminen epävarmuuksista ja ristiriidoista huolimatta.

Työn analyysimme valossa tärkeintä ei ole niinkään tehdä päätöksiä tehokkaasti vaan löytää oikea ratkaisu ”epävarmuudessa tasapainotteluun” (luku 5.2), kun ilman varmaa tietoa tulee harkita kuinka aggressiivisesti, mistä ja miten prostata leikataan pois potilaan hyvinvointi huomioiden. Lisäksi tutkimuksemme erottelee hyvän kirurgin piirteitä, joita ei nykykirjallisuudessa eikä koulutuksessa riittävästi painoteta: potilaan kokonaisvaltainen huomioiminen, tieteellinen uteliaisuus ja kirurgisen toiminnan ristiriitojen ymmärtäminen (ks. Taulukko 5) ovat asioita, joista kannattaisi puhua kirurgien koulutuksessa.

Schreuder ym. (2012, s. 146) arvioivat, että robottikirurgian laajan ja nopean levinneisyyden takia ei ole ollut riittävästi aikaa kehittää strukturoituja oppimiskäytäntöjä tulevaisuuden robottikirurgeille, vaikka näille on tulevaisuudessa entistä enemmän tarvetta. Kokonaisuudessaan vaikuttaa siltä, että uudeltaiselle oppimiselle voisi olla tarvetta, koska Suomessa käytössä olevassa oppipoika-mallissa on puutteita, ja työn tutkimuksemme osoittaa, että tiedeyhteisön ymmärrys hyvästä kirurgista on puutteellinen.

6.5 Uudenlaisten oppimistilanteiden kohtaamat haasteet sairaalaympäristössä

Reflektiota eli oman työn arviointia itsenäisesti tai kollegoiden välisessä keskustelussa on käytetty oppimisen menetelmänä sairaanhoitopiirissä jo aiemminkin kehittämissyksikön järjestämän simulaatio-oppimisen osana. Simuloiduissa tilanteissa harjoitellaan erityisesti potilaan elintoimintoja akuutisti uhkaavia traumatilanteita ja elvytystä. Tilanteiden simulointi voi kohdistua varsinaisten toimenpiteiden (esimerkiksi massiivisen verenvuodon pysäyttäminen ja elintoimintojen vakauttaminen) lisäksi myös tiimityöhön ja sen sujumiseen, esimerkiksi ensihoitotilanteessa. Simuloinnilla voi opetella myös pientoimenpiteitä, kuten hengitysavanteen tekemistä tai kanylointia.

Erytisesti akuuttien traumausten simulaatiokoulutuksissa vastuukouluttaja on yleensä käynyt sairaalan ulkopuolelta ostetun simulaatiokouluttajakoulutuksen, jossa simulaation jälkeisen refleктоivan keskustelun ohjaaminen on keskeistä. Simulaatiokoulutukset ovat kuitenkin pääsääntöisesti tavoitteellisia ja käsikirjoitettuja niin, että



kouluttaja "tietää lopputuloksen" eli simuloitavalle tilanteelle on ennalta määritetty oikeanlainen etenemisen tapa ja palaute tästä poikkeamisesta annetaan välittömästi simulaation edetessä. Tällöin simulaatio, ja myös sitä seuraava reflektio, tukee lähinnä standardikäytännön oppimista. Tyypillisesti tilannetta, jossa tulisi vaikeita komplikaatioita ja jossa potilas mahdollisesti jopa menetettäisiin, pyritään simulaatioissa välittämään. Tällaisen kokemuksen uskotaan usein olevan oppijalle liian traumaattinen. Tässä asiassa on kuitenkin kouluttajalääkäreidenkin keskuudessa koulukuntajoukkoja. Toisten mielestä huolellisesti mietityllä oppimistilanteen orientoinnilla, hyvällä reflektiolla ja mahdollisesti toistaen simulaatioharjoituksen epäonnistuneen yrityksen jälkeen heti onnistuneesti, mahdollisia haittoja pystyttäisiin torjumaan ja simulaatio-oppiminen olisi kokonaisuudessaan vielä hedelmällisempää.

Yksi kansainvälinen trendi erityisesti tehohoidon simulaatiokoulutusta koskevassa keskustelussa on jo jonkin aikaan ollut se, että koulutus pitäisi järjestää autenttisisä tiloissa varsinaisessa työyksikössä. Tähän ei sairaalassa ole toistaiseksi ollut tarjontaa resurssia, koska tila olisi hetkellisesti pois varsinaisesta potilastyöstä. Yhtenä ideoina on myös kokeiltu yksinkertaista harjoittelunukkea, jonka kanssa harjoittelua voisi tehdä työn ohessa, mutta oppimistilanteet on koettu sähläykseksi, kun joku poistuu aina paikalta hoitamaan varsinaisia potilastilanteita ja oppimisen kannalta tärkein reflektiovaihe jää kesken. Koulutuksen kehittäjä:

Piipparit on taskussa, päivystäjän puhelin on taskussa, ja koko aika on tavallaan takaraivossa se, että mä ehkä joudun lähteen tästä tilanteesta. Tiedetään et salissa on kohta tulossa joku potilas, ehkä teholle, ja odotetaan soittoa, ja sillä välillä yritetään tehdä nopeesti se harjote.

Aina oppiminen ei muutenkaan toteudu odotetulla tavalla tarjotuista puitteista huolimatta. Urologeille ja gastrokirurgeille oli hankittu laparoskopiasimulaattori erikoistuvien lääkäreiden koulutusohjelmaan. Ohessa tarjottiin laitteeseen valmiiksi asennetut Oxfordin yliopiston standardoimat opetusohjelmat sekä räätälöidyt opetussuunnitelmat eri osa-alueiden harjoittelusta. Käytöstä huolehtiminen jäi kouluttavien lääkäreiden vastuulle ja ilmeisesti muiden velvollisuuksien jalkoihin, koska simulaattorin käyttöaste jäi melko pieneksi. Hankkeemme kannalta kiinnostava kysymys on, kuka kannattelee tiettyjen oppimiskäytäntöjen pysyvyyttä organisaatioissa ja kenellä on tällaiseen kannatteluun aidosti mahdollisuus. Kirurgeille ensisijainen työn kohde on kuitenkin heidän varsinainen potilastyönsä ja ihmisten auttaminen eli uusien oppimiskäytäntöjen pysyvyys ei ole itsestään selvää.

Osaamisen kehittäjät kokevat todellisten osaamistarpeiden esiin saamisen ja näiden tarpeiden ja tarjonnan oikea-aikaisen kohtauttamisen työnsä haastavimmaksi puo-



leksi. Tavoitteena on kuitenkin saada yksilöiden kehitys kytkeytymään myös yksikön ja koko organisaation toiminnan tavoitteisiin. Parhaassa tapauksessa henkilöstön motivaatio ja organisaation tavoitteet kohtaavat. Osaamisen kehittäjät kertovat silti välillä joutuvansa pohtimaan ”teenkö oikeita asioita tarjoamalla vaikka tämmöstä koulutusta”. Valtava haaste kehittämistarpeiden tunnistamiselle on tietenkin se, että koko ajan tulee uutta tietoa ja teknologioita, jotka vaativat käytäntöön soveltamiseksi uutta osaamista ja muuttavat prosesseja ja toimintatapoja. Samanaikaisesti oppimiselle on koko ajan haastavampaa irrottaa aikaa.

7 UUSIA OPPIMISEN EDISTÄMISEN TAPOJA ROBOTTIKIRURGIASSA

Tässä luvussa esittelemme hankkeessa tuotettuja oppimiskäytäntöjä ja arvioidaan niiden pysyvyyden edellytyksiä ja leviämisen mahdollisuuksia.

7.1 Reflektiomenetelmä

Hankkeemme tarkoituksena oli tulkitsevan työtavan tutkimisen ohella myös kehittää menetelmä tulkitsevuuden edistämiseksi robottikirurgiassa. Hankkeessa sovellettiin Ranskassa työpsykologisessa Toiminnan klinikan parissa kehitettyä niin sanottua konfrontaatiomenetelmää (Clot 2011; Kloetzer ym., 2014). Se perustuu siihen, että ammattilaiset katsovat ja kommentoivat erilaisille läsnäolijoille videolla näkyvää omaa työskentelyään. Toiston kautta samoista, hyvin pienistäkin, teoista kaivetaan esiin työtoiminnan eri tekemisen tapoja ja tulkintoja niin, että ammattilaisten valmiudet oman ja yhteisen työnsä kehittämiseen voivat parantua. Konfrontaatiomenetelmän ajateltiin sopivan hyvin kirurgien työn kehittämiseen, koska leikkaus ja yhteistyö tapahtuvat pienessä tilassa ja perustuvat ennemminkin liikkeisiin kuin sanoihin. Lisäksi kehittämismenetelmässä käytettävä robotin digitaalisesti tuottama videomateriaali leikkauksista on helposti saatavilla. Koska konfrontaatio-sana menetelmän nimessä on suomalaisittain outo, päätimme kutsua sitä reflektiomenetelmäksi. Se tarjoaa dialogisen kohtaamisen tilan ja arkityöstä poikkeavan näkökulman työn monimutkaisuuksien ja yksityiskohtien rikkauksien pohtimiseen ja puhumiseen. Tietääksemme tämä on ensimmäinen kerta, kun tätä työn kehittämisen tapaa on sovellettu Suomessa. Esitämme sen tässä lyhyesti yleisessä muodossa, jotta sitä voitaisiin käyttää myös muilla aloilla, ja konkretisoimme sitä robottikirurgian esimerkillä.

Reflektiomenetelmä lähtee liikkeelle jostain työntekijöiden tai työyhteisön kokemasta tarpeesta. Kirurgien tarve hankkeellemme oli uusien erikoistuneiden kirurgien kouluttaminen robotilla tehtäviin leikkauksiin. Toisaalta myös kokeneilla robottileikkauksia tekevillä kirurgeilla oli tarve jatkuvaan oppimiseen ja hyvien leikkaustekniikoiden pohtimiseen robottiteknologian jatkuvasti kehittyessä ja muuttuessa. Menetelmän suomalaisesta sovelluksesta voi lukea tarkemmin Seppänen & Riikonen (2016), Seppänen ym. (2016) ja Seppänen ym. (2017) -lähteistä.

Reflektiomenetelmä on kaikinensa pitkä prosessi. Alkuvaiheessa, johdon ja sidosryhmien neuvottelujen ohella, vapaaehtoisista ammattilaisista kootaan ryhmä, seurataan heidän työtään ja yhteistyössä valitaan, mitä työn vaiheita reflektiotapaamisissa halutaan käsiteltävän. Nämä vaiheet sulautuivat luontevasti hankkeemme muuhun toimintaan (ks. luku 4). Tätä seuraavat varsinaisten reflektiokohtaamisten sarja: itse-

reflektio, ristiinreflektio ja ryhmäreflektio. Menetelmän teho perustuu niiden rakenteeseen ja järjestykseen.

Itsereflektiossa yksi vapaaehtoisista ammattilaisista katsoo ja kommentoi tutkijan tai kehittäjän seurassa valittuja oman työskentelynsä vaiheita videolta. Tutkija/kehittäjä tukee ammattilaisen pohtimista pyytämällä häntä kertomaan mahdollisimman tarkasti, mitä hänen videolla näkyvässä työtilanteessaan tapahtuu. Tämä auttaa ammattilaista havainnoimaan ja sanoittamaan työtään ”ulkopuolelta” käsin. Ristiinreflektiossa kaksi ammattilaiskollegaa kohtaavat tutkija-kehittäjän kanssa samat konkreettiset työvaiheet. Videonpätkät ovat näiden kahden ammattilaisen omista työskentelyistä, jotka he ovat jo kertaalleen itsereflektiossa pohtineet. Nyt tutkija/kehittäjä ohjaa ammattilaisia kommentoimaan toistensa työskentelyä, mikä nostaa keskusteltavaksi erilaisia tekemisen vaihtoehtoisia tapoja. Hankkeessamme kaksi kokenutta kirurgia oli omassa ristiinreflektiossaan, ja kaksi robottia opettelevaa omassaan. Kolmannessa ryhmäreflektiossa on läsnä laajempi vapaaehtoisten ammattilaisten ryhmä, jotka kerryttävät omaa ja yhteistä ymmärrystä työstään katsomalla jälleen samoja työn tekoja videon välityksellä. Myös reflektiokohtaukset videonauhoitetaan.

Ranskalaisissa konfrontaatiointerventioissa ammattilaiset voivat tämän jälkeen tuottaa prosessista johdolle annettavan dokumentin, minkä jälkeen keskustelu jatkuu johdon ja työntekijöiden dialogina. Vaihtoehtoisesti tutkijat voivat ammattilaisten avulla ja suostumuksella tehdä eri vaiheiden videonpätkistä koosteen johdon kanssa katsottavaksi. Hankkeessamme toteutettiin itse-, ristiin- ja ryhmäreflektion vaiheet, joista kertoo alla oleva tarina.

7.2 Tarina robottikirurgian reflektioista: aukko virtsarakossa

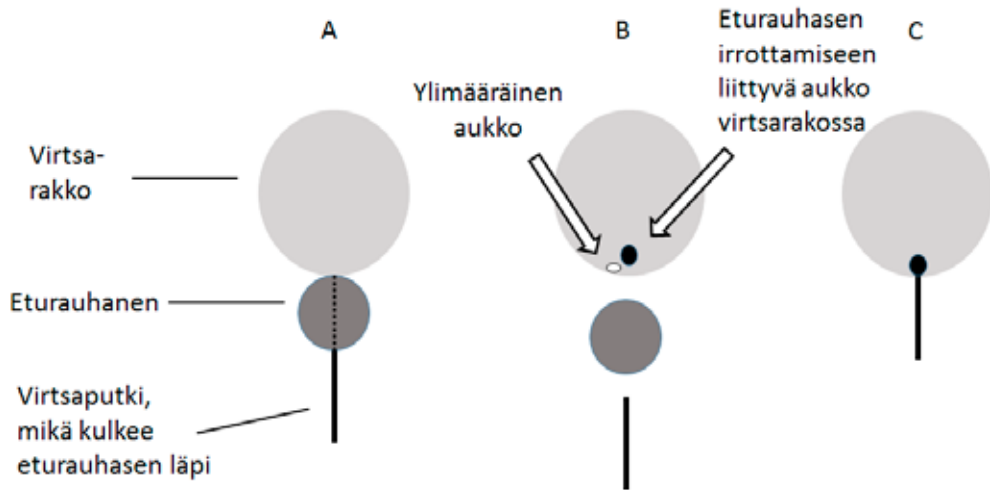
Kertomus pohjautuu leikkausvaiheeseen, jossa eturauhanen irrotetaan virtsarakosta (kuva 11; alkuperäinen analyysi on luettavissa Seppänen ym., 2016). Videolta nähtävässä, kokeneen kirurgin tekemässä leikkauksessa oli se erikoisuus, että leikkauksessa välttämättömän katettrin asettaminen oli vaikeaa virtsaputkessa olleen kurouman takia. Ennen varsinaiseen eturauhasleikkaukseen pääsyä piti tehdä toinen, kurouman puhkaiseva leikkaus. Prostataleikkauksen alku viivästyi noin 45 minuuttia. Leikkaava kirurgi kävi tässä välissä kahvilla, ja leikkauksalihoitaja sanoi: ”Ollaan kaikki voimajuoman tarpeessa”.

Itsereflektiossa kirurgi 3 katsoi työtään vaiheesta, missä eturauhanen irrotetaan virtsarakosta. Lähellä virtsaputken tyveä olikin rakon puolella, kuroumanpuhkaisuleikkauksessa tullut pieni ylimääräinen reikä (kuva 6).



Kuva 6. Ylimääräinen aukko (keskellä vasemmalla) eturauhasta irrotettaessa virtsarakosta. Oikealla ylempänä oleva aukko on kohta, josta virtsaputki virtsarakon ja eturauhasen rajalla on jo puoleksi katkaistu.

Kirurgi 3 kertoi, että rakon puolella olevan avautuman saa helposti ommeltua kiinni, ja ompeleminen tässä vaiheessa helpottaa virtsarakon ja virtsaputken välisen sauman tekoa eturauhasen poistamisen jälkeen. Toinen mahdollisuus olisi ollut katkaista aukkojen välinen kannas, ja ommella näin syntynyt suurempi aukko lopun saumantekovaiheessa.



Kuva 7. Eturauhasen poistoleikkauksen vaiheet (muunneltu Taari ym. 2013).

Kuva 7 selventää, mistä on kysymys. Sen A-vaiheen kuvassa näkyy tässä irrotuksen kohteena oleva virtsarakon ja eturauhasen raja. B-vaiheen kuvassa virtsarakossa ylhäällä oleva musta aukko on normaali reikä, joka muodostuu, kun eturauhasen läpi kulkeva virtsaputki katkaistaan eturauhasen pois saamista varten. Tämän lähelle virtsarakkoon oli tullut ylimääräinen aukko (kuvassa valkoisena) tarinamme leikkauksessa. Kirurgi päätti sulkea sen heti ommellen, jolloin lopullisen, virtsarakon ja virtsaputken välisen sauman teko kuvan 7 C-vaiheessa olisi helpompaa.

Ristiinreflektiossa kaksi kokenutta kirurgia ja tutkija katsoivat uudelleen saman leikkaustilanteen videolta. Kirurgi 4 oli spontaanisti hämmästynyt kollegansa, kirurgin 3 ratkaisusta ommella aukko heti. Hän olisi vastaavassa tilanteessa katkaissut aukkojen välisen kannaksen, ja ommellut sen kiinni osana normaalia, lopussa ommeltavaa saumaa (vaihe C kuvassa 7). Mikäli rakon puoleinen aukko on suuri, se vaikeuttaa kunnollisen sauman tekemistä ja voi vaikuttaa potilaan virtsanpidätyskyvyn palautumiseen. Kirurgi 4 arveli, ettei kannaksen katkaisulla syntynyt rakon aukko olisi ollut liian suuri ommeltavaksi. Kirurgi 3 oli jo itsereflektiossa maininnut tämän vaihtoehdon, mutta oli kuitenkin valinnut toisen tavan. Kirurgin 3 teosta tuli yhteisen puheen kohde, ja tämä yhdessä kirurgin 4 aidon hämmästyksen ilmaisun kanssa osoittaa, että menetelmän dialogisuus toimi sisältäen luottamusta, ilmaisun vapautta, yhteistä kiinnostusta teon tutkimiseen ja vallan tasapainoa. Itse- ja ristiinreflektiot paljastivat useita periaatteita, joita kirurgit käyttävät työssään (Seppänen ym., 2016).

Kaikki neljä menetelmässä mukana ollutta kirurgia kohtasivat hankkeemme järjestä-

mässä ryhmäreflektiossa, jossa muun muassa keskusteltiin samasta leikkaustilanteesta saman videonpätkän avulla. Kaikki neljä kirurgia osallistuivat tilanteen kommentointiin, ja kolmas kirurgi vaikutti käyttävän näitä kommentteja välineenä pohtiessaan omaa suhdettaan leikkaustilanteeseen. Keskustelun analyysi osoittaa, miten eri ratkaisujen pohtiminen tuli kaikkien neljän yhteisen pohdinnan kohteeksi.

Reflektiomenetelmän vaiheet siis veivät yhteistä tulkintaa eteenpäin konkreettisesta videolla näkyvästä kohteesta ensin toiminnan perusteisiin ja periaatteisiin, sitten toimimisen vaihtoehtoihin, ja lopuksi kirurgit pohtivat omaa suhdettaan vaihtoehtoihin tekoihin. Vaiheiden sarja näytti kirurgeille heidän toimintansa materiaalisten, sosiaalisten ja psykologisten elementtien monimutkaisia suhteita, mikä on hyvä lähtökohta työn systeemiselle ymmärtämiselle ja tulkitsevalle työtavalle. Eri vaihtoehtoja koskevan keskustelu tarkoituksena ei ole ratkaista, mikä on oikea ja väärä, tai hyvä ja huono tapa, vaan tukea ammattilaisten kehitystä heidän monimutkaisen työnsä ymmärtämisen ja pohtimisen kautta. Koska menetelmä auttaa näkemään uusia tapoja toimia, sillä on myös mahdollisuuksia muuttaa työn materiaalisia ja organisatorisia käytäntöjä. Ei voida kuitenkaan automaattisesti olettaa, että uusi tapa tai oivallus siirtyisi oppimistilanteesta hoitotilanteeseen (Epstein ym. 2008); asia vaatii empiiristä tutkimusta.

Myös Intuitive Surgical -laitteenvalmistajan järjestämiin oppimisverkostoihin sisältyy omien leikkausten videointien katsomista ja arviointia. Robotinkäytön opetteli- ja voi esimerkiksi lähettää videonpätkän oppimisverkostonsa valvojalle, ja he voivat yhdessä arvioida sitä. Kuitenkin alle puolet viisipäiväisten intensiivikurssien osallistujista käytti tätä mahdollisuutta hyväkseen, vaikka se ei maksanut heille mitään. Syitä alhaiseen videoreflektointimahdollisuuden käyttöön on varmasti monia. Voidaan arvella, että yksi näistä olisi potilaskertomusten eli teoreettisemmin ilmaistuna kahden virikkeen motivoivan asetelman puuttuminen oppimisverkoston videoreflektointikäytännöistä. Oppijalla ei tällöin välttämättä ole kosketusta siihen potilaaseen liittyvä motiiviin, joka antaa merkityksen oppimiselle.

7.3 Reflektiomenetelmä oppimistyökaluna

Alustavien tulostemme mukaan reflektiomenetelmä edisti oppimista, suuntasi kokeneiden kirurgien huomiota oppimisen kysymyksiin, ja vahvisti kirurgien keskinäistä dialogia ja yhteistyötä. Tulevia sovelluksia ajatellen pohdimme kahta menetelmän piirrettä: ristiinreflektion parien valintaa, ja yllä luvussa 2 kuvattua kahden virikkeen asetelmaa.

Reflektiomenetelmän tarkoituksena on, että ammattilaiset pääsevät pohtimaan omaa työtään mahdollisimman avoimesti. Jotta työorganisaatioiden sisäiset hierarkia- ja valta-asetelmat eivät estäisi tätä, kahden ammattilaisen keskinäinen ristiinreflektio

on Ranskassa yleensä järjestetty kahden samalla tasolla olevan kollegan kesken. Tämän mukaisesti Oman hankkeemme ristiinreflektioon valittiin pareiksi kokeneet ja robottileikkauksia opettelevat kirurgit erikseen. Kuten yllä oleva tarina (aukko virtsarakossa) paljastaa, robottileikkausten alkuvaiheessa kudosten ja elinten visuaalinen tunnistaminen on oleellinen oppimishaaste ainakin aloitteleville kirurgeille. Kollegojen keskinäinen pohdinta vahvisti hyvin vertaistukea, mutta kuten tarina kertoo, se ei tuonut ratkaisua tunnistamisen tarpeeseen. Jos reflektiomenetelmää halutaan käyttää olemassa olevan osaamisen siirtoon ja levittämiseen ammattilaisten välillä, kokeneen ja aloittelevan ammattilaisen välinen työskentely voisi olla tehokkaampaa. Ranskassa hierarkia työorganisaatioissa on usein vahvempi kuin Suomessa. Ryhmäreflektiossa, eli menetelmän kolmannessa osassa, kirurgit suunnittelivatkin jatkavansa reflektiomenetelmän käyttämistä, ja tämä toteutui nimenomaan opettelevan ja kokeneen kirurgin välillä.

Kuten teorialuvussa 2 esitettiin, kehittävän tutkimushankkeen sisältö ja menetelmät kulkevat käsi kädessä. Tulosten mukaan reflektioiden hyödyllisyyttä paransi huomattavasti se, että niihin otettiin mukaan niiden potilaiden potilaskertomukset, joiden leikkausten vaiheita katseltiin ja joista keskusteltiin. Potilaskertomusten tiedot orientoivat kirurgeja kiinnittämään huomiota jonkun leikkauksen tuloksen kannalta tärkeisiin piirteisiin. Robottikirurgian reflektioissa positiiviset marginaalit (luku 5.4) oli tällainen tulos, joka motivoi kirurgeja leikkaustilanteiden katsomiseen ja pohtimiseen. Leikkaustilanne ja potilasrekisterin tieto yhdessä muodostivat hankkeessamme hyvin toimineen kahden virikkeen asetelman (kuva 8; ks. myös luku 2). Asetelma on sovellettavissa yleisemminkin erilaisiin työssä oppimisen ja työn kehittämisen tilanteisiin.



Kuva 8. Kahden virikkeen asetelma robottikirurgian reflektiomenetelmässä.



Hankkeemme tavoitteena oli ennen kaikkea tulkitsevan työtavan edistäminen. Yllä kuvattu virtsarakon aukko -tarinan analyysi kertoo, miten eri vaiheet itsereflektiosta ristiinreflektion kautta ryhmäreflektioon auttoivat osallistujia ymmärtämään poikkeukselliseen leikkaustilanteeseen liittyviä eri elementtejä ja vaihtoehtoja, sekä näiden elementtien suhteita. Prosessi siis paljasti työn monimutkaisuuksia, mikä on avain monimutkaisuuden tulkitsevaan hallintaan. Analyysin mukaan reflektiomenetelmällä on siis mahdollisuuksia tukea tulkitsevaa työtapaa. Asia vaatii kuitenkin lisää tutkimista ja kokeilua.

7.4 Kolme oppimismenetelmän mallia

Tärkeä lähtökohta työssä oppimiselle on työssä ilmenevä motivoiva oppimisen tarve (Engeström 1994). Reflektiomenetelmän keskustelujen analyysin ja ennen kaikkea kirurgien aloitteiden kautta hahmottui kolme kirurgien oppimisen kannalta merkityksellistä teemaa. Yksi näistä on kudosten ja elinten visuaalinen tunnistaminen (Taulukko 3; luku 5.2). Myös tulkitseva työtapa edellyttää ja edistää tunnistamista. Toinen laaja teema on rajojen hallinnan käytännöt, joka pohjautuu hankkeemme myötä kehittyneeseen ymmärrykseen, että syöpäkirurgisen työn keskeinen kehitysristiriita on yhtäältä saada syöpä poistettua ja toisaalta vahingoittaa muuten mahdollisimman vähän potilaan kehoa. Robottileikkauksissa kudoksia ei tarvitse avata niin paljon kuin avokirurgiassa, joten robotti tavallaan auttaa tämän ristiriidan hallitsemista – mutta ei poista sitä. Kirurgin työssä ristiriitaa ratkaistaan käytännössä koko ajan poistettavien ja säilytettävien kohtien rajojen mahdollisimman hyvällä operoinnilla.

Kolmas oppimista motivoiva teema on tietämisen rajat (Taulukko 2; luku 5.2). Tutkimustieto esimerkiksi leikkaustekniikoiden vaikutuksesta johonkin leikkauksen tulokseen voi olla ristiriitaista. Potilaan mikroanatomiaa koskeva tieto on ennen leikkausta tehtävistä tutkimuksista huolimatta epätäydellistä: leikkauksen aikana voi tulla yllätyksiä. Lisäksi ongelmana on, että syöpäsoluja ei pysty erottamaan paljain silmin. Edes robotin kamera ei auta tässä. Tietämisen rajat innostavat kirurgeja kokeiluihin ja tutkimusten tekemiseen omassa kliinisessä leikkaustyössään.

Hankkeemme tavoitteena oli hahmotella oppimismenetelmän malleja käyttäen hyväksi hankkeen tuloksia ja ymmärrystä kirurgien työn ja sairaalaympäristön mahdollisuuksista. Alla on esitetty kolme erilaista mallia, jotka eroavat toisistaan ajallisen pituuden ja menetelmän vaatimien järjestelyjen suhteen. Ne kaikki perustuvat videoitujen leikkaustilanteiden katsomiseen potilaskertomusten tietojen avulla, mikä on hankkeessa hyvin toiminut kahden virikkeen asetelma (kuva 8; ks. myös luku 2). Kaikilla niillä pyritään leikkausten laadun parantamiseen. Mallien perusteita on kuvattu tarkemmin artikkelissa Seppänen, Schaupp & Wahlström (painossa).



Malli 1 on nimeltään **Satunnainen oppimisen menetelmä**. Tässä mallissa omaa mielenkiintoista tai ongelmallista leikkaustilannetta tarkastellaan yhdessä yhden tai usean toisen kirurgin kanssa. Tämä malli voi toimia hyvin esimerkiksi aloittelevien kirurgien kohdalla tekniikoiden tai tunnistamisen opettelussa. Tällöin on etu, että mukana on myös kokeneita kirurgeja, eikä ulkopuolista kehittäjää välttämättä tarvita. Tärkeää kuitenkin on, että leikkaustilanne on jonkun mukanaolijan oma, ja hän voi kollegojen kanssa yhdessä oppia siitä, kun potilaskertomusten perusteella tiedetään leikkauksen tuloksia ja vaikutuksia. Menetelmällä voidaan myös seurata (oman) työskentelyn kehitystä ajallisesti tarkastelemalla eri aikoina toteutettua tiettyä leikkaustilannetta. Koska yhden sairaalan alakohtaiset robottitiimit ovat pieniä, mallia 1 voisi soveltaa eri sairaaloiden saman alan kirurgien välillä. Sitä voisi myös käyttää kirurgien ja patologioiden välillä, tai eri alojen kirurgien välillä samassa sairaalassa. Vaikka malli 1 on nopea, kevyt ja siten helpohkosti toteutettavissa, se silti tarvitsee aikaa, yhteistä osaamisen ja työn kehittämisen kulttuuria, sekä joitain materiaalis-organisatorisia järjestelyjä kuten tapaamisen tiloja ja videonkäsittelyohjelmia (ks. luku 7.5).

Malli 2 on **Toistoon perustuvan oppimisen menetelmä**. Tämä malli noudattaa reflektiomenetelmän vaiheita (luvut 7.1 ja 7.2), missä vaihtuva ja laajeneva ryhmä tarkastelee useita kertoja samaa kiinnostavaa tai pulmallista tilannetta. Oleellista on, että tarkastellaan mukana olevien kirurgien omia tilanteita, joissa erilaiset tavat tulevat esille potilaskertomustietojen valossa. Hankkeemme tulosten perusteella tämä voi parantaa valmiuksia tulkitsevaan työtapaan, koska se paljastaa työn monimutkaisuuksia. Mallilla 2 voidaan myös parantaa ammattilaisten keskinäistä dialogia ja yhteistä kehittämisen kulttuuria, mikä parantaa edellytyksiä myös mallin 1 käyttöön. Toistoon perustuva malli 2 voisi toimia hyvin silloin kun koko kirurgien ryhmä opettelee yhdessä jotain tiettyä uutta tekniikkaa tai käytäntöä. Reflektiomenetelmän vaikutuksista tarvitaan lisää tutkimuksia, mikä on haasteellista, koska oppiminen ei aina ole tietoista kirurgian kaltaisessa kehollisiin liikkeisiin perustuvassa työssä. Malli 2 vaatii ulkopuolisen kehittäjän tai ainakin järjestävän vastuuhenkilön, ja se on aikaresursseiltaan edellistä mallia vaativampi. Mikäli jo leikkausten aikana tiettyjen tärkeiden leikkausvaiheiden alku kyettäisiin digitaalisesti merkitsemään leikkauksesta syntyvälle digitaaliselle videolle, tämä helpottaa mallien 1 ja 2 toteuttamista.

Malli 3 on **Videoihin perustuva systemaattinen tutkimus**. Tämän mallin lähtökohdana voi olla sairaalan tai kirurgiyhteisön tarve lisätä kirurgisia leikkauksia koskevaa tietämystä selvittämällä systemaattisesti käytäntöjen tai ilmiöiden suhteita. Se voi lähteä liikkeelle esimerkiksi siitä, että osassa leikkauksista havaitaan joku ei-toivotu piirre, johon arvellaan voitavan vaikuttaa leikkaustekniikoilla tai -käytäntöjä muuttamalla. Tietyt positiivisten marginaalien esiintymät voisi olla tällainen piirre. Tietyin



väliajoin sairaalan vastuuhenkilö kokoaa potilaskertomuksista ne potilaat, joilla tämä piirre on ilmennyt leikkauksen jälkeen, ja mahdollisesti vastaavan verrokkiryhmän, joilla kyseistä piirrettä ei ollut. Hän kokoaa digitaalisesta videoarkistosta vastaavat videot, joihin jo leikkauksen aikana kyseisen leikkauskohdan alku on merkitty. Tämä on itse asiassa edellytys mallin 3 toteutukselle. Leikkaustilanteiden tutkimisella videoiden avulla ehkä pystytään muodostamaan piirteen muodostumista koskevia hypoteeseja, joita voidaan testata joko samalla tai tulevilla leikkausvideoaineistoilla.

Malli 3 soveltaa kahden virikkeen asetelmaa kollektiivisen uuden tiedon luomiseen. Kirurgiyhteisön valmius tutkimusten tekemiseen on hyvä, ja rakenteilla oleva kansallinen syöpäkeskus kannustaa tutkimuksen ja kliinisen työn yhteistyötä. Koska tässä mallissa yksittäinen leikkaava kirurgi ei välttämättä pääse oppimaan omista leikkauksistaan, syntynyt tutkimustieto tulee jollain keinoin palauttaa kirurgien oppimiseksi. Leikkaustilanteiden videoidut tyyppitapaukset voivat olla apuna tässä, ja niitä voidaan yhdistää kirurgien omien leikkaustilanteiden tarkasteluun mallien 1 ja 2 mukaisesti. Seuraavassa alaluvussa kuvataan, millä tavoin kirurgit ja sairaalan kehittäjät suunnittelivat videoiden käyttöön pohjautuvaa oppimisen kehittämistä.

7.5 Oppimismenetelmäideoiden käyttömahdollisuuksista hankkeen jälkeen

Edellä kuvatut kolme oppimismenetelmän mallia esiteltiin hankkeen osallistujille hankkeessa synnytettyjen ideoiden arviointityöpajassa. Osallistujat pitivät kaikkia menetelmiä oppimisen kannalta hyödyllisinä, huomioiden toki kuitenkin, että vaadittu panostuksen määrä kasvaa menetelmän monimutkaistuesssa. Kaikille näille videopätkien käyttöön nojaaville menetelmille on perusedellytyksenä se, että leikkaus ensinnäkin tallennetaan. Robottikirurgiassa tämä ei kuitenkaan ole ongelma, sillä robotin konsolin toiminnallisuuksien ansiosta kaikki leikkaukset tallennetaan rutiininomaisesti. Tavalliset tähytysleikkaukset eli perinteiset laparoskooppiset leikkaukset tallennetaan vain jos kirurgi itse syystä tai toisesta sitä toivoo.

Toinen rajoite tulee ajasta. Aikaresurssia tarvitaan jo silloin, kun videota käytetään itsereflektioon tai yhteiseen leikkauksen arviointiin kokeneiden kollegojen kesken. Tällaista oppimisen tapaa jossain määrin jo hyödynnetäänkin. Hankkeeseemme osallistuneet urologit kertovat silloin tällöin katsovansa komplikaatiotilanteita yhdessä jälkikäteen samalla pohtien, mikä mahdollisesti meni pieleen. Jos videomenetelmiä käytetään aloittelevan kirurgin kouluttamiseen, ohjaava kirurgi tarvitsee lisäksi aikaa oppimistilanteeseen ja sen suunnitteluun. Myös opettelevan aika erilliseen opiskeluun on rajallinen. Opettelevia on esimerkiksi kehoitettu hyödyntämään päivistyksensä liikenevää aikaa simulaattoriharjoitteluun.



Videon käytön yhtenä sovellusmahdollisuutena arviointityöpajassa keskusteltiin siitä, että oppimisen kannalta voisi olla hedelmällistä katsoa samasta leikkauksen vaiheesta vaikkapa kolmekymmentä eri versiota ja ratkaisua eri henkilöiden toteuttamana. Tämä edellyttäisi, että pätkät olisi valmiiksi editoitu ja laitettu peräkkäin. Toistaalta näin synnytettyä materiaalia voisi käyttää koulutustarkoituksissa useaan kertaan.

Video-oppimismenetelmien käytön keskeisimmiksi haasteiksi nousivat kysymykset, miten koulutuksellisesti tärkeät ja oppimisen kannalta kiinnostavat leikkauksen vaiheet löydetään pitkiltä leikkausvideoilta ja miten ja kenen työnä videopätkien editointi tapahtuu. Arviointityöpajassa pohdittiin esimerkiksi mahdollisuutta, voisivatko leikkaustiimien hoitajat laittaa tallenteisiin merkkejä kiinnostavien vaiheiden alkaessa. Todettiin, että harjaantuneet hoitajat tämän varmasti osaisivatkin, mutta kaikki eivät. Lisäksi kiinnostavat tai kriittiset vaiheet vaihtelevat potilaasta ja leikkauksesta toiseen ja tulevat joskus yllätyksenä kirurgillekin. Päävastuun siis tulisi joka tapauksessa säilyä kirurgilla. Yksi esiin nostettu mahdollisuus olisi laittaa aina rutiininomaisesti merkki eri leikkauksen vaiheiden siirtymiin. Periaatteessa robotin käyttöliittymässä voisi olla ominaisuus, joka tekisi tästä helppoa. Tämä helpottaisi kriittisen kohdan etsimistä jälkikäteen.

Videomateriaalin tuottaminen tarvitsee siis kirurgisen toiminnan asiantuntijan osallistumista tuottamiseen, jotta materiaalista on aidosti hyötyä. Kirurgit totesivat, että jos editointiohjelma vain on riittävän yksinkertainen, käsittelylle on riittävät laitteet (esim. kaksi näyttöä) ja tilat sekä käytölle riittävä tuki, editointi kyllä onnistuisi heiltä. Lisäksi aikaa on sen rajallisuudesta huolimatta aina löydettävissä tärkeäksi todetuille asioille, jos halutaan. Erilaisia moniammatillisia ”miitinkejä” järjestetään jo nyt, muun muassa patologin kanssa leikkauksen jälkeen. Olemassa olevien tapaamisten rinnalla voisi ruveta järjestämään myös ”leikkausvideomiitinkejä”. Urologiassa on tällä hetkellä laadun kehittäminen tärkeässä asemassa ja tämän tyyppinen toiminta voisi sijoittua luontevasti laatutoiminnan alle.

Osallistujat halusivat jatkaa videoiden käyttöä oppimistoimintansa osana. Osaamisen kehittämisyksikkö lupasi ottaa vastuulleen editointitilan järjestämisen osaamisen kehittämisyksikön yhteyteen. Yksikössä työskentelee myös AV-asioista vastaavia henkilöitä, jotka voisivat mahdollisesti ottaa editointiohjelman käyttötuen vastuulleen. Tulevaisuus näyttää, miten asia käytännössä etenee. Jos yhteiseen videoiden katsomiseen perustuvaa oppimismenetelmää haluttaisiin levittää laajemminkin, kirurgit olivat sitä mieltä, että oppimistavan hyödyt olisi pystyttävä osoittamaan myös potilashyötyjen kautta, esimerkiksi vähennyksinä leikkaussaliminuuteissa, komplikaatioissa tai potilaiden sairaalapäivissä. Tällainen tieto on jo nyt olemassa olevilla tilaintoimitavoilla helposti kerättävissä. Videoita ja yhteistä reflektiota pitäisi sitä ennen



kuitenkin käyttää ja seurata oppimisen tapana systemaattisesti.

Edellä kuvattu arviointityöpajassa tuotettu etenemisen tapa kuvaa myös hyvin eriytynyttä työnjakoa erikoisalojen vahvasti substanssilähtöisen oppimistoiminnan ja koko sairaanhoitopiirin tasolla operoivan osaamisen kehittämistoiminnan välillä. Erikoisalat huolehtivat työntekijöidensä osaamisen kehittämisestä monin paikoin itse. Toisaalta heiltä usein kuitenkin puuttuu pedagogista osaamista. Kehittäjien mahdollisuuksina olisi tarjota teknisiä puitteita sekä kehittää reflektiotilanteen ohjausosaamista tai siihen tähtäävää koulutusta. Oppimistilanteen asiantunteva suunnittelu ja tulkitsevyyteen ohjaavat oppimisen etenemisen kysymykset (ks. luku 7.4 ja oppimista motivoivat tekijät) voisivat hyvin olla osa kehittäjän erityisosaamista. Tämä voisi tuoda myös menetelmien käytölle merkittävästi enemmän pysyvyyttä ja vaikuttavuutta.

Tutkimamme robottileikkaukset ovat osa monivaiheisia potilaiden hoitoketjuja. Esimerkiksi eturauhassyövän hoidossa ketjuun osallistuvat ensin avoterveydenhuollon yleislääkärit eri puolella sairaanhoitopiiriä. Ennen urologin kanssa käytävää hoitoneuvottelua kerätään monin eri tavoin tietoa syövän esiintymisestä. Leikkaus on vain yksi monista mahdollisista hoitomuodoista. Erityisesti patologeilla on tärkeä rooli syövän tutkimisessa sekä näytteistä ennen leikkausta että koko poistetusta eturauhasesta leikkauksen jälkeen. Urologi voi lähettää potilaan syöpälääkärille esimerkiksi säde- tai sytostaattihoidon varten. Leikkauksen jälkeinen seuranta voi jatkua jälleen avoterveydenhuollossa. Eri yksiköiden väliset siirtymät voivat olla tärkeitä oppimisen ja kehittämisen kannalta. Esimerkiksi kirurgit suunnittelivat, että olisi hyödyllistä katsoa ja pohtia leikkausvideoita yhdessä patologioiden kanssa. Osaamisen kehittäjät voisivat ehkä tukea yksiköiden välistä keskustelua ja oppimista tila- ja videomateriaalijärjestelyin, tai tukemalla tulkitsevää työtapaa sopivin ohjauksen ja kysymyksin.

8 TUTKIMUKSEN YLEISIÄ MERKITYKSIÄ

Lähdimme tutkimaan robottikirurgiaa, koska kyseisessä työssä on piirteitä, joita olemme olevan myös monissa muissa nykyaikaisissa ammateissa ja työtehtävissä. Teknologisen kehityksen myötä olemme keskellä työn muutosta. Kun työvälineet digitalisoituvat, avautuu uusia mahdollisuuksia, mutta myös haasteita eivätkä vanhat haasteet välttämättä katoa: välineet itsessään ovat monimutkaisempia kuin ennen ja olemassa olevaa tietotaitoa kuitenkin tarvitaan. Robottikirurgiassa yhdistyy lääketieteellinen osaaminen, robottiin liittyvä ymmärrys, potilaan huomioiminen sekä käden taidot. Seuraavaksi pohdimme, kuinka kehittämämme teoria sekä menetelmä soveltuvat muille aloille kuin robottikirurgiaan.

8.1 Tulkitsevan työtavan tutkimus ja käsite

Rakensimme teoriaa ymmärtääksemme ja kehittääksemme työtä, joka on monimutkaista sekä uusien työvälineiden uudistamaa – olettavasti uudet työvälineet vaativat uusia oppimisen menetelmiä tai avaavat uusia mahdollisuuksia oppimiselle. Tässä tarjottu ja robottikirurgiaa tutkimalla tuotettu ajatus tulkitsevuudesta – käytännössä laajennus Norroksen ym. (2015) teoriaan tulkitsevasta työtavasta – soveltunee monenlaisen monimutkaisen ja tulkintaa vaativan työn hahmottamiseen ja ymmärtämiseen.

Tulkitsevaa työtapaa on aiemmin tutkittu ydinvoimalaoperaattoreiden (Savioja ym., 2014) sekä anesthesiologioiden eli nukutuslääkäreiden (Klemola & Norros, 2001) parissa. Näissä tutkimuksissa pyrittiin erottelamaan tulkitsevia ja vähemmän tulkitsevia työntekijäryhmiä sekä tapoja toimia. Erojen löytäminen on hyödyllistä motivoimaan koulutuksen kehittämistä sillä, jos eroja työtapojen laadussa löytyy, tulee näitä eroja vähentää koulutusta kehittämällä. Tässä tutkimuksessa otettiin erilainen lähtökohta tutkimuskohteesta johtuen: havaitsimme, että kirurgin työhön sisältyy ristiriidan ratkaisu monimutkaisuuden ja epävarmuuden keskellä (ks. luku 5.2). Koska tämä hankala asia – potilaan parantaminen mahdollisimman vähäistä haittaa tuottaen epätietoisuuden vallitessa ja haastavassa ympäristössä – on kaikkien prostataleikkausta suorittavien kirurgien ratkaistava, tuntui epätarkoituksenmukaiselta erotella vähemmän ja enemmän tulkitsevia kirurgeja; tulkitsevuus oli ikään kuin vaatimus onnistuneelle leikkaukselle. (Tämä ei tarkoita, etteikö kirurgien välillä olisi eroja asian suhteen tai ettei anestesiassa tai ydinvoimalaitosoperoinnissa tulisi ratkaista ristiriitoja – on kuitenkin niin, että ydinvoimaoperoinnissa ja anestesiassa ainakin pintapuolisesti pärjää ns. standardiajattelun [ks. luku 5.4] avulla, mutta monimutkaisia kirurgisia toimenpiteitä tehdessä tämä ei ole mahdollista.)



Yksilöiden tai ryhmien välisten erojen sijaan lähdimme siis erottelemaan työn haasteita ja työnteon tulkitsevuuden piirteitä. Väitämme, että myös tällä tavoin tehty tulkitsevuuden tutkimus on käytännössä hyödyllistä tutkimushenkilöille, mikäli löydettyt asiat ovat heille yllättäviä: erittelemällä miksi tulkintaa tarvitaan ja miksi tulkinta on haastavaa, he hahmottavat työhönsä sisältyviä uusia kehittämistarpeita. Tämä voi motivoida työn kehittämistä jopa paremmin kuin erojen löytäminen.

Kuten luvussa 5.3. kirjoitimme, tulkitsevuuden ensisijainen piirre on työkäytäntöjen muokkaus huomioiden kokonaisvaltaisesti työn ja tilanteen tavoitteet sekä haasteet. Tietyiltä osin työn muokkaus tulee lähelle "työn tuunaamista" (job crafting), mikä tarkoittaa proaktiivista toimintaa, jolla työntekijät muokkaavat tehtäviään, työympäristöään tai ajattelutapaansa niin että työ on heille mielekkäämpää (Wresniewski & Dutton, 2001). Käsite perustuu voimavarojen säilyttämisteoriaan (eng. conservation of resources theory), jonka mukaan ihmiset pyrkivät säilyttämään ja kerryttämään voimavaroja hallitakseen uhkia hyvinvoinnilleen. Tuunatessaan työtä tekijät kasvatavat voimavaroja tai etsivät haasteita työmotivaationsa lisäämiseksi. Toisin kuin työn tuunaaminen, tulkitseva työtapaa kiinnittää huomiota työhön ja työn vaatimuksiin ja haasteisiin sekä perustehtävään (ks. luku 5.2). Tulkitsevuus syntyy niistä luovista tavoista, joilla työntekijät vastaavat näihin työn haasteisiin. Tulkitseva työtapaa sisältää työntekijöiden oppimisen ohella sen, että työ edistyy ja tuottaa hyvää tulosta. Tulkitsevaan työtapaaan liittyy myös se olettaamus, että tulkitsevuus tukee ns. resilienssiä eli turvallisuutta, joka juontuu siitä, että kyetään toimimaan joustavasti tilanteen vaatimusten mukaisesti (Savioja ym., 2014).

Norroksen ja hänen tutkimusryhmänsä tutkimuksiin (Norros, 2004; Norros ym., 2015; Savioja ym., 2014) nojautuen lähdimme tutkimussuunnitelmassamme siitä, että tulkitseva työtapaa voitaisiin määritellä seuraavien olettamusten kautta:

- Tulkitseva työtapaa sisältää mentaalista ja toimintaan tuotua reflektiota systeemisistä riippuvuussuhteista tilanteiden vaatimusten ja työkäytäntöjen välillä sekä teorian ja käytännön yhdistämistä - tiedeperusteiset teoriat vaikuttavat työkäytäntöihin, mutta työkäytännöt myös muuttuvat käytännön teorioiksi työstä.
- Tulkitseva työtapaa sisältävät yksilöiden välistä dialogia työkäytännöistä.

Tutkimuksemme vahvisti näitä työhypoteeseja eli tutkimusta ohjaavia taustaolettamuksia. Tutkimuksemme pohjalta voidaan muodostaa uusi tulkitsevää työtapaa koskeva taustaolettamus. Robottikirurgian (ja oikeastaan kirurgian ylipäänsä) ymmärtämiseksi oli hyödyllistä hahmotella työhön liittyviä sisäisiä ristiriitoja. Nämä ristiriidat voidaan myös linkittää erilaisiin tapoihin olla tulkitseva (luku 5.3, tau-



lukko 5) eli esimerkiksi tieteellisen tiedon epävarmuuden ristiriita saa vastinparinsa tieteellisestä orientaatiosta olla tulkitseva. Hyödyllinen työhypoteesi tuleviin tutkimuksiin voisi olla, että työn sisäiset ristiriidat määrittävät tulkitsevuuden muotoja. Lisäksi voi olla niin, että yksi hyvän työyhteisön piirre on, että työyhteisössä on henkilöitä, jotka uusia käytäntöjä luoden pyrkivät vastaamaan työnsä perustavanlaatuisin haasteisiin. Joka tapauksessa kirurgit pitivät esittämiämme ristiriitoja ja tulkitsevuuden muotoja kiinnostavina sekä oppimispäämäärinä uusina, joten on mahdollista, että samanlainen tutkimusote tulkitsevuuteen voisi olla hyödyllinen myös muissa työympäristöissä.

8.2 Kehittämismenetelmä monenlaisiin nykyaikaisiin työympäristöihin

Ytimeltään tutkimuksessamme työstetty reflektiomenetelmä perustuu videoavusteiseen rikastavaan keskusteluun, joka käydään toisaalta kollegoiden kesken ja toisaalta ulkopuolisen kehittäjän kanssa. Reflektiomenetelmä soveltunee hyvin erilaisiin etäoperointiin perustuviin työtehtäviin, koska etäoperointi usein perustuu kamerateknologiaan. Kameran kuvaa voi yleensä tallentaa ja kehittämismenetelmämme perustuu osaltaan tuon kameratallennuksen käyttöön. Etäoperointi on tullut tai tulossa moniin ammattitehtäviin. Esimerkiksi metron tai junan ohjaamossa ei nykyään välttämättä enää kukaan istu vaan menoa valvotaan etäoperointikeskuksesta (Karvonen, ym. 2011); samanlaista muutosta on esitetty esimerkiksi laivoihin (Wahlström ym., 2015). Toisaalta kamerateknologiaa on enenevässä määrin tuotu myös perinteisempiin ammattitehtäviin: työntekijöille on kehitetty kameralla varustettuja suojakypäriä ja poliisit käyttävät haalarikameraa, joka tallentaa päivän tapahtumat. Kirjoitushetkellä näiden haalarikameroiden käyttöönottoa suunnitellaan Suomessa. Kokonaisuudessaan vaikuttaa siis siltä, että aika ja edellytykset ovat kypsiä ehdottamallemme reflektiomenetelmälle.

Toisaalta on myös niin, että tarjoamamme reflektiomenetelmä soveltunee erityisen hyvin ammattitehtäviin, joissa ei ole mustavalkoisia selkeitä ratkaisuja. Kameralle tallentuneiden tilanteiden läpikäynti ja keskustelu kollegoiden kesken lienee erityisen hyödyllistä, kun yhtä selkeää oikeaa tapaa toimia ei ole: käsitys hyvistä työkäytännöistä kehittyy yhdessä. Ristiriidat ja epäselvät asiat siis motivoivat menetelmän käyttöön. Tällöin työn tutkimus voi olla hyvinkin tärkeä motivoimassa reflektiomenetelmän käyttöä. Ilman työn tutkimusta ja perustehtävän erittelyä, työntekijät eivät itse välttämättä tiedosta omaan työhönsä liittyviä ristiriitoja tai epävarmuustekijöitä eli työn tutkimus saattaa olla hyödyllinen elementti reflektiomenetelmän käytössä näiden asioiden esiintuomiseksi. Kirurgin päätöksentekoon liittyvät ristiriidat ja haasteet



eivät ole merkittävästi läsnä kirurgien taitoja käsittelevissä tieteellisissä kirjoituksissa (ks. luku 6.4).

9 YHTEENVETOA JA POHDINTAA

Tämä kirjoitus on WOBLE-tutkimusprojektin loppuraportti. Yhteenvetona voidaan todeta, että tutkimusprojektimme sisältää seuraavanlaisia saavutuksia:

- Uudenlainen tutkimus robottikirurgiasta: laadullinen haastatteluihin ja observointeihin perustuva tutkimus paljasti kirurgin piirteitä työssä, jotka ovat uusia tieteelliselle keskustelulle.
- Robottikirurgeille kehitettiin uusi oppimismenetelmä, joka otettaneen käyttöön Tampereen yliopistollisessa sairaalassa.
- Sovellettiin ranskalaisten työpsykologien kehittämää reflektiomenetelmää tietäksemme ensimmäistä kertaa Suomessa - menetelmän soveltaminen myös muille aloille kuin robottikirurgiaan tuntuu lupaavalta.

Punaisena lankana laadullisessa ja kehittävässä tutkimuksessamme oli tulkitsevan työtavan käsite, jolla viitataan siihen, että työkäytäntöjä muokataan huomioiden kokonaisvaltaisesti työn yleiset sekä tilanteiset tavoitteet ja haasteet: käsite auttoi erittelemään työtä ja kehittämään oppimismenetelmää. Tulkitseva työtavan käsite loi hankkeen yleisen tutkimuskysymyksen on mitä tulkitsevuus työssä, sekä kehittämistavoitteen, miten tulkitsevuutta voi työssä tukea.

Vastasimme kolmeen tutkimuskysymykseen. Ensinnäkin kuvasimme minkälaisia ovat haasteet, hyvät käytännöt sekä tulkitseva työtapa robottikirurgiassa (ks. luvut 5.2, 5.3 ja 5.4). Toiseksi kuvasimme, minkälainen oppimisympäristö vallitsee toisaalta robottikirurgiassa yleensä sekä toisaalta tutkitussa kohteessa eli Tampereen yliopistollisessa sairaalassa (ks. luku 6). Lopulta – ottaen huomioon työn piirteet, tulkitsevan työtavan sekä vallitsevan oppimisympäristön – kehitimme uusia menetelmiä, joilla tukea oppimista (ks. luku 7).

Työmme taustaolettamuksena oli, että monimutkainen nykyaikainen työ voisi hyötyä uusista tulkitsevaa työtapaa tukevista menetelmistä. Oletettavasti moni nykyaikainen työ vaatii entistä enemmän tulkintaa, kun korkeatasoinen teknologia ja monitahoiset haasteet kohtaavat – automaation lisääntyessä suorittavan työn määrä vähenee. Ei kuitenkaan ole yksiselitteisesti niin, että uusi teknologia pelkäästään monimutkaistaisi työtä. Tutkimuksemme kirurgirobotti on korkean teknologian laite, ja siihen nähden on jopa yllättävää, miten vähän kirurgeilla tai leikkaussalitiimillä oli leikkausten aikana tarvetta kiinnittää huomiota robotin tai instrumenttien toimintaan (ks. kuitenkin luku 5.3). Robotti muuttui tavallaan näkymättömäksi. Teknologian näkymättömyys on turvallisuuden ja resilienssin kannalta tärkeää, jopa välttämätöntä, jotta kirurgi kykenee keskittymään itse leikkaukseen. Robotin sujuva käyttö vaatii kuitenkin paljon tausta-



työtä sekä leikkaussaliitiimiltä että sairaalalta. Lisäksi robotteja valmistava yritys ylläpitää ja valvoo laitteitaan jatkuvasti. Tarkkaan suunniteltu työnjako siis vähentää laitteen käytön koettua monimutkaisuutta käyttäjän näkökulmasta.

Tutkimusprojektillemme on nähtävissä tärkeitä jatkotutkimuksen aiheita. Olemme kartoittaneet kirurgien omaa ja yhteistä robottileikkaustyötä, sekä sairaalan koulutuksen ja henkilöstön kehittämisen mahdollisuuksia kirurgien oppimisen ja tulkitsevan työtavan kehittämiseksi. Näiden ohella sairaalaympäristössä on muitakin keskeisiä oppimisen ja kehittämisen mahdollisuuksia. Esimerkiksi leikkaus on vain yksi vaikkakin tärkeä vaihe potilaan koko hoitoprosessissa. Eturauhassyöpien hoidon kannalta patologioiden tekemät tutkimukset ovat erityisen merkittäviä. Kirurgit arvelivat, että robottileikkauksien videoita olisi hyödyllistä katsoa yhdessä patologioiden kanssa. Kirurgit myös neuvottelevat hoidoista ja diagnooseista vastaavien syöpälääkärien kanssa. Tulkitseva työtapa ei rajoitu siis vain robottileikkauksiin: sitä tarvitaan kaikessa potilasta koskevassa päätöksenteossa yhteistyössä muiden lääkäri- ja ammattiryhmien kanssa. Jatkossa olisi tärkeää tutkia, millaista tulkitsevyyttä yhteistoiminnallisissa prosesseissa tarvitaan, ja kuinka sitä voidaan tukea ja edistää hoidon laadun parantamiseksi. Tähän tutkimusaiheeseen kuuluvat myös sairaalan ja laajemminkin terveydenhoitoalan tietojärjestelmät, jotka säätelevät monin tavoin tulkitsevyyden edellytyksiä ja mahdollisuuksia. Oppimisen ja kehittämisen näkökulmasta on kiinnostavaa, millä tavoin ja kuka vetää yhteen robottileikkauksien tuloksia, ja millaisessa muodossa ne raportoidaan. Robottikirurgian kehittämis- ja oppimisjärjestelmä ei siis ole vain osaamisen kehittäjän ja kirurgien välinen, vaan siihen kuuluvat myös hallinto, tietohallinto ja muut osaamisalueet.

Toiseksi voisi tutkia, miten robottia työvälineenä voisi kehittää tukemaan tulkitsevyyttä. Työn haasteiden ja perustehtävän erittely on hyödyllistä teknologian kehittämisen kannalta (Norros ym., 2015; Wahlström ym., 2016a; Wahlström ym., 2016b), joten hyödyllistä taustatyötä teknologian kehittämistä varten on tehty. Työtä voi mm. tukea hyödyntämällä kuvankäsittelytekniikkaa eli leikkaavan kirurgin näkökenttään voisi tuoda päätöksenteon kannalta hyödyllisiä asioita (esim. vertailevaa materiaalia menneistä leikkauksista) (Aaltonen & Wahlström, lähetetty). Tarve tulkitsevyyteen myös luo reunaehdoja leikkauksen automatisoinnille leikatessa tulee huomioida riskitietoisia päämääriä (ks. luku 5.2), minkä vuoksi on epätodennäköistä, että leikkausta voisi kovin kokonaisvaltaisesti automatisoida. Koska potilaat ovat anatomisesti ja taudinkuviltaan erilaisia, leikkausten kokonaisvaltainen standardisointi on hankalaa. Tiettyjen leikkausvaiheiden automatisointi lienee realistista. On leikkauksen ja teknologian ymmärrystä yhdistävän tutkimuksen alainen asia, mitä voi ja kannattaa automatisoida. Yhteenvetona siis tulkitseva työtapa on hyödyllinen näkökulma työn muu-

toksiin liittyvässä kehitystyössä.



10 RAHOITTAJAT JA TUTKIMUSYMPÄRISTÖT

WOBLE-tutkimusprojektin toteuttivat Teknologian tutkimuskeskus VTT sekä Työterveyslaitos (TTL) yhteistyössä Tampereen yliopistollisen sairaalan kanssa. Tutkimusprojekti kuului Suomen Akatemian Tulevaisuuden oppiminen ja osaaminen TULOS-ohjelmaan. Projektia rahoitti Työsuojelurahasto. Kirjoittajat kiittävät erityisesti projektiin osallistuneita Leena Norrosta (HY), Iina Aaltosta (VTT), Heli Heikkilää (TTL) ja Jarno Riikosta (TAYS), projektin ohjausryhmän jäseniä Ritva Horppua (TTL), Paula Saviojaa (STUK), Reita Nybergiä (TAYS) ja Jaakko Virkkusta (HY), sekä projektin kansainvälisiä yhteistyökumppaneita Laure Kloetzeriä (Université de Neuchâtel) ja Pascal Béguiniä (Université Lyon 2).



LÄHTEITÄ

Aaltonen, I. & Wahlström, M. (lähetetty). Envisioning robotic surgery: surgeons' needs and views on interacting with future technologies and interfaces. Vertaisarviointiin lähetetty lehtiartikkeli.

Aarnio, P. (2012). Robottiaavusteinen kirurgia vaatii uudenlaista ajattelua ja paljon harjoittelea. *Lääkärilehti*, 44, 3172.

Alasoini, T. (2011). *Hyvinvointia työstä. Kuinka työelämää voi kehittää kestäväällä tavalla?* TYKES. Raportteja 76.

Alemzadeh, H., Raman, J., Leveson, N., Kalbarczyk, Z., & Iyer, R. K. (2016). Adverse events in robotic surgery: a retrospective study of 14 years of FDA data. *PLoS one*, 11, 1-20.

Clot, Y. (2009). *Clinic of activity: the dialogue as an instrument*. In A. Sannino, H.

Daniels, & K. Gutiérrez (Eds.), *Learning and expanding with activity theory*. (pp. 286-302). Cambridge: Cambridge University Press.

Couldwell, W. T., MacDonald, J. D., Thomas, C. L., Hansen, B. C., Lalalikar, A., Thakkar, B., & Balaji, A. K. (2017). Computer-aided design/computer-aided manufacturing skull base drill. *Neurosurgical Focus*, 42, 1-6.

Dedy, N., Szasz, P., Louridas, M., Bonrath, E., & Husslein, H. (2015). Objective structured assessment of nontechnical skills: Reliability of a global rating scale for the in-training assessment in the operating room. *Surgery*, 157, 1002-1013.

Engeström, R. (2014) The Interplay of Developmental and Dialogical Epistemologies. *Outlines*, 15, 119-138.

Engeström, Y. (1994). *Training for change: New approaches to instruction and learning in working life*. Geneva: International Labour Office.

Epstein, R. M., Siegel, D. J., & Silberman, J. (2008). Self-monitoring in clinical practice: A challenge for medical educators. *Foundations for Continuing Education in the Health Professions*, 28, 5-13.

Hollnagel, E. (2014). *Safety-I and safety-II: the past and future of safety management*. Farnham, UK: Ashgate.

Intuitive Surgical (2017). Frequently Asked Questions. Intuitive Surgical -yrityksen verkkosivut. Haettu verkosta: <https://www.intuitivesurgical.com/company/faqs.php>

Karvonen, H., Aaltonen, I., Wahlström, M., Salo, L., Savioja, P., & Norros, L. (2011). Hid-

den roles of the train driver: a challenge for metro automation. *Interacting with Computers*, 23, 289–298.

Klemola, U., & Norros, L. (2001). Practice-based criteria for assessing anaesthetists' habits of action: outline for a reflexive turn in practice. *Medical Education*, 35, 455-464.

Kloetzer, L., Clot, Y., & Quillerou-Grivot, E. (2015). Stimulating dialogue at work: the activity clinic approach to learning and development. In L. Fillietaz & S. Billet (Eds.), *Franco-phone perspectives of learning through work: Conceptions, traditions and practices*. Springer.

Norros, L. (2004). *Acting under uncertainty. The Core-Task Analysis in Ecological Study of Work*. Espoo, Finland: VTT. Haettu verkosta: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/publications/2004/P546.pdf>

Norros, L., Savioja, P., & Koskinen, H. (2015). *Core-Task Design: A practice-theory approach to human factors*. Synthesis Lectures on Informatic. Milton Keynes, UK: Morgan & Claypool.

Nyssen, A.-S., & Blavier, A. (2013). Investigating expertise, flexibility and resilience in socio-technical environments: A case study in robotic surgery. In Hollnagel, E., Braithwaite, J., & Wears, R. (2013), *Resilient health care* (pp. 97–110).

Orlikowski, W., & Scott, S. (2008). Sociomateriality: Challenging the separation of technology, work and organization. *The Academy of Management Annals*, 2, 433-474.

Savioja, P., Norros, L., Salo, L., & Aaltonen, I. (2014). Identifying resilience in proceduralised accident management activity of NPP operating crews. *Safety Science*, 68, 258-274.

Schaupp, M., & Virkkunen, J. (2017). Why a management concept fails to support managers' work: The case of the 'core competence of a corporation'. *Management Learning*, 48, 97-109.

Schreuder H, Wolswijk R, Zweemer R, Schijven M, Verheijen R. (2012). Training and learning robotic surgery, time for a more structured approach: a systematic review. *BJOG*, 119, 137-149.

Seppänen, L., Kloetzer, L., Riikonen, J., & Wahlström, M. (2016). A developmental perspective to studying objects in robotic surgery. In L. Introna, D. Kavanach, S. Kelly, W. Orlikowski, & S. Scott (Eds.), *Beyond interpretivism? New encounters with technology and organization*. IFIP WG 8.2 Working Conference on Information Systems and Organizations, IS&O 2016, Dublin, Ireland, December 9-10, 2016, Proceedings (Vol. 489 pp. 229-245). Springer International Publishing: IFIP Advances in Information and Communication Technology.

Seppänen, L., Kloetzer, L., & Riikonen, J. (2017). Encourager la réflexion en chirurgie robotique : l'auto-confrontation croisée comme instrument de développement du

travail interprétatif dans un environnement technologique complexe. (Encouraging reflection in robotic surgery: crossed self-confrontations as an instrument for developing interpretive practice in a complex technological environment). *Psychologie du Travail et des Organisations*, 23(2), 117-136.

Seppänen, L., & Riikonen, J. (2016). Learning interpretativeness for sustainability: Exploring the self-confrontation method in robotic surgery. In A. Heikkinen & A. Harju (Eds.), *Adult Education and the Planetary Condition* pp. 124-133): Freedom and Responsibility in Liberal Adult Education. Haettu verkosta: http://issuu.com/svv-ohjelma/docs/adult_educ_planetary_cond_2016?e=15627691/36835887

Seppänen, L., Schaupp, M., & Wahlström, M. (painossa). Enhancing learning as theoretical thinking in robotic surgery. *Nordic Journal of Vocational Education and Training*.

Shademan, A., Decker, R. S., Opfermann, J. D., Leonard, S., Krieger, A., & Kim, P. C. (2016). Supervised autonomous robotic soft tissue surgery. *Science Translational Medicine*, 337, 337.

Sooriakumaran, P., John, M., Wiklund, P., Lee, D., Nilsson, A., & Tewari, A. K. (2011). Learning curve for robotic assisted laparoscopic prostatectomy: a multi-institutional study of 3794 patients. *Minerva Urologica E Nefrologica = The Italian Journal of Urology and Nephrology*, 63, 191-198.

Stam, H.J. (1996). Theory and Practice. In Tolman, C.W., Cherry, F., van Hezewijk, R. and Lubek, I. (eds.), *Problems of theoretical psychology* (pp. 24-31). Ontario, Canada: Captus Press.

Su, L., & Smith, J. A. (2012). Laparoscopic and robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy and pelvic lymphadenectomy. In L. R. Kavoussi, A. C. Novick, A. W. Partin, & C. A. Peters (Eds.), *Campbell-Walsh Urology* (10th ed., pp. 2801-2842). Philadelphia, PA: Elsevier.

Virkkunen, J., & Ahonen, H. (2011). Supporting expansive learning through theoretical-genetic reflection in the Change Laboratory. *Journal of Organizational Change Management*, 24, 2011.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wahlström, M., Hakulinen, J., Karvonen, H., & Lindborg, I., (2015). Human factors challenges in unmanned ship operations – insights from other domains. *Procedia Manufacturing*, 3, 1038-1045.

Wahlström, M., Seppänen, L., Norros, L., Aaltonen, I., & Riikonen, J. (lähetetty). Resilience through interpretive practice – A study of robotic surgery. Vertaisarviointiin lä-



hetetty lehtiartikkeli.

Wahlström, M., Karvonen, H., Kaasinen, E., & Mannonen, P. (2016a). Designing user-oriented future ship bridges – an approach for radical concept design. In F. Rebelo & M. Soares (Eds.) *Ergonomics in design: methods and techniques*. CRC Press.

Wahlström, M., Karvonen, H., Norros, L., Jokinen, J. & Koskinen, H. (2016b). Radical innovation by theoretical abstraction – a challenge for the user-centred designer. *The Design Journal*, 19, 857–877.

Wresniewski, A., & Dutton, J. E. (2001). Crafting a job: Revisioning employees as active crafters of their work. *The Academy of Management Review*, 26, 179–201.

Yule, S., Flin, R., Maran, N., Youngson, G., & Mitchell, A. (2008). Debriefing surgeons on non-technical skills (NOTSS). *Technology & Work*, 10, 265–274.

PROJEKTISSA TUOTETUT JULKAISUT

Aaltonen, I. & Wahlström, M. (lähetetty). Envisioning robotic surgery: surgeons' needs and views on interacting with future technologies and interfaces. Vertaisarviointiin lähetetty lehtiartikkeli.

Norros, L. 2017. Understanding Acting in Complex Environments: Need for Synergy of Cultural-Historical Theory of Activity, Peirce, and Ecofunctionalism. *Mind, Culture, and Activity*. Painossa ja julkaistu verkossa. DOI: 10.1080/10749039.2017.135071

Seppänen, L., Kloetzer, L., Riikonen, J., & Wahlström, M. (2016). A developmental perspective to studying objects in robotic surgery. In L. Introna, D. Kavanach, S. Kelly, W. Orlikowski, & S. Scott (Eds.), *Beyond interpretivism? New encounters with technology and organization*. IFIP WG 8.2 Working Conference on Information Systems and Organizations, IS&O 2016, Dublin, Ireland, December 9-10, 2016, Proceedings (Vol. 489 pp. 229-245). Springer International Publishing: IFIP Advances in Information and Communication Technology.

Seppänen, L., Kloetzer, L., & Riikonen, J. (2017). Encourager la réflexion en chirurgie robotique : l'auto-confrontation croisée comme instrument de développement du travail interprétatif dans un environnement technologique complexe. (Encouraging reflection in robotic surgery: crossed self-confrontations as an instrument for developing interpretive practice in a complex technological environment). *Psychologie du Travail et des Organisations*, 23(2), 117-136.

Seppänen, L., & Riikonen, J. (2016). Learning interpretativeness for sustainability: Exploring the self-confrontation method in robotic surgery. In A. Heikkinen & A. Harju (Eds.), *Adult Education and the Planetary Condition* pp. 124-133): Freedom and Responsibility in Liberal Adult Education. Verkosta: http://issuu.com/svv-ohjelma/docs/adult_educ_planetary_cond_2016?e=15627691/36835887

Seppänen, L., Schaupp, M., & Wahlström, M. (painossa). Enhancing learning as theoretical thinking in robotic surgery. *Nordic Journal of Vocational Education and Training*.

Wahlström, M., Seppänen, L., Norros, L., Aaltonen, I., & Riikonen, J. (lähetetty). Resilience through interpretive practice – A study of robotic surgery. Vertaisarviointiin lähetetty lehtiartikkeli.





VTT ja TTL esittelevät videoavusteiseen keskusteluun perustuvan oppimis-
menetelmän. Menetelmä on räätälöity leikkausrobotilla käyttäville kirurgeille,
mutta menetelmän perusajatuksia voi soveltaa monenlaisiin työtehtäviin.
Teoreettisena johtotähtenä toimii tulkitsevan työtavan käsite – oletuksena on,
että tulkitsevuus työkäytännöissä parantaa työn laatua ja tukee oppimista.
Kirjoitus myös avaa lukijalle, minkälaista on robottikirurgia. Raporttia ja siinä
esiteltyjä tutkimustuloksia voivat hyödyntää kaikki teknologiasta, kirurgiasta,
sekä työn tutkimisesta ja kehittämisestä kiinnostuneet. Suomen Akatemian
TULOS-ohjelmaan kuuluvan tutkimuksen ote oli osallistava: se toteutettiin
läheisessä yhteistyössä Tampereen yliopistollisen sairaalan leikkausrobotilla
käyttävien kirurgien kanssa.



Työsuojelurahasto
Arbeterskyddsfonden
The Finnish Work Environment Fund

Työterveyslaitos
Arbetshälsainstitutet
Finnish Institute of Occupational Health

PL 40, 00251 Helsinki

www.ttl.fi

ISBN 978-952-261-755-2 (nid.)

ISBN 978-952-261-754-5 (PDF)