

Käypä prosessi – mikä selittää kirurgian tuottavuuseroja sairaaloiden välillä

Paulus Torkki



Käypä prosessi – mikä selittää kirurgian tuottavuuseroja sairaaloiden välillä

Paulus Torkki

Tekniikan tohtorin tutkinnon suorittamiseksi laadittu väitöskirja, joka esitetään Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulun luvalla julkisesti tarkastettavaksi korkeakoulun luentosalissa TU1 syyskuun 7. päivänä 2012 klo 12:00

Aalto-yliopisto
School of Science
Department of Industrial Engineering and Management

Vastuuprofessori

Professori Paul Lillrank

Ohjaaja

TkT Antti Peltokorpi

Esitarkastajat

Professori Ari-Pekka Hameri, Université de Lausanne, Sveitsi

Professori Timo Kärri, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Suomi

Vastaväittäjä

Professori emeritus Martti Kekomäki, Helsingin yliopisto, Suomi

Aalto University publication series

DOCTORAL DISSERTATIONS 104/2012

© Paulus Torkki

ISBN 978-952-60-4733-1 (printed)

ISBN 978-952-60-4734-8 (pdf)

ISSN-L 1799-4934

ISSN 1799-4934 (printed)

ISSN 1799-4942 (pdf)

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-4734-8>

Unigrafia Oy

Helsinki 2012

Author

Paulus Torkki

Name of the doctoral dissertation

Best Practice Processes - What are the reasons for differences in productivity between surgery units

Publisher School of Science**Unit** Department of Industrial Engineering and Management**Series** Aalto University publication series DOCTORAL DISSERTATIONS 104/2012**Field of research** Service Operations Management**Manuscript submitted** 12 December 2011**Date of the defence** 7 September 2012**Permission to publish granted (date)** 4 May 2012**Language** Finnish **Monograph** **Article dissertation (summary + original articles)****Abstract**

The resources and costs of the healthcare sector have risen over the past decades. The increased costs relate largely to publicly funded healthcare. In many western countries, the money spent on publicly funded healthcare has risen faster than the level of available funding. Similarly, the productivity of Finnish hospitals has decreased and productivity differences between hospitals have been reported.

This study analyzed the productivity of surgical units. The factors affecting this productivity were divided into case-mix, volume, and operations management perspectives. The analysis methods were: 1) quantitative benchmarking of performance measures; and 2) qualitative benchmarking of the process practices. The objectives were to determine the factors leading to the productivity differences and to build best practice processes in terms of productivity. These best practice processes were implemented at the hospitals to study the potential for improving process quality and productivity.

The productivity of the surgical unit was more affected by the productivity of the wards than by the productivity of the operating units. The productivity of the ward was mostly related to length of stay. The volume of the surgery unit was not associated with the productivity, but the high volume of specific subspecialties and specific procedures increased productivity in those areas. The implementation of the best practice processes shows that the quality and productivity of the processes can be improved using benchmarking.

Keywords Productivity, Benchmarking, Surgery, Healthcare, Service Operations Management, Processes**ISBN (printed)** 978-952-60-4733-1**ISBN (pdf)** 978-952-60-4734-8**ISSN-L** 1799-4934**ISSN (printed)** 1799-4934**ISSN (pdf)** 1799-4942**Location of publisher** Espoo**Location of printing** Helsinki**Year** 2012**Pages** 182**urn** <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-4734-8>

Tekijä

Paulus Torkki

Väitöskirjan nimi

Käypä prosessi – mikä selittää kirurgian tuottavuuseroja sairaaloiden välillä

Julkaisija Perustieteiden korkeakoulu**Yksikkö** Tuotantotalouden laitos**Sarja** Aalto University publication series DOCTORAL DISSERTATIONS 104/2012**Tutkimusala** Palvelutuotannonohjaus**Käsikirjoituksen pvm** 12.12.2011**Väitöspäivä** 07.09.2012**Julkaisuluvan myöntämispäivä** 04.05.2012**Kieli** Suomi **Monografia** **Yhdistelmäväitöskirja (yhteenveto-osa + erillisartikkelit)****Tiivistelmä**

Terveydenhuoltoon käytettävien varojen osuus on kasvanut voimakkaasti viime vuosikymmeninä. Yleisesti oletetaan, että terveydenhuollon kysyntä ja kustannukset kasvavat edelleen länsimaissa. Kustannusten kasvun ongelma liittyy julkisesti rahoitettuun terveydenhuoltoon. Suomessa, kuten monissa muissakin maissa, julkiseen terveydenhuoltoon käytettävät menot ovat kasvaneet käytettävissä olevia varoja nopeammin. Samaan aikaan sairaaloiden tuottavuus on laskenut ja sairaaloiden välillä on merkittäviä tuottavuuseroja.

Tutkimuksessa verrattiin kirurgisten yksiköiden tuottavuutta sekä siihen vaikuttavia tekijöitä: hoitoprosessiin ja potilasainekseen liittyviä sekä sairaalatason muuttujia. Tutkimuksessa yhdistettiin kvantitatiivista suorituskyvyn sekä kvalitatiivista käytäntöjen benchmarkingia. Tutkimuksessa tarkasteltiin tuottavuutta rajattujen potilasryhmien hoidossa ja kirurgian yksikön tasolla. Tutkimuksen tavoitteena oli tunnistaa tuottavuuden kannalta hyvät käytännöt ja pyrkiä laatimaan niiden pohjalta käypä prosessi -suosituksia. Käypä prosessi -suositusten sovellettavuutta testattiin implementoimalla niitä kahdessa yksikössä ja mittaamalla suorituskyvyn muutokset.

Tulosten perusteella tuottavuuserot kirurgiassa selittyvät suurelta osin erilaisilla toimintamalleilla. Tuottavuuden kannalta suuri merkitys on vuodeosastotoiminnalla - erityisesti hoitajaksojen kestolla. Leikkausyksiköiden välillä tuottavuuserot olivat pienempiä. Sairaaloiden kirurgisen toiminnan koko ei korreloinut tuottavuuden kanssa, mutta toimenpide- tai suppea erikoisalatasolla volyymilla oli merkitystä tuottavuuden kannalta. Tuottavimmat yksiköt käyttivät tuottamattomia vähemmän resursseja suhteessa väestöön. Yksiköt, joihin käypä prosessi -suosituksia implementointiin, pystyivät parantamaan prosessien laatua ja tuottavuutta. Julkisen terveydenhuollon resursoinnin säätämisessä tarvitaan yksityiskohtaista mittarit ja toimintatavat yhdistävää benchmarkingia.

Avainsanat Tuottavuus, Benchmarking, Kirurgia, Terveydenhuolto, Palvelutuotannonohjaus, Prosessit**ISBN (painettu)** 978-952-60-4733-1**ISBN (pdf)** 978-952-60-4734-8**ISSN-L** 1799-4934**ISSN (painettu)** 1799-4934**ISSN (pdf)** 1799-4942**Julkaisupaikka** Espoo**Painopaikka** Helsinki**Vuosi** 2012**Sivumäärä** 182**urn** <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-4734-8>

Kiitokset

Työssä vierähti useita vuosia. Eikä se olisi vieläkään valmis ilman ympäröivien ihmisten tukea.

Suuret kiitokset työn valvoja Paul Lillrankille tukemisesta, haastamisesta ja patistamisesta! Paulin kyky ajatella ja alan kirjallisuuden hallinta auttoivat monissa ongelmatilanteissa matkan varrella. Työn ohjaaja Antti Peltokorven tuki ja omalla esimerkillä ohjaaminen auttoivat työn valmistumisessa merkittävästi. Monet aivoriihet on istuttu ja eräänä tuotoksena niistä on tämä kirja.

Kiitokset työn esitarkastajille professori Ari-Pekka Hamerille ja Timo Kärrille, joiden rakentavat kommentit olivat erinomaisia työn valmistamisessa. Kritiikin valossa työn pystyi näkemään uudesta näkökulmasta, jolloin moni asia avautui itsellekin paremmin. Tutkimusjohtajat Vesa Kämäräinen ja myöhemmin Karita Reijonsaari tekivät kaikkensa, jotta olosuhteet tämän työn valmiiksi saattamiseen olisivat kunnossa. En aina itsekään uskonut, että näin varaukseton tuki voisi olla mahdollista.

Tätä työtä on rahoittanut TEKES, Tekonivelsairaala Coxa, Invalidisäätiö, Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri sekä Kymenlaakson sairaanhoitopiiri. Haluan erityisesti kiittää erityisesti Seppo Seitsaloo, Reijo Haapiaista, Eero Hirvensaloo, Eero Arajärveä, Matti Lehtoa, Kalevi Hietaniemeä, Jarmo Vuorista sekä Heikki Teittistä, jotka ennakkoluulottomasti käynnistivät vertailun tekoniivelten osalta. Professori Seitsalon tuki myös myöhemmissä tutkimusvaiheissa on ollut rohkaisevaa! Kiitos tutkimukseen osallistuneiden sairaaloiden naistentautien ylilääkäreille ja kirurgian benchmarkingin yhteistyökumppaneille positiivisesta suhtautumisesta tutkimuksen tekoon! Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen (silloinen STAKES) kanssa yhteistyö sujui, kiitos Miika Linnalle ja Unto Häkkiselle. Lukemattomia epävirallisia konsultaatioita olen pyytänyt professori Jukka-Pekka Meckliniltä, ortopedeilta Ville Remekseltä sekä veljeltäni Markukselta. Kiitokset kärsivällisistä ja rehellisistä vastauksista!

Kollega Antti Alho oli mukana tutkimuksen alkuvaiheissa. Antin kanssa työskentely oli saumatonta ja Antin merkitys tähänkin työhön on erittäin suuri! Kiitos Laura Pitkäselle työn oikoluvusta! Olen kiitollinen KAIKILLE työkavereilleni HEMAssa ja NHGllä tuesta työn aikana. On poikkeuksellista, että saa päivittäin tehdä töitä näin mukavien ihmisten kanssa! Haluan kiittää myös lääkäreitä ja hoitajia, joiden kanssa tutkimusyhteistyötä on tehty. Jokainen pienikin projekti on kehittänyt asioita eteenpäin.

Tämän työn arvoa ei voi verrata siihen, mitä Virpi on tehnyt samanaikaisesti. Lämpimimmät kiitokset kaikesta siitä uurastuksesta, joka on tehnyt tämän mahdolliseksi! Lapset ovat työn aikana muistuttaneet siitä, mikä todella on tärkeää ja mikä ei.

Sisällysluettelo

1. Johdanto	1
1.1. Tutkimuksen tausta.....	1
1.2. Tutkimusongelma ja rajaukset	4
1.3. Tutkimuksen organisointi ja rakenne	6
1.4. Väitöskirjan rakenne	8
2. Kirurgia tuotantojärjestelmänä	9
2.1. Tuotantojärjestelmien yleiset piirteet	9
2.1.1. Prosessit ja prosessien ohjaus	9
2.1.1. Laiha johtaminen	12
2.1.2. Kapeikkoteoria	13
2.1.3. Tuottavuus ja suoritteet	15
2.1.4. Vaikuttavuus ja laatu	18
2.1.5. Prosessien tuottavuuden kehittäminen ja mekanismit	20
2.1.6. Benchmarking	23
2.2. Palvelutuotantojärjestelmien erityispiirteet	29
2.3. Terveystuotantojärjestelmien ja kirurgian yleiset piirteet	30
2.3.1. Terveystuotantojärjestelmien operaatioiden hallinta	30
2.3.2. Leikkausyksiköiden ohjaus	32
2.3.3. Hoitoprosessit	33
2.4. Tämän tutkimuksen näkökulmat, käsitteet ja mittarit	35
3. Aineisto ja tutkimusmenetelmät.....	43
3.1. Tapaustutkimus.....	43
3.2. Tutkimusasetelma ja rajaukset.....	44
3.2.1. Vertailututkimukset sairaaloiden toimintaprosesseista (Case I ja II)	45
3.2.2. Kirurgian tuottavuus (Case III).....	46
3.3. Tutkimusmenetelmät	46
3.3.1. Caset I ja II	46
3.3.2. Käypä prosessin implementointi	50
3.3.1. Kirurgian tuottavuus (Case III).....	50
4. Tulokset.....	53
4.1. Case I - tekoniivet	53
4.1.1. Kuvaus sairaaloista	53
4.1.2. Odotusajat ja preoperatiivinen prosessi	54
4.1.3. Tuottavuus.....	56
4.1.4. Leikkausyksikön prosessi	57
4.1.5. Vuodeosastot	65
4.1.6. Leikkausten laatu	75
4.1.7. Sairaalatason muuttajat	75
4.1.8. Käypä prosessi - tekoniivet	78
4.2. Käypä prosessi ajattelun implementointi tekoniivelprosessiin	85
4.2.1. Asetelma	85
4.2.2. Tulokset	86
4.2.3. Pohdinta	88
4.3. Case II - kohdunpoistot.....	90
4.3.1. Erot potilasaineistossa	90
4.3.2. Jonotusajat	93
4.3.3. Tuottavuus.....	95
4.3.4. Leikkausyksikön prosessi	96
4.3.5. Vuodeosaston prosessi.....	100
4.3.6. Readmissiot	112
4.3.7. Sairaalatason muuttajat	113
4.3.8. Käypä prosessi - kohdunpoistot	115

4.4.	Käypä prosessi ajattelun implementointi kohdunpoistoprosessiin	118
4.4.1.	Asetelma	118
4.4.2.	Tulokset	118
4.4.3.	Pohdinta	120
4.5.	Case III kirurgian tuottavuus	121
5.	Pohdinta	126
5.1.	Kirurgian tuottavuus	126
5.2.	Sairaaloiden tuottavuuseroihin kirurgiassa vaikuttavat tekijät	127
5.3.	Kontribuutio ja jatkotutkimusaiheet	133
5.4.	Tutkimuksen rajoitteet, validiteetti ja reliabiliteetti	136
	Lähteet:	139

Liitteet:

Liite 1.	Kerätyn tilastoaineiston sisältämät tiedot	160
Liite 2.	Tekonivelpotilaiden keski-ikä sekä diagnoosi- ja ASA-jakaumat sairaaloittain	162
Liite 3.	Kohdunpoistopotilaiden diagnoosijakaumat sairaaloittain.	163
Liite 4.	Kohdunpoistoleikkausten hoitoaikojen jakaumat diagnoosi-toimenpideryhmittäin	164

Lista kuvista

Kuva 1. Prosessin rakenne yksinkertaistettuna (Mukaeltu Lillrank 2010)	3
Kuva 2. Tutkimuksen rakenne	5
Kuva 3. Tutkittava prosessi yksinkertaistettuna.	7
Kuva 4. Prosessit, episodit ja tapahtumat. Mukaeltu Lillrank 2010 pohjalta.	10
Kuva 5 Pullonkaulan vaikutus prosessin kapasiteettiin	13
Kuva 6. Terveydenhuollon tuottavuus, vaikutus ja arvo (Mukaeltu Lillrankin esitysten pohjalta).....	16
Kuva 7. Esimerkki tehokkuusmittareista organisaation eri tasoilla	17
Kuva 8. Esimerkki prosessikaaviosta.....	21
Kuva 9 Benchmarkingin kategorisointi näkökulman ja vertailuryhmän mukaan.	27
Kuva 10 FTU-malli palveluissa (mukaeltu Möller 2010 pohjalta).	30
Kuva 11. Tutkimuksen päämittari ja selittävät tekijät.....	37
Kuva 12. Suoritteiden määrän lisääminen käyttöastetta parantamalla tai läpimenoaikaa lyhentämällä.	39
Kuva 13. Toimintatapojen kytkeminen suorituskykymittareihin.	42
Kuva 14. Jonotusaika jonoon asettamisesta leikkaukseen (primaarileikkaukset).	55
Kuva 15. Yhteen primääritekonivelleikkaukseen keskimäärin kulunut hoitajatyöpanos sairaaloittain. * Sairaalasta A potilaista n. 80 % siirrettiin jatkohoitoon toiseen laitokseen.....	56
Kuva 16. Case I Leikkausyksiköiden päivittäiset salikohtaiset tuotokset ja tehokkuudet tekonivelsaleissa päivinä, jolloin niissä on tehty vähintään yksi tekonivelleikkaus.	57
Kuva 17. Eri osatekijöiden vaikutus sairaaloiden välisiin tuottavuuseroihin leikkausyksikön päivittäisessä tuottavuudessa.	58
Kuva 18. Leikkaussalien päivittäisten käyttöasteiden keskiarvot sairaaloittain. Päivinä, jolloin salissa on tehty vähintään yksi lonkan tai polven tekonivelleikkaus.	61
Kuva 19. Raa'an käyttöasteen jakaumat sairaaloittain.	62
Kuva 20. Leikkauksen vaihtojen vaiheajat peräkkäisistä leikkauksista.	65
Kuva 21. Primaarileikkausten hoitoaikojen keskiarvot ja mediaanit.....	66
Kuva 22. Tekonivelpotilaiden saapuminen sairaalaan leikkausta varten.....	67
Kuva 23. Tekonivelten ensileikkauspotilaiden kotiuttaminen leikkauksen jälkeen. Sairaalassa A valtaosa potilaista siirtyy jatkohoitoon toiseen yksikköön.	68
Kuva 24. Hoitojakson keston keskiarvo molemminpuolisen lonkka- ja polvileikkauksen jälkeen leikkauksessa sairaalassa.	69

Kuva 25. Potilaan sijainti leikkausta seuraavan kahden viikon aikana. Potilaat, joille on tehty yhden nivelen primaaritekonivelleikkaus.	71
Kuva 26. Primaaritekonivelleikkaukseen kuuluva kokonaishoitajatyöpanos huomioiden leikkaukseen välittömästi liittyvä jatkoahoito muussa yksikössä. Jatkohoidon hoitajamitoituksena on käytetty kaikissa yksiköissä 0,7 hoitajatyöpäivää per hoitopäivä.	73
Kuva 27. Laskennallinen vuosittainen hoitopäivien vähennyspotentiaali sairaaloittain hoitajaksojen kestovertailuun perustuen.	74
Kuva 28. Primaarileikkaukseen kulunut kokonaishoitajatyöpanos suhteessa leikkausyksikön vuosittaiseen kokonais- ja tekonivelvolyyymiin.	76
Kuva 29. Leikkausyksikön tuottavuuden suhde leikkausyksikön vuosittaiseen kokonais- sekä tekonivelvolyyymiin.	77
Kuva 30. Leikkausyksikön tuottavuus suhteessa leikkausyksiköiden erikoistumiseen.	77
Kuva 31 Jonotusajan suhde leikkausyksikön tuottavuuteen ja kokonaistuottavuuteen.	78
Kuva 32. Elektiivisten tekonivelleikkausten hoitajaksojen kestot tutkitussa keskussairaalassa.	86
Kuva 33. Primaaritekonivelleikkaukseen kulunut työpanos 1-6/2006 ja 2008.	88
Kuva 34. Kohdunpoistopotilaiden jakautuminen kolmeen pääryhmään sairaaloittain.	91
Kuva 35. Kohdunpoistojen leikkaustyyppit sairaaloittain.	92
Kuva 36. Myooma- ja vuotohäiriöpotilaiden odotusaika läheteestä ja leikkauspäätöksestä leikkaukseen.	94
Kuva 37. Yhteen toimenpidevakioituun kohdunpoistoleikkaukseen kulunut hoitajatyöpanos sairaaloittain.	95
Kuva 38. Yhteen diagnoosi- ja toimenpidevakioituun kohdunpoistoon kulunut hoitajatyöpanos sairaaloittain.	96
Kuva 39. Case II Leikkausyksiköiden päivittäiset tuotokset ja tehokkuusindeksit päivinä, jolloin on tehty vähintään yksi kohdunpoistoleikkaus.	97
Kuva 40. Eri osatekijöiden vaikutus sairaaloiden välisiin tuottavuseroihin leikkausyksikön päivittäisessä tuottavuudessa (minuuttia per päivä).	98
Kuva 41. Leikkaussalien vaihtoaikojen keskiarvot vaiheittain päivinä, jolloin on tehty vähintään yksi kohdunpoistoleikkaus.	99
Kuva 42. Leikkaussalien päivittäisten käyttöasteiden keskiarvot sairaaloittain virka-aikana. Päivinä, jolloin salissa on tehty vähintään yksi kohdunpoistoleikkaus.	100
Kuva 43. Saapumispäivä sairaalaan suhteessa leikkauksajankohtaan.	101
Kuva 44. Kohdunpoistoleikkauksiin liittyvien hoitajaksojen ja diagnoosivakioitujen hoitajaksojen keskiarvokestot sairaaloittain.	104

Kuva 45. Syöpäpotilaiden keskimääräinen odotusaika ja jälkihoito sairaalassa.	105
Kuva 46. Syöpäpotilaiden jälkihoidon keston jakaumat sairaaloittain – avoleikkaukset.	106
Kuva 47. Myooma- ja vuotohäiriöpotilaiden keskimääräiset odotusajat ja jälkihoidon kestit.	107
Kuva 48. Myooma- ja vuotohäiriöpotilaiden jälkihoidon jakaumat sairaaloittain – tähystysleikkaukset.	107
Kuva 49. Muut diagnoosit -ryhmän potilaiden keskimääräiset odotusajat ja jälkihoidon kestit.....	109
Kuva 50. Tähystyksenä leikattujen potilaiden jälkihoidon keston jakaumat sairaaloittain, muut diagnoosit.	109
Kuva 51. Kohdunpoistopotilaiden hoitopäivät sairaaloittain vuosina 2004 ja 2005 nykytilanteessa ja erilaisilla kehittämisskenaarioilla.	112
Kuva 52. Kohdunpoistoleikkaukseen kulunut vakioitu kokonaishoitajatyöpanos suhteessa leikkausyksikön vuosittaiseen kokonais- ja kohdunpoistovolyymiin.	113
Kuva 53. Leikkausyksikön tuottavuuden suhde leikkausyksikön vuosittaiseen kokonais- sekä kohdunpoistovolyymiin.	114
Kuva 54. Sairaaloiden tuottavuus suhteessa yksiköiden erikoistumiseen.	114
Kuva 55. Jonotusajan suhde leikkausyksikön tuottavuuteen ja kokonaistuottavuuteen.	115
Kuva 56. Kohdunpoistoleikkausten toimenpidejakauman muutos tutkitussa sairaalassa.	118
Kuva 57. Kohdunpoistopotilaiden hoitoajat jaoteltuna pre- ja postoperatiiviseen jaksoon.....	119
Kuva 58. Kohdunpoistoleikkausta kohden kulunut työpanos leikkaus- ja vuodeosastolla.	120
Kuva 59. Kirurgian yksiköiden vuodeosasto- ja leikkausosastotuottavuudet.	122
Kuva 60. Tuottavuus sairaaloittain suppeiden erikoisalojen osalta.	124
Kuva 61. Tuottavuus suhteessa väestökohtaisiin resursseihin sairaaloittain.	124
Kuva 62. Tuottavuus suhteessa väestökohtaisiin resursseihin suppeiden erikoisalojen osalta.....	125
Kuva 63. Tuottavuus suhteessa odotusaikaan sairaaloittain suppeiden erikoisalojen osalta.....	125

Lista taulukoista

Taulukko 1. Keskeiset tutkimusalueet ja lähestymistavat kirurgian erikoisalan tutkimuksessa HEMA-instituutissa.....	8
Taulukko 2. Laihan johtamisen turhuudet ja esimerkki niiden esiintymisestä kirurgiassa.....	13
Taulukko 3. Benchmarkingin typologiat kirjallisuudessa. (mukaeltu Francis & Holloway 2007).....	25
Taulukko 4. Keskeiset prosessien analysointiin liittyvät mittarit.....	36
Taulukko 5. Ohjauspisteet kirurgiassa eri suunnittelutasoilla (mukaeltu Peltokorven 2010 pohjalta).....	40
Taulukko 6. Leikkaussalien tuottavuuden apumittarit, ohjauskeinot ja ohjauspisteet.....	41
Taulukko 7. Tutkimuksessa käytettyjen mittarien määritelmät.....	48
Taulukko 8. Casen III keskeiset apumittarit.....	51
Taulukko 9. Kuvaus analysoiduista sairaaloista. *Leikkaussalit, erikoisalat, päivystys ja tekonivelten osuudet koskevat sairaalasta analysoitua leikkausyksikköä.....	53
Taulukko 10. Odotusajat läheteestä ja leikkauspäätöksestä leikkaukseen.....	54
Taulukko 11. Eri osatekijöiden vaikutus leikkaussalin päivittäiseen tuotokseen.....	58
Taulukko 12. Kunkin sairaalan kolmen yleisimmän leikkauspäivän koostumus (erilaisten leikkauspäivien summa kussakin sairaalassa = 100%). Ensi- ja uusintaleikkaukset tarkoittavat lonkan tai polven tekonivelleikkausta.....	60
Taulukko 13. Leikkaus- ja saliaikojen keskiarvot sekä lukumäärät yleisimpien toimenpiteiden osalta.....	63
Taulukko 14. Leikkausyksiköiden toimintamallit potilaiden valmistelussa.....	64
Taulukko 15. Regressioanalyysi primaarileikkauksen hoitojakson kestoon vaikuttavista tekijöistä. $R = 0,643$ ja $R^2 = 0,413$ Vertailukohteena on sairaalassa C leikatut potilaat, joilla on ollut diagnoosina primaariartroosi (ICD-10: M16.0, M16.1 M17.0 tai M17.1) ja toimenpiteenä polven primaarileikkaus ilman lumpio-osaa ja ikä alle 60 vuotta (Toimenpidekoodi: NGB20).....	70
Taulukko 16. Primaaritekonivelleikkaukseen liittyvän kokonaishoitojakson kestot. Sisältää leikkaushoitojakson lisäksi leikkaushoitojaksoon mahdollisesti välittömästi liittyvän jatkohoitojakson.....	72
Taulukko 17. Tärkeimmät leikkauksen jälkeiset kontrollikäytännöt sairaaloittain.....	75
Taulukko 18. Leikkausmäärät tutkittavassa sairaalassa tutkimusajanjaksolla.....	86
Taulukko 19. Vuodeosaston resursointi ja tuottavuusmittarit 1-6/2006 ja 1-6/2008.....	87

Taulukko 20. Tekonivelsalien tunnusluvut 1-6/2006 ja 1-6/2008.	87
Taulukko 21. Kirurgikohtaisen leikkausmäärän jakauma päivää kohden vuosina 2006 ja 2008.....	88
Taulukko 22. Kuvaus analysoiduista sairaaloista. Leikkaussalit, erikoisalat, päivystys ja kohdunpoistojen osuudet koskevat analysoitua leikkausyksikköä.	90
Taulukko 23. Tutkittujen yksiköiden potilasprofiilit iän ja ASA-luokkien osalta.	92
Taulukko 24. Kolmen yleisimmän toimenpide- ja diagnoosiryhmän yhdistelmän leikkaus- ja saliaikojen keskiarvot ja lukumäärät vuosilta 2004 ja 2005.....	99
Taulukko 25. Vuodeosastojen tuottavuus vuosina 2004 ja 2005.	101
Taulukko 26. Vuodeosastojen pre- ja postoperatiivinen prosessi.....	103
Taulukko 27. Syöpäpotilaille tehtyjen toimenpiteiden määrä sairaaloittain ja toimenpidetyypeittäin.	105
Taulukko 28. Myooma- ja vuotohäiriöpotilaille tehtyjen toimenpiteiden määrä sairaaloittain ja toimenpidetyypeittäin.	106
Taulukko 29. Potilaille, joilla muu diagnoosi, tehtyjen toimenpiteiden määrä sairaaloittain ja toimenpidetyypeittäin.....	108
Taulukko 30 Kohdunpoistopotilaan jälkihoitoon vaikuttavat tekijät: regressioanalyysi	110
Taulukko 31. Sairaaloiden kokonaistuottavuus sekä vuode- ja leikkausosastojen tuottavuusindeksit.	121
Taulukko 32. Vuodeosastotuottavuuteen vaikuttavat tekijät.....	122
Taulukko 33. Leikkausyksiköiden tuottavuuteen vaikuttavat tekijät.	123

Määritelmät:

- Suorite: Palvelutuottajan potilaaseen kohdistama toimenpide (Mitä potilaalle tehdään.)
- Tuottavuus: Panosten ja tuotosten (=suoritteet) suhde
- Laatu- ja tuottavuus: Tuottavuus, jossa suoritteiksi lasketaan vain laadullisesti hyväksyttävät
- Vaikutus: Potilaan terveydentilassa tapahtunut muutos, johon voi vaikuttaa suoritteen lisäksi muita tekijöitä, kuten terveyskäyttäytyminen, sattuma, tms.
- Vaikuttavuus: Panosten, sekä palvelutuottajan että potilaan, suhde toteutuneeseen vaikutukseen
- Prosessin laatu: Prosessin suorituskykyyn liittyvät muuttujat. Esim. odotusaika, hoitoaika, vaihtelu, hajonta
- Suoritteen laatu (kliininen laatu): Suunnitellun ja toteutuneen välinen suhde: mitataan poikkeamien määränä, tyyppinä ja/tai aiheutettuina kustannuksina.
- Leikkausaika: Aika leikkauksen ensimmäisestä viillosta viimeiseen ompeleeseen
- Sali-aika: Aika potilaan leikkaussaliin saapumisesta leikkaussalista poistumiseen
- Leikkausten vaihto-aika: Seuraavan potilaan leikkauksen alun (viilto) ja edellisen potilaan leikkauksen lopetuksen (sulku) välinen erotus
- Leikkaussalin vaihto-aika: Seuraavan potilaan saliin saapumisen ja edellisen potilaan salista poistumisen välinen erotus
- Leikkaussalin raaka käyttöaste: Potilaiden virka-ajan salissaoloaikojen summa jaettuna 7,5 tunnilla per sali
- Leikkaussalin kirurginen käyttöaste: Virka-ajan leikkausaikojen summa jaettuna 7,5 tunnilla per sali
- Leikkausyksikön tuotos: Toimenpiteen koko aineiston keskiarvokestolla painotettujen leikkausten päivittäinen, salikohtainen määrä
- Leikkausyksikön tuottavuus: Tuotos jaettuna leikkausyksikön henkilötyötunneilla
- Vuodeosaston kuormittavuus: Hoitopäivät jaettuna vuodeosaston henkilötyötunneilla
- Vuodeosaston toimenpidevakioitu tuotos: Toimenpiteen koko aineistosta lasketulla keskiarvohoitoajalla painotettujen hoitajaksojen vuodeosastokohtainen määrä
- Vuodeosaston diagnoosi-toimenpidevakioitu tuotos: Toimenpide-diagnoosikohtainen koko aineistosta lasketulla keskiarvohoitoajalla painotettujen hoitajaksojen vuodeosastokohtainen määrä vakioituja jaksoja
- Vuodeosaston tuottavuus: Vakioidut hoitajakset jaettuna vuodeosaston henkilötyötunneilla

1. Johdanto

1.1. Tutkimuksen tausta

Terveydenhuoltoon käytettävien varojen osuus on kasvanut voimakkaasti viime vuosikymmeninä (OECD 2009). Yleisesti oletetaan, että terveydenhuollon kysyntä ja kustannukset kasvavat edelleen länsimaissa mm. väestön vanhenemisen, hoitoteknologian kehityksen sekä väestön tieto- ja vaatimustason kasvun vuoksi. Terveydenhuollon kustannusten kasvu ei välttämättä ole ongelmallista, mutta kehittämistarpeet liittyvät julkisesti rahoitettuun terveydenhuoltoon (Christensen, et al. 2009). Yksityisillä markkinoilla yleensä tavoitellaan kasvua, mutta julkisesti rahoitetussa järjestelmässä joudutaan pohtimaan tarpeen, halun ja kysynnän välisiä suhteita, koska asiakas ei suoraan maksa palvelusta. Rajahyöty, potilaan kokeman hyödyn ja hinnan suhde (Marshall 1920), ei rajoita kysyntää kuten yksityisessä palvelussa, vaan kysyntää hallitaan esimerkiksi läheteiden avulla. Suomessa, kuten monissa muissakin maissa, julkiseen terveydenhuoltoon käytettävät menot ovat mm. Kuntaliiton ja Tilastokeskuksen tilastojen perusteella kasvaneet käytettävissä olevia varoja nopeammin. Samaan aikaan sairaaloiden tuottavuus on laskenut (THL 2010).

Kustannusten nopea kasvu on myös lisännyt keskustelua terveydenhuollon tuottavuudesta, laadusta, vaikuttavuudesta ja arvosta (Porter & Teisberg 2006, Christensen et al. 2009). Saadaanko lisäkustannuksilla ja -resursseilla aikaan lisääntyntä terveyttä? Tuottavuudella tarkoitetaan yleensä aikaansaatuun suoritteiden suhdetta käytettyihin resursseihin (Farrell 1957, Gupta 1995). Tuottavuuden kasvulla voidaan lisätä palveluita käyttämättä enempää resursseja tai tuottaa sama palvelu vähemmällä resursseilla. Suoritteella tarkoitetaan palvelutuottajan tekemää toimenpidettä tai läpivietyä prosessia. Suoritteiden määrä, niiden läpimenoaika ja resurssikulutus voidaan laskea. Suoritteille voidaan asettaa laatuksiteereitä (kliinisiä normeja), joista poikkeamat voidaan todeta.

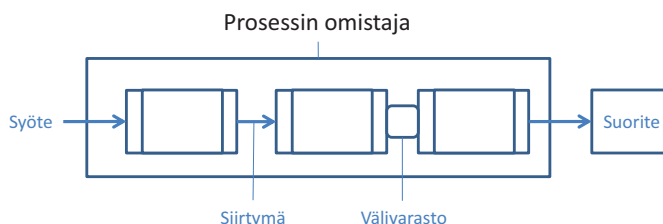
Tuotantotaloudellisesta näkökulmasta terveydenhuollon laatua arvioidaan usein kliinisen laadun (esim. tavoitteen ja tuloksen vastaavuus) ja prosessin laadun (esim. odotusaika, vaihtelu) näkökulmasta. Huomioimalla laatu tuottavuuden mittaamisessa voidaan käyttää laatukorjattuja tuottavuusmittareita.

Vaikutuksella käsitetään hoidon aikaansaamaa terveysvaikutusta (Ryynänen et al. 2006) eli suoritteen ja muiden mahdollisten tekijöiden vaikutusta potilaan terveydentilaan. Porter määrittelee arvon terveyshyötyinä suhteessa käytettyihin kustannuksiin (Porter Teisberg 2006). Vaikutus on luonteeltaan objektiivinen, terveydentilan muutokseen liittyvä tekijä ja arvo subjektiivisempi: uhrausten (sacrifice) ja hyötyjen (gain) välinen suhde (Zeithaml 1988) tai toisaalta odotusten ja toteuman välinen suhde (Grönroos 2006). Arvo tarkoittaa potilaan itsensä asettamaa hyötyä terveydentilansa muutokselle suhteutettuna sen aikaansaamisen edellyttämiin uhrauksiin. Vaikuttavuuden ja arvon tutkiminen liittyy läheisemmin kansanterveystieteeseen, lääketieteeseen ja terveystaloustieteeseen, kun taas tuotantotaloudellisissa tarkasteluissa keskitytään useammin tuottavuuden ja prosessien laadun tutkimiseen (Lillrank et al. 2004).

Terveydenhuollon tutkiminen tuotantotalouden näkökulmasta on lisääntynyt viime vuosina. Terveydenhuoltoon on sovellettu mm. operaatioiden hallinnan (Operations management), Lean-johtamisen ja tilastollisen tuotannonohjauksen periaatteita. (Vos et al. 2007, Thor et al. 2007, Bush 2007, Peltokorpi 2010). Vissersin mukaan tuotannonohjauksen oppien soveltaminen on auttanut jäsentämään sairaaloiden toiminnan arviointia. Vissers on jaotellut sairaaloiden tuotannonohjauksen viiteen tasoon: 1) potilasvirtojen, 2) potilasryhmien, 3) resurssien, 4) potilasvolyymien suunnitteluun sekä 5) strategiseen suunnitteluun ja ohjaukseen (Vissers et al. 2001). Nykyisin palveluoperaatioiden hallinnan (Service operations management) alle onkin kehittynyt terveydenhuollon operaatioiden hallinnan (Healthcare operations management) tutkimus omaksi viitekehiksekseen.

Tuotannonohjauksen keskeinen käsite on prosessi. Prosessi koostuu vähintään kahdesta arvoa tuottavasta toiminnosta, jotka tapahtuvat vaiheittain (Kuva 1). Prosessin toimintojen välillä on virtaus (flow) ja järjestys (sequence). Prosessissa keskitytään toimintojen välisten siirtymien (handover) ohjaamiseen. Yksittäisen resurssin työvaihe, johon ei liity siirtymiä, on työnkulku. Asiakkaan kannalta

vastaavasti puhutaan tapahtumista. Prosessilla on omistaja. Mikäli tapahtumaketjuun sisältyy useita organisaatioita, käytetään prosessin sijaan termiä toimitus- tai palveluketju (supply chain). (Lillrank 2010) Kirurgian ja erityisesti leikkaustoiminnan tuotantjärjestelmä soveltuu hyvin prosessilähtöiseen tarkasteluun: leikkaushoito on suoritekeskeistä, mutta siihen sisältyy useita vaiheita, kuten esimerkiksi diagnosointi, valmistelu, leikkaus ja kuntoutus.



Kuva 1. Prosessin rakenne yksinkertaistettuna (Mukaeltu Lillrank 2010)

Terveyspalvelut voidaan jaotella prosessinohjauksen näkökulmasta standardi-, rutiini- ja ei-rutiinihoitoprosesseihin sekä projektiluontoiseen toimintaan (Lillrank ja Liukko 2004). Standardiprosessilla tarkoitetaan prosessia, jossa asetus tehdään kerran, jonka jälkeen tehdään useita standardoituja toistoja. Näitä esiintyy terveydenhuollossa lähinnä tukitoiminnoissa (esim. laboratoriot). Rutiini- ja ei-rutiiniprosessien välinen raja ei ole yksiselitteinen – puhutaan rutiinisuusasteen vaihtelusta. Lillrankin mukaan rutiiniprosesseissa on joukko malliasetuksia, joista tilanteen mukaan valitaan sopiva, kun taas ei-rutiiniprosesseissa joudutaan asetuksia tekemään ja säätämään prosessin eri vaiheissa. Rutiiniprosesseja voivat olla tietyt elektiiviset toimenpiteet, ei-rutiiniprosesseja esim. vaativat leikkaustoimenpiteet tai tietyjen kroonisten tautien hoito ja projektiluontoisia esim. monivammapotilaiden tai lastenpsykiatrisen potilaan hoito. Vastaavanlaista ajattelua voidaan nähdä mm. Christensenin (2009) jaottelussa. Terveydenhuollosta voidaan tunnistaa

- täsmälääketieteen (precision medicine) pitkälle standardoituja arvoa tuottavia prosesseja,
- ennakoitavia, mutta jatkuvaa säätöä vaativia hoitoja ja

- monimutkaisia hoitoja, jossa alkuvaiheessa ei voida tarkasti suunnitella koko hoidon lopullista toteutustapaa ja vaiheita sekä hyvin yksilöllisiä projektimaisia hoitokokonaisuuksia.

Tässä tutkimuksessa vertailtavat toimintaprosessit ovat lähimpänä rutiiniprosesseja eli suurivolyymisia suunniteltuja leikkausprosesseja, joissa voidaan etukäteen melko tarkasti suunnitella mitä tehdään ja aikatauluttaa tapahtumat ja vaiheet.

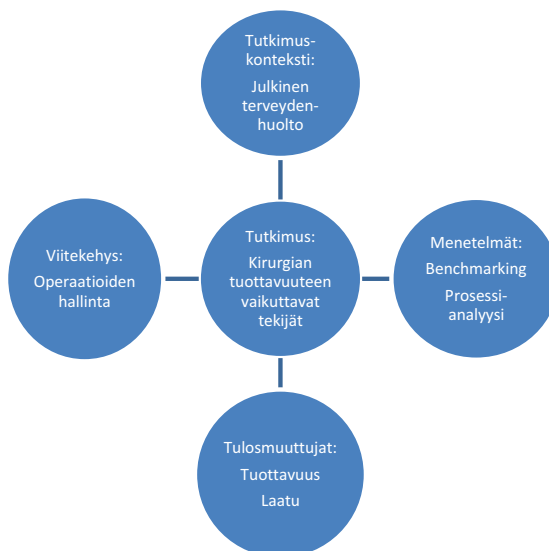
Sairaaloiden välillä esiintyy vertailujen perusteella merkittäviä tuottavuuseroja (Martineau et al. 2005, Remes et al. 2007, THL 2010). Vertailuissa eroja on yleensä tulkittu sairaaloiden ominaisuuksien kautta: esim. sairaalan volyymin tai luonteen (yliopisto- tai keskussairaala) perusteella. Myös maakohtaisia eroja on havaittu (Antoniou et al. 2004, Häkkinen ja Linna 2007) sairaaloiden tuottavuuksissa. Harvemmassa ovat tutkimukset, joissa on vertailtu sairaalan sisäisten toimintatapojen ja -prosessien vaikutusta sairaalan tuottavuuteen. Tässä tutkimuksessa keskitytään kirurgian tuottavuuden ja laadun tutkimiseen julkisesti rahoitetussa ympäristössä käyttäen terveydenhuollon operaatioiden hallinnan menetelmiä.

1.2. Tutkimusongelma ja rajaukset

Tutkimusongelmana oli selvittää, mistä johtuvat sairaaloiden väliset erot kirurgian tuottavuudessa valittujen potilasryhmien osalta. Tutkimuskysymykset on esitetty alla:

- 1) Mitkä tekijät selittävät sairaaloiden välisiä tuottavuuseroja kirurgiassa?
 - a. Kuinka suuri osa eroista selittyy potilasaineksella ja mikä on toimintatapojen merkitys?
 - b. Onko tuottavuudella yhteyttä odotusaikaan ja kliiniseen laatuun?
 - c. Onko tuottavuudella yhteyttä väestökohtaisiin resursseihin?
 - d. Mikä on sairaalan volyymin ja erikoistumisen merkitys tuottavuuden näkökulmasta?
- 2) Voidaanko toimenpideryhmiin muodostaa ”käypä prosessi” -malleja ja -suosituksia, jotka ovat sovellettavissa eri sairaaloissa sekä mikä on tällaisten suositusten potentiaali tuottavuuden lisäämisessä?

Tutkimuksen kohteena on elektiivinen kirurgia. Kirurgiaa tarkastellaan tässä tutkimuksessa palveluntuotantojärjestelmänä, eli huomiota kiinnitetään vaihe aikoihin, käyttöasteisiin ja resursseihin. Huomiota ei kiinnitetä klinisiin työkulkuihin tai tapahtumiin, kuten leikkauksen viillon ja sulun väliseen aikaan. Tutkittava ilmiö on kirurgian suorite pohjainen tuottavuus huomioiden laadun näkökulmat: klininen ja prosessin laatu (Kuva 2).



Kuva 2. Tutkimuksen rakenne.

Tutkimuskonteksti on julkinen terveydenhuolto, jolloin tuottavuuden tarkastelussa on huomioitava, että suoritteiden lisääminen ei ole itseisarvo. Julkisesti rahoitetussa palvelussa suoritelmääriä on arvioitava suhteessa väestön tarpeeseen ja sovitettava resurssit sen mukaisesti.

Tutkimuksen viitekehysenä on operaatioiden hallinta, jossa keskitytään tuotantojärjestelmän analysointiin. Tuotantojärjestelmässä analysoidaan tuottavuutta sekä prosessien laatua, kuten odotus- ja vaihe aikoja sekä niihin liittyvää vaihtelua ja

hajontaa. Kliinisen laadun osalta on tarkasteltu leikkauksiin liittyviä yleisimpiä komplikaatioita. Vaikuttavuus ja arvo on rajattu tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

Tutkimusmenetelminä ovat kvantitatiivinen analyysi prosessin suorituskyvystä sekä siihen liitetty kvalitatiivinen analyysi prosessien ohjauksesta ja toimintatavoista. Benchmarkingin avulla arvioidaan, mitkä toimintatavat ja yksiköt ovat tuottavia ja liittykö tuottavuuseroihin laadullisia eroja.

Edellä mainitulla tavalla pyritään luomaan ymmärrys, miten tuotantojärjestelmä toimii, mikä sitä ohjaa ja missä ovat ohjaukspisteet: miten ohjattavissa olevat asiat (riippumattomat muuttujat) vaikuttavat tulomuuttujiin (riippuvat muuttujat). Tällä tavoin pyritään löytämään syyt tuottavuuseroille sekä identifioimaan niitä toimintakäytäntöjä, jotka liittyvät korkeampaan suorituskykyyn. Käytäntöjä yhdistelemällä pyritään muodostamaan käypä prosessi, joka on sovellettavissa yksiköiden ja sairaaloiden välillä. Käypä prosessin käytännön soveltuvuutta testataan implementoimalla sitä tutkittuihin potilasryhmiin.

1.3. Tutkimuksen organisointi ja rakenne

Tutkimus toteutettiin Aalto-yliopiston (aikaisemmin Teknillinen korkeakoulu) HEMA-instituutissa (Healthcare Engineering, Management and Architecture) vuosien 2004-2010 aikana. Tutkimus liittyi Teknillisen korkeakoulun laajempiin tutkimushankkeisiin ”Terveydenhuollon prosessit ja logistiikka I ja II” sekä ”Terveydenhuollon alueellisten palveluprosessien ohjaus”. Hankkeen päärahoittajana toimi Teknologian kehittämiskeskus (TEKES), ja muina rahoittajina hankkeisiin osallistuneet sairaanhoitopiirit, kunnat sekä yksityiset toimijat. Lisäksi tätä tutkimusta on rahoittanut Invalidisäätiö sekä Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri.

Caseissa I ja II tutkimus rajautui niiden potilaiden hoitoprosessiin, joille oli tehty tekoniivel- tai kohdunpoistoleikkaus tutkittavassa sairaalassa. Tutkimukset tehtiin retrospektiivisesti vuosilta 2003-2007. Tutkittava prosessi alkoi läheteestä ja päättyi kotiutumiseen (Kuva 3). Laatumittarien osalta katsottiin myös kotiutumisen jälkeistä aikaa: leikkauksiin liittyviä komplikaatioita, kuten uusintaleikkauksia, leikkausinfektioita ja uusia sairaalahoitojaksoja. Casessa III arvioitiin koko kirurgian toiminnan tuottavuutta ja se rajautui sairaalan sisäisen jakson (sairaalaan saapuminen

– kotiutus) tutkimiseen. Tutkittavissa sairaaloissa oli mukana sekä yliopisto- että keskussairaloita. Koko kirurgiaa koskevassa vertailussa oli mukana keskus- ja aluesairaloita.



Kuva 3. Tutkittava prosessi yksinkertaistettuna.

Tutkimuksessa analysoitiin tarkemmin leikkaustoimenpiteeseen liittyvää hoitojaksoa sekä leikkaustiimien toimintaa. Tutkimus rajautui tutkittavien sairaaloiden osalta niihin leikkaussaleihin ja niille vuodeosastoille, joissa valittujen toimenpideryhmien potilaita hoidettiin. Tutkimukseen valittiin sairaalat pääosin Teknillisen korkeakoulun tutkimushankkeiden yhteistyökumppanien joukosta. Mukana oli sekä yliopisto-, keskus- että kolmannen sektorin sairaaloita.

Tutkimuksen ensimmäisessä osiossa oli mukana Teknillisestä korkeakoulusta Antti Alho (tekonivelet) ja toisessa osiossa Antti Peltokorpi (kohdunpoistot). Heidän tutkimuspanoksenaan oli potilasryhmäkohtaisten tunnuslukujen laskenta sekä haastattelujen osittainen tekeminen em. osa-alueilta. Lisäksi sairaaloiden edustajat osallistuivat toimenpidespesifien mittarien määrittelyyn sekä tulosten validointiin kunkin osatutkimusalueen ohjausryhmissä. Aineistoa ja tutkimustuloksia on osittain käytetty Antti Peltokorven väitöskirjatyössä 2010, Suomen Lääkärilehdessä (Torkki 2007), Teknillisen korkeakoulun työpapereissa sekä konferenssijulkaisuissa (Alho, Torkki et al. 2005, Torkki et al. 2008). Keskeisimmät erot Peltokorven väitöskirjaan on esitetty alla olevassa taulukossa 1.

Taulukko 1. Keskeiset tutkimusalueet ja lähestymistavat kirurgian erikoisalan tutkimuksessa HEMA-instituutissa.

<i>Päättutkimusalueet ja lähestymistavat</i>	<i>Peltokorpi</i>	<i>Torkki</i>
Leikkausyksiköiden ohjauksen tutkiminen	X	
Potilasryhmäkohtaisten erojen tutkiminen		X
Fokusoitunut leikkausyksiköihin	X	
Fokusoitunut potilaan hoitoprosessiin läheteestä kotiutumiseen		X
Leikkausyksikön tuottavuusmittarien tutkiminen	X	
Sairaalan hoitoprosessien tuottavuusmittarien tutkiminen		X

1.4. Väitöskirjan rakenne

Kirjan toisessa luvussa käsitellään tutkimuksen kannalta oleellista kirjallisuutta. Kirjallisuuskatsauksessa on keskitytty kirurgiaan tuotantojärjestelmänä ja perehdytty myös benchmarking-tutkimukseen.

Kolmannessa luvussa esitellään case-tutkimuksissa käytetyt menetelmät ja mittarit.

Neljännessä luvussa käsitellään kunkin case-tutkimuksen tulokset. Suoraan kunkin casen tuloksiin liittyvä pohdinta on esitetty välittömästi tulosten jälkeen. Kahdessa ensimmäisessä osiossa tuloksia pohditaan käypä prosessi -näkökulmasta.

Viidennessä luvussa käsitellään tutkimuksen päätelmiä ja pohdintoja kokonaisuudessaan.

2. Kirurgia tuotantojärjestelmänä

2.1. Tuotantojärjestelmien yleiset piirteet

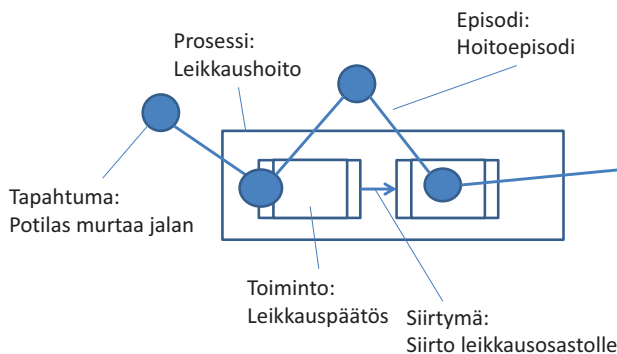
Operaatioiden hallinta on ”tutkimuksen ala, joka keskittyy tehokkaaseen suunnitteluun, aikatauluttamiseen, käyttöön ja kontrollointiin teollisuus- tai palveluorganisaatiossa käyttäen konsepteina tuotannon suunnittelua, varaston hallintaa, laskentatoimea, tuotteen hallintaa ja muita vastaavia konsepteja” (APICS 2004). Operaatioiden hallinta on määritelty myös: ”kaikkien niiden vaiheiden analyysi, suunnittelu ja toteutus, jotka ovat välttämättömiä palvelun tarjoamiseksi asiakkaalle” (Vissers ja Beech 2005). Palveluoperaatioiden hallinnassa korostuu asiakkaan odotukset ja vaikutukset asiakkaalle ohjauksen välineinä. Asiakas osallistuu prosessiin, mikä vaikuttaa operaatioiden hallintaan (Johnston ja Clark 2005).

Operaatioiden hallinnan osa-alueita ovat esimerkiksi henkilöstön, kapasiteetin, laadun tai varastojen hallinta. Operaatioiden hallinnan ydintehtävänä on suunnitella prosessien toiminta kokonaisuutena siten, että voidaan tarjota asiakkaalle oikea määrä oikeita tuotteita tai palveluita oikeaan paikkaan oikea-aikaisesti, kustannustehokkaasti toimien. (Hill 2000, Vollman et al. 2004)

2.1.1. Prosessit ja prosessien ohjaus

Teollisuudessa prosessiperustainen ajattelu levisi 1980- ja 1990-luvuilla mm. laadunhallinnan (Quality management), aikaperustaisen johtamisen (Time-based management) ja laihan johtamisen (Lean Management) myötä. Perinteisesti oli kiinnitetty huomiota kapasiteetin käyttöasteeseen, mutta em. konseptien myötä alettiin kiinnittää suurempaa huomiota läpimenoaikaan. (Deming 1986, Juran 1988, Stalk ja Hout 1990, Womack et al. 1990) Toiminnan organisointia alettiin muuttaa useissa yksiköissä tehtäväkohtaisen (funktionaalisen) organisaation sijaan asiakaskohtaisiin (prosessi-) organisaatioihin.

Womackin ja Jonesin (2005) mukaan tuottajan ja asiakkaan toimintoja tulisi tarkastella erikseen. Prosessin pienimpiä tarkasteltavia perusyksiköitä ovat toiminto (activity) ja työnkulku (workflow), jotka ovat keskeytymättömiä tapahtumavirtoja (tapahtuma = event). Toiminnoissa on yksi toimija ja työnkulussa useita. Tuottajan toimintoja voidaan ryhmitellä prosesseiksi, jolloin niiden välissä ilmenee siirtymiä (handover). Asiakkaan kannalta siirtymät prosessissa voivat olla fyysisiä, mutta tuottajan kannalta etenkin terveydenhuollon prosesseissa siirtymät tarkoittavat usein tiedon siirtymistä. Asiakkaan kannalta pienin tarkasteltava yksikkö on tapahtuma, joiden kokonaisuus muodostaa palvelukokonaisuuden – terveydenhuollossa käytetään termiä episodi (Lillrank et al 2011). Palveluprosessissa on huomioitavaa, että asiakasepisodissa voi olla myös tapahtumia, joihin ei liity prosessin toimintoa. Esimerkiksi potilas voi itse nauttia lääkkeen tai potilaalle voi sattua tapaturma, jotka ovat hoidon kannalta oleellisia tapahtumia, mutta tuottajan vaikutusmahdollisuudet näihin tapahtumiin ovat vähäisiä (Kuva 4).



Kuva 4. Prosessit, episodit ja tapahtumat. (Mukaeltu Lillrank 2010 pohjalta.)

Operaatioiden johtamisessa prosessi on perinteisesti ymmärretty toistuvana (repeating), vaiheittain (phase) etenevänä joukkona toimintoja (activities), joissa muutetaan syötteitä asiakkaan arvostamiseksi tuloksiksi resurssien avulla. Prosessissa on kaksi tai useampia vaiheita. (Juran 1988, Harrington 1991, Rummmler et al. 1995).

Lillrank et al. määrittelevät prosessin vaatimukset seuraavasti (Lillrank et al. 2010):

1. Prosessi on joukko resursseja, jotka dedikoidusti muuttavat syötteitä (input) asiakkaan arvostamiksi tuotoksiksi (output).
2. Prosessi on vaiheittain etenevä tapahtumaketju, jolla on alku ja loppu.
3. Tulos voidaan määritellä ja tapahtumaketju suunnitella ennen tuotantoa.
4. Prosessi voidaan toistaa samanlaisena tai samankaltaisena. Samanlaisten toistojen voidaan olettaa tuottavan (ainakin lähes) samankaltaisen tuloksen.

Ei-toistuvat tapahtumaketjut voidaan lajitella ei-rutiiniprosesseihin (non-routine processes) (Lillrank ja Liukko 2004), projekteihin (Sandhu ja Gunasekaran 2004) sekä kompleksisiin tuotantojärjestelmiin (Davies ja Brady 2000).

Palvelun tai tuotteen tuottaminen voi vaatia useita peräkkäisiä yksikkörajat ylittäviä prosesseja (cross-functional processes). Esimerkiksi potilaan leikkausprosessi voi koostua valmistelu-, leikkaus-, toipumis- ja kuntoutusprosesseista, jotka voivat tapahtua fyysisesti ja hallinnollisesti eri osastoilla. Tällöin kokonaisprosessin johtamisessa kiinnitetään huomiota prosessien välisiin siirtymiin. Mikäli tarkastellaan organisaatorajat ylittäviä prosesseja, käytetään termiä palvelu- tai tuotantoketju (supply chain). Ketjussa siirtymiä hallinnoidaan tyypillisesti organisaatioiden välisillä sopimuksilla. (Lillrank 2010 s. 340-341).

Prosessiorganisaatiolla tarkoitetaan yksikköä, jossa toiminnot on ryhmitelty ja organisoitu asiakasprosessin näkökulmasta palvelukokonaisuudeksi. Tällöin tavoitellaan sujuvaa asiakasprosessia: odotus-, vaihe-, ja läpimenoaikojen lyhentymistä sekä matalia rajapintoja vaiheiden välillä. Funktionaalisessa organisaatiossa taas toiminnot on ryhmitelty osaamisalueiden tai erikoistuneiden yksiköiden perusteella. Tällöin tavoitellaan mm. osaamisen keskittämisestä saatavia erikoistumis- ja volyyymihyötyjä (Lillrank et al 2004).

2.1.1. Laiha johtaminen

Yksi keskeinen operaatioiden hallinnan näkökulma on laiha johtaminen (Lean Management). Laihassa johtamisessa huomio kiinnittyy turhuuteen (waste, muda) ja sen eliminointiin (Womack et al. 1990). Turhuudella tarkoitetaan kaikkea resurssia kuluttavaa aktiviteettia, joka ei lisää arvoa lopputuotteeseen. (Ohno 1988) Laihassa johtamisessa on keskeisinä periaatteina 1) arvo asiakkaalle (customer value), 2) imuohjautuvuus (kanban), 3) sisäänrakennettu huonon laadun eliminointi (Jidoka) 4) jatkuva kehittäminen (Kaizen) sekä 4) turhuuden vähentäminen. (Liker 2004) Aikaperustaisessa johtamisessa (Time-based management) taas kiinnitetään huomiota arvoa tuottavaan (value-adding) ja ei arvoa tuottavaan (non-value-adding) aikaan (Stalk ja Hout 1990).

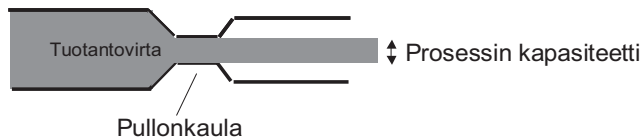
Laihassa johtamisessa läpimenoajat ja turha työ ovat keskeisessä asemassa. (Liker, 2004). Turhuus voidaan jakaa seitsemään kategoriaan ja niistä on esitetty kirurgiaan liittyviä esimerkkejä taulukossa 2. Kehittämisessä kiinnitetään huomiota näihin tekijöihin esimerkiksi toiminnan mittaamisella ja toimintaprosessien ja työtapojen analysoinnilla.

Taulukko 2. Laihan johtamisen turhuudet ja esimerkki niiden esiintymisestä kirurgiassa

Turhuus	Esimerkki kirurgiasta
Ylituotanto	Tehdään leikkauksia, joista ei ole hyötyä potilaalle
Odotusaika	Odotetaan edellisen työvaiheen viivästymistä tai jotakin resurssia
Kuljetus	Potilas menee vuodeosastolle ennen ja jälkeen leikkauksen
Prosessointi	Dokumentointi, paperien siirtely, raportoinnit
Varasto	Jonotetaan poliklinikalle, jonotetaan leikkaukseen
Liikkeet	Henkilökunta joutuu käymään varastolla kesken leikkauksen tai leikkausten välillä
Virheet	Peruuntumiset, uusintaleikkaukset, jne.

2.1.2. Kapeikkoteoria

Laihan johtamisen vaihtoehtona on kapeikkoteoria (Theory of Constraints), jossa huomio kiinnittyy pullonkauluihin (Goldratt ja Cox 1984). Teorian keskeinen ajatus on, että ketju on yhtä vahva kuin sen heikoin lenkki ja ketjun kehittämisessä kannattaa huomio kiinnittää heikoimpien lenkkien vahvistamiseen. Klassinen määritelmä pullonkaulalle on, että se on operaatio tai prosessi, jonka kapasiteetti on pienempi kuin kysyntä (Kuva 5). Pullonkaulan reaalinen kapasiteetti määrittää siten koko prosessin kapasiteetin (Hill 2000).



Kuva 5 Pullonkaulan vaikutus prosessin kapasiteettiin

Toisaalta pullonkaulalla saatetaan tarkoittaa harvinaisia, niukkoja resursseja, jotka eivät ole ongelmatilanteissa korvattavissa tai joiden kapasiteetti ei ole helposti lisättävissä. (Goldratt 1990) Pullonkaula ei ole välttämättä prosessissa yksiselitteinen, vaan se saattaa olla eri tuotteilla eri paikassa tai se voi, esimerkiksi tehostettaessa prosessia, siirtyä (Hill 2000). Liikkuvien pullonkaulojen tapauksessa on tärkeintä

tuotantoaikataulun optimointi, kun taas stabiileissa pullonkauloissa pyritään pullonkaularesurssin käytön optimointiin. Prosessia tehostettaessa tai kapasiteettia lisättäessä on otettava huomioon, että pullonkaulaa tehostettaessa tehostuu koko prosessi, mutta muita osia tehostettaessa voidaan vain pienentää keskeneräisen työn määrää tai selkiyttää prosessia (Eklund 2008).

Goldratt (1992, s. 300-308) esittää viiden kohdan kehittämissohjelman prosessien ja ketjujen kehittämiseksi: 1) kapeikon tunnistaminen: onko kyseessä fyysinen vai toimintatapoihin liittyvä kapeikko, 2) kapeikon hyödyntäminen tai avartaminen (exploit) mahdollisimman kustannustehokkaasti: miten pullonkaularesurssia tai -vaihetta hyödynnetään parhaiten 3) ketjun muiden vaiheiden alistaminen (subordination) pullonkaulalle: muissa vaiheissa on huomioitava, että pullonkaula toimii mahdollisimman tehokkaasti, 4) kapeikkoresurssin lisääminen: mikäli pullonkaulaa ei voida avartaa kehittämistoimenpiteillä, voi pullonkaularesurssin lisääminen kannattaa kokonaisvolyymin kasvaessa ja 5) palataan kohtaan 1: pullonkauloja kehitettäessä kapeikko siirtyy toiseen kohtaan ketjua ja on aina olemassa.

Kapeikkoteoriassa keskeisiä mittareita ovat sisään tuleva rahavirta (throughput), varastoihin sitoutunut pääoma (inventory) sekä toimintakustannukset (operating expense) (Goldratt 1992, s. 58-62). Varastoihin sitoutunut pääoma tarkoittaa materiaaleja, tarvikkeita, keskeneräistä tuotantoa, mutta myös laitteisiin ja tiloihin tehtyjä investointeja. Toimintakustannukset ovat taas niitä kustannuksia, joita aiheutuu sisään tulevan rahavirran aikaansaamiseksi, kuten työvoimakustannukset. Julkisissa tai voittoa tavoittelemattomissa organisaatioissa voi tulla ongelmalliseksi sekä sisään tulevan rahavirran että varastoihin sitoutuvan pääoman mittaaminen, koska tavoitteena ei ole voiton maksimointi. Sisään tuleva rahavirta voidaan ajatuksellisesti korvata tuotoksella: tarjotuilla palveluilla ja niistä muodostuvalla yhteiskunnallisella arvolla. Varastot voidaan jakaa passiiviseen ja aktiiviseen: passiivinen on prosessissa työstettävänä olevat raaka-aineet tai palveltavat asiakkaat ja aktiivisilla tarkoitetaan laitteita, tiloja, näkyviä mitattavissa olevia varastoja jne. (Dettmer 1997).

Kirurgiassa pullonkaula on tyypillisesti leikkausyksikössä, sillä siellä työvoimaintensiteetti on suurin ja leikkaus muodostaa usein huomattavan osan koko hoidon kustannuksista. (Torkki et al. 2006, Peltokorpi 2010)

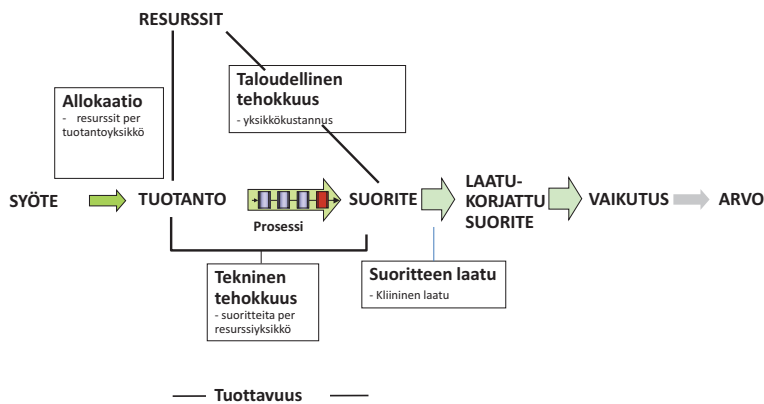
2.1.3. Tuottavuus ja suoritteet

Tuottavuutta (productivity) on kirjallisuudessa lähestytty hieman eri näkökulmista, mutta perinteisesti tuottavuudella tarkoitetaan useimmin teknistä tehokkuutta (technical efficiency), eli aikaansaatuun suoritteiden suhdetta käytettyihin resursseihin (Farrell 1957, Gupta 1995, Lillrank et al. 2004).

Pritchard (1995) on jakanut tuottavuuden määritelmät kolmeen eri kategoriaan. Ensimmäinen on aiemmin esitetyn kaltainen suhdeluku: suoritteet suhteessa niihin käytettyihin kustannuksiin. Toisessa kategoriassa tuottavuuskäsitettä laajennetaan siten, että tuottavuuden ohella tarkastellaan laatua (tavoiteltu laatu, standardit). Kolmannessa kategoriassa tuottavuudella käsitellään laajalti mittareita, jotka liittyvät organisaation menestymiseen: tehokkuus, vaikuttavuus, innovaatiot, liikevaihto. Pritchardin määritelmistä tulee esiin, että tuottavuutta on vaikea käsitellä irrallisena muista suorituskyvyn mittareista, mutta toisaalta tuottavuusmittarin laajentaminen kolmannen kategorian kaltaiseksi hämärtää tuottavuuskäsitettä. Tässä tutkimuksessa tuottavuudella käsitetään teknistä tehokkuutta (suoritteet per panos) ja laatukorjattujen suoritteiden suhteesta panoksiin käytetään termiä laatukorjattu tuottavuus. Laadun eri olottuvuuksia ja määritelmiä on käsitelty myöhemmin.

Tuottavuuden mittaamisessa on käytetty suhdelukujen ohella erilaisia rintama-analyyseja (DEA, Data Envelopment Analysis tai SFA Stochastic Frontier Analysis) tuottavuuden arviointiin tilanteessa, jossa joudutaan huomioimaan eritasoisia tuotoksia ja/tai resursseja. (Hussey et al 2009) Rintama-analyyseja käytetään etenkin resurssiallokaatioiden arviointiin tilanteessa, jossa tuotos voidaan saada aikaan erilaisilla panoskombinaatioilla. Menetelmissä muodostetaan tuottavuusrintama, mikä määrittää maksimituottavuuden kullakin eri panoskombinaatiolla. DEA ja SFA -metodeita on käytetty laajalti terveydenhuollon tuottavuuden arvioinnissa (Hollingsworth 2003, Mortimer 2002).

Tuottavuutta ja tehokkuutta (efficiency) käytetään kirjallisuudessa hieman sekavasti ja ne sotketaan toisiinsa (Coelli et al 2005). Tehokkuus voidaan jakaa tekniseen, allokaatiiviseen ja taloudelliseen tehokkuuteen (Kuva 6). Teknisen tehokkuuden mittarina on suoritteet / resurssiyksikkö eli esimerkiksi leikkaukset / leikkaustiimi. Taloudellisella tehokkuudella tarkoitetaan suoritteiden ja tuotantokustannusten välistä suhdetta (Eklund 2008). Hollingsworth et al 1999 määrittelee allokaatiivisen tehokkuuden tapahtuvan, kun joko panosten suhdetta säädetään siten, että kustannus per tuotos on alhaisin, tai tuotettujen suoritteiden suhdetta säädetään siten, että tulot maksimoituvat. Allokaatiivisen tehokkuuden mittarina voi olla resurssia / tuotantoyksikkö eli esimerkiksi hoitajamäärän tai lääkärimäärän suhde leikkaustiimissä.

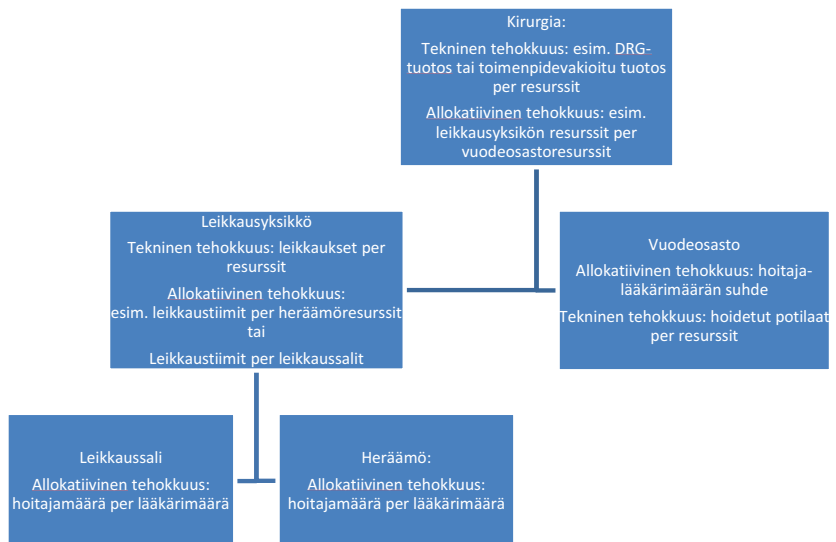


Kuva 6. Terveydenhuollon tuottavuus, vaikutus ja arvo (Mukaeltu Lillrankin esitysten pohjalta)

Vaikutuksella käsitetään terveydenhuollossa potilaan terveydentilan muutosta ennen ja jälkeen suoritteen. Muutosta voi tuottajan toimilla aiheuttaa potilaan omat toimet sekä järjestelmän ulkopuoliset tapahtumat. Arvolla tarkoitetaan potilaan kokemaa hyötyä suoritteesta. Laatuä käsitellään tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

Käytännössä eri tehokkuuslajit käyttäytyvät organisaatiossa siten, että alemman tason allokaatiivista tehokkuutta arvioidaan ylempään tason teknisen tehokkuuden kautta

(Kuva 7). Esimerkiksi leikkaussalin resurssiallokaatiota (esim. hoitajat per lääkärit) arvioidaan sen kautta, maksimoituuko vakioitu leikkausmäärä käytettyjä resursseja tai esim. henkilökustannuksia kohden. Leikkausyksikön resurssiallokaatiota (esim. salihenkilöstö per heräämöhenkilöstö) arvioidaan vastaavalla mittarilla ylemmällä tasolla. Allokatiivinen tehokkuus ei siis itsessään kerro tuottavuudesta, vaan toimii pikemminkin selittävässä muuttujana tekniselle tai taloudelliselle tehokkuudelle. Allokatiivisen tehokkuuden arvioinnissa tarvitaan usein DEA tai SFA -tyyppisiä lähestymistapoja optimialueen löytämiseksi. Esimerkiksi hoitajamäärän kasvattaminen leikkaustiimiä kohden voi lisätä teknistä ja taloudellista tehokkuutta tiettyyn rajaan asti, minkä jälkeen em. tehokkuudet lähtevät laskemaan.



Kuva 7. Esimerkki tehokkuusmittareista organisaation eri tasoilla

Tuottavuudessa tulee määritellä mitattavat suoritteet ja panokset. Terveydenhuollossa suoritteita voivat olla esimerkiksi käynnit, leikkaukset, leikatut potilaat tai hoidetut potilaat, riippuen tarkasteltavan prosessin tasosta. Koska kyseessä on palveluprosessi, jossa hoidetaan erilaisia tarpeita, tarvitaan yleensä suoritteiden painotusta. Yksi laajimmin käytetyistä suoritteiden painotusjärjestelmistä terveydenhuollossa on

Diagnosis Related Group (DRG) -järjestelmä (Paris et al 2010). Suoritteiden painotuksessa ideana on painottaa erilaiset suoritteet niiden tyypillisellä resurssikulutuksella, jotta tuotettuja suorittekokonaisuuksia voidaan yhteismitallistaa ja verrata (Fetter et al 1976). Kirurgiassa DRG-painotusten ohella voidaan käyttää toimenpidekoodeihin perustuvaa vakiointia tuotosten osalta (Torkki et al 2007). Vakiointeja käytettäessä on oleellista, etteivät ne piilota tai tasaa tuottavuuseroja. Vakioinnin riskinä on, että tehon toimintamalli vakioidaan suoritetta painotettaessa. Siksi vakioinnin tulisi pohjautua laajaan tai pitkän aikavälin aineistoon ja välttää arvoa tuottamattomien vaiheiden käyttämistä painotukseen. Esimerkiksi leikkauksissa on tämän vuoksi tarkoituksenmukaisempaa käyttää kestoakioitua leikkausaikaa saliajan sijaan.

Suoritteen aikaansaamiseen kuuluvia panoksia ovat mm. henkilöresurssit, tilat, materiaalit tai laitteet. Terveysthuollossa ja myös kirurgiassa suurimman osan panoskustannuksista muodostavat henkilöresurssit. Toisaalta väestön ikääntyminen aiheuttaa sen, että työikäisten määrä suhteessa hoidettavien potilaiden määrään vähenee, minkä vuoksi tässä tutkimuksessa on keskitytty tuotoksiin vaadittavien henkilöresurssien arviointiin.

2.1.4. Vaikuttavuus ja laatu

Koska kyseessä on julkisrahoitteinen palveluprosessi, on suoritteiden vaikutuksella ja arvolla suurempi merkitys kuin muilla toimialoilla. Julkisrahoitteisessa ympäristössä kysyntä voi olla suurempaa kuin tilanteessa, jossa potilas maksaisi suoraan palvelusta. Ongelmaa hankaloittaa informaatioasymmetria palveluntuottajan ja -valitsijan sekä potilaan välillä. Tällöin voidaan tehdä suoritteita, joilla ei ole potilaalle vaikutusta tai arvoa. (Porter ja Teisberg 2006)

Vaikutus ja tuottavuus eivät kuitenkaan lähtökohtaisesti ole ristiriidassa keskenään. Tuottavuuden ja vaikuttavuuden mittaamisessa käytetään samoja panoksia, mutta vaikuttavuus huomioi tehdyn suoritteen ja laadun ohella sen, oliko sillä vaikutusta asiakkaan tarpeeseen. Yleinen käsitys on, että vaikuttavuutta voidaan maksimoida tekemällä vaikuttavia palvelusuoritteita mahdollisimman tuottavasti. Tuottavuuden nousu vaikuttaa negatiivisesti vaikuttavuuteen siinä tapauksessa, että tehdyt suoritteet

ovat odotetun vaikutuksen kannalta haitallisia. Tässä tutkimuksessa toimenpiteiden vaikuttavuuden tutkiminen on rajattu ulkopuolelle.

Laajasti ymmärrettyä laatua tarkoittaa asiakkaan tyytyväisyyttä suoritteeseen ja/tai sen aikaansaamiseen prosessiin (Lillrank, Kujala et al. 2004), mutta terveydenhuollossa, kuten muissakin palveluissa, yleensä laatu erotetaan vaikuttavuudesta, koska suoritteen ja lopputuloksen välinen yhteys vaihtelee teollista tuotantoa enemmän (Christensen, Grossman et al. 2009). Tuotantotaloudellisesta näkökulmasta terveydenhuollon laatua arvioidaan usein kliinisen (tavoitteen ja tuloksen vastaavuus) ja prosessin (jakelun) laadun näkökulmasta. Vaikutuksella käsitetään hoidon aikaansaamaa terveysvaikutusta (Ryynänen et al. 2006) ja Porter taas määrittelee arvon terveyshyötyinä suhteessa käytettyihin kustannuksiin (Porter ja Teisberg 2006). Vaikutus ja arvo liittyvät läheisemmin kansanterveystieteeseen, lääketieteeseen ja terveyspolitiikkaan, kun taas tuotantotaloudellisissa tarkasteluissa keskitytään useammin tuottavuuden ja prosessien laadun tutkimiseen (Lillrank 2004).

Laatu voidaan määritellä vaatimusten toteutumisenä tai asiakasodotusten kohtamisena ja tyydyttymisenä. Lillrank jakaa laadun tekniseen (technical quality) ja neuvoteltuun laatuun (negotiated quality). Teknisessä laadussa tuotos ja siihen liittyvät laatuvaatimukset voidaan määrittää etukäteen ja laatua mitata vaatimusten täyttymisenä. Avoimissa systeemeissä, kuten palvelutuotannossa, palvelun laatuvaatimuksia ei välttämättä osata täysin määrittää etukäteen, jolloin laatua ei voida lähestyä teknisen laadun näkökulmasta. Sekä palvelutuotannossa että -odotuksissa saattaa esiintyä vaihtelua, joka on vaikeasti etukäteen arvioitavissa. Neuvoteltua laatua voidaan mitata siten, kuinka hyvin tuotosten vaihtelu kohtaa asiakastarpeiden vaihtelun avoimissa systeemeissä. (Lillrank 2003b)

Laadun mittaamisessa on huomioitava myös prosessien luonne. Standardiprosessissa mitataan poikkeamia (defect): vaihtelu ylittää annetut rajat, rutiiniprosessissa virhevalintoja (error): valitaan väärä prosessi ja ei-rutiiniprosesseissa laiminlyöntejä (failure): prosessi jää kesken tai vaiheet eivät tapahdu oikeassa järjestyksessä. (Lillrank 2003a)

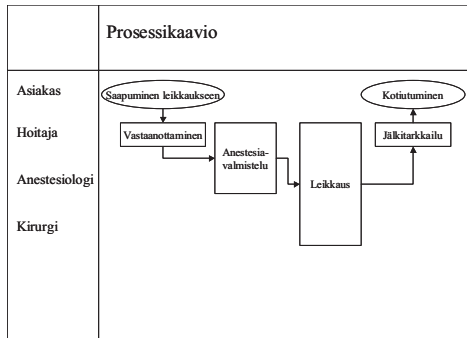
2.1.5. Prosessien tuottavuuden kehittäminen ja mekanismit

Erilaisten vertailujen pohjalta voidaan päätellä, että tuottavuus ja laatu eivät ole vakioita. (Martineau, Filion et al 2005, Remes, Peltola et al 2007, THL 2010). Samalla määrällä panoksia voidaan saavuttaa eri määriä eri laatuista suoritteita riippuen siitä, miten tuotanto ja sen prosessit järjestetään. Tuottavuuden kehittäminen prosessilähtöisesti voidaan yleisesti jakaa seuraaviin vaiheisiin: 1) prosessien kuvaus, 2) mittaaminen (aika, siirtymät, raha, laatu, resurssit, jne.) 3) analysointi, 4) kehittäminen ja 5) kontrollointi (Laamanen 2003).

Prosessi koostuu useista peräkkäisistä toistuvista vaiheista, jolloin prosessien kuvaamisessa, ohjauksessa ja kehittämisessä kiinnitetään huomiota mm. seuraaviin asioihin: 1) kytkennät (connections), 2) sekvenssit (sequences), 3) virtaukset (flow) ja siirtymät (handover), 4) varastot (inventories), 5) aika (time), 6) tulos (result) ja 7) kustannukset (costs) (Lillrank 2010).

Kytkenät ja sekvenssit liittyvät siihen, miten prosessin sisäiset vaiheet ovat sidoksissa toisiinsa. Sekvenssejä voi olla prosessissa useantyyppisiä: kiinteitä (fixed), muuttuvia (variable) tai limittäisiä (parallel) (Lillrank 2010). Standardiprosessissa sekvenssit ovat kiinteitä, mutta rutiini- ja nonrutiiniprosesseissa voi tapahtua vaihtelua prosessin sisäisten toimintojen järjestyksessä tai esiintymisessä. Prosessien johtamisen näkökulmasta on tärkeintä ohjata keskeisiä kytkentöjä ja sekvenssejä, siirtymien (handover) avulla siten, että toimintojen väliset rajapinnat (interfaces) ovat mahdollisimman sujuvia. Mittareina voidaan käyttää toimintojen välisiä varastoja, aikaa, tuloksia ja kustannuksia.

Prosessikuvaus voidaan esittää esimerkiksi vuokaaviona (Kuva 8). Kuvaamisessa on otettava kantaa myös tarkkuuteen. Liian tarkasti ja yksityiskohtaisesti tehdyt prosessikuvaukset saattavat olla vaikeasti ymmärrettäviä eivätkä siksi tuo odotettua hyötyä. On arvioitava tarkkaan, mitä prosessinkuvauksessa mainitaan ja mitä jätetään mainitsematta. (Laamanen 2003)



Kuva 8. Esimerkki prosessikaaviosta

Prosessien kuvaamisessa on otettava huomioon, että prosesseja voi tarkastella useista eri näkökulmista. Lillrankin (2003) mukaan prosesseja voidaan lähestyä ainakin seuraavilla tavoilla: 1) Normatiivinen = prosessi, niin kuin sen tulee olla esim. suositusten mukaan, 2) Deskriptiivinen = prosessi, niin kuin toimijat uskovat tai kertovat sen olevan ja 3) Analyttinen = prosessi, niin kuin se tutkijan rekonstruktion mukaan on

Mittaaminen ja analyysi kulkevat yhdessä. Analyysi erittelee mitattavissa olevia tekijöitä. Mitattavaksi valitaan tekijöitä, joiden oletetaan olevan tuottavuuden ja laadun kannalta merkittäviä.

Suorituskyvyn mittaamisessa on yleisesti käytetty tasapainotetun mittariston (Kaplan & Norton 1992) näkökulmaa, jossa mitataan toimintaa asiakkaan, prosessien (sisäinen), henkilöstön ja kehittymisen sekä talouden näkökulmasta.

Lillrank (2010) jakaa prosessien mittaamisen ja analysoinnin näkökulmat seuraaviin: 1) tekijä (actor): kuka tekee mitä?, 2) resurssien kulutus vaiheittain, 3) kapasiteetin käyttö vaiheittain, 4) prosessin aika-analyysi, 4) siirtymien analysointi (fysiset ja tiedonsiirrot), 5) päätöksenteko ja 6) ydin- ja tukiprosessianalyysit.

Prosessien tuottavuus voidaan jakaa kolmeen osatekijään: kapasiteetin käyttöön, läpimenoaikaan ja resurssi-intensiteettiin. Kapasiteetin käytön johtamisessa keskeisiä työkaluja ovat aikatauluttaminen (scheduling) ja säätö (adjustment). Skeduloinnilla tarkoitetaan ennakoitavissa olevaan kysyntään perustuvaa henkilöiden, tilojen, materiaalien ym. aikataulutusta. Esimerkiksi kirurgiassa on kiinnitetty runsaasti huomiota leikkausten aikataulutuksen kehittämiseen (Franklin Dexter, lukuisat julkaisut, Peltokorpi 2010, Van Houdenhoven et al 2007). Ennakoitavan kysynnän lisäksi useimmissa prosesseissa esiintyy myös ennakoimatonta vaihtelua, jolloin tarvitaan säätämistä. Säätämistä voidaan tehdä esim. aliaikatauluttamalla (tyhjä leikkausaika päivystysleikkaukselle), joustavilla työajoilla, tai järjestelemällä eri tuotantoyksiköiden välisiä aikatauluja uudelleen. (Ricketts 2008)

Resurssi-intensiteetillä tarkoitetaan resurssien määrää per tuotantoyksikkö. Resurssi-intensiteettiä kehitettäessä analysoidaan työnjakoa ja työntekijöiden tekemiä työvaiheita. Työvaiheiden arvioinnissa voidaan arvioida työntekijöiden liikkeitä ja kellottaa eri työvaiheisiin kuluva aika, jolloin analysoitava yksikkö on työnkulku (Gilbreth 1912). Myös allokaatioita muuttamalla voidaan vaikuttaa tuottavuuteen. Yksinkertaisena esimerkkinä leikkausyksikön hoitajamäärän muuttaminen suhteessa kirurgimäärään voi vaikuttaa tuottavuuteen (Marjamaa et al 2009). Vastaavasti materiaaleja ja laitteita voidaan käyttää aiempaa enemmän korvaamaan henkilöresursseja. Kuten aiemmin todettiin, allokatiivinen tehokkuus ei itsessään kerro tehokkuudesta, vaan allokatiivisen tehokkuuden tapahtumista tulee arvioida teknisen tai taloudellisen tehokkuuden näkökulmasta.

Läpimenoajan kehittämisessä kiinnitetään huomiota arvoa tuottavaan aikaan ja arvoa tuottamattomiin vaiheisiin. Prosesseissa ja toiminnoissa kiinnitetään erityisesti huomiota asetusajaan ja suoritusajaan (Hill 2000, Lillrank 2003a). Asetusaikaa voidaan lyhentää esimerkiksi tekemällä vaiheita limittäin (Torkki et al 2005) tai skeduloimalla samankaltaiset tapahtumat peräkkäin, jolloin asetuksia ei tarvitse muuttaa. Läpimenoaikojen kehittämisessä käytetään usein Laihan johtamisen periaatteita ja työkaluja. Turhuus (muda) tarkoittaa toimintoa, joka ei tuota arvoa asiakkaalle. Prosesseissa on prosessin etenemisen kannalta välttämättömiä tehtäviä, kuten kuljetus. Tällaiset asiat eivät ole arvon tuottamisen kannalta välttämättömiä, joten niitä voi minimoida tai tehostaa ilman että asiakasarvoon vaikutetaan.

Kapeikkoteoria taas korostaa, että kehittämisen kannalta oleellista on pullonkaulakohdan avartaminen, jolloin koko ketjun läpivirtaus paranee.

2.1.6. Benchmarking

Tuottavuudelle ei voida määrittää mitään absoluuttista tavoitetasoa, vaan tuottavuuden maksimialueiden määrittämiseen tarvitaan vertailuarvoja. Benchmarkingia (vertaisarviointi) on käytetty toiminnan kehittämisessä koska erilaiset suorituskykyarvot ovat suhteellisia. Tuottavuutta arviotaessa on ilman vertailutietoa mahdotonta sanoa, onko tuottavuus korkea vai matalaa. Benchmarkingin avulla haetaan vastauksia kysymyksiin ”kuinka paljon on paljon”, ”kuinka nopea on nopea” tai ”mikä on paras todennettu laatutaso”.

Tästä ovat esimerkkinä rintama-analyysit, jossa yksiköitä tai eri muuttujia vertaamalla voidaan määrittää tehokas rintama. Tuottavuuden arviointi vaatii siis benchmarkingia.

Benchmarkingista on käytetty useita eri suomennoksia: vertaisarviointi, vertaisoppiminen, vertaiskehittäminen, jne. Suomenkielisten termien käytössä on se ongelma, että kukin niistä kuvaa tiettyä, tässä työssä myöhemmin esiteltävää, näkökulmavalintaa benchmarkingin alla, joten tutkimuksessa käytetään englanninkielistä termiä. Benchmarking on alkujaan kehitetty laadun kehittämisen metodiksi Japanissa. Benchmarkingin ensimmäisenä tunnettuna sovelluskohteena pidetään Rank Xeroxia, joka alkoi tutkia kustannustehottomuutta suhteessa kilpailijoihin (Watson 1993). Rank Xerox alkoi soveltaa Japanissa alkunsa saaneita tuotannonohjausmenetelmiä, kuten Kaizen, kilpailija-analyysien pohjalta (Imai 1987, Yoshikawa et al 1993). Benchmarkingia käytettiin aluksi tavarantuotantoympäristössä, mutta se laajeni melko pian myös palvelusektorille. Kuitenkin palvelusektorilla, etenkin alkuvaiheessa, benchmarkingia on käytetty lähinnä blue collar-tasolla ja leviäminen asiantuntijapalveluihin on ollut vähäisempää (Francis ja Holloway 2007). Huolimatta siitä, että benchmarkingia käytetään nykyään laajasti, sen ympärillä oleva teoria on kehittynyt hitaasti ja suurin osa artikkeleista on ollut soveltavia (Yasin 2002).

Benchmarkingille ei ole olemassa yhtä yhtenäistä määritelmää. Nandin ja Banwetin (2000) mukaan kirjallisuudesta on löydettävissä kymmeniä eri määritelmiä benchmarkingille. Benchmarking on määritelty mm. seuraavilla tavoilla:

- Benchmarking on menetelmä, jossa etsitään toimialan parhaita käytäntöjä, joiden implementointi johtaa hyvään suorituskykyyn (Camp 1995)

- Benchmarking on jatkuva systemaattinen organisaation kehittämisprosessi, jossa arvioidaan tai tarkastellaan parhaita käytäntöjä edustavien organisaatioiden tuotteita, palveluita ja prosesseja (Spendolini 1992).

- Benchmarking on menetelmä, jota käytetään organisaatioiden välisten tai sisäisten prosessien, tuotteiden, palveluiden tai suorituskyvyn vertailuun (Allan 1993).

- Benchmarking on systemaattinen ja jatkuva mittausprosessi, joka jatkuvasti mittaa ja vertaa organisaation liiketoimintaprosesseja maailman johtaviin liiketoimintaprosesseihin ja hankkii näin tietoa, joka auttaa organisaatiota kehittämään suorituskykyään (Watson 1993)

- Benchmarkingin ydin on omien ja vertailukelpoisten yksiköiden suorituskyvyn vertailussa, vertaisoppimisessa sekä vertailussa havaittujen parhaiden käytäntöjen implementoinnissa (Denkena et al 2006).

- Benchmarking on prosessi, jossa etsitään, ymmärretään ja omaksutaan toimintatapoja toisista organisaatioista maailmanlaajuisesti organisaation suorituskyvyn parantamiseksi. Benchmarkingissa etsitään parhaita toimintatapoja ja suorituskykyä ja sitten verrataan omia todellisia operaatioita löydettyihin vertailukohtiin. (Kumar 2006).

Eri määritelmissä on samat perusajatuksot liittyen vertaamiseen, mittaamiseen, parhaiden käytäntöjen kartoittamiseen, implementointiin tai kehittämiseen, mutta hieman erilaisia painotuksia (Anand & Kodali 2008, Anderson & McAdam 2007). Mikä on benchmarkingin ydin? Benchmarking voidaan määritellä siten, että se on:

”menetelmä, jossa tavoitetilä määritellään olemassa olevien toteutuneiden saavutusten perusteella ja kehittämiskeinot jo käytössä olevien parhaiden toimintatapojen pohjalta”.

Benchmarkingin ydin on siis se, että vertailukohta asetetaan reaali maailmassa todennettavissa olevaan toimintaan. Oma suorituskykyä tai prosesseja voidaan sitten verrata tähän tavoitelaan. Vaihtoehtoisena kehittämismallina on se, että määritetään ideaalila, jota kohti pyritään toimintaa kehittämään.

Benchmarkingiin liittyvä kirjallisuus on laajentunut 1990 luvun alkupuolelta lähtien voimakkaasti. Aiheesta tehtyjä laajempia kirjallisuuskatsauksia on useita, joista tuoreimpina esimerkkeinä ovat Yasinin (2002), Dattakumarin & Jagadeeshin (2003), Francis & Hollowayn (2007) sekä Anand & Kodalin (2008) tekemät kirjallisuustutkimukset. Näissä kirjallisuuskatsauksissa on tarkasteltu sekä kirjoja että artikkeleita 1980-luvun puolivälistä alkaen.

Francis ja Holloway (2007) ovat tarkastelleet benchmarkingin erilaisia typologioita (Taulukko 3). Jaotteluperusteina ovat olleet: mitä verrataan, keneen verrataan ja onko vertailu vapaaehtoista tai erikseen organisoitua vertailua vai pakollista esimerkiksi kansallisiin rekistereihin liittyvää vertailua.

Taulukko 3. Benchmarkingin typologiat kirjallisuudessa. (mukaeltu Francis & Holloway 2007).

Typologiat	Artikkelit
Sisäinen (internal), kilpailija (competitive), funktionaalinen (functional) ja geneerinen (generic) benchmarking	Camp 1995
Tulosten (results) ja prosessien (process) benchmarking	Trosa & Williams 1996
Vapaaehtoinen (voluntary, co-operative) ja pakollinen (compulsory, unilateral)	Bowerman et al 2002, Einathan et al 1996
Implisiittinen (implicit) ja explisiittinen (explicit)	Schofield 1998, Jackson & Lund 2000
Kansainvälinen (international) ja globaali (global)	CIFPA 1996, Watson 1993

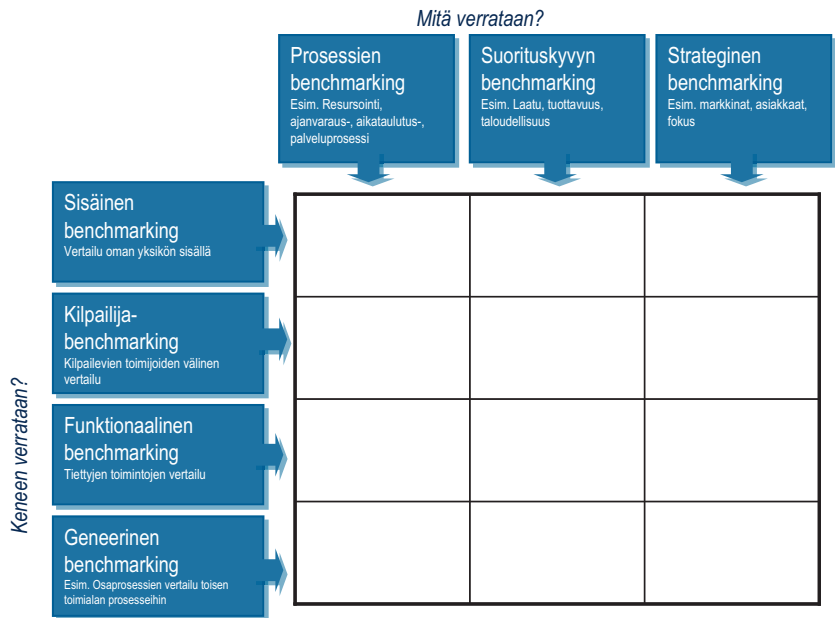
Benchmarkingissa onkin aluksi määriteltävä, mitä verrataan ja keneen verrataan. Camp (1995) ja Denkena et al. (2006) käyttävät seuraavaa kategorisointia vertailun kohteista:

1. Sisäinen benchmarking: organisaation sisäisten yksiköiden välinen vertailu
2. Kilpailija-benchmarking: vertailua tehdään kilpailevaa tuotetta tai palvelua tarjoavaan organisaatioon.
3. Funktionaalinen benchmarking: tiettyjen toimintojen välinen vertailu. Esim. tilausprosessin vertailu yksiköiden välillä.
4. Geneerinen benchmarking: toimialariippumaton vertailu, jossa tavoitteena on löytää parhaita käytäntöjä riippumatta toimialasta.

Vertailun sisältö, eli mitä verrataan voidaan jakaa kolmeen eri kategoriaan (Spendolini 1992):

1. Prosessien vertailu: vertaillaan toimintatapoja ja -prosesseja yksiköiden välillä ja pyritään löytämään parhaita käytäntöjä.
2. Suorituskyvyn vertailu: vertaillaan yksiköiden välistä suorituskykyä, kuten tuottavuutta, läpimenoaikaa jne.
3. Strateginen vertailu: vertaillaan organisaatioiden strategioiden välisiä eroja.

Näkökulmat yhdistäen voidaan benchmarking kategorisoida matriisimuotoisesti (Kuva 9).



Kuva 9 Benchmarkingin kategorisointi näkökulman ja vertailuryhmän mukaan.

Suorituskyvyn vertailu on luonteeltaan kuvaavaa. Tällaista vertailua ovat esimerkiksi kansallisten tai kansainvälisten tilastokeskusten tuottamat raportit. Prosessien vertailussa pyritään toiminnan kehittämiseen. Adebajo et al (2010) havaitsivat tutkimuksessaan, että suorituskyvyn benchmarking on yleisesti käytetty menetelmä organisaatioissa, mutta parhaiden käytäntöjen vertailua on vähemmän.

Vaikka käytettävät vertailumenetelmät vaihtelevat, kehittävästä benchmarkingista voidaan tyypillisesti hahmottaa viisi vaihetta (Fernandez et al 2001): 1. Suunnittelu, 2. Aineiston keruu ja analysointi, 3. Tulosten vertailu, 4. Muutos ja 5. Verifionti.

Benchmarkingista saatavia hyötyjä on kirjallisuudessa listattu useita:

- Mahdollistaa ”out-of-the-box” -ajattelun ja suorituskyvyn hyppäksenomaiset kehitykset, joita on vaikea saavuttaa perinteisillä johtamisen keinoilla. (Spendolini 1992, Sedgwick 1995)
- Tuottavuusmittareiden validointi ja tavoitetasojen asetanta. (Allan 1993)
- Pientää muutosvastarintaa ja edistää muutosten läpivientiä osoittamalla, että tavoiteltu suoritustaso on ollut mahdollista toteuttaa jossakin. (Camp 1989, Shetty 1993, Fernandez et al 2001)
- Auttaa positiointia ja antaa tietoa toimialan muista käytännöistä. (Camp 1989)

Vertaisarviointia käytetään, jotta ymmärretään oman suorituskyvyn taso sekä löydetään hyödynnettävissä olevia parhaita käytäntöjä muilta toimijoilta, toimialoilta tai omasta yksiköstä.

Oleellista on, että verrattavat yksiköt ovat tarkasteltavan kohteen (unit of analysis) osalta vertailukelpoisia. Vertailukelpoisuutta voidaan parantaa esimerkiksi vakioimalla tiettyjä muuttujia. Terveystieteissä usein käytetään esimerkiksi ikä-, sukupuoli ja perussairausvakiointia (Remes et al 2007).

Benchmarkingissa on myös huomioitava verrattavien muuttujien stabiilisuteen liittyvät tekijät. Vertailuissa on tärkeää huomioida muuttujan satunnaisvaihtelu suhteessa havaittuun eroon (Maleyeff J, 2003). Toisaalta Maleyeff näkee myös tärkeänä, että yksikön ominaispiirteet otetaan huomioon tavoiteasetannassa ja etukäteen suunnitellaan tarkasti, mihin asioihin vertailulla halutaan vastauksia. Tämä vähentää muutosvastarintaa vertailutulosten hyödyntämisessä.

Tunnistettu riski benchmarkingissa on, että pyritään kehittävään vertailuun, mutta verrataan ainoastaan suorituskykyä, ei toimintatapoja. Kehittävässä benchmarkingissa tulisi aina arvioida ”mitä”- kysymysten lisäksi myös ”miksi”- ja ”miten”- kysymyksiä. Toisaalta vertailutiheys saattaa vaihdella vertailtavien muuttujien mukaan ja oleellista on löytää järkevä sykli vertailulle. (Stauffer 2003)

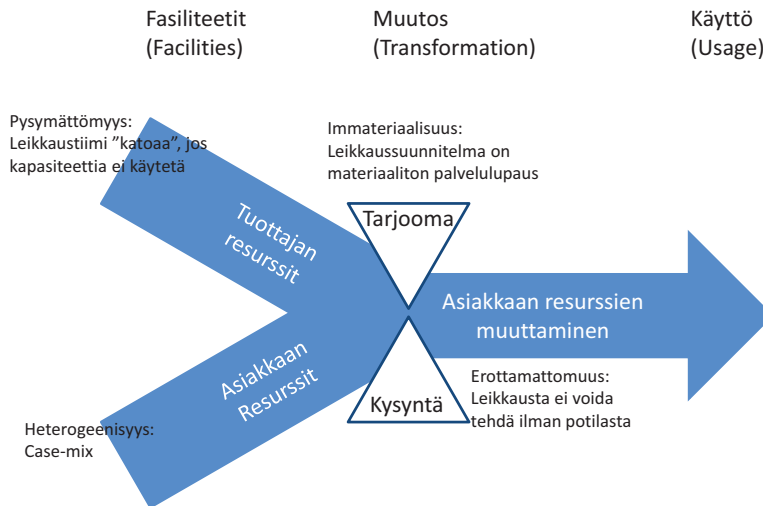
Francis ja Holloway (2007) näkevät benchmarkingin riskinä strategisen tiedon menettämisen kilpailijoille, mittaamisen kustannukset suhteessa hyötyihin ja sen, että vertailuissa korostuu aineiston laatuun ja yhteismitallisuuteen liittyvät riskit.

2.2. Palvelutuotantojärjestelmien erityispiirteet

Palveluiden ja tuotteiden välistä eroa on useimmiten kuvattu IHIP-mallilla: palvelu on immateriaalinen (Intangibility), heterogeeninen (Heterogeneity), erottamaton (Inseparability) ja pysymätön (Perishability). (Kotler 2003, Solomon ja Elnora 2003, William & Ferrell 2003) IHIP-mallin karkeaa kahtiajakoa tuotteisiin ja palveluihin on myöhemmin kritisoitu mm. teknologian kehittymisen ja palveluiden luonteen muuttumisen vuoksi. Esimerkiksi pysymättömyys ja erottamattomuus ovat teknologian kehittymisen myötä (esim. web-palvelut, etäpalvelut) vähemmän relevantteja. (mm. Lovelock & Wright, 2001, Gummesson, 2000, Vargo & Lusch 2004, Rust 2004)

Service-Dominant-Logic -malli korostaa palveluissa sitä, että asiakas osallistuu ja on osa prosessia (Vargo & Lusch 2004, Johnston & Clark 2005). Palveluoperaatioiden hallinnassa onkin huomioitava asiakkaan keskeinen rooli osana prosessia. Asiakkaiden osallistuminen arvon tuotantoon lisää prosessin vaihtelua, ja tuotantojärjestelmä on ainakin osittain avoin (Vargo & Lusch 2004). Siten palveluprosessin vaikutukset eivät ole yksiselitteisesti tuottajan toimien seurauksia. Perinteisen suorite-panos -ajattelun ohella tulisi Vargon ja Luschin mukaan tarkastella asiakkaan roolia palvelun määrittämisessä (co-creation) ja arvon tuotannossa (co-production) sekä kiinnittää huomiota osaamiseen (knowledge) ja taitoihin (skills) määrällisen panoksen sijaan. Johnstonin ja Clarkin (2005) mukaan palveluprosesseissa keskeisiä asioita ohjaamisen kannalta ovat vaikuttavuus (outcome) ja palvelukokemus (experience).

Möller (2010) on pyrkinyt ratkomaan IHIP-mallin ongelmia Facilities-Transformation-Usage (FTU) tai asiakasintegraatiomallilla (Kuva 10) Möllerin mukaan IHIP-mallin eri ulottuvuuksia tulee soveltaa eri vaiheisiin palveluissa, jolloin sen käyttö on relevantimpaa kuin käytettäessä sitä palveluihin kokonaisuudessaan.



Kuva 10 FTU-malli palveluissa (mukaeltu Möller 2010 pohjalta).

2.3. Terveydenhuollon ja kirurgian yleiset piirteet

2.3.1. Terveydenhuollon operaatioiden hallinta

Edellä mainittujen oppien soveltaminen terveydenhuoltoon on levinnyt voimakkaasti 2000-luvulla (Caldwell et al 2005, Torkki et al 2006, Kujala et al 2006, Graba 2009). Tulokset eivät kuitenkaan ole olleet odotetunlaisia (Porter & Teisberg 2006). Ongelmana on ensinnäkin se, että terveydenhuollossa on monia erilaisia tuotanto- ja prosessivariaatioita, jolloin yhtä metodia ei voida suoraviivaisesti monistaa (Christensen et al. 2009). Toiseksi, palveluoperaatioissa osa perinteisesti arvoa tuottamattomaksi luokitellusta ajasta voi olla välttämätöntä. (Johnston & Clark 2005, Fitzsimmons 2008). Esimerkiksi haavan umpeutuminen vaatii odotusaikaa, jolloin palveluntuottaja ei välttämättä tee mitään. Oppien soveltaminen vaatiikin ymmärrystä palvelutuotannon olemuksesta (Johnston & Clark 2005, Vargo & Lusch 2004) sekä asiakassegmentointia (Lillrank & Liukko 2004, Christensen 2009).

Palveluoperaatioiden hallinnasta onkin kehitetty omaa viitekehystään terveydenhuollon palveluoperaatioiden tutkimiseen (Healthcare operations management, mm. Vissers ja Beech 2005). Vissers ja Beech jakavat sairaaloiden

tuotannosuunnittelun viiteen tasoon: palveluiden, markkinoiden ja tuotteiden suunnittelu, vuosittainen volyymi ja resurssisuunnittelu, resurssien aikataulutus, potilasryhmäkohtainen suunnittelu ja yksittäisen potilaan hoidon suunnittelu.

Peltokorpi (2010) on jalostanut jaottelua neljään tasoon: strateginen suunnittelu, kapasiteetin suunnittelu ja ohjaus, resurssien suunnittelu ja ohjaus sekä potilastason suunnittelu ja ohjaus. Strategisella tasolla päätetään, ketä potilaita hoidetaan, mitkä ovat toiminnan keskeiset tavoitteet ja mittarit. Kapasiteetin suunnittelussa tarkastellaan volyymeja ja niiden tuottamiseen tarvittavaa kapasiteettia. Resurssien suunnittelussa allokoidaan resurssit tuotantoyksiköihin ja potilastasolla keskitytään potilasprosessien ohjaukseen: skedulointiin ja toteutukseen.

Christensen et al. 2009 jakaa terveydenhuollon toiminnot arvoa tuottaviin prosesseihin (Value-Adding Processes, VAP), ”ratkaisukeskuksiin” (Solution Shop) ja fasilitoiiviin verkostoihin (Facilitated Networks). Arvoa tuottavilla prosesseilla tarkoitetaan sellaisia rutiininomaisia hoitoja, joissa diagnoosi on definiivinen ja näyttöön perustuva hoitotapahtuma toistuu rutiininomaisesti (esim. tyräleikkaus). Ratkaisukeskuksilla tarkoitetaan esimerkiksi monimutkaista diagnosointia, jossa lääkäri ammatitaitoon pohjautuen analysoi oireita ja kokeiden tuloksia ja määrittää hoito-ohjeet tämän pohjalta. Verkostot taas vaativat usean eri toimijan yhteistyötä hoidon toteuttamiseksi, kuten vaikkapa diabeteksen tai muiden kroonisten tautien hoidossa.

Terveydenhuollossa ongelmana on, että vain osa toiminnasta on prosessimaista. Vaikka toiminnasta voidaan tunnistaa eri tavoin eteneviä hoitopolkuja – prosessinomaisia, rutiinin- ja ei-rutiininomaisia – potilaiden yksilöllisyys aiheuttaa poikkeamia myös etukäteen suunnitelluissa rutiiniprosesseissa (Lillrank & Liukko 2004).

Terveydenhuollossa aikaa voidaan käyttää prosessien mittarina. Se ei kuitenkaan jakaudu arvoa tuottavaan ja tuottamattomaan aikaan samalla yksiselitteisyydellä kuin tavaratuotannossa. Aika terveydenhuollossa voidaan jakaa diagnostiseen aikaan, aktiiviseen hoitoaikaan, passiiviseen hoitoaikaan, ylimääräiseen hoitoaikaan sekä positiiviseen, passiiviseen ja negatiiviseen odotusaikaan. (Lillrank et al. 2004, Kujala et

al. 2006) Esimerkiksi lonkan tekonivelleikkauspotilaiden hoitopisodista lähes 70 % on todettu olevan negatiivista odotusaikaa.(Peltokorpi & Kujala 2006)

Kirurgian prosesseja ja toiminnallista tuottavuutta tai tehokkuutta on tutkittu benchmarking-menetelmällä (Rotondi et al. 1997, Overdyk et al. 1998, Williams et al. 1998, Martineau et al. 2005, Cram et al. 2007, Remes et al. 2007, Torkki et al. 2007, Ekelund et al. 2011) Suomessa sairaaloiden välisiä vertailuja on tehty lähinnä THL:n (ent. STAKES) toimesta esimerkiksi Perfect-hankkeessa. Useimmissa tutkimuksissa on käytetty suorituskyvyn benchmarkingia eli on vertailtu hoitoaikoja tai käyntimääriä, mutta tutkimuksia, joissa on yhdistetty suorituskyvyn ja toimintaprosessien vertailua on vähemmän. Kliinisen lääketieteen puolella benchmarkingia käytetään runsaasti mm. uusien hoitomuotojen arviointiin. Tyypillisiä ovat koeasetelmat, jossa verrataan esimerkiksi operatiivisesti hoidettuja potilaiden tuloksia suhteessa konservatiivisen hoidon saaneeseen tai erilaisten leikkausmenetelmien tuloksia.

2.3.2. Leikkausyksiköiden ohjaus

Leikkausyksiköiden tuottavuuden arviointiin käytetyt mittarit vaihtelevat tutkimuksittain (Peltokorpi 2010). Tuottavuuden arviointiin on käytetty mm. kapasiteetin käyttöön liittyviä mittareita (Overdyk et al. 1998, Dexter & Macario 2002, Denton et al. 2007, Testi et al. 2007, Marjamaa et al. 2009), teknistä tehokkuutta kuvaavia mittareita (Torkki et al. 2005, Torkki et al. 2006, McGowan et al. 2007, Santibanez et al. 2007, Testi et al. 2007, Van Houdenhoven et al. 2007), sekä kustannustehokkuutta kuvaavia mittareita (Hall et al. 2006, Macario 2006, McIntosh et al. 2006). Mittareiden valinnassa näkyy Peltokorven mukaan tutkimusasetelma ja -ympäristö.

Leikkaussalien saliajan allokointiin on käytetty useimmiten kahta erilaista menetelmää: blokki (block scheduling) ja avoin aikataulutus (open scheduling) (Denton et al. 2007). Blokkimallissa salit allokoidaan ensiksi erikoisaloille tai kirurgeille, jotka sitten aikatauluttavat leikkauksia heille osoitetuille salipäiville (Testi et al. 2007, Van Houdenhoven et al. 2007). Avoimessa mallissa kirurgit aikatauluttavat potilaita leikkaussaleihin sitä mukaa, kun leikkauspäätöksiä tehdään. Saleja ei ole allokoitu etukäteen kirurgeille tai erikoisaloille, vaan kapasiteetti ohjautuu leikkauspäätösten mukaan.

Leikkauslistojen suunnittelussa (daily scheduling) tutkimusten huomion kohteena on tyypillisesti ollut erilaisten keskilukujen käyttö toimenpiteen keston arvioimiseksi (Dexter et al 1999, Strum et al 1999, Dexter & Traub 2002, Abouleish et al 2003, Broka et al 2003, Dexter et al 2003, Dexter et al 2003, Lebowitz 2003, Cendan & Good 2006, Dexter et al 2006). Yleisesti on havaittu, että kirurgi, toimenpide ja toimenpiteen vaikeusaste yhdistettynä antavat parhaan tarkkuuden leikkausten aikataulutukseen (Shukla et al 1990, Opit et al 1991, Strum et al 2000, Broka et al 2003, Lebowitz 2003). Ainoastaan yksittäisissä tutkimuksissa on havaittu kirurgin subjektiivisen arvon olevan tilastollista analyysia tarkempi ennustamisessa (Wright et al 1996). Käytännössä sairaaloissa voidaan joutua käyttämään karkeampia menetelmiä aikatauluttamisessa (Lehtonen et al 2012).

Prosessien kehittämisessä on kiinnitetty huomiota mm. arvoa tuottamattomien vaiheiden minimoimiseen (Rotondi et al. 1997, Overdyk et al. 1998, Torkki et al 2006), tai toimintojen limittämiseen (Sokolovic et al. 2002, Hanss et al. 2005, Sandberg et al. 2005, Torkki et al. 2005, Cendan & Good 2006, Harders et al. 2006, Smith et al. 2008, Marjamaa et al. 2009). Useissa tutkimuksissa on mm. havaittu, että anestesiainduktio tai muut valmistelut salin ulkopuolella nopeuttavat prosessia ja lisäävät tuottavuutta.

Peltokorven (2010) väitöskirjassa vertailtiin leikkausyksiköiden tuottavuutta. Oleellisimmin tuottavuuteen vaikuttivat kannustinjärjestelyt sekä joustavan työajan käyttö, yksiköiden koolla ei ollut merkitystä. Tuottavimmissa yksiköissä oli myös kiinnitetty huomiota resurssi-intensiteettiin: hoitajien määrä per leikkaustiimi. Dexter ym. (2006) havaitsivat yli 50 % eroja samojen leikkaustoimenpiteiden leikkaussaliajoissa maiden välillä ja suosittelivat laajaa kansainvälistä vertailua saliaikojen eroavaisuuksiin vaikuttavien tekijöiden ymmärtämiseksi.

2.3.3. Hoitoprosessit

Toimenpidekohtaisten hoitajaksojen kestoissa on THL:n tilastojen ja raporttien perusteella kymmenien prosenttien eroja sairaaloiden välillä (esim. Perfect-raportit, Mäkelä 2010). Myös kokonaishoitajaksojen kestot jatkohoito huomioituna vaihtelevat vastaavasti (Remes et al. 2007). Perfect-hankkeessa on todettu suuria vaihteluita sairaaloiden välillä toiminnallisissa ja laatuun liittyvissä tunnusluvuissa. Perfect-hankkeessa ei kuitenkaan ole selvitetty tarkasti, miten sairaalan sisäiset toimintatavat

selittävät hoitoaikoja tai tuottavuutta. Mäkelän väitöskirjassa todettiin, että hoitojaksojen kestot lyhenivät sairaalan tekonivelvolyymin kasvaessa (Mäkelä 2010).

Sairaala- ja kirurgikohtaisella volyyymilla on todettu olevan vaikutusta tekonivelleikkausten laatuun (Lavernia & Guzman 1995, Kreder et al. 1997, Katz et al. 2001, Solomon et al. 2002, Katz et al. 2003, Kreder et al. 2003, Cram et al. 2007) ja kustannuksiin (Martineau et al. 2005). Useimmissa tutkimuksissa alhaiset kirurgi- tai sairaalakohtaiset volyymit ovat olleet yhteydessä lisääntyneisiin komplikaatioihin ja uusintatoimenpiteisiin. Kuitenkaan kaikissa tutkimuksissa yhteys uusintaleikkausten ja sairaalan volyymin osalta ei ole ollut selvä (Judge et al 2006, Manley et al 2008).

Kim et al (2003) tekivät kirjallisuuskatsauksen kliinisen hoitopolun (clinical pathway) vaikutuksesta hoitoaikoihin. Kaikissa tutkituissa sairaaloissa, joissa oli otettu käyttöön kliininen hoitopolku, hoitoajat lyhenivät ja kustannukset vähenivät. Useimmissa sairaaloissa myös komplikaatioiden määrä väheni.

Tässä tutkimuksessa kohteena oleva käypä prosessi ei tarkoita samaa kuin kliininen hoitopolku. Kliininen hoitopolku on kunkin sairaalan itse suunnittelema kliininen hoitoprosessin ohjeistus, kun taas käypä prosessin ideana on etsiä parhaita prosessiin liittyviä käytäntöjä sairaaloita vertaamalla sekä pyrkiä rakentamaan niistä parhaat käytännöt hoitoprosessin rakentamiseen ja ohjaamiseen.

Tekonivelpotilaiden hoidon kustannuksista tehdyssä tutkimuksessa on todettu leikkauksen sisältävän sairaalajakson kustannusten muodostavan noin 75 % lonkan tekonivelpotilaiden sairaudesta aiheutuvista kokonaiskustannuksista (Peltokorpi & Kujala 2006). Kustannusjakaumassa näyttäisi olevan maakohtaisia eroja (Antoniou, et al. 2004).

Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa leikkauksen sisältävän hoitajakson aikana aiheutuvista kuluista proteesi ja leikkaussalissa tarvittavat välineet muodostavat sekä primaari- että revisiotoimenpiteissä 36-39 % ja henkilöstökulut noin 40 % (Bozic et al. 2005). Muut kulut muodostuvat pääasiassa lääkkeistä, verituotteista ja muista materiaaleista. Henkilöstökuluissa leikkausosaston osuus on hieman alle puolet. Eri tutkimuksissa saadut tulokset kustannuksista vaihtelevat merkittävästi ja niiden

vertailu on vaikeaa pelkästään kirjallisuuden perusteella (Kim et al. 2003, Antoniou, et al. 2004, Bozic et al. 2005). Suomessa DRG-hintojen on todettu vaihtelevan yliopistopiirien välillä n. 6 700 ja 7 900 € välillä (Remes et al. 2008).

Kohdunpoistotoimenpiteiden osuus naistentautien leikkauksista on suuri (Vaisbuch, et al. 2006). Kohdunpoistoissa on tutkittu laajasti leikkaustekniikoiden vaikutusta hoitajakson keston sekä laadullisiin mittareihin (Marana et al. 1999, Perino et al. 1999, Tsai et al. 2003, Obermair et al. 2005, Frigerio et al. 2006, Vaisbuch et al. 2006). Yleisesti on todettu, että tähytyksenä tai alakautta tehtyyn toimenpiteeseen liittyvä hoitajakso on lyhyempi kuin avoleikkauksena tehty.

2.4. Tämän tutkimuksen näkökulmat, käsitteet ja mittarit

Tutkimuksessa käsitellään kirurgiaa ja pääosin elektiivistä kirurgiaa. Elektiivinen kirurgia kuuluu Lillrankin ja Liukon kategorisoinnissa pääosin rutiiniprosesseihin. Kirurginen prosessi ei ole standardiprosessi, koska potilaat ovat erilaisia, tuotanto tapahtuu erilaisten ihmisten ja tiimien toimesta, jolloin vaihtelun ohella prosessissa esiintyy myös poikkeamia. Christensenin näkökulmasta tarkasteltavat prosessit kuuluvat arvoa tuottavien prosessien ryhmään.

Kirurgiassa asiakkaan osallistumisella on merkitystä esim. kuntoutuksen tai ennaltaehkäisyn kannalta, mutta leikkausprosessissa asiakkaan osallistumisen merkitys tuottavuuteen tai suoritteen laatuun on vähäisempi. Leikkauksessa asiakas on pääsääntöisesti nukutettuna tai puudutettuna, vuodeosastojakson pituuteen ja prosessiin liittyvien kontaktien määrään sen sijaan asiakkaan osallistumisella voi olla suurempi vaikutus.

Leikkausprosessin syöte on tässä tutkimuksessa leikkausta tarvitseva potilas. Leikkaushoidon tarpeen arviointiin eli päätösten tekoon ei oteta kantaa. Leikkausprosessin suorite on leikattu potilas. Tämän tutkimuksen tarkastelutasossa toimintoja leikkausprosessissa ovat mm. leikkauksen valmistelu vuodeosastolla, leikkauksen valmistelu salissa, leikkaus, jälkihoito vuodeosastolla. Resursseina käsitellään pääasiassa prosessiin sitoutuvia henkilöstöresursseja ammattiryhmittäin. Prosessin laatua mitataan odotusaikoina ja läpimenoaikoina. Suoritteen teknistä laatua arvioidaan havaittujen komplikaatioiden kautta.

Tässä tutkimuksessa on päädytty käyttämään seuraavia määritelmiä prosessien analysointiin liittyvistä mittareista (Taulukko 4).

Taulukko 4. Keskeiset prosessien analysointiin liittyvät mittarit

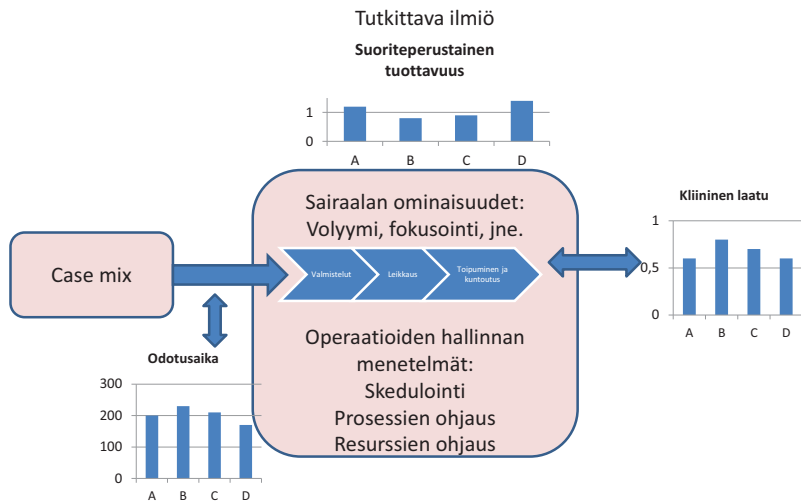
Mittarit	Määritelmä
Suorite	Palvelutuottajan potilaaseen kohdistama toimenpide (Mitä potilaalle tehdään.)
Tuottavuus = tekninen tehokkuus	Panosten ja tuotosten (=suoritteet) suhde
Allokatiivinen tehokkuus	Tilanne, jossa resurssien jakautuminen per tuotantoyksikkö maksimoi teknistä tai taloudellista tehokkuutta.
Taloudellinen tehokkuus	Kustannus per suorite (yksikkökustannus)
Laatukorjattu tuottavuus	Suoritteiksi lasketaan vain laadullisesti hyväksyttävät
Vaikutus	Potilaan terveydentilassa tapahtunut muutos, johon voi vaikuttaa suoritteen lisäksi muita tekijöitä, kuten terveyskäyttäytyminen, sattuma, tms.
Vaikuttavuus	Panosten, sekä palvelutuottajan että potilaan, suhde toteutuneeseen vaikutukseen
Arvo	vaikutuksesta seuraava subjektiivinen, koettu hyöty tai merkitys potilaan elämäntilanteessa
Prosessin laatu	Prosessin suorituskykyyn liittyvät muuttujat: esim. odotusaika, hoitoaika, vaihtelu, hajonta
Suoritteen laatu (kliininen laatu)	Suunnitellun ja toteutuneen välinen suhde: mitataan poikkeamien määränä, tyyppinä ja/tai aiheutettuina kustannuksina.

Tutkimuksessa päämittarina on suoritepohjainen tuottavuus, jossa suoritteilla tarkoitetaan tehtyjä kirurgisia toimenpiteitä ja panoksina henkilötyötunteja. Tuottavuus on siis laskettu sitoutuneina henkilötyötunteina toimenpidettä kohden.

Tavoitteena on selvittää, mitkä tekijät vaikuttavat sairaaloiden välisiin tuottavuuseroihin. Yleisesti, esimerkiksi kansallisissa rekistereissä ja kansainvälisissä vertailuissa on havaittu, että sairaaloilla tai erikoisaloilla saattaa hoidettava potilasaines erota toisistaan mm. alueelliseen väestöön tai potilasohjaukseen liittyvien tekijöiden vuoksi. Esimerkiksi potilaat, joiden hoito on erityisen vaativaa, saatetaan keskittää yliopistosairaaloihin tai erikoistuneihin keskuksiin. Tämän vuoksi

vertailuissa on huomioitava sairaalan potilasprofiili, josta yleisesti käytetään termiä case-mix.

Tuottavuuteen vaikuttavat tekijät on jaettu: 1) case-mixiin (potilasaines), 2) sairaaloiden ominaisuuksiin (volyymi, fokusointinen) ja 3) operaatioiden hallinnan menetelmiin (käyttöasteet, aikataulut, prosessien vaihe- ja aikajärjestykset, ohjeistukset) (Kuva 11). Tuottavuutta on lisäksi korreloitu odotusaikaan ja kliiniseen laatuun, jotta voidaan nähdä, onko tuottavuuseroilla yhteyttä näihin muuttujiin.



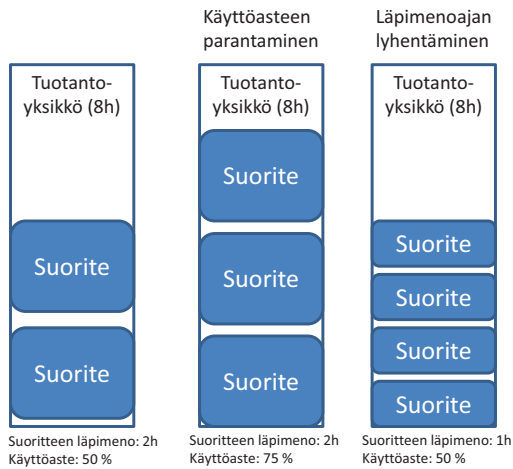
Kuva 11. Tutkimuksen päämittari ja selittävät tekijät

Tämä tutkimus asemoituu benchmarking-kategorioissa kilpailijabenchmarkingiin. Näkökulmana on yhdistetty suorituskyvyn ja prosessien benchmarking. Suorituskyvyn benchmarkingilla mitataan ensiksi yksiköiden väliset suorituskykyerot, minkä jälkeen prosessien benchmarkingilla etsitään yhteyksiä toimintatapojen ja suorituskyvyn välillä. Lisäksi kvantitatiivisella analyysillä tutkitaan suoriteperustaisen tuottavuuden yhteyksiä case-mixiin, sairaalan ominaisuuksiin, kliiniseen laatuun ja odotusaikoihin.

Toimintaprosessien suorituskykyerojen syitä on selvitetty kahdella eri tavalla 1) päämittarin purkamisella apumittareihin sekä 2) toimintatapojen kuvaamisella.

Päämittarien purkamisella apumittareihin tarkoitetaan sitä, että selvitetään tuottavuuserojen syitä pureutumalla tarkemmin suoritteisiin ja panokseen sekä niihin vaikuttaviin tekijöihin. Apumittarien muodostaminen pohjautuu tuotantotaloudessa ja erityisesti ohjattavuusanalysissa havaittuihin peruseriaatteisiin ja mittarien väliseen dynamiikkaan (Hopp & Spearman, 1996 218-245). Esimerkiksi käyttöaste ja läpimenoaika ovat teoriassa ristiriidassa keskenään, ainakin jos läpimenoaikaan sisältyy vaihtelua: tällöin käyttöasteen maksimointi edellyttää järjestelyjonoja, jolloin läpimenoaika kasvaa. Tuotantoyksiköt kuitenkin harvoin toimivat täydellisesti optimoidussa tilassa, jolloin innovaatioilla tai parhaiden käytäntöjen soveltamisella voidaan parantaa myös lähtökohtaisesti ristiriidassa olevia mittareita samanaikaisesti.

Tuottavuuteen liittyviä apumittareiden muodostamisessa tarkasteltiin erikseen suoritteita ja panoksia. Miten tuotettujen suoritteiden määrää voidaan lisätä lisäämättä panoksia? Yksi vaihtoehto on substituutio, eli suorite korvataan toisella suoritteella, joka kuluttaa vähemmän resursseja. Esimerkiksi leikkauksen sijaan potilasta kuntoutetaan. Tämän tutkimuksen osalta substituutio on kliinistä lääketiedettä ja rajautuu siten ulkopuolelle. Käytännössä jäljelle jää kaksi vaihtoehtoa: tuotantoyksikön käyttöastetta parannetaan ja/tai tuotantoyksikön läpimenoaikaa lyhennetään (Kuva 12).



Kuva 12. Suoritteiden määrän lisääminen käyttöastetta parantamalla tai läpimenoaikaa lyhentämällä.

Mitkä ovat sitten panokseen vaikuttavat apumuuttujat? Panokset per tuotantoyksikkö johtuvat resurssien määrästä ja resurssiallokaatioista. Kuten aiemmin todettiin, allokaation onnistumista mitataan ylempään tason teknisenä tehokkuutena ja resurssi-intensiteetissä per tuotantoyksikkö erilaiset allokaatiot voidaan huomioida esimerkiksi painottamalla resurssit niiden kustannuksilla.

Näiden pohjalta voidaan tuottavuus yleisesti purkaa kolmeen apumuuttujaan, joiden avulla voidaan päästä konkreettisemmin kiinni tuottavuuserojen syihin: toteutuneeseen käyttöasteeseen, vakioituun läpimenoaikaan ja resurssi-intensiteettiin (resurssit per tuotantoyksikkö) (Kaava 1). Käyttöastetta voidaan johtaa kehittämällä mm. aikataulutusten menetelmiä ja peruutusten hallintaa, läpimenoaikaa mm. toimintatapoja ja -prosesseja kehittämällä ja resurssi-intensiteettiä työntekijöiden työtehtäviä, rooleja ja työvaiheiden ajoitusta kehittämällä.

$$\text{Tuotantoyksikön tuottavuus} = \frac{\text{Tuotantoyksikön käyttöaste}}{\text{Vakioitu läpimenoaika} \times \text{resurssit per tuotantoyksikkö}}$$

(Kaava 1)

Apumittareihin liittyvät säätökysymykset vaihtelevat sairaalan eri tasoilla (Taulukko 5). Tässä tutkimuksessa analysoitua keskitytään operatiivisen ja taktisen tasoon ohjausmekanismeihin. Volyymianalyysojen avulla saadaan lisätietoa strategiselle tasolle.

Taulukko 5. Ohjauspisteet kirurgiassa eri suunnittelutasoilla (mukaeltu Peltokorven 2010 pohjalta).

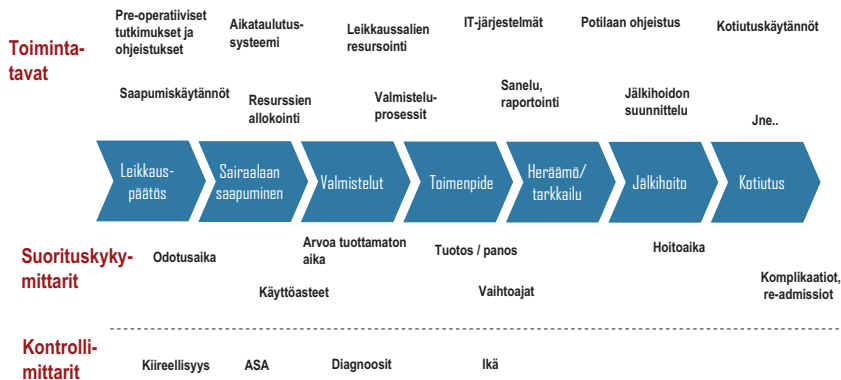
Mittari	Sairaالاتaso (Strateginen taso)	Erikoisالاتaso (Taktinen taso)	Leikkausyksikkö (Operatiivinen taso)	Vuodeosasto (Operatiivinen taso)
Käyttöaste	Leikkaussalien määrä Vuodeosasto-paikkojen määrä	Leikkaussalien ja tiimien allokointi suppeille erikoisaloille Vuodeosasto-resurssien allokointi suppeille erikoisaloille	Leikkaussalien aikataulutus Leikkausten dynaaminen allokointi	Elektiivisen toiminnan sovittaminen päivystyskysyntään
Läpimenoaika	Yksiköiden välinen tiedonkulku Sairaalan toiminta muiden palveluverkon toimijoiden kanssa	Resurssien allokointi poliklinikan, leikkausyksikön ja vuodeosaston välillä Hoitoketjujen kehittäminen	Potilaiden kutsuminen Työvaiheistus Limittäiset valmistelut	Sairaalaan tulo Kuntoutus Kotiutus
Resurssi-intensiteetti	Erikoisalojen välinen resursointi Toimintayksiköiden välinen resursointi	Resurssit per suppea erikoisala Osastojen (leikkaus- ja vuodeosastot, poliklinikka) resursointi	Resursointi per leikkaussali Tautustiimit Heräämön ja leikkaustiimien yhteensovittaminen	Resurssien allokointi potilasmäärän ja hoitoisuuden perusteella Resurssien joustavuus

Leikkaussalien osalta mm. käyttöasteiden ja läpimenoaikojen sekä niiden osatekijöiden osalta on kirjallisuudessa vakiintuneet määritelmät, joita tässäkin työssä käytetään (Donham & Jones 1996). Toisaalta on myös huomioitu aiemmissa tutkimuksissa saatuja tuloksia apumuuttujien vaikutuksesta tuottavuuteen (Peltokorpi 2010) Leikkaussalien tuottavuuden rakentuminen voidaan yksityiskohtaisemmin purkaa seuraaviin muuttujiin sekä ohjauspisteisiin (Taulukko 6):

Taulukko 6. Leikkaussalien tuottavuuden apumittarit, ohjauskeinot ja ohjauspisteet.

Mittari	Apumittarit	Ohjauskeinot	Ohjauspisteet
Käyttöaste	Aamun viive Potilaiden välinen vaihto Iltapäivän tyhjä	Leikkaussalien aikataulutus Leikkausten dynaaminen allokointi Seuraavien potilaiden kutsuminen	Erikoisalojen väliset sopimukset (saliiallokaatio) Hoidonvaraus Leikkausyksikön ja vuodeosastojen väliset sopimukset
Läpimenoaika	Potilaiden välinen vaihto Leikkausten asetusajat ja jälkitoimet Leikkausaika	Potilaiden ja resurssien oikea-aikainen paikallaolo Vaiheistus, työnjako Limittäiset valmistelut Toistot, oppiminen	Toimintaperiaatteet ja -ohjeistukset Päivittäinen johtaminen Tietojärjestelmät
Resurssi-intensiteetti	Suorat saliresurssit Valmisteluresurssit Heräämöresurssit	Resursointi leikkaussali per Tauotustiimit Heräämön leikkaustiimien yhteensovittaminen ja Joustava työaika	Leikkausyksikön skedulointi ja työvuorosuunnittelu Erikoisalojen johto (lääkärit) Päivittäinen johtaminen ammattiryhmien välillä

Toimintatapojen kytkeminen mittareihin tarkoittaa sitä, että pyritään löytämään kriittiset ohjauspisteet ja -mekanismit, jotka vaikuttavat tulosmittareihin. Esimerkiksi leikkausyksikön tuottavuus voidaan laskea käyttöajan ja vakioidun läpimenoajan suhteena. Jos tutkitaan käyttöastetta, selvitetään samanaikaisesti aikataulutusperusteita: mitä menetelmiä käytetään leikkausten aikatauluttamiseen, kuka / ketkä aikatauluttavat salit, mikä on päivittäinen tavoite, miten reagoidaan peruutuksiin jne. (Kuva 13). Vastaavasti vakioidussa läpimenoajassa voidaan erottaa leikkausaika ja leikkausten vaihtoaika ja arvioida esimerkiksi vaihtoaikaan liittyen leikkaussalien resursointia, toimintaprosessien ohjeistusta, tiedonkulkua prosessissa jne.



Kuva 13. Toimintatapojen kytkeminen suorituskyky-mittareihin.

Edellä kuvatuilla tavoilla pyritään löytämään selityksiä päämittareissa havaituille eroille. Ennen kaikkea huomio kiinnittyy siihen, liittyvätkö selitykset operaatioiden johtamisen menetelmiin (pyritään havaitsemaan apumittarien, käyttöasteet, läpimenot, viiveet, avulla), erilaiseen potilasainekseen (case-mix) vai sairaaloiden ominaisuuksiin (volyyymi, koko).

Tutkimuksen toisena pääkysymyksenä on selvittää käypä prosessi -suositusten muodostamista ja niiden potentiaalia. Käypä prosessi -suositukset pyritään rakentamaan edellisessä kappaleessa kuvattujen operaatioiden hallinnan menetelmien ympärille. Mikäli tutkimuksessa havaitaan sairaaloiden välisiä eroja käytännöissä ja ne selittävät sairaaloiden tuottavuuseroja sekä ovat yleistettäviä, voidaan laatia käypä prosessi -suosituksia, miten tuottavuuden kannalta hoitoprosesseja tulisi ohjata. Käypä prosessi on tutkimustuloksiin perustuva kuvaus ohjausmekanismeista, joilla on positiivinen vaikutus tuottavuuteen ja jotka ovat yleistettäviä eri sairaaloihin. Käypä prosessi -suositukset ovat siis nimensä mukaisesti prosessitason suosituksia, eivät yksittäisen potilaan hoitoon liittyviä suosituksia.

3. Aineisto ja tutkimusmenetelmät

3.1. Tapaustutkimus

Tutkimuksessa selvitetään, mitkä tekijät selittävät sairaaloiden välisiä eroja kirurgian tuottavuudessa ja voidaanko tutkittaviin hoitoprosesseihin rakentaa käypä prosessi - suosituksia. Tutkimuksessa pyritään siis selittämään tosielämän tapahtumien kausaalisia suhteita sekä niihin liittyviä mekanismeja. Selittävää tapaustutkimusta on usein käytetty tutkimuksissa, joissa pyritään kehittämään tai tuottamaan teoriaa, joka selittää tehtyjä havaintoja (Eisenhardt 1989, 1991, Ryan et al. 1992, 115., Dawson 1997 396–401). Tapaustutkimusta voidaan käyttää myös teorian testaamiseen (Pinfield 1986, Anderson 1983).

Tapaustutkimuksessa tutkimuksen lähtökohtana ei välttämättä ole valmis teoria tai hypoteesi, vaan aluksi muotoillaan tutkimuskysymys sekä määritellään tutkimuksen kannalta keskeisiä muuttujia olemassa olevaa kirjallisuutta apuna käyttäen. Tämän jälkeen valitaan tutkittava tapaus ja siihen liittyvä aineisto (Eisenhardt 1989). Tapaustutkimuksessa voidaan käsitellä yhtä tai useampaa tapausta ja analyysit voivat olla monitasoisia (Yin 1984). Tapaustutkimuksessa tyypillisesti käytetään useita eri aineistoja, jotka voivat olla kvalitatiivisia, kvantitatiivisia tai molempia.

Tapaustutkimusten tärkeimpiä vaiheita on tutkittavan tapauksen valinta. Valintaperusteena voi olla esimerkiksi erityisyys, ainutlaatuisuus tai teoreettinen mielenkiinto (Patton 1990, 184-185). Koska tapauksia käytännössä voidaan usein tutkia vain rajallinen määrä, on niiden valinnassa huomioitava, kuinka kattavasti niillä voidaan vastata tutkimuskysymykseen (Pettigrew 1988). Useamman tapauksen tutkimuksessa tulisi kiinnittää huomiota tasapainoon ja monimuotoisuuteen tapausten välillä (Stake 1995). Eisenhardt (1989) korostaa, että etenkin teoriaa luovassa tutkimuksessa on tärkeää valita useita tapauksia, koska ne mahdollistavat replikoinnin.

Tapaustutkimusten avulla voidaan tutkia kompleksisia tosielämässä tapahtuvia ilmiöitä, joita ei välttämättä saada esiin esimerkiksi kyselytutkimuksen tai kokeellisen tutkimuksen avulla (Zaidah 2007). Etuna voidaan myös nähdä, että etenkin laadullisessa tutkimuksessa aineiston kerääminen tapahtuu usein tutkittavassa ympäristössä (Yin 1984).

Tapaustutkimuksissa on riskinä se, että aineiston kerääminen ja analysointi on laajaa ja yksityiskohtaista, mutta kokonaiskuva hämärtyy. Analyysillä ei esimerkiksi pystytä erottelemaan, mitkä kausaaliot ovat oleellisimpia ja mitkä vähemmän oleellisia (Eisenhardt 1989). Toisaalta riskinä on myös tulosten yleistettävyyden puute: pystytäänkö tapausten perusteella tekemään yleistettäviä päätelmiä (Yin 1984, Tellis 1997).

3.2. Tutkimusasetelma ja rajaukset

Tutkimuksessa pyritään selittämään tosielämässä tapahtuvia tuottavuuseroja sairaaloiden välillä sekä kuvaamaan niihin liittyviä mekanismeja käypä prosessien kautta, joten tutkimusmenetelmäksi on valittu tapaustutkimus. Tutkimustapaukset on valittu aikaisemmissa tutkimuksissa saatujen kokemusten pohjalta, huomioiden tutkittavien tapausten merkitys, kuten volyyymi sekä huomioiden tutkimuskysymyksen asettamat vaatimukset.

Tutkimuksessa tehtiin seuraavat case-tutkimukset:

Case I: Elektiivisten tekoniivelten vertailututkimus vuosien 2003-2004 aineistosta. Jatkotutkimuksena käypä prosessin implementointi yhteen mukana olleeseen sairaalaan.

Case II: Kohdunpoistopotilaiden vertailututkimus vuosien 2004-2005 aineistosta. Jatkotutkimuksena käypä prosessin implementointi yhteen mukana olleeseen sairaalaan.

Case III: Kirurgian tuottavuus vuoden 2010 aineistosta.

Ensimmäisessä vaiheessa pyrittiin luomaan käsitys sairaaloiden toimintatavoista ja käypä prosessi-ajattelun mahdollisuuksista vertailemalla sairaaloita tekonivel- ja kohdunpoistoprosessien osalta. Jatkotutkimuksissa arvioitiin kehityspotentiaalia kehitettäessä toimintaprosesseja hyvien käytäntöjen mukaisiksi. Case I:ssa ja II:ssa tutkittiin yksityiskohtaisesti kahden volyymiltaan merkittävän potilasryhmän hoitoprosessin tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä. Case III:ssa tavoitteena oli tutkia, näkyvätkö Case I:ssa ja Case II:ssa tehdyt havainnot kirurgian kokonaistasolla eli ovatko ne yleistettävissä koko tuotantoyksikköön.

3.2.1. Vertailututkimukset sairaaloiden toimintaprosesseista (Case I ja II)

Tutkimuksessa oli mukana yliopistosairaloita, keskussairaloita, sekä yksi säätio- ja yksi osakeyhtiömuotoinen sairaala. Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa vertailtiin kahta eri elektiivisen kirurgian toimenpideryhmää: elektiiviset tekonivelleikkaukset (NCSP-luokitus: NFB30-NFB99, NFC, NGB20-NGB99 sekä NGC) sekä kohdunpoistoleikkaukset (NCSP-luokitus: LCD ja LEF13). Kumpikin toimenpideryhmä kuuluu erikoisalansa suurimpiin, volyymiltaan ja kustannuksiltaan merkittävimpiin toimenpideryhmiin.

Hoitoprosessin alkukohdaksi määritettiin lähetteen saapuminen sairaalaan. Tutkimuksessa ei otettu kantaa leikkausindikaatioon tai leikkauspäätöksen tekemiseen, vaan ne rajattiin ulkopuolelle. Tutkittu hoitoprosessi määriteltiin loppuvaksi potilaan kotiutumiseen erikoissairaanhoidosta. Tutkimuksessa selvitettiin myös mahdolliset erikoissairaanhoidon kontrollitutkimukset ja komplikaatioista tms. johtuvat uudet vaivaan liittyvät hoitojaksot sairaalassa vuoden ajalta leikkauksen jälkeen.

Tutkittava prosessi voidaan jakaa kolmeen eri osioon: leikkausta edeltävään prosessiin (preoperatiivinen prosessi), leikkausyksikön prosessiin (operatiivinen prosessi) ja jälkihoitoprosessiin (postoperatiivinen prosessi). Tutkimuksessa arvioitiin toimintaprosesseja tuotantotaloudellisesta näkökulmasta. Aktiivisiin hoitovaiheisiin (leikkaus, poliklinikakäynti) ja lääke- ja hoitotieteellisiin tekijöihin ei otettu kantaa, ellei se toimintaprosessien näkökulmasta ollut välttämätöntä. Pääpaino tutkimuksessa oli tuottavuuden sekä siihen vaikuttavien tekijöiden vaikutuksista.

3.2.2. Kirurgian tuottavuus (Case III)

Case III verrattiin seitsemän sairaalan kirurgian tuottavuutta. Tutkimuksessa kerättiin vuoden 2010 aineisto leikkauksista sekä vuodeosastojaksoista. Tutkimus rajattiin koskemaan leikkausyksikköä ja vuodeosastoa, eli suoritteiksi huomioitiin leikkaukset ja hoitajakset ja resursseiksi leikkausosastojen ja vuodeosastojen hoitohenkilökunta, anestesiaääkärit sekä kirurgit.

3.3. Tutkimusmenetelmät

3.3.1. Caset I ja II

Tekonivelaaineistossa tilastot sisälsivät tietoja kymmenistä tuhansista kirurgisesta toimenpiteestä ja niihin liittyvästä hoitajaksesta. Näistä lonkan ja polven tekonivelleikkauksia oli yhteensä n. 7 300. STAKES:in aineistosta saatiin kaikki tekonivelpotilaiden nivelrikkoon liittyvät hoitajaksetiedot (yhteensä 15476 hoitajaksoa) vuosilta 2003 ja 2004 niiltä potilailta, joille oli tehty tekonivelleikkaus tutkimukseen osallistuneissa sairaaloissa. Lääkelaitoksen tekonivelrekisteristä saatiin tieto vuoden sisällä primaarileikkauksesta tehdyistä uusintaleikkauksista. Tässä tutkimuksessa tutkittiin uusintaleikkausten osuutta, jotka oli tehty alle vuoden kuluessa vuonna 2003 tehdystä primaaritoimenpiteestä.

Kohdunpoistoleikkausten osalta tilastot sisälsivät tietoja kymmenistä tuhansista kirurgisesta toimenpiteestä ja niihin liittyvästä hoitajaksesta. Näistä kohdunpoistopotilaita oli yhteensä n. 4 300. Molempien Case-ryhmien sisältämät tiedot on kuvattu liitteessä 1.

Tutkimustulokset pohjautuvat retrospektiiviseen analyysiin sairaaloiden tilastoaineistosta kahden vuoden ajalta. Aineisto sisälsi kaikkien leikkauspotilaiden hoitotiedot poliklinikan, leikkausyksikön ja vuodeosaston osalta sekä henkilömäärät, vuosittaiset työtunnit ja palkat leikkausyksikön ja vuodeosastojen osalta. Tilastoaineiston sisältämät potilaskohtaiset tiedot on kuvattu liitteessä (Liite 1). Ennen aineiston analyysia tilastoaineisto validoitiin mm. puuttuvien tai selvästi virheellisten kirjausten osalta. Lisäksi aineistoa validoitiin käymällä tuloksia läpi kunkin osallistuneen yksikön johdon kanssa: vastaavatko luvut ja mittarit käsitystä toiminnasta.

Yksiköiden toimintaprosessit ja -tavat määriteltiin henkilökunnan haastatteluiden ja havainnoinnin avulla. Kussakin osiossa haastateltiin toiminnasta vastaavia lääkäreitä sekä osastonhoitajia poliklinikalta, leikkausyksiköstä ja vuodeosastolta.

Päämuuttujana oli yksiköiden tuottavuus: henkilötyötunnit per vakioitu tuotos (Kaava 2). Tuotos vakioitiin toimenpidekoodin³² perusteella ja painotus tehtiin leikkausyksikössä leikkausten keskiarvokeston ja vuodeosastolla hoitojakson keskiarvokeston perusteella. Casessa II tehtiin lisäksi tarkennettu tuottavuusanalyysi, jossa suoritteen painoituksena käytettiin toimenpiteen ohella diagnoosia. Tämä tehtiin, koska potilasryhmässä syöpäleikkausten osuus oli suuri, tutkittujen sairaaloiden välillä oli keskinäistä potilasohjausta syöpäpotilaiden osalta ja toimenpidevakiointi ei huomionnut tätä tekijää.

$$Leikkausyksikön_tuottavuus = \frac{Output}{Input} = \frac{\sum_t \Pi(t)L(t)}{HT} * 100$$

(Kaava 2)

, missä

$\Pi(t)$ on toimenpiteiden t lukumäärä tarkastelujakson aikana,

$L(t)$ on toimenpiteen t leikkauksen keskiarvokesto,

H on leikkauksaliin kohdennetun henkilöstön määrä ja

T on tarkastelujakson pituus.

Vuodeosastojen osalta käytettiin vastaavaa kaavaa, mutta suoritteina olivat vakioidut hoitopäivät ja henkilöstönä käytettiin vuodeosaston hoitajaresursseja (Kaava 3). Casessa II laskettiin erikseen suoritteet huomioimalla toimenpiteen ohella diagnoosi.

$$Vuodeosaston_tuottavuus = \frac{Output}{Input} = \frac{\sum_t \Pi(t)L(t)}{HT} * 100 \quad \text{(Kaava 3)}$$

, missä

$\Pi(t)$ on toimenpiteiden t lukumäärä tarkastelujakson aikana,

$L(t)$ on toimenpiteen t hoitojakson keskiarvokesto,

H on vuodeosastolle kohdennetun henkilöstön määrä ja

T on tarkastelujakson pituus.

Tuottavuutta selittävinä tekijöinä tutkittiin potilasaineistoon sekä toimintaprosesseihin liittyviä muuttujia. Sairaaloiden potilasaineiston eroja tutkittiin määrittelemällä hoitotiedoista taustamuuttujiksi päädiagnoosi, ASA-luokka ja ikä. ASA-luokkien ja diagnoosien osalta tutkittiin potilaiden jakautumista eri luokkiin. Ikää tutkittiin keskiarvona ja jakaumana.

Sairaaloiden prosessin laatua analysoitiin taulukon 7 mukaisilla mittareilla. Leikkausaikaa ja saliaikaa tutkittiin ainoastaan valittujen leikkausten osalta. Leikkausyksikön ja -salien tunnuslukuja tutkittiin niistä saleista niiltä päiviltä, jolloin leikkaussaleissa oli tehty vähintään yksi tutkittava toimenpide (tekonivel- tai kohdunpoistoleikkaus).

Taulukko 7. Tutkimuksessa käytettyjen mittarien määritelmät.

Mittari	Määritelmä	Yksikkö
Odotusaika leikkaukseen	Aika lähetteen saapumisesta leikkaustoimenpiteeseen	vuorokausi
Leikkausyksikkö		
Leikkausaika	Aika leikkauksen ensimmäisestä viillosta viimeiseen ompeleeseen	minuutti
Saliaika	Aika potilaan leikkaussaliin saapumisesta leikkaussalista poistumiseen	minuutti
Leikkausten vaihto aika	Seuraavan potilaan leikkauksen alun (viilto) ja edellisen potilaan leikkauksen lopetuksen (suku) välinen erotus	minuutti
Leikkaussalin vaihto aika	Seuraavan potilaan saliin saapumisen ja edellisen potilaan salista poistumisen välinen erotus	minuutti
Leikkaussalin raaka käyttöaste	Potilaiden virka-ajan salissaoloaikojen summa jaettuna 7,5 tunnilla per sali	%
Leikkaussalin kirurginen käyttöaste	Virka-ajan leikkausaikojen summa jaettuna 7,5 tunnilla per Sali	%
Leikkausyksikön tuotos	Toimenpiteen koko aineiston keskiarvokestolla painotettujen leikkausten päivittäinen, salikohtainen määrä	kestovakioitua leikkausta / salipäivä
Leikkausyksikön tuottavuus	Tuotos jaettuna leikkausyksikön henkilötyötunneilla	kestovakioitua leikkausta / 100 henkilötyötuntia

Vuodeosasto		
Odotusaika sairaalassa	Aika sairaalaan saapumisesta leikkauksen alkuun	vuorokausi
Jälkihoito sairaalassa	Aika leikkauksen loppumisesta sairaalasta poistumiseen	vuorokausi
Hoitoaika	Aika sairaalaan saapumisesta sairaalasta poistumiseen	vuorokausi
Vuodeosaston kuormittavuus	Hoitopäivät jaettuna vuodeosaston henkilökunnalla	hoitopäivää / 100 henkilötyötuntia
Vuodeosaston toimenpidevakioitu tuotos	Toimenpiteen koko aineistosta lasketulla keskiarvohoitoajalla painotettujen hoitojaksojen vuodeosastokohtainen määrä	vakioituja jaksoja
Vuodeosaston diagnoosi-toimenpidevakioitu tuotos (Case II)	Toimenpide-diagnoosikohtainen koko aineistosta lasketulla keskiarvohoitoajalla painotettujen hoitojaksojen vuodeosastokohtainen määrä	vakioituja jaksoja
Vuodeosaston tuottavuus	Vakioidut hoitajakset jaettuna vuodeosaston henkilökunnalla	Kestovakioitua hoitajaksoa / 100 henkilötyötuntia

Tekonivelleikkausten osalta kliinistä laatua tutkittiin infektio-tilastojen, varhaisuusintaleikkausten ja leikkauksen jälkeisten hoitojaksojen avulla. Infektiotiedot saatiin sairaaloiden SIRO-rekisteristä, ja niistä tutkittiin pinnallisten ja syvien haavainfektioiden osuudet tekonivelleikkauksista sairaaloittain. Varhaisuusintaleikkauksissa tutkittiin sairaaloittain, kuinka suurelle osalle potilaista tehtiin uusintaleikkaus alle vuoden sisällä ensileikkauksesta. Tässä aineistona käytettiin sellaisia potilaita, joille ensileikkaus oli tehty vuonna 2003. Leikkauksen jälkeisissä hoitojaksoissa seurattiin vastaavasti 12 kk ajan leikkauksen jälkeen tapahtuneita hoitojaksoja. Uusintaleikkaustiedot ja tiedot leikkauksen jälkeisistä hoitojaksoista saatiin STAKES:n (nyk. THL) HILMO-rekisteristä.

Kohdunpoistoleikkauksissa toiminnan laatua tutkittiin leikkauksen jälkeisten hoitojaksojen avulla. Tutkimuksessa laskettiin keskimääräiset postoperatiiviset hoitojaksomäärät ja -päivät potilasta kohti sairaaloittain.

Jakaumien normalisuutta selvitetiin Shapiro-Wilkin ja Kolmogorov-Smirnovin testeillä ja tulosten tilastollista merkitsevyyttä Studentin T-testillä tai Mann-Whitneyn U-testillä jakauman normalisuudesta riippuen. Analysoinneissa käytettiin MS Excel sekä SPSS -ohjelmistoja.

Leikkausyksikön tuotokseen sekä hoitoaikoihin vaikuttavia tekijöitä selvitettiin lineaarisella regressioanalyysillä. Selitettävänä muuttujana oli leikkausyksikön tuotos ja selittävinä muuttujina käyttöaste, vaihto aika, leikkausnopeus.

Leikkausnopeus määriteltiin toimenpiteen keston erotuksena toimenpiteen keskimääräiseen keston laskettuna koko vertailuaineistosta käyttäen NCSP-luokituksen (NCSP, Nordic Classification of Surgical Procedures) mukaisia toimenpidekoodeja (<http://sty.stakes.fi/FI/koodistopalvelu/koodisto.htm> 28.7.2010).

Lisäksi hoitajakson keston vaikuttavia tekijöitä tutkittiin regressioanalyysillä. Tutkittavat muuttujat hoitoaikojen regressioanalyysissä olivat:

- Sairaala, diagnoosi, toimenpide, ikä, ASA-luokka, leikkausaika, saliaika, viikonpäivä, leikkauksen alkamistunti

3.3.2. Käypä prosessin implementoinnit

Yhdessä Case I:ssa ja Case II:ssa mukana olleista sairaaloista pyrittiin kehittämään toimintaprosesseja parhaiden käytäntöjen mukaisiksi. Tutkimuksessa arvioitiin muutosten vaikutuksia tuottavuuteen. Päämittarit olivat leikkaus- ja vuodeosastotoiminnan tuottavuus. Molempia arvioitiin kestovakioidun tuotoksen suhteena henkilötyötunteihin. Apumittareina tutkittiin vastaavia muuttujia kuin Caseissa I ja II. Lisäksi tekoniivelten osalta tutkittiin kirurgikohtaisia päivittäisiä leikkausmääriä.

3.3.1. Kirurgian tuottavuus (Case III)

Tutkimuksessa kerättiin suoritteiden osalta vastaava aineisto kuin Caseissa I ja II, mutta koko kirurgisen toiminnan osalta. Case III:n aineisto sisälsi n. 56 000 leikkaustoimenpiteen tiedot ja n. 80 000 vuodeosastojaksosta. Tietosisältö oli sama kuin Caseissa I ja II (liite 1.) Vastaavasti hoitohenkilökunnan henkilötyövuositiedot kerättiin kaikista kirurgian toimintaan liittyvistä leikkausyksiköistä ja vuodeosastoista. Lääkäriresurssien kliniseen työhön kohdistuva työpanos kerättiin haastattelemalla sairaaloiden ylilääkärit.

Päämittareina tutkittiin kirurgian kokonaistuottavuutta, jossa tuotos määritettiin leikkausyksikön tuotoksen ja vuodeosastotuotoksen summana ja panokset henkilöresursseina. Tässä osiossa huomioitiin hoitajaresurssien ohella lääkärin työpanos. Leikkausyksikön ja vuodeosaston tuotosten välinen painotus tehtiin toteutuneeseen resurssikulutukseen perustuen. Henkilöresurssien osalta lääkärit painotettiin kertoimella 2,05 pohjautuen keskimääräisiin palkkaeroihin ammattiryhmien välillä (Peltokorpi 2010, Vänskä 2005, Super 2004)

Kokonaistuottavuutta verrattiin vuode- ja leikkausosaston tuottavuuksiin, sairaalan leikkausvolyyymiin sekä osastojen sisäisiin prosessimuuttujiin (Taulukko 8). Salipäivä määriteltiin leikkaussalien osalta päivinä, jolloin salissa oli ollut potilas yli 2,5 tuntia.

Taulukko 8. Casen III keskeiset apumittarit.

Mittari	Leikkausosasto	Vuodeosasto
Vakioitu läpimenoaika	Sairaalan toimenpidekohtaisen leikkausten kestojen suhde koko aineiston keskiarvoon	Sairaalan toimenpidekohtaisten hoitajakojen kestojen suhde koko keskiarvoon
Resurssi-intensiteetti	Hoitajatyövuodet per salipäivä	Hoitajatyövuodet vuodeosastopaikka per
Käyttöaste	Salitunnit per tuotettu salipäivä	Hoitopäivät vuodeosastopaikka per
Kapasiteetti	Leikkaussalien määrä	Vuodeosastopaikkojen määrä
Koko	Virka-ajan tiimien määrän keskiarvo	Vuodepaikkojen määrä
Päivystysjärjestelyt	Varalla-/läsnaolopäivystys (0/1)	

Lisäksi leikkausosaston ja vuodeosaston tuottavuuksia tutkittiin erikseen suhteessa niiden prosessimuuttujiin lineaarisen regressioanalyysin avulla. Lisäksi vuodeosaston analyysissä huomioitiin toimenpiteellisten hoitajakojen osuus.

Tuottavuutta peilattiin neljän volyymiltaan suurimman suppean erikoisalan tuottavuuksiin sairaalakohtaisesti. Suoritteet jaettiin suppeille erikoisaloille toimenpidekoodien perusteella. Resurssit jaettiin leikkausyksikössä suppean erikoisalan käyttämien salipäivien ja vuodeosastolla hoitopäivien perusteella vuodeosastokohtaisesti.

Tuottavuuden ja sairaalan resurssien määrää suhteessa väestöön tutkittiin sekä kirurgian yksikön että suppean erikoisalan tarkkuudella.

4. Tulokset

4.1. Case I - tekonivelet

4.1.1. Kuvaus sairaaloista

Tutkituista sairaaloista neljä oli väestövastuuperiaatteella toimivia (Taulukko 9). Tutkituissa sairaaloissa tekonivelten ja ortopedian rooli vaihteli: kolme oli ortopedisia yksiköitä, joista yksi erikoistunut pelkkään tekonivelkirurgiaan, kun taas kaksi sairaalaa oli useita kirurgian erikoisaloja tekeviä. Usean erikoisalan sairaaloissa oli myös päivystystoimintaa.

Taulukko 9. Kuvaus analysoiduista sairaaloista. *Leikkaussalit, erikoisalat, päivystys ja tekonivelten osuudet koskevat sairaalasta analysoitua leikkausyksikköä.

Sairaala	A	B	C	D	E
Väestövastuu	kyllä	kyllä	kyllä	ei	kyllä
Organisaatiomuoto	osakeyhtiö	julkis-rahoitteinen	julkis-rahoitteinen	säätiö	julkis-rahoitteinen
Leikkaussaleja	4	11	6	5	7
Erikoisaloja	vain tekonivelet	useita	ortopedia	ortopedia	useita
Päivystys	ei	kyllä	ei	ei	kyllä
Lonkan ja polven tekonivelpotilaiden määrä vuodessa	1330	240	910	550	360

Erot potilasaineistossa olivat väestövastuusairaaloiden välillä vähäisiä potilaiden iän, diagnoosien ja ASA-luokkien osalta (Liite 2.). Sairaala D, joka ei ollut väestövastuusairaala erosi jonkin verran potilasaineistoltaan niin keski-ikäisten, diagnoosien kuin ASA-luokkienkin osalta. Lisäksi sairaalaan D on valtakunnallisesti keskittetty tiettyjä vaativia erityisryhmiä, jotka eivät välttämättä erotu tutkituissa mittareissa (mm. kääpiökasvuiset, hemofiliapotilaat, dysplasiapotilaat jne.). Näiden osuus on kuitenkin haastattelujen perusteella vähäinen.

4.1.2. Odotusajat ja preoperatiivinen prosessi

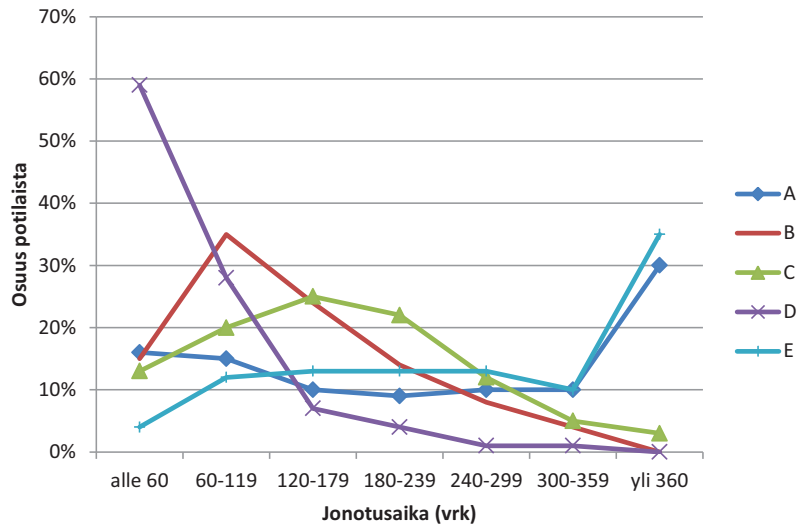
Odotusaikojen tuloksia tarkasteltaessa on syytä huomioida, että aineisto on ajalta ennen kansallista hoitotakuuta. Sairaalassa D potilaat pääsivät leikkaukseen nopeammin kuin muissa sairaaloissa (Taulukko 10). Väestövastuusairaaloissa jonotusajat olivat lyhimpiä sairaaloissa B ja C.

Taulukko 10. Odotusajat läheteestä ja leikkauspäätöksestä leikkaukseen.

Sairaala	A	B	C	D	E
Jonotusaika läheteestä keskiarvo (vrk)	383	319	331	73	345
Jonotusaika läheteestä mediaani	302	268	300	56	320
Jonotusaika leikkauspäätöksestä keskiarvo (vrk)	232	136	167	68	267
Jonotusaika leikkauspäätöksestä mediaani (vrk)	229	121	120,8	52	272

Missään sairaalassa ei ollut varsinaista jonoa (First-In-First-Out), vaan potilaiden odotusaika vaihteli melko tasaisesti eri odotusaikaluokkien välillä (Kuva 14). Keskiarvoisesti lyhyimmät odotusajat olivat sairaalassa D: noin 65 vrk (mediaani 52 vrk). Väestövastuusairaaloista pienin odotusajan keskiarvo oli sairaalassa C, noin 166 vrk (mediaani 161), kun muissa sairaaloissa jonotusajan keskiarvot olivat yli 300 vrk ja

mediaanit vaihtelivat sairaalan B 248 vrk:sta sairaalan A 302 vrk:een. Väestövastuusairaaloista B:ssä ja C:ssä yli 95 % tekonivelistä leikattiin vuoden kuluessa jonoon asettamisesta. Sairaaloissa A ja E noin kolmannes potilaista joutui odottamaan leikkaukseen pääsyä jonoon asettamisesta yli vuoden. Koska valtaosa tutkituista leikkauksista oli kiireettömiä leikkauksia, ei kiireellisyyseroilla haastattelujen mukaan ole yksistään näin suurta vaikutusta odotusaikojen vaihteluun.

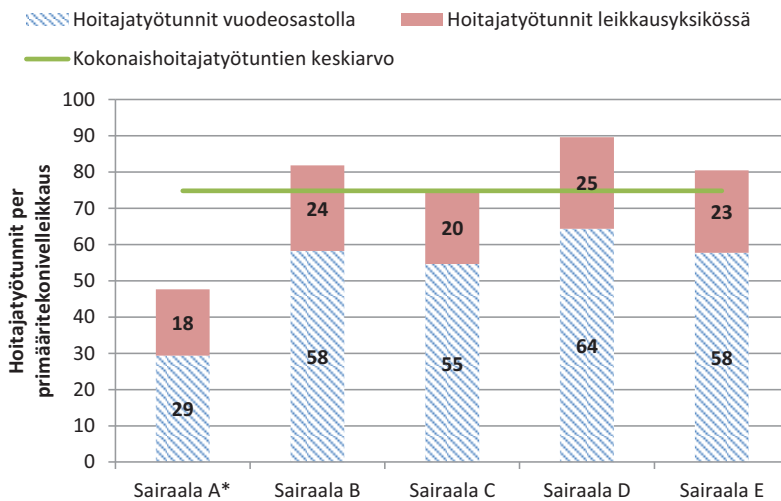


Kuva 14. Jonotusaika jonoon asettamisesta leikkaukseen (primaarileikkaukset).

Sairaaloissa A ja C oli järjestetty erillinen preoperatiivinen käynti ennen leikkausta. Sairaalassa A potilaiden preoperatiivinen käynti oli järjestetty 2-3 viikkoa ennen leikkauispäivää. Sairaalassa C preoperatiivinen käynti oli järjestetty yleensä 3-5 päivää ennen leikkausta. Lisäksi sairaalassa C potilaat ohjeistettiin soittamaan leikkausta edeltävänä päivänä osastolle sairaalaan saapumisajan tarkentamiseksi. Tällä pyrittiin paitsi porrastamaan potilaiden saapumista myös ehkäisemään leikkausten peruutuksia.

4.1.3. Tuottavuus

Yhteen primääritekonivelleikkaukseen kulunut hoitajatyöpanos vaihteli välillä 48-90h (Kuva 15). Vähiten hoitajaresurssia tarvittiin yhtä leikkausta kohden sairaalassa A, jossa hoitajatyöpanosta kului 36 % keskiarvoa vähemmän ($p < 0,01$). Sairaaloiden väliset erot tuottavuudessa olivat suuremmat vuodeosastojen kuin leikkausyksiköiden osalta. Sairaaloissa A ja C, joissa työtunteja kului kokonaisuudessaan vähiten, oli tuottavuus muita sairaaloita parempaa sekä leikkausyksiköiden että vuodeosastojen osalta.

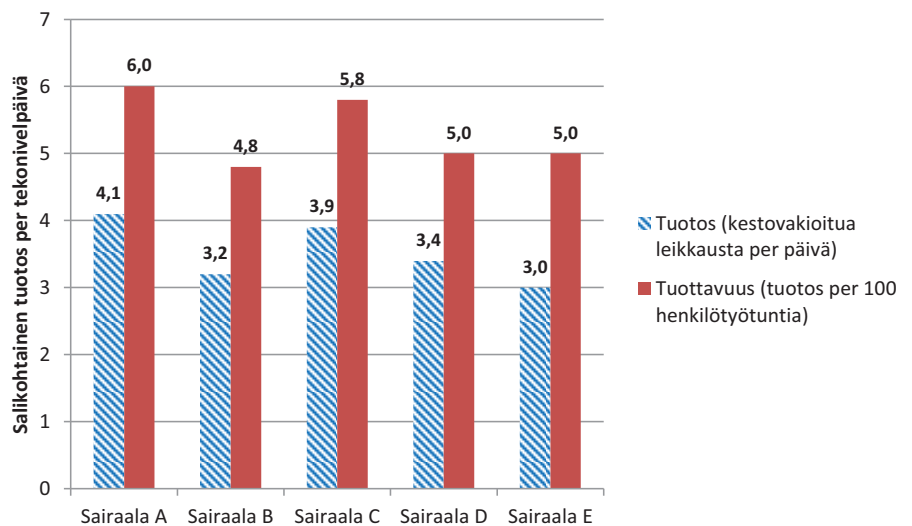


Kuva 15. Yhteen primääritekonivelleikkaukseen keskimäärin kulunut hoitajatyöpanos sairaaloittain. * Sairaalasta A potilaista n. 80 % siirrettiin jatkohoitoon toiseen laitokseen.

4.1.4. Leikkausyksikön prosessi

Tuotos ja tuottavuus

Tutkimuksessa tarkasteltiin päivittäisen tuotoksen ja tuottavuuden osalta tekonivelsaleja niinä päivinä, kun niissä tehtiin tekonivelleikkauksia (Kuva 16). Leikkausyksikön tuotoksen osalta kaikki sairaalat poikkesivat toisistaan ($p < 0,01$). Tuottavuuden osalta sairaalat jakautuivat kahteen ryhmään. Sairaaloissa A ja C tuottavuus oli noin 6 kestovakioitua leikkausta/100 henkilötyötuntia ja sairaaloissa B, D ja E noin 5 kestovakioitua leikkausta/100 henkilötyötuntia ($p < 0,01$).



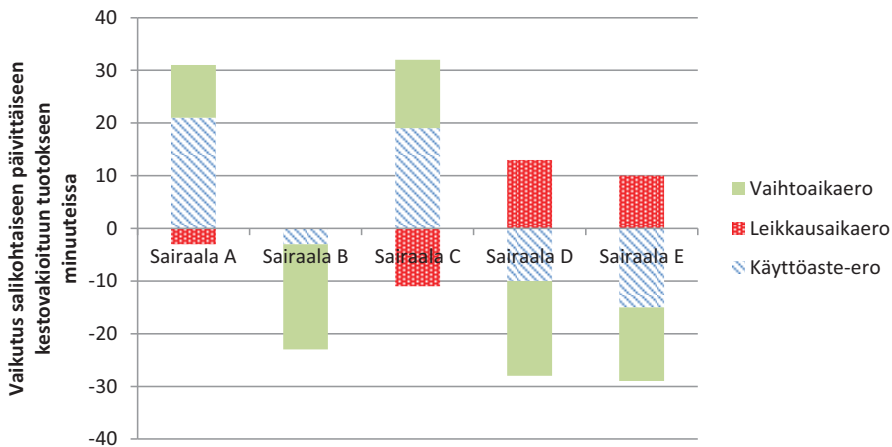
Kuva 16. Case I Leikkausyksiköiden päivittäiset salikohtaiset tuotokset ja tehokkuudet tekonivelsaleissa päivinä, jolloin niissä on tehty vähintään yksi tekonivelleikkaus.

Päivittäiseen tuotokseen vaikuttavia tekijöitä – käyttöastetta, vaihtoaikaa ja leikkausnopeutta – tutkittiin regressioanalyysin avulla. Regressiomalli selitti 76,0 % tuotoksen vaihtelusta. Käyttöasteella oli suurin yhteys päivittäiseen tuotokseen ja leikkausten vaihtoajalla pienin (Taulukko 11).

Taulukko 11. Eri osatekijöiden vaikutus leikkaussalin päivittäiseen tuotokseen.

Muuttuja	Standardoitu regressiokerroin	Merkitsevyys
Käyttöaste	0,761	0,000
Päivän vaihtoaika	-0,130	0,000
Päivän leikkausnopeus	-0,62	0,000

Sairaaloiden välisissä eroissa sen sijaan käyttöasteella ja vaihtoajalla on suurempi merkitys tuottavuuseroihin (Kuva 17). Leikkausaikaero huomioi sekä leikkausten keston että nopeuden vaikutuksen tuotokseen. Sairaalan C leikkausaikaero johtuu pääosin siitä, että tekonivelsaleissa tehtiin muita sairaaloita useammin lyhyitä leikkauksia – ei niinkään leikkauksien ”hitaudesta”. Sairaalassa D oli vastaavasti kestoiltaan pisimmät leikkaukset ja sairaalassa E lyhyimmät. Kuva osoittaa, että tuottavimmat leikkausyksiköt olivat onnistuneet leikkauksen ulkopuolisten toimintojen järjestyksessä: aikataulutuksessa ja vaihdoissa tehokkaasti.



Kuva 17. Eri osatekijöiden vaikutus sairaaloiden välisiin tuottavuuseroihin leikkausyksikön päivittäisessä tuottavuudessa.

Käyttöasteet ja aikataulut

Leikkaussalien aikataulutuseriaateissa oli sairaaloiden välillä eroja. Sairaalassa A leikattiin ainoastaan tekonivelleikkauksia. Leikkaukset oli jaettu hoidonvarausryhmiin arvioidun keston perusteella (esim. lonkan tavallinen ensileikkaus, lonkan vaativa ensileikkaus, polven vaativa uusintaleikkaus); käytännössä aikataulutuseriaatteena oli leikata yksi ensileikkaus sekä yksi molemminpuolinen tai vaativa uusintaleikkaus. Sairaaloissa B, D ja E tehtiin 1-2 tekonivelleikkausta ja mahdollisesti muita toimenpiteitä niiden lisäksi. Sairaalassa C pääperiaatteena oli aikatauluttaa kaksi tekonivelleikkausta ja yksi pieni toimenpide samalle päivälle.

Sairaalassa A jonohoitaja hoiti leikkausten aikataulutuksen keskitetysti. Sairaalassa C kirurgeilla oli henkilökohtaiset jonot ja henkilökohtaiset leikkauspäivät ja he hoitivat aikataulutuksen itse. Sairaalassa D aikataulutusta hoitivat osastonhoitajat erikoisaloille allokoitujen saliaikojen perusteella.

Sairaaloiden toteutuneet tekonivelpäivät vastasivat vain osittain haastatteluissa saatua kuvaa aikataulutuseriaateista (Taulukko 12). Kunkin sairaalan yleisin yhdistelmä vastasi kohtuullisesti haastatteluissa esiin tullutta aikataulutustavoitetta, mutta hajonta oli suurta. Toteutuneet leikkauslistat olivat keskiarvoisesti jonkin verran alhaisempia kuormittavuudeltaan kuin haastatteluiden perusteella.

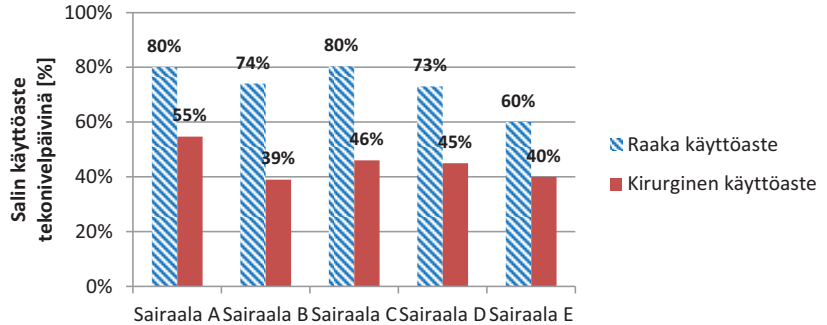
Taulukko 12. Kunkin sairaalan kolmen yleisimmän leikkauspäivän koostumus (erilaisten leikkauspäivien summa kussakin sairaalassa = 100%). Ensi- ja uusintaleikkaukset tarkoittavat lonkan tai polven tekonivelleikkausta.

Potilaille tehdyt toimenpiteet	A	B	C	D	E
Ensi + uusintaleikkaus	32 %				
Molemminpuolinen + ensileikkaus	16 %				
Kaksi ensileikkausta	13 %	38 %	13 %	16 %	
Ensileikkaus + muu toimenpide		38 %		21 %	32 %
Kaksi ensileikkausta + muu toimenpide			25 %		
Ensileikkaus+ kaksi muuta toimenpidettä		11 %	18 %		
Ensileikkaus				20 %	10 %
Uusintaleikkaus + muu toimenpide					10 %

Käyttöasteet heijastelevat sairaaloiden aikataulutuseriaa (Kuva 18). Sairaalan E ero selittyy osittain sillä, että potilaat valmisteltiin heräämössä, mutta ei limittäisesti edellisen leikkauksen kanssa. Muut sairaaloiden väliset erot johtuivat pääosin edellä esitetystä leikkausten aikataulutuksesta.

Leikkaussalien kirurgisen käyttöasteen erot johtuivat monesta eri tekijästä. Merkittävästi vaikuttavia tekijöitä ovat ainakin leikkausten aikataulutus, leikkausten keskimääräinen kesto sekä leikkausten vaihtoaika. Sairaalassa A raa'at käyttöasteet olivat korkeimmat ja vaihtoajat lyhyimmät yhdessä sairaalan C kanssa, mutta leikkausten keskimääräinen kesto (tekonivelpäivinä) 42 minuuttia pidempi kuin sairaalassa C ($p < 0,01$), joten kirurginen käyttöaste oli suurempi. Sairaaloitten B, D ja E

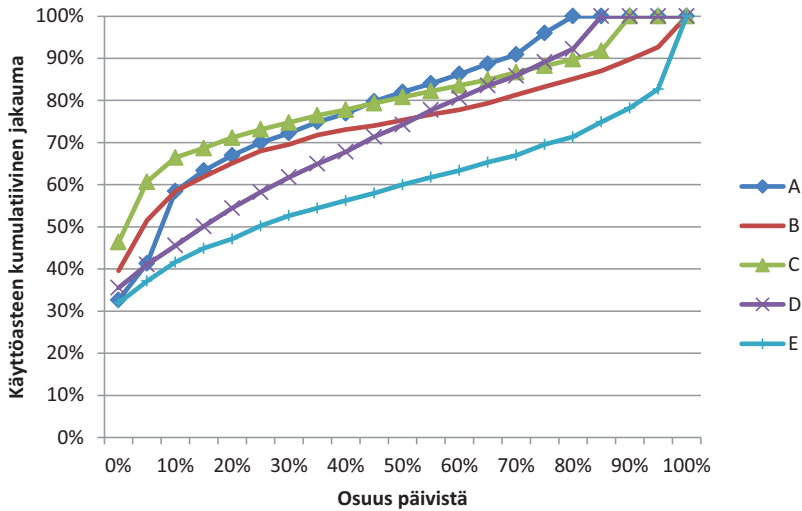
väliset erot selittyvät siten, että leikkausten vaihtoajat ja käyttöasteet¹ olivat samalla tasolla, mutta sairaalassa D oli leikkausten keskimääräinen kesto (tekonivelpäivinä) 160 minuuttia, sairaalassa E 89 minuuttia ja sairaalassa B 66 minuuttia.



Kuva 18. Leikkaussalien päivittäisten käyttöasteiden keskiarvot sairaaloittain. Päivinä, jolloin salissa on tehty vähintään yksi lonkan tai polven tekonivelleikkaus.

Sairaaloissa B ja C oli kaikkein tasaisin aikataulutus (Kuva 19) eli käyttöasteen vaihtelut olivat vähäisimpiä. Sairaalassa A taas korkeasti kuormitettujen (käyttöaste > 80 %) osuus oli suurin ja lähes 20 % päivistä salien käyttö oli 7,5 h salia kohden. Sairaalassa D käyttöasteiden hajonta oli suurinta. Sairaalan D osalta haastattelujen perusteella arvioitiin, että käyttöasteen suurta hajontaa selittää osittain muita sairaaloita lyhyempi jono. Järjestelyjonon pituus ei haastattelujen perusteella mahdollistanut kaikissa tilanteissa optimaalista leikkaussalien täyttöä.

¹ Huomioitaessa sairaalan E valmisteluprosessista aiheutuva vaikutus käyttöasteeseen



Kuva 19. Raa'an käyttöasteen jakaumat sairaaloittain.

Leikkaus- ja saliajat

Sairaaloiden keskimääräiset leikkaus- ja saliajat on esitetty alla yleisimpien toimenpidekoodien osalta (Taulukko 13). Taustamuuttujista ASA-luokalla ja iällä ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta leikkauksen keston. Leikkaukset, joissa diagnoosina oli primäärinen nivelrikko, olivat lyhyempiä kuin muilla diagnooseilla tehdyt leikkaukset ($p < 0,05$).

Taulukko 13 Leikkaus- ja saliaikojen keskiarvot sekä lukumäärät yleisimpien toimenpiteiden osalta.

Sairaala	A	B	C	D	E
NFB30 leikkausaika	1:45	1:41	1:30	2:06	1:49
NFB30 saliaika	2:40	3:01	2:27	3:31	2:34
Lukumäärä	223	71	106	59	126
NFB40 leikkausaika	1:44	1:37	1:39	2:08	2:51
NFB40 saliaika	2:32	2:57	2:43	3:30	3:40
Lukumäärä	102	22	201	173	11
NFB50 leikkausaika	1:47	1:45	1:43	1:53	1:32
NFB50 saliaika	2:36	3:07	2:47	3:17	2:15
Lukumäärä	421	123	609	124	108
NFC20 leikkausaika	2:13		2:04	3:00	1:51
NFC20 saliaika	3:12		3:23	4:28	2:36
Lukumäärä	127	<10	110	45	101
NFC40 leikkausaika			2:26	3:21	2:14
NFC40 saliaika			3:40	4:48	2:56
Lukumäärä	<10	<10	50	53	47
NGB20 leikkausaika	1:45	1:27	1:29		1:41
NGB20 saliaika	2:39	2:47	2:29		2:23
Lukumäärä	646	220	643	<10	223
NGB40 leikkausaika	2:00		1:35	2:06	2:19
NGB40 saliaika	2:55		2:38	3:21	2:58
Lukumäärä	212	<10	39	178	21

Sairaala D poikkesi sekä leikkaus- että saliajoissa muista sairaaloista. Leikkausajan ero selittyy osin potilasmateriaalin eroilla. Sairaalan D diagnooseista oli muita kuin primäärisiä nivelrikkoja (ICD-10 -luokitus: M16.0, M16.1, M17.0 tai M17.1) suurempi osuus kuin muissa sairaaloissa, millä oli vaikutusta leikkausajan keston. Sairaalan E osalta muita sairaaloita lyhyemmät leikkausajat johtuivat haastattelujen perusteella siitä, että leikkauksista suurempi osa oli keskitetty ”kokeneemmille tekijöille” kuin muissa sairaaloissa.

Leikkaussalissa tapahtuvilla leikkauksen ulkopuolisilla toiminnoilla on suurempi vaikutus sairaaloiden keskimääräiseen saliaikaan kuin varsinaisella leikkauksella. Muiden tekoniveltoimenpiteiden osalta erot olivat samansuuntaisia.

Vaihtoajat

Leikkausyksiköissä oli kolme erilaista toimintamallia leikkausvalmistelujen toteuttamisessa (Taulukko 14). Yhdessä sairaalassa tehtiin sekä anestesia- että asennon valmistelu leikkaussalin ulkopuolella kaikissa leikkauksissa, mutta siihen ei resursoitu erikseen henkilökuntaa, jolloin sitä ei tehty limittäin edellisen leikkauksen aikana. Kahdessa sairaalassa tehtiin päivän toisen ja kolmannen leikkauksen anestesiavalmistelu leikkaussalin ulkopuolella limittäin edellisen leikkauksen aikana ja kahdessa sairaalassa toteutettiin kaikki leikkausprosessin vaiheet leikkaussalin sisällä.

Taulukko 14. Leikkausyksiköiden toimintamallit potilaiden valmistelussa.

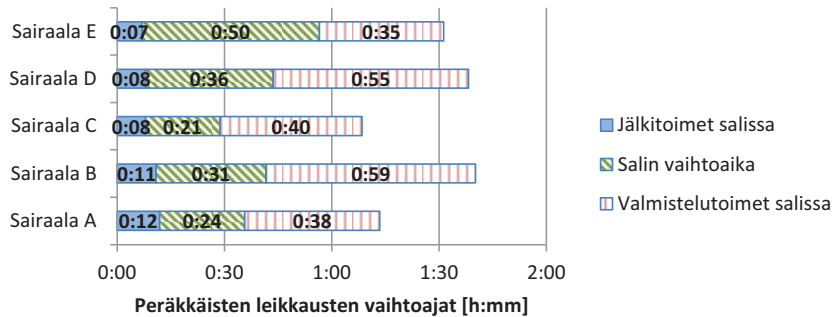
Sairaala	A	B	C	D	E
Valmistelut leikkaussalin ulkopuolella	Anestesia (päivän 2. ja 3. potilas)	Ei	Anestesia (päivän 2. ja 3. potilas)	Ei	Anestesia sekä asennon valmistelu
Valmistelupaikka	Erillinen induktiotila	Leikkaus-sali	Heräämö	Leikkaus-sali	Heräämö
Limittäin edellisen leikkauksen kanssa	Kyllä	Ei	Kyllä	Ei	Ei
Henkilöstö	Erillinen valmistelu-tiimi	Ei	Heräämöstä	Ei	Ei

Sairaaloissa A ja C oli valmisteluun resursoitu erikseen henkilökuntaa, jotta seuraavan potilaan valmistelut voitaisiin tehdä samanaikaisesti leikkaussalin edellisen potilaan leikkauksen kanssa. Sairaalassa E leikkaussalin henkilökunta teki valmistelut seuraavalle potilaalle heräämössä vapauduttuaan edellisestä leikkauksesta. Samanaikaisesti potilaan valmistelun kanssa valmisteltiin leikkaussalissa tarvittavaa välineistöä.

Lisäksi oli lukuisia pienempiä eroja, joista osalla oli vaikutusta kokonaisprosessin kannalta. Sairaalassa A leikkausvälineistö kerättiin valmiiksi instrumenttipöydille erillisessä tilassa, joten leikkaussalissa ei ennen leikkausta tehty välineille muuta kuin nostettiin steriilit liinat pois pöytien päältä. Samassa sairaalassa toteutettiin myös

postoperatiivinen kuvantaminen C-kaaren avulla leikkausyksikössä välittömästi leikkauksen jälkeen, kun muissa yksiköissä kuvantaminen tapahtui vasta vuodeosastohoidon yhteydessä leikkauksen jälkeisinä päivinä.

Leikkaussalin vaihtoajat olivat lyhimpiä sairaaloissa C (69 min) ja A (70 min) ($p < 0,01$) (Kuva 20). Sairaalat jakautuivat karkealla tasolla kahteen ryhmään, tosin sairaalat E, B ja D erosivat myös toisistaan tilastollisesti merkitsevästi.



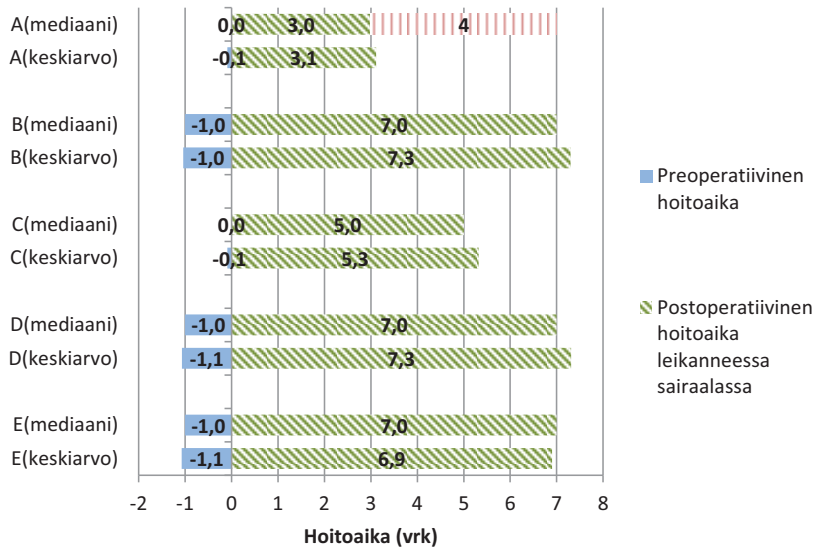
Kuva 20. Leikkauksen vaihtojen vaiheajat peräkkäisistä leikkauksista.

Vaihtoajat selittyivät aiemmin kuvatuilla toimintatapaeroilla. Sairaaloissa A ja C leikkausten vaihtoaikojen lyhyt kesto selittyy pääosin limittäisellä valmistelulla. Limittäinen valmistelu lyhentää sekä valmistelutoimiin salissa kuluva aikaa, että salin vaihtoaikaa. Sairaalassa E, jossa potilas myös valmisteltiin leikkaussalin ulkopuolella, ei vaiheita toteutettu limittäin. Salissa tapahtuva valmisteluvaihe lyheni, mutta vastaavasti salin vaihto aika on pisin ($p < 0,01$).

4.1.5. Vuodeosastot

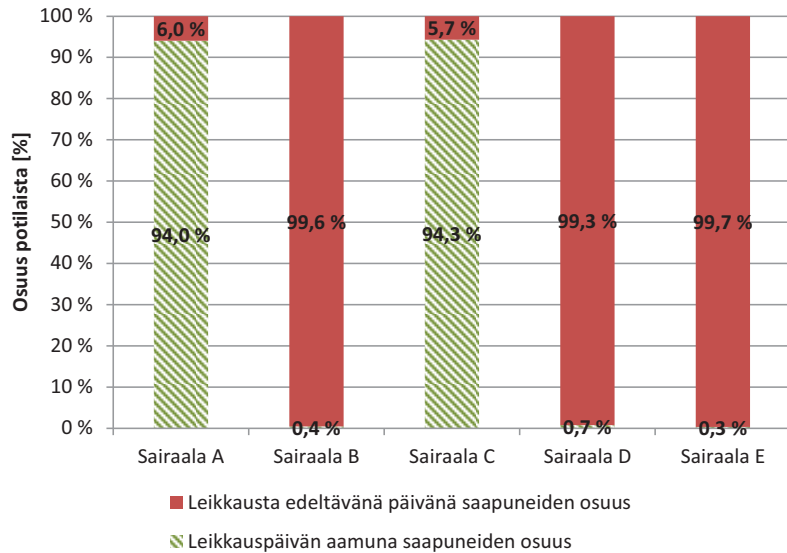
Hoitojaksojen kestot leikkauksessa yksikössä vaihtelivat primaaritoimenpiteissä 3,0 vrk:sta 8,4 vrk:een (Kuva 21). Sairaalassa A, jossa hoitoajat olivat lyhyimpiä, valtaosa potilaista, n. 80 %, siirrettiin jatkohoitoon toiseen laitokseen. Muissa sairaaloissa

valtaosa potilaista siirtyi leikkausjaksolta suoraan kotiin. Siten lyhyin kokonaihoitojakson mediaani oli sairaalassa C: 5 päivää ($p < 0,01$)



Kuva 21. Primaarileikkausten hoitoaikojen keskiarvot ja mediaanit.

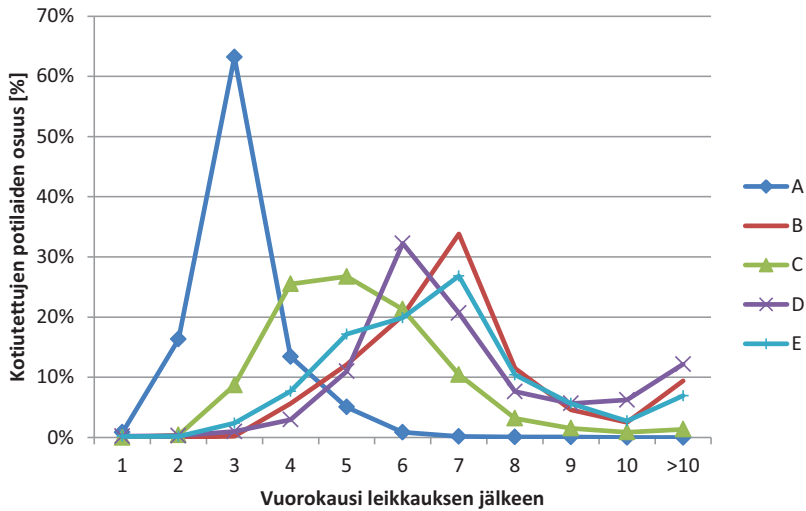
Potilaiden kutsumisessa sairaalaan oli eroja. Sairaaloissa A ja C, joissa oli käytössä preoperatiivinen käynti, yli 90 % potilaista tuli sairaalaan vasta leikkauspäivän aamuna (Kuva 22). Muissa sairaaloissa potilaat tulivat sairaalaan pääosin jo leikkausta edeltävänä päivänä. Asuinkunnan etäisyys sairaalasta tai ikä vaikuttivat lähinnä sairaalan sisäiseen jakaumaan, mutta sairaaloiden välisiä eroja ne eivät selittäneet.



Kuva 22. Tekonivelpotilaiden saapuminen sairaalaan leikkausta varten.

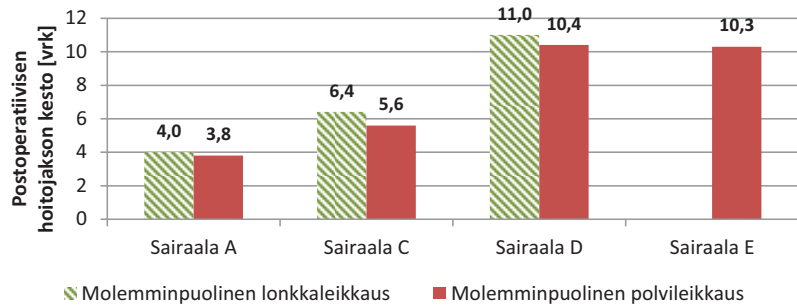
Leikkauksen jälkeinen sairaalajakso oli sairaalassa A järjestetty muista poiketen siten, että potilaat lähtivät pääsääntöisesti kolmantena leikkauksen jälkeisenä päivänä jatkohoitoon ennalta sovittuun jatkohoitopaikkaan, yleensä oman kunnan terveyskeskuksen vuodeosastolle tai terveyskeskussairaalaan. Muista sairaaloista potilaat lähtivät leikkauksen jälkeisen sairaalajakson jälkeen pääsääntöisesti kotiin. Sairaalassa C oli käytössä päiväkohtainen ”lukujärjestys” postoperatiiviseen hoitoon, jota sovellettiin mm. potilaan ikä, toimenpide ja kunto huomioiden. Sairaalassa C korostui potilaskohtainen postoperatiivisen hoidon suunnittelu. Muissa sairaaloissa haastattelujen perusteella postoperatiivinen hoito oli rutiinisti 7 päivää.

Sairaaloissa A, B ja D voidaankin nähdä rutiinomaisuus hoidon suunnittelussa (Kuva 23): sairaalassa A kotiutuspiikki on kolmantena, D:ssä kuudentena ja B:ssä seitsemäntenä päivänä leikkauksen jälkeen. Jonkin verran heikompana ilmiö esiintyy myös sairaalassa E seitsemän vuorokauden kohdalla. Sairaalassa C ei ole havaittavissa selvää kotiutuspiikkiä, vaan potilaita kotiutettiin tasaisesti kolmannen ja seitsemännen postoperatiivisen päivän välillä.



Kuva 23. Tekonivelten ensileikkauspotilaiden kotiuttaminen leikkauksen jälkeen. Sairaalassa A valtaosa potilaista siirtyy jatkohoitoon toiseen yksikköön.

Lonkan molemminpuolisessa tekonivelleikkauksessa hoitajaksojen kestot olivat sairaaloissa A ja C noin vuorokauden pidempiä kuin yksipuolisessa toimenpiteessä ($p < 0,01$), kun sairaalassa D ero oli noin 4 vuorokautta ($p < 0,01$) (Kuva 24). Muissa sairaaloissa lonkan molemminpuolisten toimenpiteiden lukumäärät olivat niin pieniä, ettei vertailua voitu tehdä. Polvitoimenpiteissä erot olivat vastaavia. Sairaaloissa A ja C erot hoitajaksojen kestoissa molemminpuolisten ja yksipuolisten toimenpiteiden välillä olivat alle vuorokauden, kun sairaaloissa D ja E molemminpuolisiin leikkauksiin liittyvän hoitajakson keskiarvokestot olivat 3,4 ja 3,8 vuorokautta ensileikkauksen hoitajaksoa pidempiä ($p < 0,01$).



Kuva 24. Hoitojakson keston keskiarvo molemminpuolisen lonkka- ja polvileikkauksen jälkeen leikkauksessa sairaalassa.

Kotiutuksen ohella toimintatapaeroja oli myös postoperatiivisessa kuvantamisessa. Sairaalassa A kuvantaminen suoritettiin välittömästi leikkauksen jälkeen leikkauksosastolla liikutettavan laitteiston avulla. Sairaaloissa B, D ja E kuvantaminen suoritettiin leikkauksen jälkeisenä päivänä sairaalan kuvantamisyksikössä. Myös sairaalassa C kuvantaminen suoritettiin erillisessä kuvantamisyksikössä, mutta muista sairaaloista poiketen vasta toisena leikkauksen jälkeisenä päivänä, jolloin potilaan liikkumiskyky oli parempi ja siirtyminen kuvantamisyksikköön helpompaa.

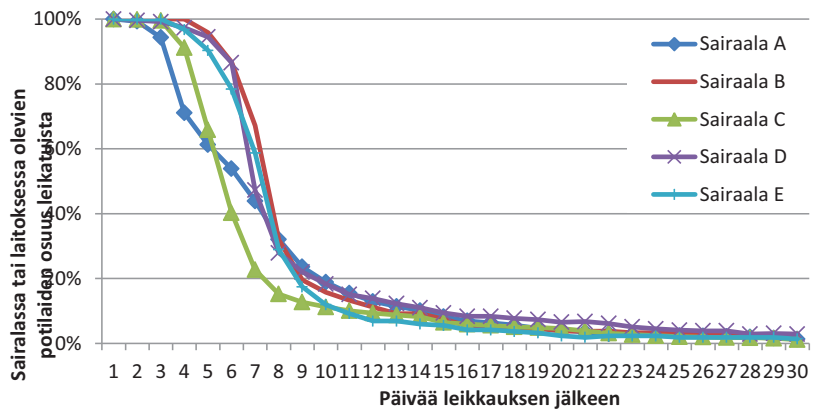
Regressiomalli selitti n. 41 % hoitojakson keston vaihtelusta (Taulukko 15). Koska sairaalassa A potilaat siirrettiin systemaattisesti kolmantena leikkauksen jälkeisenä päivänä jatkohoitoon, ei sairaalan A potilaita sisällytetty regressiomalliin.

Taulukko 15. Regressioanalyysi primaarileikkauksen hoitajakson kestoon vaikuttavista tekijöistä. $R = 0,643$ ja $R^2 = 0,413$ Vertailukohteena on sairaalassa C leikatut potilaat, joilla on ollut diagnoosina primaariartroosi (ICD-10: M16.0, M16.1 M17.0 tai M17.1) ja toimenpiteenä polven primaarileikkaus ilman lumpiosaa ja ikä alle 60 vuotta (Toimenpidekoodi: NGB20).

Selittävä muuttuja	Standardoimaton regressiokerroin	Standardoitu regressiokerroin	P-arvo
Vakio	3,263		0,000
Sairaala D	2,879	0,414	0,000
Sairaala B	2,602	0,332	0,000
Sairaala E	2,931	0,286	0,000
Leikkausaika	0,261	0,237	0,000
Ikä 70-79v	1,129	0,170	0,000
Ikä yli 80v	1,701	0,155	0,000
NFB60	1,985	0,122	0,000
ASA-luokka	0,271	0,073	0,000
NFB50	0,438	0,071	0,000
NGB10	-1,626	-0,077	0,000
Ikä 60-69v	0,666	0,098	0,011
NGB50	0,981	0,030	0,049
Muu diagnoosi	0,126	0,019	0,220
NFB30	0,201	0,023	0,221
NGB40	0,180	0,016	0,356
NGB30	-0,267	-0,007	0,610
NGB60	-0,440	-0,005	0,730
NGB99	-0,409	-0,004	0,748
NFB99	-0,080	-0,004	0,807
NFB40	-0,005	-0,001	0,972

Eniten hoitoaikaan vaikuttanut tekijä oli leikannut sairaala. Ikä vaikutti hoitoaikoihin siten, että 60 ikävuodesta alkaen kymmenen vuoden lisäys iässä pidensi hoitojakson kestoja keskimäärin n. 0,5-0,6 hoitopäivää. ASA-luokissa hoitojakson kesto piteni n. 0,3 päivää per luokka. Leikkausajalla oli myös merkitystä: tunnin pidennys leikkausajassa kasvatti hoitojakson kestoja n. 0,3 vuorokautta. Toimenpiteistä lonkan vaativa tekonivelleikkaus (NFB60) ja lonkan sementöity tekonivelleikkaus (NFB50) vaativat verrokkitoimenpidettä pidemmän hoitojakson ja polven osatekonivelen (NGB10) vaatima hoitojakso oli keskimäärin 1,6 päivää lyhyempi.

STAKES:n tiedoista arvioitiin leikkaukseen liittyvää kokonaihoitojaksoa (Kuva 25). Sairaalassa A potilaiden kotiutus alkoi muita sairaaloita nopeammin: neljäntenä päivänä leikkauksen jälkeen oli potilaista kotiutettu lähes 30 %. Sairaalassa C taas valtaosa potilaista kotiutui viiden ja kahdeksan päivän välillä. Muissa sairaaloissa potilaiden kotiutuminen alkoi myöhemmin. Kymmenen päivän jälkeen kaikissa sairaaloissa oli potilaista kotona vähintään 80 % ja erot tämän jälkeen olivat vähäisempiä.



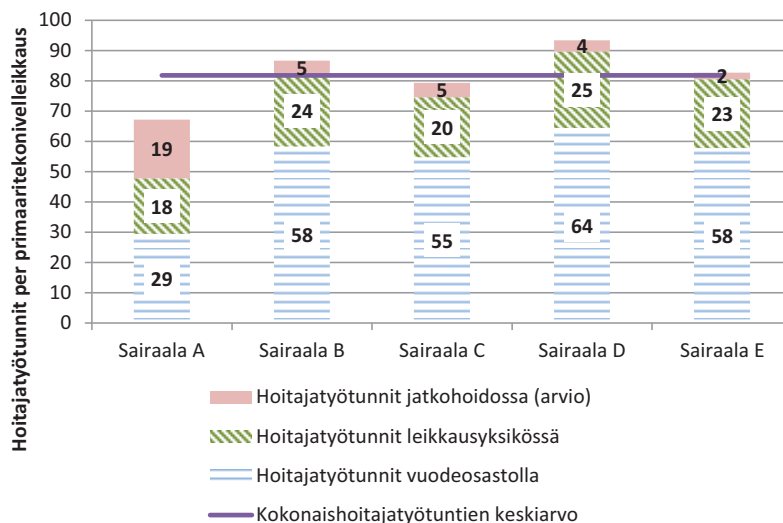
Kuva 25. Potilaan sijainti leikkausta seuraavan kahden viikon aikana. Potilaat, joille on tehty yhden nivelen primaaritektonivelleikkaus.

Primaaritekonivelleikkaukseen liittyvän kokonaishoitajakson kestot olivat lyhyimpiä sairaalassa C ($p < 0,01$): keskiarvo 6,3 vrk ja mediaani 6 vrk (Taulukko 16). Sairaalassa B ja D kokonaishoitajaksojen kestot olivat yli 9 vrk. Sairaalassa A jatkohoitopäiviä yhtä tekonivelleikkausta kohden tuli n. 3,8 vrk, sairaaloissa B, C ja D 1 vrk ja sairaalassa E n. 0,4 vrk.

Taulukko 16. Primaaritekonivelleikkaukseen liittyvän kokonaishoitajakson kestot. Sisältää leikkaushoitajakson lisäksi leikkaushoitajaksoon mahdollisesti välittömästi liittyvän jatkohoitajakson.

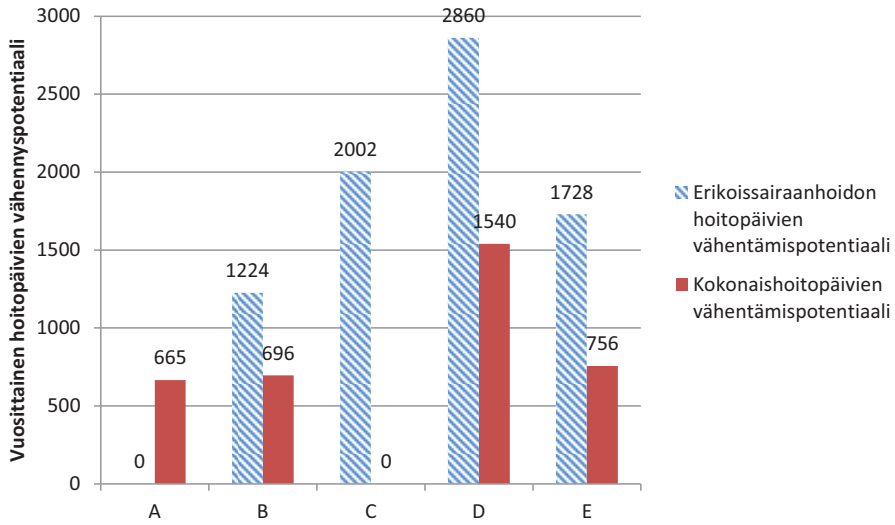
Sairaala	A	B	C	D	E
Kokonaishoitajakson keskiarvo	6,8 vrk	9,2 vrk	6,3 vrk	9,1 vrk	8,4 vrk
Potilaista kotona 50 %	7 vrk	8 vrk	6 vrk	7 vrk	8 vrk
Potilaista kotona 80 %	10 vrk	9 vrk	8 vrk	10 vrk	9 vrk
Potilaista kotona 90 %	14 vrk	13 vrk	11 vrk	15 vrk	11 vrk

Arvioitaessa tuottavuutta uudestaan huomioiden jatkohoitoon vaadittava hoitajatyöpanos, ei sairaaloiden välinen järjestys muuttunut, mutta erot pienenevät. Sairaalassa A yhteen primaarileikkaukseen kuuluva hoitajatyöpanos oli pienin: n. 67 työtuntia, ja sairaalassa D suurin n. 93 työtuntia. Ero pienimmän ja suurimman välillä oli n. 38 %.



Kuva 26. Primaaritekonivelleikkaukseen kuluva kokonaishoitajatyöpanos huomioiden leikkaukseen välittömästi liittyvä jatkohoito muussa yksikössä. Jatkohoidon hoitajamitoituksena on käytetty kaikissa yksiköissä 0,7 hoitajatyöpäivää per hoitopäivä.

Hoitojaksojen kestojen vähentämispotentiaalit sairaaloittain laskettiin huomioimalla lyhyin erikoissairaanhoidon jakso (sairaala A: 3,1 vrk) ja lyhyin kokonaishoitajakso (sairaala C 6,3 vrk). Sairaalassa D vähennyspotentiaali oli suurin: n. 2860 erikoissairaanhoidon hoitopäivää ja 1540 kokonaishoitopäivää (Kuva 26). Volyymiin suhteutettuna säästöpotentiaali oli yhtä suurta sairaalassa B.



Kuva 27. Laskennallinen vuosittainen hoitopäivien vähennyspotentiaali sairaaloittain hoitajaksojen kestovertauun perustuen.

Kotiutuksen jälkeisten kontrollien järjestämisessä kaikki sairaalat erosivat toisistaan (Taulukko 17). Kaikissa sairaaloissa ensimmäinen kontrolli järjestettiin leikkaavassa yksikössä 2-3 kuukauden kuluttua leikkauksesta. Sairaalassa B 12 kuukauden kontrolli järjestettiin, jos lääkäri katsoi sen 3 kuukauden kohdalla tarpeelliseksi. Sairaala B erosi muista sairaaloista siten, että se oli ainoa, jossa potilaat eivät noudattaneet tiettyä protokollaa leikkausten jälkeisten kontrollien suhteen, vaan siellä tilanne pyrittiin arvioimaan yksilöllisesti. Esimerkiksi tiettyjä erikoisproteeseja saatettiin kontrolloida normaaliproteeseja useammin. Kontrollien lisäksi tekonivelpotilaiden leikkauksen jälkeinen seuranta sisälsi myös fysioterapeuttien vastaanottoja.

Taulukko 17. Tärkeimmät leikkauksen jälkeiset kontrollikäytännöt sairaaloittain.

Sairaala	A	B	C	D	E
Ensikontrolli	2 kk	3 kk	3 kk	2 kk	3 kk
Vuoden kontrolli	kyllä	tapaus- kohtaisesti	ei	kyllä	kyllä
Kontrollitiheys jatkossa	5 vuotta	3-5 vuotta	3 vuotta	vuosittain	3 vuotta
Muut kontrollit				6 kk	

4.1.6. Leikkausten laatu

Sairaaloiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja siinä, kuinka suurella osalla potilaista oli yli yhden yön pituinen hoitajakso puolen vuoden ja vuoden aikana toimenpiteen jälkeen.

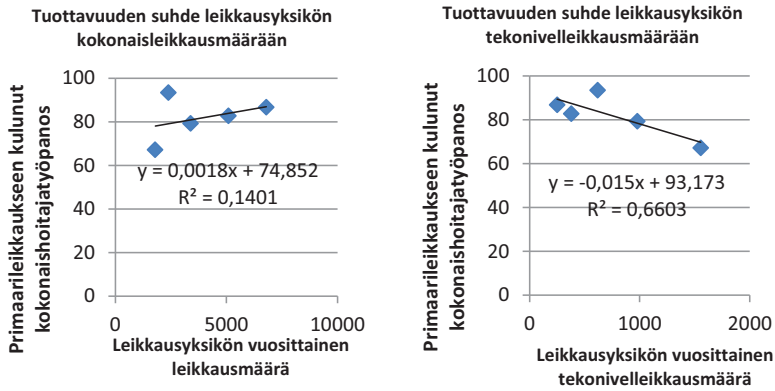
Varhaisuusintaleikkauksia oli kaikissa sairaaloissa niin vähän, etteivät erot olleet tilastollisesti merkitseviä. Uusintaleikkausten osuudet olivat artroosipotilaiden osalta sairaaloittain lonkan tekonivelissä noin 0-1,5 % ja polven tekonivelissä noin 0-0,7 % ensileikkausten määrästä. Uusintaleikkausten määrät vaihtelivat sairaala- ja nivelkohtaisesti (polvi/lonkka) nollan ja seitsemän leikkauksen välillä tutkituissa sairaaloissa.

Syvien ja leikkausalue/elininfektioiden kokonaismäärä oli tutkituissa sairaaloissa vuosina 2003 ja 2004 leikattujen potilaiden osalta yhteensä 66. Minkään sairaalan syvien ja leikkausalueen infektioiden määrä suhteessa leikattuihin potilaisiin ei poikennut tilastollisesti merkitsevästi kaikkien sairaaloiden aineistosta ($p > 0,1$).

4.1.7. Sairaalatason muuttujat

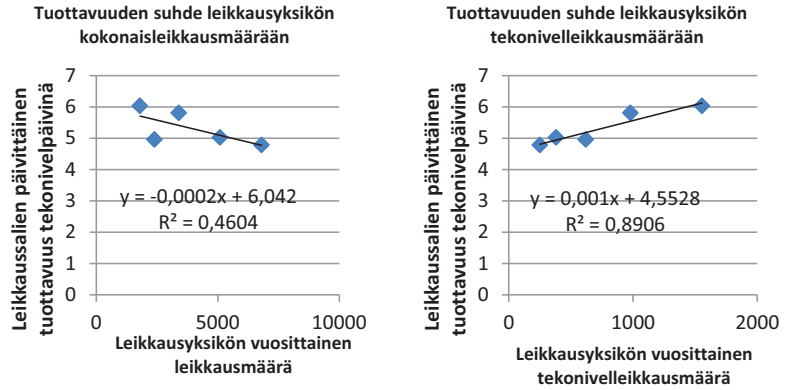
Sairaaloiden tuottavuus tekonivelleikkausten osalta ei korreloinut leikkausyksiköiden vuosittaiseen kokonaisleikkausmäärään (Kuva 28). Yksikön tekonivelleikkausmäärään korrelaatio oli voimakkaampi ($R^2 = 0,66$): tuottavuus oli korkeampi yksiköissä, joiden

tekonivelvolyyymi oli korkeampi. Skaalaetu näkyi siis toimenpidetasolla, mutta ei kirurgian tasolla (leikkausyksikön volyyymi).



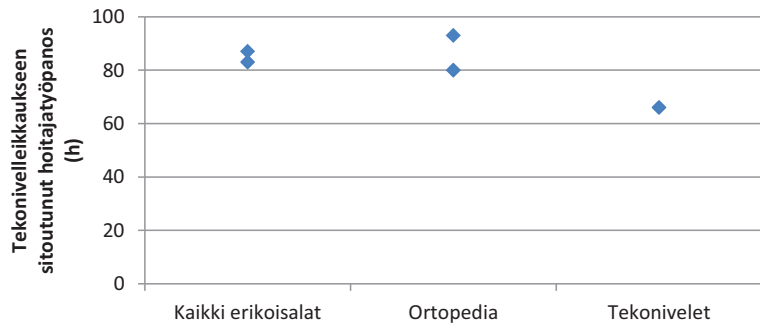
Kuva 28. Primaarileikkaukseen kulunut kokonaishoitajatyöpanos suhteessa leikkausyksikön vuosittaiseen kokonais- ja tekonivelvolyyymiin.

Myös leikkausyksikön tuottavuus tekonivelpäivinä korreloi positiivisesti leikkausyksikön tekonivelvolyymin kanssa ($R^2 = 0,89$) (Kuva 29). Sen sijaan leikkausyksikön kokonaisleikkausvolyymin kanssa korrelaatio oli heikompi ($R^2 = 0,46$) ja negatiivinen.



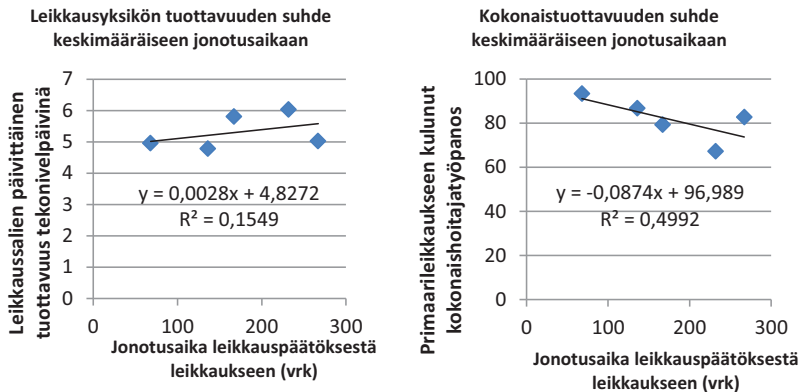
Kuva 29. Leikkausyksikön tuottavuuden suhde leikkausyksikön vuosittaiseen kokonais- sekä tekoniivelvolyymiin.

Sairaaloiden profiilit ja tuottavuus on kuvattu alla (Kuva 30). Yksikköjä oli mukana vain 5, joten se ei mahdollistanut kvantitatiivista analyysia profiilien perusteella. Tulokset kuitenkin viittaavat, että erikoistuneilla yksiköillä on parempi edellytys korkeaan tuottavuuteen leikkausyksiköissä.



Kuva 30. Leikkausyksikön tuottavuus suhteessa leikkausyksiköiden erikoistumiseen.

Jonotusajalla ei ollut kovinkaan suurta korrelaatiota niin leikkausyksikön tuottavuuteen kuin kokonaistuottavuuteenkaan (Kuva 31). Jonkin verran enemmän korrelaatiota oli kokonaistuottavuuteen: tuottavimmissa yksiköissä jonotusajat olivat pisimpiä ($R^2 = 0,4992$).



Kuva 31 Jonotusajan suhde leikkausyksikön tuottavuuteen ja kokonaistuottavuuteen.

4.1.8. Käypä prosessi - tekonivelet

Esitetty ”käypä prosessi” vastaa tutkimuksen tarkastelutasoa ja siinä mukana olleiden sairaaloiden pohjalta muotoutunutta käsitystä parhaista toimintatavoista tuotantotaloudellisesta näkökulmasta. Käypä prosessia arvioitaessa on huomioitava, että toiminta on kehittynyt aineiston keräämisajankohdan jälkeen, jolloin absoluuttiset arvot ovat osin viitteellisiä.

Jonotusajoista havaittiin, ettei yhdessäkään tutkimuksessa mukana olleessa sairaalassa ollut selkeää jonokuria. Jonojen ollessa pitkät syntyy erilaisia ohitustarpeita, joista aiheutuu ylimääräistä työtä ja sitä kautta myös kuluja organisaatioille. Jonotusajat ovat tutkimusajankohdasta lyhentyneet pääosin hoitotakuun edellyttämälle tasolle (< 6kk), mutta edelleen etenkin ortopediassa jonotusajat ovat pitkiä.

Mikäli jonot olisivat selvästi lyhyempiä, voitaisiin myös vähentää leikkausta edeltäviä poliklinikka- ja valmistelukäyntejä. Kuuden kuukauden jonotusta pidettiin yleisesti pitkänä, mutta toisaalta muutaman kuukauden jonotus katsottiin potilaalle sopivaksi ajaksi mm. asioiden järjestämiseen leikkausta varten. Haastattelujen perusteella optimaalinen preoperatiivisen vaiheen kesto olisi n. yksi kuukausi lähettestä poliklinikalle ja kaksi kuukautta poliklinikalta leikkaukseen, jolloin voitaisiin vähentää myös preoperatiivisia käyntejä tai ainakin keventää niiden resursointia. Hyötyinä olisivat myös vähentyneet röntgenkuvaukset: nykyisin tarvitaan kuvat niin lähete-, leikkauspäätös- kuin leikkausvaiheessa, koska viiveet vaiheiden välillä ovat niin pitkiä. Muissa tutkimuksissa on saatu samanlaisia kokemuksia jonotusajan suhteen (Snider et al. 2005, Peltokorpi et al. 2010). Potilaan asioiden järjestämisen ja leikkaukseen valmistautumisen kannalta koettiin hyväksi käytännöksi myös sairaalassa C käytössä ollut tapa, jossa potilaalle annettiin jo poliklinikkakäynnillä tietoon lopullinen tarkka leikkauspäivä.

Sairaaloiden preoperatiivisen käynnin ajoittumiseen oli kaksi näkökulmaa. Sairaalassa A preoperatiivinen käynti järjestettiin 2-3 viikkoa ennen leikkausta. Tällä tavoin pyrittiin pitämään koko ajan yllä ”tutkittujen potilaiden reserviä”, josta voitaisiin saada peruutusten tilalle uusi potilas leikattavaksi vielä samana päivänä. Haastattelujen perusteella peruutusten tilalle saatiinkin käytännössä aina uusi potilas. Sairaalassa C preoperatiivinen käynti oli noin 3-5 päivää ennen leikkausta, jolloin potilaille tehtiin kaikki tutkimukset samalla kertaa. Muissa sairaaloissa ei preoperatiivista käyntiä ollut systemaattisesti järjestetty.

Preoperatiivisen käynnin osalta keskeinen asia tuotantotalouden näkökulmasta oli potilaan ohjeistus. Sairaalassa C, jossa kokonaishoitajaksot olivat lyhyempiä, potilaiden kotiutusta alettiin valmistella jo preoperatiivisella käynnillä. Potilaille suunniteltiin yksilöllinen kotiutumissuunnitelma, jota päivitettiin myöhemmin leikkauksen jälkeisen toipumisen ja kuntoutumisen edetessä.

Sairaaloissa, joissa preoperatiivinen käynti oli järjestetty, voitiin valtaosa (> 90 %) potilaista ottaa sairaalaan vasta leikkauspäivän aamuna. Potilaiden sairaalaan tulo tulisikin suunnitella yksilöllisesti potilaan kunnon mukaan, jolloin voidaan vähentää vuodeosastokapasiteettia. Sairaalassa A kaikki potilaat kutsuttiin aamuksi sairaalaan. Sairaalassa C potilaat saivat soittaa leikkausta edeltävänä iltapäivänä sairaalaan

tarkemmasta saapumisajasta. Jos leikkaus oli ajoitettu iltapäivään, saattoi osa potilaista tulla vasta myöhemmin aamupäivällä sairaalaan.

Leikkausyksiköiden toiminnoissa havaittiin selkeitä eroja. Leikkausyksiköiden osalta toimintatapojen paremmuutta arvioitiin tuotoksen ja tehokkuuden näkökulmasta. Käytännössä tuotos ja tehokkuus palautuvat kahteen konkreettisempaan mittariin: raakaan käyttöasteeseen ja vaihtoaikaan.

Tuottavuuden nostamisessa on kiinnitettävä suurin huomio käyttöasteeseen eli leikkausten aikataulutukseen. Käyttöastetta voidaan parantaa kehittämällä aikataulutuksen menetelmiä. Kuten aiemmin todettiin, kirjallisuudessa yleisesti on havaittu, että kirurgi, toimenpide ja toimenpiteen vaikeusaste yhdistettynä antavat parhaan tarkkuuden leikkausten aikataulutukseen.

Leikkausyksiköt, jotka pääsivät suurimpaan käyttöasteeseen, poikkesivat toisistaan täysin aikataulutusteriaatteiltaan. Toisessa sairaalassa aikataulutusta hoiti yksi asiaan erikoistunut henkilö, kun toisessa sairaalassa oli kirurgikohtaiset jonot ja leikkauspäivät.

Yhdistävä tekijä oli kuitenkin selkeä ohjeistus ja seuranta. Molemmissa sairaaloissa oli selkeä käsitys yksityiskohtaisesta jonotilanteesta ja aikataulutusta seurattiin aktiivisesti. Sairaalassa, jossa oli kirurgikohtaiset jonot, seurattiin eri kirurgien jonoja, odotusaikoja ja allokoitua leikkaussaliaikaa säännöllisesti ja tarvittaessa kuormitusta pyrittiin tasaamaan.

Lisäksi tehokkaimmissa leikkausyksiköissä hyödynnettiin toimenpiteiden tyypillistä kestoa aikataulutuksessa. Virka-aikaan pyrittiin tyypillisesti aikataulutamaan joko 1) molemminpuolinen toimenpide tai vaativa uusintaleikkaus tavallisen primaarileikkauksen lisäksi tai 2) kaksi primaarileikkausta ja lyhytkestoisempi toimenpide.

Missään tutkituista leikkausyksiköistä ei tehty kolmea tekonivelleikkausta eri potilaille samassa salissa virka-ajan puitteissa. Joissakin sairaaloissa kuitenkin tehtiin kolme

tekonivelleikkausta kahdelle potilaalle saman päivän aikana: molemminpuolinen toimenpide ja yhden nivelen toimenpide. Suomesta on tutkimusajankohdan jälkeen raportoitu tuloksia, jossa on tehty kolme tekonivelleikkausta eri potilaille virka-ajan puitteissa (Jokipii et al 2006, Peltokorpi et al 2010).

Leikkausyksikön toimintaprosessit jakautuivat karkealla tasolla kolmeen eri ryhmään. Kahdessa sairaalassa seuraavan potilaan anestesiavalmistelu tehtiin limittäin edellisen leikkauksen kanssa, yhdessä sairaalassa tehtiin sekä anestesia- että asennon valmistelu salin ulkopuolella, mutta ei limittäisesti, ja kahdessa sairaalassa tehtiin kaikki vaiheet peräkkäin leikkaussalissa.

Limittäisillä valmisteluilla saavutettiin noin 20–30 minuutin aikasäästö vaihtoajoissa. Käyttöasteet osoittavat, että näissä sairaaloissa säästynyt aika pystyttiin hyödyntämään tehokkaasti. Siten sairaaloissa, joissa vaiheet tehtiin limittäin, oli korkeampi tehokkuus leikkausyksikön osalta, joten tuotoksen kasvu ylitti limittäiseen valmisteluun resursoidun panoksen. Tämä tukee aiemmissa tutkimuksissa saatuja tuloksia (Sokolovic et al. 2002, Sandberg et al. 2005, Torkki et al. 2005, Smith et al. 2008, Marjamaa et al. 2009).

Limittäisiin valmisteluihin oli lisäksi yhdistetty henkilökunnan työvuorojen porrastus. Esimerkiksi sairaalassa C leikkaussaleja tauottava ja valmisteluissa auttava henkilökunta tuli töihin kello 9:00. Virka-ajan loputtua tämä henkilöstö oli käytössä, jos jossakin salissa leikkaukset venyivät tai vaihtoehtoisesti tiimi pyrki valmistelemaan seuraavan päivän leikkauksia. Lisäksi samassa sairaalassa tuli anestesiahoitaja kello 7:00 töihin valmistelemaan leikkaussaleja päivän leikkauksia varten. Kannustavalla palkkauksella (esim. lisämaksulliset ”iltatyöt”) tai henkilöstön työvuorojen porrastuksella voidaankin tehostaa aikataulutusta, sillä tällöin on olemassa työkaluja hoitaa venymiset normaalilla henkilöstöllä ja salit voidaan aikatauluttaa täyteen.

Sairaalassa C kokonaishoitajaksoksi primaaritekonivelten osalta tuli keskimäärin noin 6 vuorokautta, kun muissa sairaaloissa kokonaishoitajaksot olivat n. 7-9 vuorokautta. Kotiutusjakaumista (Kuva 23) havaittiin, että sairaalassa C pyrittiin kotiuttamaan potilaat yksilöllisesti potilaan kunnon mukaan, kun muissa sairaaloissa oli selvä kotiutuspiikki ”toimenpideryhmäkohtaisen kotiutuspäivän” kohdalla. Haastattelujen

perusteella keskeisin hoitajaksojen eroja selittävä tekijä oli potilaan ohjeistus ja motivointi sekä leikkauksen jälkeisten toimintojen suunnittelu yksilöllisen kotiutussuunnitelman mukaisesti.

Postoperatiivisten hoitajaksojen osalta oli kaksi erilaista toimintatapaa. Yksi sairaala siirsi systemaattisesti valtaosan potilaista jatkohoitoon toiseen yksikköön ja muut sairaalat hoitivat valtaosan potilaista kotiutukseen saakka. Tuotantotalouden näkökulmasta eri mallit vaativat tarkempaa tutkimusta, jotta voidaan arvioida eri mallien kustannuksia.

Tutkimuksessa kuitenkin havaittiin kaksi ajankohtaa, joihin leikkauksen jälkeen tulee kiinnittää huomiota:

- sairaalan A malli osoittaa, että erikoissairaanhoidon tarve on noin 3 vuorokautta
- sairaalan C malli osoittaa, että potilaiden kokonaishoitajaksoksi voidaan saada n. 6 vuorokautta systemaattisella suunnittelulla

Sairaalan A malli perustuu siihen, että perusterveydenhuollon vuodeosastolla resurssimitoitus on alhaisempi ja kustannukset ovat matalammat kuin erikoissairaanhoidon vuodeosastolla. Lisäksi kuntoutus ja jatkoseuranta voidaan hajauttaa. Haittapuolina ovat potilaan siirtäminen yksiköstä toiseen ja siihen liittyvät ulos- ja sisäänkirjaustyöt. Myös kokonaishoitajakso oli pidempi kuin sairaalassa C.

Hoitajaksojen osalta voidaan todeta se, etteivät primaaritekonivelpotilaat tarvitse 7 vuorokauden hoitajaksoa erikoissairaanhoidossa. Vaihtoehtoisia malleja ovat sairaalan A (3 vuorokautta + jatkohoito) ja C malli (5 vuorokautta erikoissairaanhoidossa). Optimaalinen malli voisi olla eräänlainen yhdistelmämalli, jossa sairaalan sisällä on eritasoisia vuodeosastoja eri vaiheessa oleville potilaille tai osaston resursoinnissa huomioidaan vaihteittainen eteneminen. Tällöin sairaalan resursseja voitaisiin kohdistaa paremmin potilaan tarpeen mukaan, mutta ylimääräisiltä siirroilta ja sisään- ja uloskirjauksilta vällyttäisiin.

Leikkauksen jälkikontrollien osalta ei tutkimushetkellä ollut tiedossa tieteellistä näyttöä kontrollien tarpeellisuudesta. Kontrolleja suoritetaan sairaaloissa mm. uusintaleikkauksien vuoksi. Kaikissa sairaaloissa suoritettiin ensimmäinen kontrolli 2-3 kuukauden kuluessa leikkauksesta. Sairaaloissa B ja C vuoden kontrolli tehtiin vain pienelle osalle potilaista. Haastatteluiden perusteella vaikuttaakin siltä, ettei vuoden kontrolli tuo lisäarvoa, jos potilas on kontrolloitu muutaman kuukauden kuluessa leikkauksesta eikä silloin ole löydetty riskitekijöitä. Jatkokontrollien tiheydet vaihtelivat sairaaloittain yhden ja viiden vuoden välillä. Kun huomioidaan alati kasvava tekonivelen omaavien henkilöiden määrä, on jatkokontrollien tiheydellä kansantaloudellista merkitystä. Kolmen vuoden välein kontrolloitava potilas kuluttaa yli puolet enemmän resursseja kuin viiden vuoden välein kontrolloitava potilas. Merkitys korostuu tekonivelpotilaiden keski-ään laskiessa.

Tutkimuksen pohjalta vaikuttaisi siltä, että kontrollit tulisi järjestää potilaan tarpeen mukaan. Proteesin pysyvyyttä voidaan ennakoida käytetyn proteesin mukaan. Myös potilaan iällä ja kunnolla on vaikutusta tarpeenmukaiseen kontrollitiheyteen. Sairaaloissa B ja C jaettiin potilaat 2-3 kuukauden kontrollin kohdalla ryhmiin proteesin ennakoitavissa olevan pysyvyyden tai komplikaatoriskin perusteella. Tämän jälkeen tietyissä ”putkissa” olevien potilaiden kontrollit järjestetään keskenään samalla, potilaan ja järjestelmän kannalta optimaalisella tavalla.

Tutkimuksessa mukana olleet sairaalat olivat todennäköisesti edustava otos suomalaisista sairaaloista, kun verrataan esimerkiksi tutkimuksessa mukana olleiden sairaaloiden hoitoaikoja maan sen hetkiseen keskitasoon. Tekonivelten osalta erot sairaaloiden välisissä hoitoajoissa olivat pienempiä kuin koko maan aineistossa.

Keskeisin tehokkaimpia toimintamalleja selittävä tekijä oli ohjeistaminen. Esimerkiksi sairaalassa A jatkohoito toisessa sairaalassa tai laitoksessa oli selvästi sovittu ja ohjeistettu, jolloin prosessi toimi rutiininomaisesti. Vastaavasti sairaalassa C, jossa hoitajaksot olivat lyhyimpiä, oli kiinnitetty huomiota potilaan, henkilökunnan sekä muiden sidosryhmien ohjeistamiseen. Kotiutuksen valmistelu aloitettiin jo ennen leikkausta.

”Tärkeää on, että kaikki hoitoon osallistuvat resurssit viestivät samalla tavoin, leikkauspäätöksestä lähtien.” Sairaalan C ylilääkäri haastattelussa

Kannustava palkkaus koettiin tärkeäksi haastatteluissa. Sairaalassa A, jossa kannustava palkkaus oli käytössä, oli myös korkein tehokkuus. Tekonivelleikkauksien aikataulutusta vaikeuttaa se, että minimissään kaksi tuntia saliaikaa vaativia toimenpiteitä on vaativa aikatauluttaa 7,5 tunnin työpäivään. Kannustavan palkkauksen avulla voidaan edesauttaa salien aikataulutusta täyteen esimerkiksi palkitsemalla tehokkain tiimi erikseen korvattavalla lisäleikkauksella tai tekemällä toimenpiteet urakkaluonteisesti. Myös Peltokorven väitöstyössä 2010 todettiin kannustavan palkkauksen lisäävän leikkaussalien tuottavuutta.

Sairaalat, joissa tekonivelvolyyymi oli suurin, olivat tuottavimpia niin leikkausyksiköiden kuin kokonaihoidonkin osalta. Tuloksia analysoitaessa on huomioitava, että sairaaloita oli vertailussa mukana ainoastaan viisi. Tekonivelleikkauksia tehtiin 2003 Suomessa edelleen lähes 70 sairaalassa (STAKES 2007), vaikka useat tutkimukset ulkomailta viittaavat siihen, että nimenomaan sairaalan ja leikkaavan kirurgin volyyymilla on merkitystä niin laadun kuin kustannusten näkökulmasta (Lavernia 1995, Kreder et al. 1997, Katz et al. 2001, Solomon et al. 2002, Katz et al. 2003, Kreder et al. 2003, Cram et al. 2007). Suomessa leikkausten jakautuminen eri sairaaloihin näyttäisi noudattelevan sairaanhoitopiirin tai pienempien alueiden rajoja, eikä selvästi erikoistuneita yksiköitä ole kuin muutama. Suomen tekonivelvolyymin on ennustettu kasvavan vuoteen 2025 mennessä n. 15 000 vuosittaisesta leikkauksesta n. 23 000 leikkaukseen (Rantanen et al. 2006).

Leikkauksia allokoitaessa ja leikkausyksiköjä suunniteltaessa tulisi arvioida tarkkaan, mitä toimenpiteitä kannattaa missäkin tehdä toiminnan optimoimiseksi. Tämä voidaan tehdä arvioimalla erikoisalojen keskittämisestä saatuja etuja suhteessa erikoisalojen välisiin synergiaetuihin. Toimintoja ei välttämättä kannata tai voida keskittää toimenpideryhmittäin, mutta kirurgiassa on havaittavissa tiettyjä ryhmiä, jotka voidaan keskittää omiksi kokonaisuuksikseen muun toiminnan vaarantumatta.

Tutkimuksen perusteella näyttäisi siltä, ettei tuotantotaloudellisten mittareiden mukaan tehokkaimmin toimivissa sairaaloissa ole saavutettu tehokkuutta laadun tai muutenkaan potilaan kustannuksella vaan toimintatapoja kehittämällä.

4.2. Käypä prosessi ajattelun implementointi tekonivelprosessiin

4.2.1. Asetelma

Sairaala ei ollut mukana vaiheen yksi vertailututkimuksessa. Sairaalan tekoniveltoiminta oli aiemmin (2006) organisoitu tyypillisen suomalaisen keskussairaalan tapaan osaksi kirurgiaa ja erityisesti ortopediaa. Tekonivelleikkauksia tehtiin leikkaussaleissa osana ”ortopedian leikkauspäiviä” ja potilaiden hoitajaksot tapahtuivat pääosin ortopedian ja traumatologian vuodeosastolla.

Strategisella tasolla tekonivelkirurgia fokuoitiin omaksi tulosyksiköksi vuoden 2007 alusta ja sen budjetti ja henkilöstö eriytettiin muusta kirurgian henkilöstöstä. Perustettiin oma tekonivelkirurgian vuodeosasto ja kaksi leikkaussalia varattiin pääosin tekonivelkirurgian käyttöön. Hoitajaresurssien osalta henkilöstö osallistui tekonivelpotilaiden hoitoon sekä leikkausyksikössä että vuodeosastolla, kun aiemmin vuodeosastolla oli ollut oma henkilöstö ja leikkaussalissa oma. Toimintaan aloitettiin hoitajaresurssien lisäksi anestesialääkäri ja 1-2 kirurgin työpanos.

Käytäntöjen osalta koko potilaan hoitoprosessia kehitettiin tunnistettujen parhaiden käytäntöjen mukaiseksi. Preoperatiivinen käynti otettiin käyttöön ja potilaat saapuivat sairaalaan vasta leikkauspäivän aamuna. Leikkausyksikössä alettiin hyödyntää salin ulkopuolella tapahtuvia valmisteluja aiempaa systemaattisemmin. Lisäksi postoperatiivinen hoito rakennettiin siten, että hoitoajat voitaisiin lyhentää erikoissairaanhoidon tarvetta vastaavalle tasolle. Samassa yhteydessä myös jälkikontrollien määrää vähennettiin.

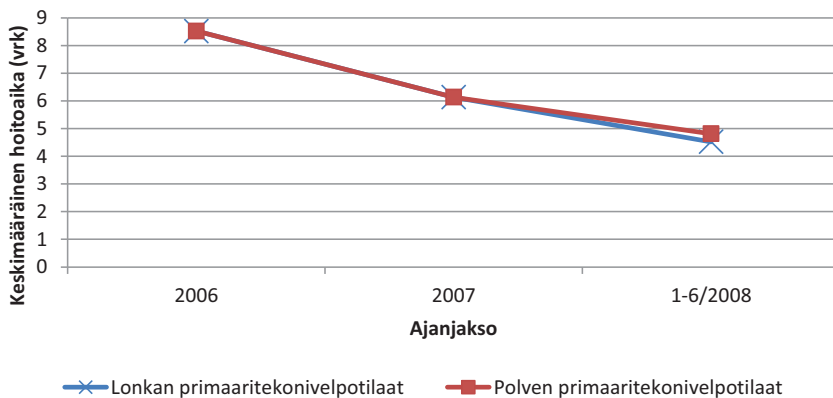
Sairaalan potilasaineksessa ei tapahtunut muutoksia vaan sairaala hoiti edelleen väestövastuuperiaatteella pääosan oman alueensa tekonivelleikkauksista. Tekonivelten leikkausmäärät kasvoivat vuodesta 2006 vuoteen 2007 n. 62 % (Taulukko 18). Leikkausmäärien kasvu liittyi haastattelujen perusteella osittain jonojen lyhentämiseen ja osittain ostopalvelujen vähentämiseen.

Taulukko 18. Leikkausmäärät tutkittavassa sairaalassa tutkimusajanjaksolla.

Vuosi	2006	2007	1-6/2008
Lonkan ensileikkaukset	183	338	118
Lonkan uusintaleikkaukset	21	38	28
Polven ensileikkaukset	306	457	202
Polven uusintaleikkaukset	23	30	15
Yhteensä	533	863	363

4.2.2. Tulokset

Vuonna 2006 kotiin lähteneiden primääritekonivelpotilaiden hoitojakson keskimääräinen kesto oli n. 8,4 vuorokautta ja alkuvuonna 2008 n. 4,7 vuorokautta (Kuva 32). Lonkan ensileikkauksissa hoitojakson kesto lyheni n. 47 % ($p < 0,01$) ja polven ensileikkauksissa n. 43 % ($p < 0,01$). Ensileikkauksissa kotiin lähteneiden osuus nousi vuodesta 2006 vuoteen 2008 n. 77 %:sta 83 %:iin ($p < 0,01$). Uusintaleikkausten hoitojakson kesto lyheni vastaavalla ajanjaksolla lonkkaleikkausten osalta 10,1 vuorokaudesta 5,7 vuorokauteen ($p < 0,01$) ja polven uusintaleikkausten osalta 7,3:sta 4,1 vuorokauteen ($p < 0,01$).



Kuva 32. Elektiivisten tekonivelleikkausten hoitojaksojen kestot tutkitussa keskussairaalassa.

Vuodeosaston näkökulmasta tuottavuus oli 2008 n. 12 % heikompi kuin vuonna 2006 (Taulukko 19). Haastattelujen perusteella, vuodeosasto oli resursoitu suuremmalle kysynnälle kuin 2008 toteutui. Tekonivelosaston kautta oli tarkoitus leikata koko sairaanhoitopiirin tekonivelleikkaukset, mutta piirin kaikkia leikkauksia ei saatu vuoden 2008 aikana keskitettyä tutkittuun yksikköön. Vuonna 2008 keskimääräinen käyttöaste osastolla oli vain n. 55 %, kun se vuonna 2006 oli n. 80 %. Siten keskimääräinen henkilöpanos hoitopäivää kohden yli kaksinkertaistui.

Taulukko 19. Vuodeosaston resursointi ja tuottavuusmittarit 1-6/2006 ja 1-6/2008.

Ajanjakso	1-6/2006	1-6/2008
Hoitojakson kesto (ensileikkaukset)	8,4	4,6
Tehdyt työtunnit per hoitopäivä	4,0	8,3
Tehdyt työtunnit per tekoniveljakso	33,5	38,0

Leikkausyksikön kokonaistuottavuus kasvoi n. 30 % tekonivelpäivien osalta (Taulukko 20). Työtunnit salipäivää kohden pienenivät ja samaan aikaan salikohtainen tuotos kasvoi. Keskimääräinen leikkausaika primääritekonivelleikkauksissa kasvoi 59 minuutista 73 minuuttiin vuodesta 2006 vuoteen 2008 ($p<0,01$) ja saliaika 119 minuutista 152 minuuttiin.

Taulukko 20. Tekonivelsalien tunnusluvut 1-6/2006 ja 1-6/2008.

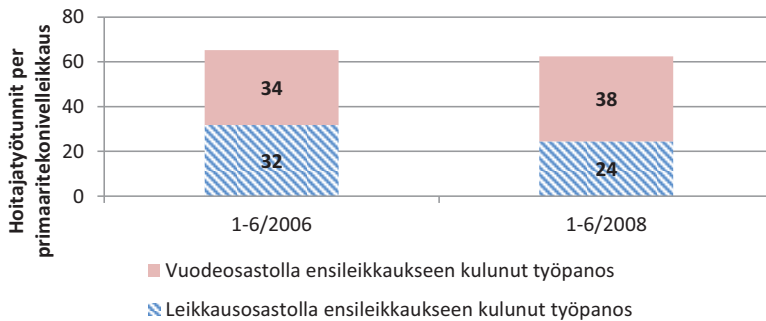
Ajanjakso	1-6/2006	1-6/2008
Työtunnit per salipäivä	43,6	41,3
Tuotos (vakioitua leikkausta) per salipäivä	2,4	3,0
Tuottavuus (tuotos per 100 henkilötyötuntia)	5,51	7,15

Leikkausyksikössä kirurgikohtainen leikkausten määrä per päivä ei muuttunut merkittävästi (Taulukko 21). Pääsääntöisesti leikkausyksikössä työskenteli kaksi tiimiä (anestesia lääkäri + hoitajat) ja noin 40 % päivistä toimittiin yhdellä kirurgilla ja 60 % päivistä kahdella kirurgilla. Yhden kirurgin päivinä, kirurgilla oli käytössään kaksi leikkaussalia ja -tiimiä. Kirurgikohtainen vakioitu päivittäinen tuotos kasvoi 4,06:sta 4,4:ään ($p<0,01$).

Taulukko 21. Kirurgikohtaisen leikkausmäärän jakauma päivää kohden vuosina 2006 ja 2008.

Leikkauksia per kirurgi per päivä	1-6/2006	1-6/2008
1	75	73
2	40	134
3	66	123
4	51	87
5	8	6
6		1
Keskiarvo (leikkauksia per kirurgi per päivä)	2,5	2,6

Tekoniveljaksen kokonaistuottavuus kasvoi n. 4,4 %. Vuodeosastojen osalta tuottavuus laski vuonna 2008 heikentyneen kapasiteetin käyttöasteen vuoksi.



Kuva 33. Primaaritekonivelleikkaukseen kulunut työpanos 1-6/2006 ja 2008.

4.2.3. Pohdinta

Sairaalan prosessien laatua saatiin merkittävästi parannettua parhaita käytäntöjä soveltamalla: potilaiden hoitoaika lyheni ja leikkausyksikön tuottavuus kasvoi. Potilaiden hoitoajan lyhenemä liittyi tarkempaan hoitoprosessin

etukäteissuunnitteluun sekä postoperatiivisen hoidon tehostamiseen mm. varhaisemman mobilisaation ja potilaskohtaisen hoitojakson suunnittelun avulla.

Leikkausyksikön tuottavuutta saatiin nostettua salin ulkopuolisilla valmisteluilla sekä vaihtosalikäytännöillä. Kirjallisuuskatsauksessa todettiin, että on useita tutkimuksia, joissa on saatu vastaavia tuloksia.

Tekoniveltoiminta siirrettiin hallinnollisesti ja toiminnallisesti keskussairaala omaksi fokuoituneeksi (Skinner 1974) yksiköksen. Fokusoitujen yksiköiden on todettu vähentävän kustannuksia sekä parantavan henkilötuottavuutta ja laatua (Ketokivi & Jokinen 2006, Hyer et al. 2009). Henkilöstön ohjaus oli kokonaisvaltaisesti sekä poliklinikka-, vuodeosasto- että leikkausyksikkötoimintojen osalta samassa yksikössä, mikä helpotti henkilöstön kohdentamista ja vähensi pullonkauloja toiminnassa. Toisaalta muutos funktionaaliseen (leikkausyksikkö, vuodeosasto, poliklinikka) prosessiorganisaatioon (tekonivelpotilaiden hoito) selkiytti vastuuta kokonaisprosessin hoidossa.

Tutkimuksessa havaittiin, että uudelleenorganisoinneissa tulisi aina kiinnittää huomiota aikamittarien ohella hoitoon kuluviin resursseihin. Vaikka hoitoaika lyheni useita kymmeniä prosentteja, yliesursointi aiheutti negatiivista tuottavuuden kehitystä vuodeosaston osalta. Tyypillisesti tutkimuksissa on vertailtu vuodeosastoilta lähinnä hoitojaksojen kestoja eikä henkilöstön työpanoksia. Vaikka osioissa I ja II todettiin, että hoitojakson kestolla on keskeisin vaikutus vuodeosaston tuottavuuteen, tulisi etenkin muutosten arvioinnissa huomioida vaikutukset kokonaistuottavuuteen.

4.3. Case II - kohdunpoistot

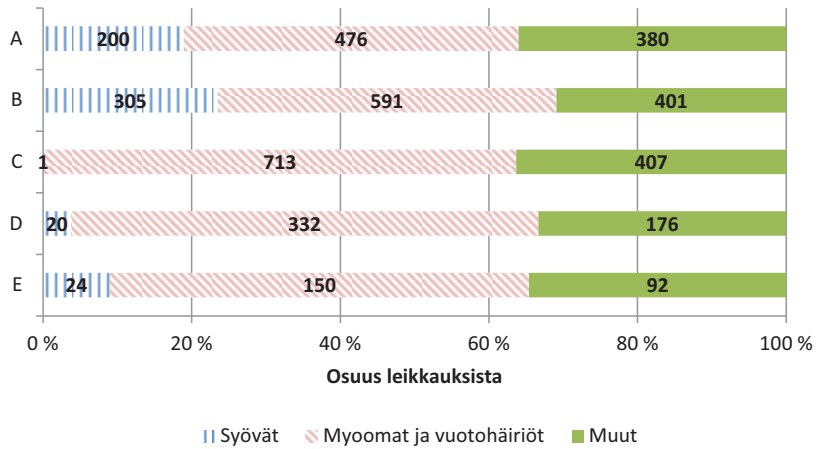
4.3.1. Erot potilasaineistossa

Kaikki tutkitut sairaalat olivat väestövastuusairaaloita eli ne vastaavat ensisijaisesti alueensa asukkaiden kohdunpoistoleikkauksista. Sairaaloiden B, C ja D välillä oli sovittu työnjakoa esim. syöpäpotilaiden osalta (Taulukko 22). Sairaaloiden A, B ja C leikkausyksiköissä tehtiin ainoastaan naistentautien toimenpiteitä. Sairaaloissa D ja E tehtiin runsaasti myös muiden erikoisalojen toimenpiteitä samassa leikkausyksikössä.

Taulukko 22. Kuvaus analysoiduista sairaaloista. Leikkaussalit, erikoisalut, päivitys ja kohdunpoistojen osuudet koskevat analysoitua leikkausyksikköä.

Sairaala	A	B	C	D	E
Yliopistosairaala	kyllä	kyllä	ei	ei	ei
Leikkaussaleja	4	7	5	11	9
Leikkausyksikön erikoisalut	naistentaudit	naistentaudit	naistentaudit	useita	useita
Päivitys	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä
Kohdunpoistoja vuosittain	530	650	560	260	130
Kohdunpoistojen osuus kaikista leikkauksista	17 %	29 %	14 %	3 %	2 %
Kohdunpoistoja per 10 000 asukasta (2003)	31,1	24,6	24,6	31,1	33,5

Haastattelussa todettiin, että diagnoosit on tarkoituksenmukaista ryhmitellä hoitoprosesseja analysoitaessa kolmeen eri kategoriaan (Kuva 34): myooma- (eli sileälihaskasvain) ja vuotohäiriöpotilaat, syöpäpotilaat ja muut diagnoosit. Viimeisenä mainitun ryhmän suurimpia yksittäisiä diagnoosiryhmiä ovat laskeuma- ja endometriosipotilaat.



Kuva 34. Kohdunpoistopotilaiden jakautuminen kolmeen pääryhmään sairaaloittain.

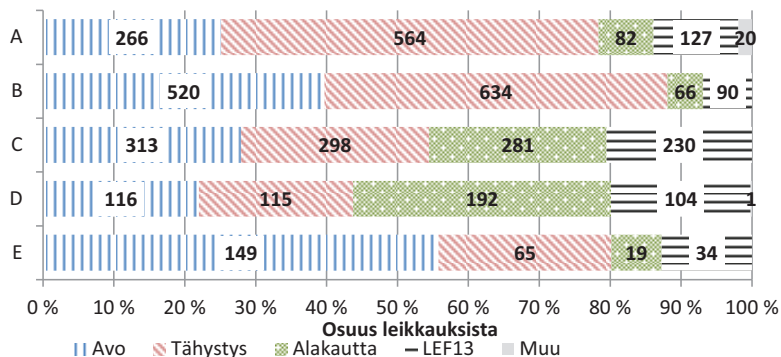
Kuva 34 kertoo sairaaloiden profiloitumisesta. Sairaalat A ja B vastaavat yliopistopiirinsä syöpäpotilaiden hoidosta. Sairaaloista C ja D syöpäpotilaat oli valtaosin keskitetty sairaalaan B. Sairaalassa E tehtiin jonkin verran kohdunpoistoja syöpäpotilaille, mutta osa ohjattiin muihin sairaaloihin. Myooma- ja vuotohäiriöpotilaat ovat suurin ryhmä kaikissa sairaaloissa. Noin kolmannes potilaista kuluu kussakin sairaalassa ryhmään ”Muut-diagnoosit”.

Sairaaloiden profiloitumisella oli vaikutusta ikä- ja ASA-jakaumiin (Taulukko 23). Sairaalassa B oli korkein keski-ikä ja ASA-keskiarvo ja sairaalassa A myös keskiarvoa korkeampi ($p < 0,01$). Näissä sairaaloissa tehtiin paljon syöpäleikkauksia, mikä selittää osittain eroa .

Taulukko 23. Tutkittujen yksiköiden potilasprofiilit iän ja ASA-luokkien osalta.

Sairaala	A	B	C	D	E
Ikä keskimäärin	53,6	56,0	51,7	51,2	53,8
Ikä mediaani	51,0	54,0	49,0	48,0	50,0
ASA-luokka keskimäärin	1,8	2,0	1,6	1,6	1,6
ASA-4 potilaiden osuus	1 %	3 %	0 %	1 %	0 %
ASA-3 potilaiden osuus	15 %	24 %	10 %	7 %	12 %
ASA-2 potilaiden osuus	45 %	45 %	43 %	43 %	35 %
ASA-1 potilaiden osuus	38 %	29 %	47 %	49 %	53 %

Leikkaustekniikoiden jakauma vaihteli hyvin paljon sairaaloiden välillä (Kuva 35): sairaalassa E valtaosa tehtiin avoleikkauksena. Sairaaloissa A ja B oli tähyystoimenpiteiden osuus suurempi kuin muissa. Sairaaloissa C ja D oli alakautta tehtäviä leikkauksia suhteellisesti eniten.



Kuva 35. Kohdunpoistojen leikkaustyytit sairaaloittain.

Taustamuuttujien vertailu osoittaa, että sairaaloiden välillä on eroja potilasaineudessa: yliopistosairaalat eroavat keskussairaaloista, mutta näiden sairaalatyypien sisällä erot ovat vähäisempiä.

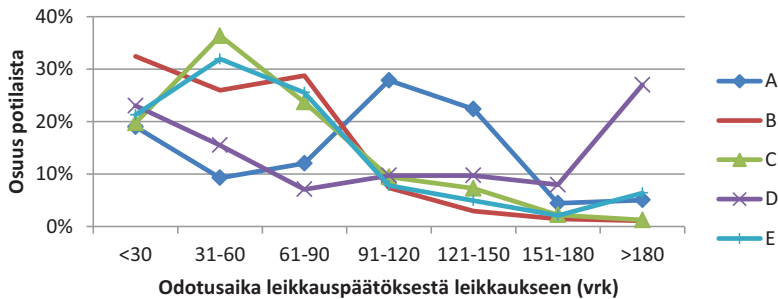
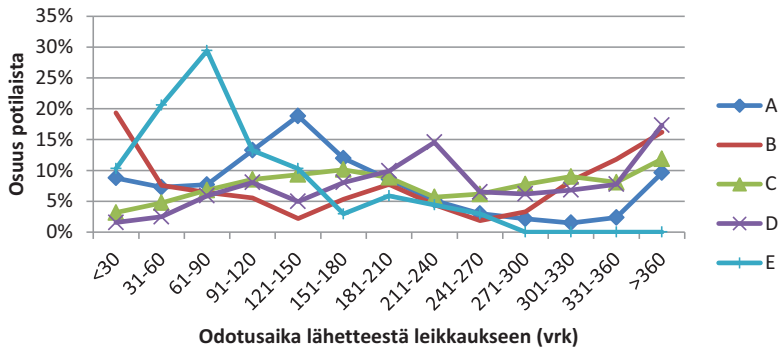
4.3.2. Jonotusajat

Preoperatiivisen prosessin suhteen sairaalat jakautuivat karkeasti kolmeen ryhmään: Sairaala B:llä ei ollut varsinaista preoperatiivista käyntiä, vaan ainoastaan sairaalalääkärin poliklinikalla katsomat tai erikoismaksuluokan potilaat tulivat erilliselle pre-käynnille. Sairaaloissa C ja D pre-käynti oli noin kaksi viikkoa ennen leikkauspäivää poliklinikalla. Sairaaloissa A ja E pre-käynti oli leikkausta edeltävänä päivänä vuodeosastolla.

Sairaaloiden käytännöt poikkesivat toisistaan myös sairaalaan saapumisen osalta: sairaaloissa B ja C potilaat saapuivat sairaalaan leikkausaamuna klo 7, sairaalassa D porrastetusti klo 7 – 9:30 riippuen leikkausjärjestyksestä. Sairaaloissa A ja E potilas jäi usein sairaalaan edellisenä päivänä pre-käynnin yhteydessä. Sairaalassa A tämä oli normaali käytäntö, sairaalassa E hyväkuntoiset potilaat kävivät nukkumassa yön pääosin kotona.

Eroja esiintyi myös potilaan informoinnissa hoitojakson kestosta. Sairaalan B toisella vuodeosastolla ja sairaalan C vuodeosastolla potilasta kehoitettiin asennoitumaan vuorokauden mittaiseen jälkihoitoon. Kaikilla muilla osastoilla informaatio oli epämääräisempää: potilaalle puhuttiin omaan tahtiin tapahtuvasta toipumisesta tai hoitojakson kesto ilmoitettiin muutaman päivän tarkkuudella.

Myooma- ja vuotohäiriöpotilaiden osalta odotusaika lähetteestä leikkaukseen oli lyhin sairaalassa E (ka 95 vrk, med 76 vrk) ja pisin sairaalassa D (ka 255 vrk, med 228 vrk) ($p < 0,01$). Muiden sairaaloitten odotusajan keskiarvot vaihtelivat välillä 194-222 vuorokautta. Kuvasta 36 voidaan havaita, että kyseessä ei ole First-In-First-Out (FIFO) -jono vaan odotusajat jakautuvat tasaisesti eri odotusaikaryhmiin, jolloin vaihtelu odotusajoissa on suurta. Myooma- ja vuotohäiriöpotilaiden odotusaika hoidonvarauksesta leikkaukseen oli lyhyin sairaaloissa B (ka 54 vrk, med 50 vrk), C (ka 63 vrk, med 54 vrk) ja E (ka 74 vrk, med 57 vrk). Sairaaloissa A (ka 95, med 100) ja D (ka 116, med 101) odotusajat olivat keskimääräistä pidempiä.



Kuva 36. Myooma- ja vuotohäiriöpotilaiden odotusaika läheteestä ja leikkauspäätöksestä leikkaukseen.

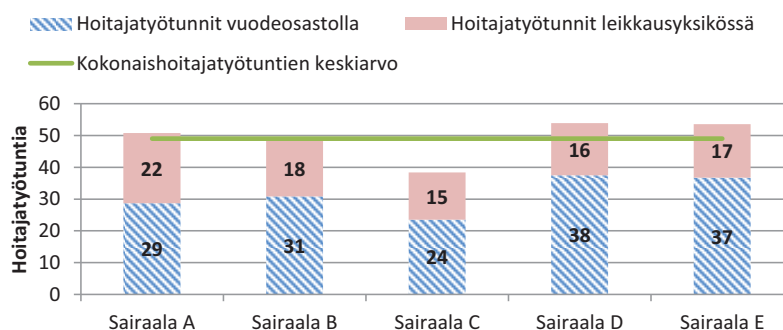
Syöpäpotilaiden osalta verrattiin ainoastaan sairaaloita A ja B, koska muissa lukumäärät olivat niin pieniä. Sairaalassa A odotusajat läheteestä leikkaukseen olivat pidempiä ($p < 0,01$): keskiarvo oli 60 vrk (mediaani 23 vrk) ja sairaalassa B 18 vrk (mediaani 16 vrk).

Myös muissa diagnooseissa odotusajat vaihtelivat sairaalan sisällä runsaasti. sairaalan E odotusajat läheteestä leikkaukseen olivat lyhyimmät (ka 143 vrk, med 143 vrk) ja sairaalan D odotusajat pisimmät (ka 321 vrk, med 272 vrk). Muiden sairaaloiden odotusajat vaihtelivat välillä 203-221 vuorokautta. Odotusajat leikkauspäätöksestä leikkaukseen olivat lyhyimmät sairaaloissa B ja C, joissa keskiarvot olivat n. 57-60

vuorokautta ja pisimmät sairaaloissa A, D ja E, joissa keskiarvot olivat 107-118 vuorokautta.

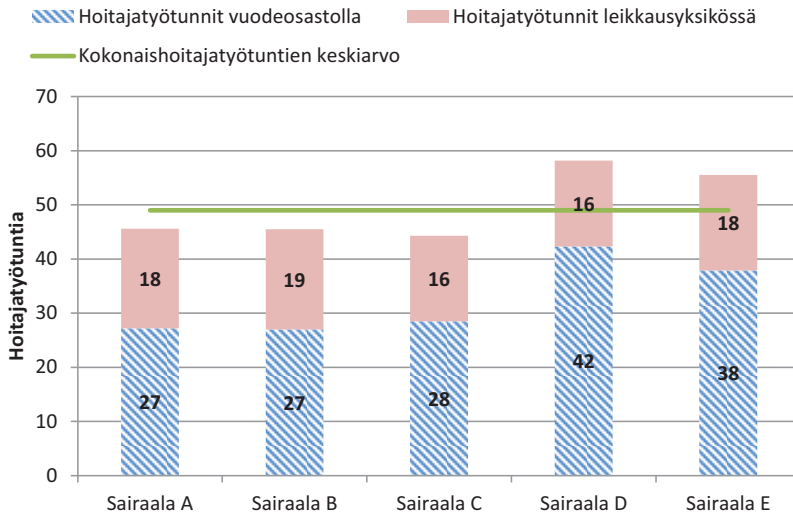
4.3.3. Tuottavuus

Yhteen toimenpidevakioituun kohdunpoistoleikkaukseen kulunut työpanos oli pienin sairaalassa C, jossa leikkausta kohden kului n. 39 tuntia hoitajatyöpanosta (Kuva 37). Sairaalat A ja B olivat keskiarvotasolla (49 h) ja sairaaloissa D ja E yhteen leikkaukseen kului työpanosta keskiarvoa enemmän: n. 55 h per leikkaus. Ero sairaaloiden C ja D välillä oli n. 40 %.



Kuva 37. Yhteen toimenpidevakioituun kohdunpoistoleikkaukseen kulunut hoitajatyöpanos sairaaloittain.

Koska sairaaloiden profiileissa oli potilasohjauksesta johtuvia eroja, on tuottavuutta arvioitu myös diagnoosikorjatusti. Diagnoosivakioidussa tuottavuudessa sairaalat A ja B nousivat sairaalan C tasolle: n. 45 hoitajatyötuntia per toimenpide (Kuva 38). Sairaaloissa E hoitajatyötunteja kului n. 56 toimenpidettä kohden ja sairaalassa D noin 58. Ero sairaaloiden C ja D välillä oli n. 32 %.



Kuva 38. Yhteen diagnoosi- ja toimenpidevakioituun kohdunpoistoon kulunut hoitajatyöpanos sairaaloittain.

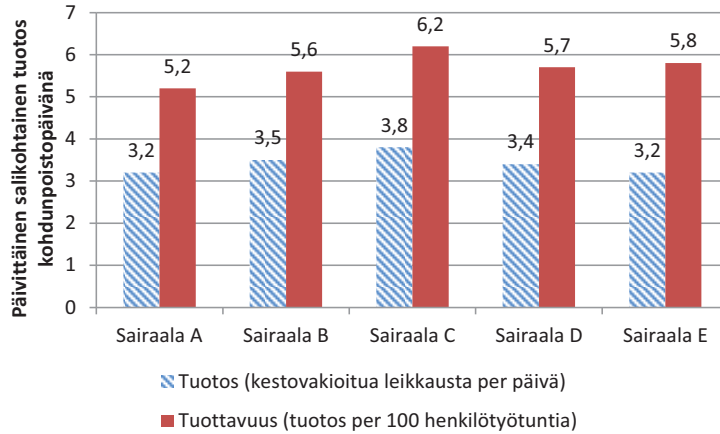
4.3.4. Leikkausyksikön prosessi

Leikkausyksikön toimintaprosesseissa ei ollut merkittäviä eroja. Joissakin sairaaloissa oli erikseen anestesia- ja leikkaussalihoitajat, kun osassa hoitajat kiersivät eri rooleissa. Keskussairaalassa oli vain yksi anestesia- ja leikkaussalihoitaja kahta leikkaussalia kohden, kun yliopistosairaloissa oli anestesia- ja leikkaussalihoitaja jokaista salia kohden.

Kaikkissa sairaaloissa leikkausprosessin vaiheet toteutettiin peräkkäin leikkaussalissa. Joissain tapauksissa saatettiin puudutettava potilas kutsua heräämöhön limittäin edellisen leikkauksen kanssa, mutta tällainen toiminta ei ollut missään rutiininomaista.

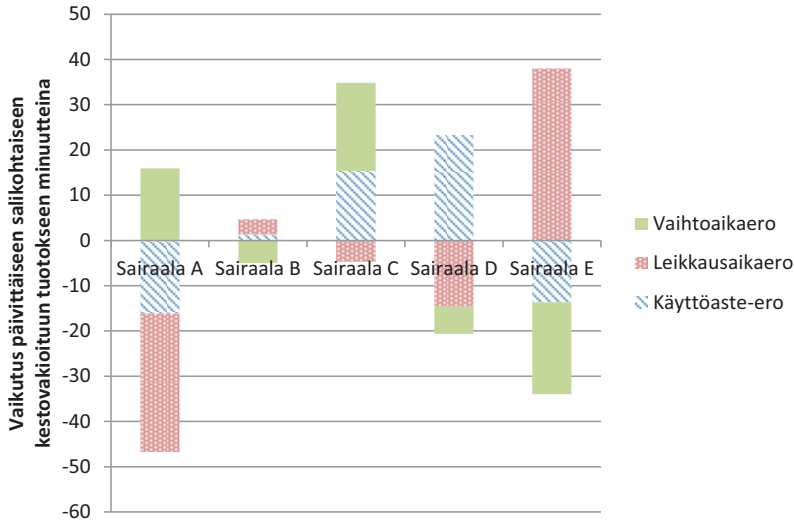
Leikkausyksikön tuotos oli suurin sairaalassa C ($p < 0,05$) (Kuva 39). Kaikkein suurinta leikkausnopeuden vaikutus oli sairaalassa E, jossa tehtiin valtaosa toimenpiteistä avoleikkauksina ja niiden keskimääräinen kesto oli selvästi lyhyin. Sairaaloitten A-D välillä erot resursoinneissa olivat vähäisiä, joten tehokkuuserot johtuivat pääosin

tuotosten eroista. Sairaalassa E resursseja salia kohden oli selvästi muita sairaaloita vähemmän, joten tehokkuus oli samaa tasoa sairaaloiden B ja D kanssa, vaikka salikohtainen tuotos oli vähäisempää.



Kuva 39. Case II Leikkausyksiköiden päivittäiset tuotokset ja tehokkuusindeksit päivinä, jolloin on tehty vähintään yksi kohdunpoistoleikkaus.

Sairaalassa C, jossa tuottavuus oli korkein, tuottavuutta nostivat leikkausyksikön aikataulutukseen liittyvä käyttöaste-ero ja leikkausprosessin sujuvuuteen liittyvä vaihtoaika-ero (Kuva 40). Sairaaloissa A ja E leikkausnopeuden merkitys oli suurin: sairaalassa E leikkausnopeus kasvatti tuottavuutta merkittävästi ja sairaalassa A leikkaukset kestivät muita sairaaloita pidempään ($p < 0,01$).



Kuva 40. Eri osatekijöiden vaikutus sairaaloiden välisiin tuottavuuseroihin leikkausyksikön päivittäisessä tuottavuudessa (minuuttia per päivä).

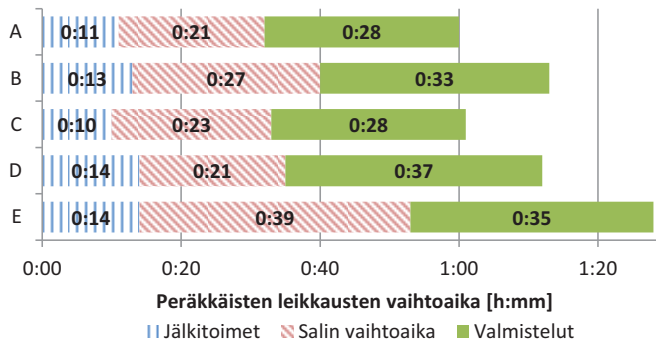
Leikkausaikoja tutkittiin toimenpiteittäin jakamalla toimenpiteet kolmeen ryhmään: täyhystysleikkaukset (LCD04 ja LCD11), avoleikkaukset (LCD00) sekä alakautta tehdyt leikkaukset (LCD10). ASA-luokalla ja iällä ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta leikkauksen kestoan ($p > 0,05$). Diagnoosin vaikutusta leikkausaikaan tutkittiin jakamalla diagnoosit kolmeen ryhmään: syöpädiagnoosit, myoomat ja vuotohäiriöt sekä muut diagnoosit. Kaikki ryhmät erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,05$).

Alla on esitetty toimenpiteiden leikkaus- ja saliajat sairaaloittain ja diagnoosiryhmittäin kolmen yleisimmän yhdistelmän osalta (Taulukko 24). Sairaaloissa A-C leikkauksen ulkopuolisen saliajan osuus oli n. 45-50 minuuttia, sairaalassa E noin 55 minuuttia ja sairaalassa D noin 60 minuuttia.

Taulukko 24. Kolmen yleisimmän toimenpide- ja diagnoosiryhmän yhdistelmän leikkaus- ja saliaikojen keskiarvot ja lukumäärät vuosilta 2004 ja 2005.

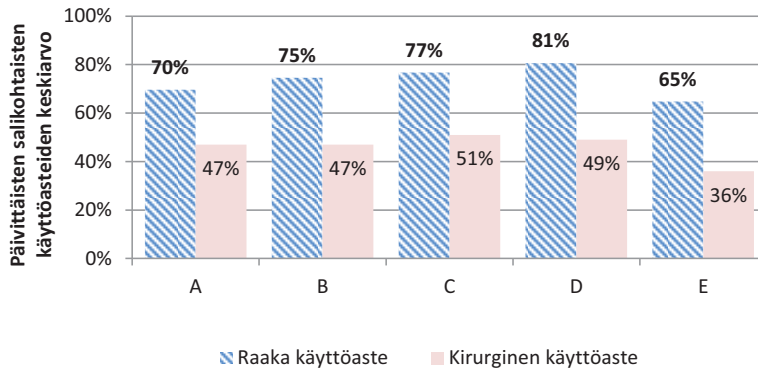
Sairaala	A	B	C	D	E
Tähystykset / Myöomat ja vuotohäiriöt					
Leikkausajan keskiarvo	1:43	1:26	1:41	2:00	1:25
Saliajan keskiarvo	2:31	2:12	2:26	3:02	2:20
Lukumäärä	256	279	215	80	40
Avoleikkaukset / Myöomat ja vuotohäiriöt					
Leikkausajan keskiarvo	2:10	1:26	1:36	1:43	1:04
Saliajan keskiarvo	3:09	2:21	2:21	2:36	2:00
Lukumäärä	120	248	270	75	100
Tähystykset / muut diagnoosit					
Leikkausajan keskiarvo	1:34	1:27	1:39	1:48	1:35
Saliajan keskiarvo	2:23	2:14	2:26	2:54	2:30
Lukumäärä	232	246	76	32	22

Leikkausten vaihtoajoissa sairaalat jakautuivat kolmeen ryhmään (Kuva 41). Sairaaloissa A ja C, vaihtoajat olivat noin 60 minuuttia, sairaaloissa B ja D yli 70 minuuttia ja sairaalassa E vajaat 90 minuuttia. Varsinaisia toimintamallieroja ei ollut, joten vaihtoaikojen erot liittyvät päivittäiseen johtamiseen. Esimerkiksi sairaalassa E oli vähemmän resursseja per sali, joka näkyy pidempinä taukoina ja siten vaihtoaikoina. Sairaaloissa A ja C oli haastattelujen perusteella kiinnitetty muita sairaaloita enemmän huomiota vaihtojen sujuvuuteen. Leikkausten vaihtoaikojen erot liittyvät pääosin salin vaihtokaan (siivous + salin valmistelut) sekä potilaan valmisteluihin leikkausta varten.



Kuva 41. Leikkaussalien vaihtoaikojen keskiarvot vaiheittain päivinä, jolloin salissa on tehty vähintään yksi kohdunpoistoleikkaus.

Raa'an käyttöasteen (potilas salissa virka-aikana / 7,5 h) osalta sairaalat erosivat kaikki toisistaan tilastollisesti merkitsevästi (Kuva 42). Käyttöasteiden erot tulivat pääosin eroista viimeisen leikkauksen loppumisajassa, mutta sairaalassa E käyttöastetta laski lisäksi pitkät salin vaihtoajat leikkausten välillä. Kirurgisen käyttöasteen (leikkausaika virka-aikana/ 7,5 h) osalta erot sairaaloiden A-D välillä olivat pienempiä, mutta sairaalassa E leikkausten vaihtoaja oli pisin, joten kirurginen käyttöaste jäi yli 20 % pienemmäksi kuin muissa sairaaloissa ($p < 0,01$).



Kuva 42. Leikkaussalien päivittäisten käyttöasteiden keskiarvot sairaaloittain virka-aikana. Päivinä, jolloin salissa on tehty vähintään yksi kohdunpoistoleikkaus.

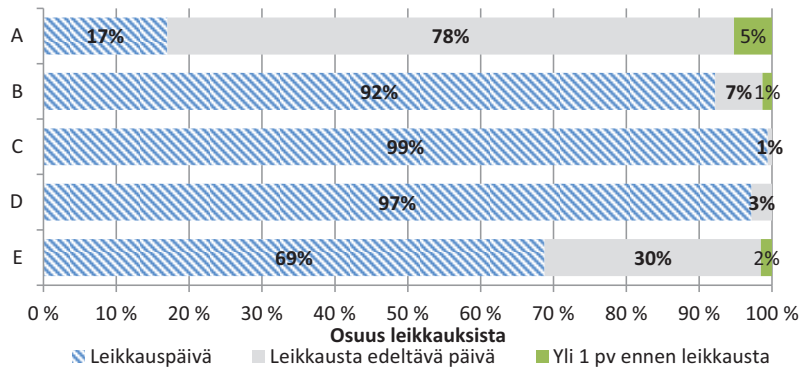
4.3.5. Vuodeosaston prosessi

Henkilöstön kuormittavuus oli korkein sairaalassa A, jossa hoitopäiviä 100 työtuntia kohden oli 12,5 (Taulukko 25). Toimenpidevakioituilla hoitajaksoilla laskettu tuottavuus sen sijaan oli korkeinta sairaalassa C ja alhaisinta sairaalassa D. Näiden sairaaloiden välinen ero vuodeosastohoidon tuottavuudessa oli n. 100%.

Taulukko 25. Vuodeosastojen tuottavuus vuosina 2004 ja 2005.

Sairaala	A	B	C	D	E
Vakioidut hoitajakset per 100 työtuntia	10,4	8,4	11,9	5,9	10,6
Työtunnit per diagnoosivakioitu kohdunpoistoleikkaus	27	27	28	42	38
Hoitopäivät per 100 työtuntia	12,5	8,6	8,2	6,1	10,7

Sairaalassa A 17 % potilaista tuli sairaalaan leikkausaamuna (Kuva 43). Sairaalassa E vastaava osuus oli 69 %. Sairaaloissa C ja D käytännössä kaikki saapuivat leikkausaamuna ja sairaalassa B leikkausaamuna saapui 92 % potilaista. Potilaan asuinpaikan etäisyydellä sairaalasta, diagnoosilla tai iällä ei ollut merkitsevää vaikutusta sairaalaan saapumiseen. Sekä sairaalassa A että E yksi selittävä tekijä aikaiseen sairaalaan saapumiseen oli, että potilaiden pre-operatiivinen käynti oli järjestetty leikkausta edeltävänä päivänä. Potilaat jäivät usein käynniltä suoraan sairaalaan leikkausta edeltäväksi yöksi. Muissa sairaaloissa pre-operatiivinen käynti oli järjestetty yleensä 1-3 viikkoa ennen leikkausta.



Kuva 43. Saapumispäivä sairaalaan suhteessa leikkausajankohtaan.

Kotiutuskriteerien osalta sairaalat ja osastot olivat hyvin samankaltaisia (Taulukko 26): Viisi keskeistä kriteeriä koskivat (1) normaalia virtsarakon ja suolen toimintaa, (2) normaalia syömistä ja juomista, (3) peruskipulääkityksellä pärjäämistä, (4) liikkumista ja (5) yleistä kotona pärjäämistä. Näistä kriteereistä normaali suolen toiminta ja kipulääkityksen tasapaino täyttyivät tyypillisesti viimeisinä. Sairaaloissa B, C ja D jälkihoito erosi muista sairaaloista siten, että potilaille annettiin kotiutuksen yhteydessä mukaan ulostuslääke, jolloin kotiutus voi tältä osin tapahtua hieman muita aikaisemmin.

Toipumista edistävien toimien aikataulussa oli osastojen välillä hienoisia eroja: sairaalassa C potilaan liikkeellelähtö ja normaali syöminen ja juominen pyrittiin aloittamaan jo leikkausiltana, muissa pääsääntöisesti ensimmäisenä leikkauksen jälkeisenä aamuna. Sairaaloissa A ja E osastojen toipumisprosessi oli hieman myöhäisempi kuin muissa sairaaloissa.

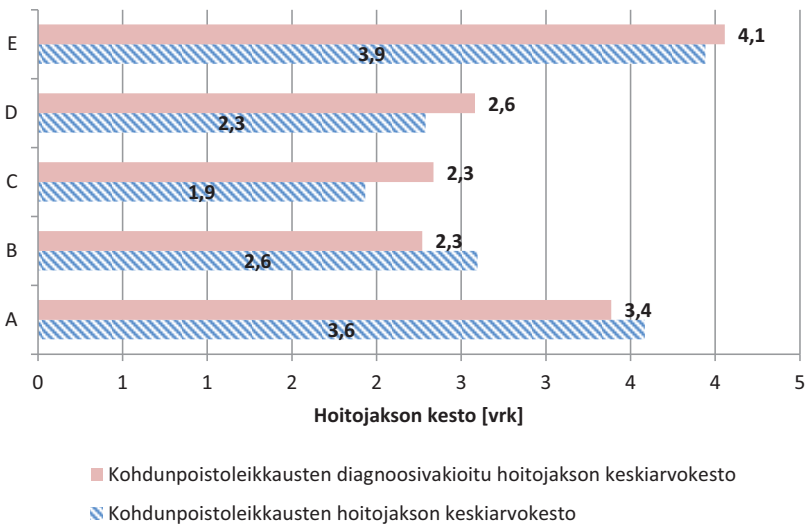
Taulukko 26. Vuodeosastojen pre- ja postoperatiivinen prosessi.

Sairaala	A	B	B	C	D	E
Osasto	15	11	30	8	N4	8B
Hoidettavat potilaat	ei syövät	syövät	ei syövät, perussairaat	ei syövät, ei perussairaat	ei syövät	kaikki
Info potilaalle hoitojakson kestosta	Ei etukäteen tarkkaa päivää	4-5 vrk	1 vrk	1 vrk	Ei etukäteen tarkkaa päivää	Avo 4 vrk, Täh 2 vrk
Pre-käynti	Edellisenä päivänä osastolla	ei erikseen	Vain sairaalalääkärin katsomat ja EML-potilaat, poliilla	polilla 2 vkoa ennen leikkausta	polilla 2 vkoa ennen leikkausta	Edellisenä päivänä osastolla
Sairaalaan saapuminen	Edellisenä päivänä	Leikkausaamuna klo 7, kaukaa tulevat ed. iltana	Leikkausaamuna klo 7	Leikkausaamuna klo 7	Leikkausaamuna porrastetusti klo 7, 8 ja 9.30 (soitto potilaalle ed. iltana)	Leikkausaamuna klo 7, huonokuntois et ed. päivänä
Osaston aukiolo	aina	aina	aina	ma - pe	aina	aina
Omahoitaja	kyllä	vaihtelevasti	kyllä	kyllä	kyllä	ei
Kotiutusriteerit	1. pärjää peruskipulääk keillä 2. selviää kotona 3. ei vuotoja	1. ulostaminen ja virtsaus onnistuu 2. syöminen ja juominen onnistuu 3. pärjää peruskipulääk keillä 4. pystyy liikkumaan 5. selviää kotona	1. ulostaminen ja virtsaus onnistuu 2. syöminen ja juominen onnistuu 3. pärjää peruskipulääk keillä 4. pystyy liikkumaan 5. selviää kotona	1. ulostaminen ja virtsaus onnistuu 2. syöminen ja juominen onnistuu 3. pärjää peruskipulääk keillä 4. pystyy liikkumaan 5. selviää kotona	1. ulostaminen ja virtsaus onnistuu 2. syöminen ja juominen onnistuu 3. pärjää peruskipulääk keillä 4. pystyy liikkumaan 5. selviää kotona	1. Omatoimisuus, liikkuminen 2. vatsa toimii 3. syöminen ja juominen onnistuu 4. pärjää peruskipulääk keillä
Potilas syö	1. aamu	leikkausiltana tai 1. aamu	1. aamu	pyritään leikkausiltana	1. aamu	1. aamu
Katetri pois	yleensä 1. aamupäivä	1. aamu	1. aamu	1. aamuyö	1. aamu	1. aamupäivä
Injektio/kipupumppu pois	1. tai 2. päivä	3. päivä (vain avoleikkaukset)	1. aamu, 2. päivä (vain avoleikkaukset)	1. aamupäivä	2. aamu (ei kaikilla)	2. iltana tai 3. aamu (avoleikkaukset)
Potilas liikkeelle	1. aamuna jos vointi hyvä	1. päivä, riippuu potilaan kunnosta	1. aamu	osa leikkausiltana	1. aamu	1. aamupäivä
Kotiutus-päivät	kaikki	kaikki	kaikki	kaikki	kaikki	kaikki
Yhteydenotot jälkikäteen		Potilaat soittaa melko vähän jälkikäteen	Potilaat soittaa melko paljon jälkikäteen	Potilaat soittaa melko paljon jälkikäteen	Potilaat soittaa jonkin verran jälkikäteen	Potilaat soittaa jonkin verran jälkikäteen

Syöpäpotilaita lukuun ottamatta leikkauksen jälkeinen kontrolli oli pääosin lähettävällä lääkäriellä, joko terveyskeskuksessa tai yksityislääkäriellä. Sairaalassa E prosessi poikkesi muista siten, että terveyskeskuksista lähetetyt potilaat ohjattiin

erikoissairaanhoidon poliklinikan kontrollikäynnille 4-5 viikon päähän kotiutumisesta. Noin puolet sairaalan E kohdunpoistopotilaista oli terveyskeskuslääkärin lähettämiä.

Kohdunpoistoleikkausten hoitajaksojen keskiarvokestot vaihtelivat sairaalan C 1,9 ja sairaalan E 3,9 vuorokauden välillä. Diagnoosivakioitu hoitajakson keskiarvokesto huomioi sairaaloiden erilaiset potilasprofiilit. Diagnoosivakioitujen hoitajaksojen keskiarvokestot olivat lyhyimmät sairaaloissa B ja C: noin 2,3 vuorokautta ($p < 0,01$) ja pisimmät sairaalassa E: 4,1 vuorokautta ($p < 0,01$).



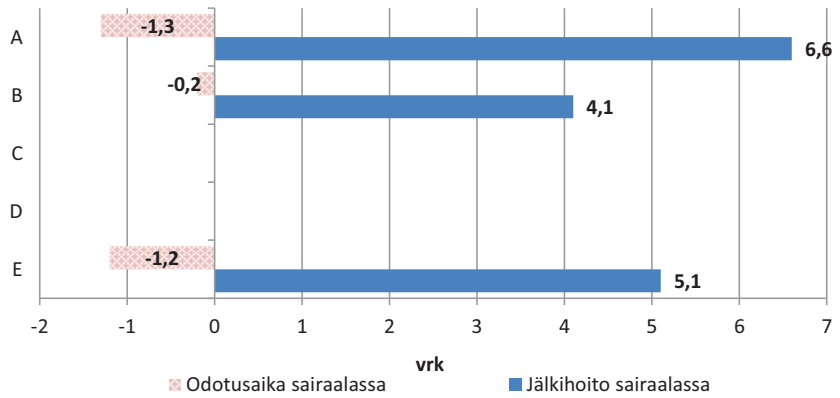
Kuva 44. Kohdunpoistoleikkauksiin liittyvien hoitajaksojen ja diagnoosivakioitujen hoitajaksojen keskiarvokestot sairaaloittain.

Koska diagnoosijakaumissa todettiin eroa, potilaiden leikkauksen jälkeistä sairaalahoitoa tarkasteltiin vertailemalla hoitajakson kestoja sairaaloittain eri diagnoosiryhmissä. Sairaaloiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja toimenpidejakaumassa syöpäpotilaiden osalta (Taulukko 27).

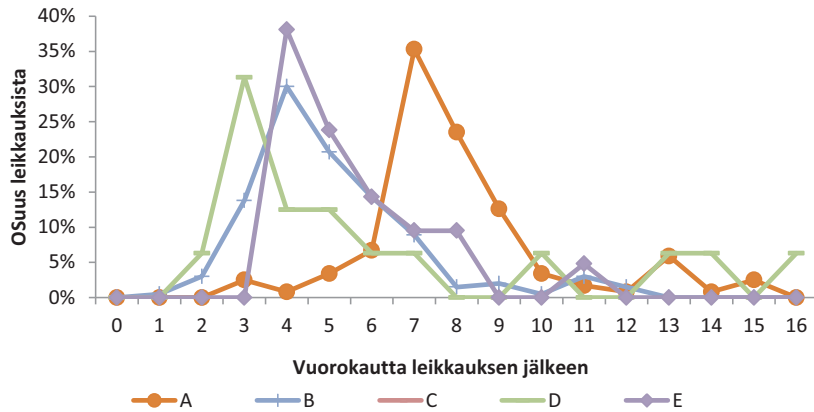
Taulukko 27. Syöpäpotilaille tehtyjen toimenpiteiden määrä sairaaloittain ja toimenpidetyypeittäin.

Sairaala	A	B	C	D	E
Avoleikkaus	119	203	0	16	21
Tähystys	63	100	<5	<5	<5
Alakautta	<5	<5	0	<5	0

Sairaalan A syöpäpotilaat olivat jälkihoidossa keskimäärin 2,5 vrk sairaalan B potilaita pidempään (Kuva 45). Kuva 46 kuvaa avoleikkauksella leikattujen syöpäpotilaiden jälkihoidon keston jakaumat sairaaloittain. Sairaalassa B osa potilaista kotiutettiin jo 2. ja 3. postoperatiivisena päivänä ja yleisimpiä kotiutuspäiviä olivat 4. ja 5. päivä. Sairaalassa A sen sijaan alle 15 % kotiutui ennen 7. päivää ja 7. ja 8. päivä olivat tyypillisimpiä kotiutuspäiviä tässä potilasryhmässä. Vastaava ero oli myös muissa toimenpiteissä (liite 3.). Sairaaloissa C, D ja E syöpäpotilaiden määrät olivat vähäisiä.



Kuva 45. Syöpäpotilaiden keskimääräinen odotusaika ja jälkihoito sairaalassa.



Kuva 46. Syöpäpotilaiden jälkihoidon keston jakaumat sairaaloittain – avoleikkaukset.

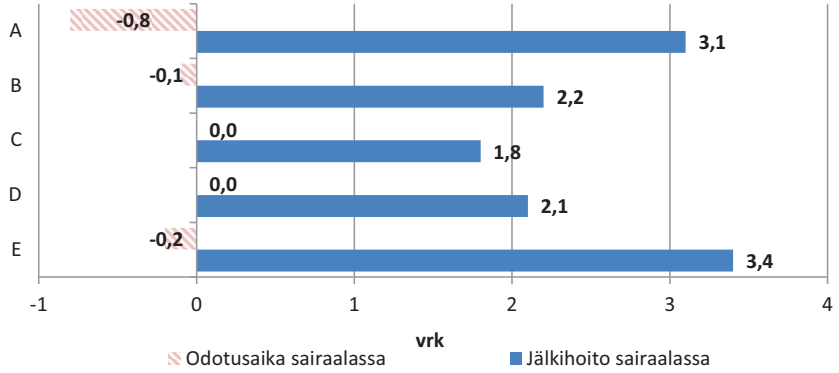
Myooma- ja vuotohäiriöpotilaiden osalta sairaaloiden toimenpidejakaumat vaihtelivat: sairaaloissa A ja B korostui tähytysleikkausten, sairaaloissa C ja D alakautta tehtyjen ja sairaalassa E avoleikkausten osuus (Taulukko 28).

Taulukko 28. Myooma- ja vuotohäiriöpotilaille tehtyjen toimenpiteiden määrä sairaaloittain ja toimenpidetyypeittäin.

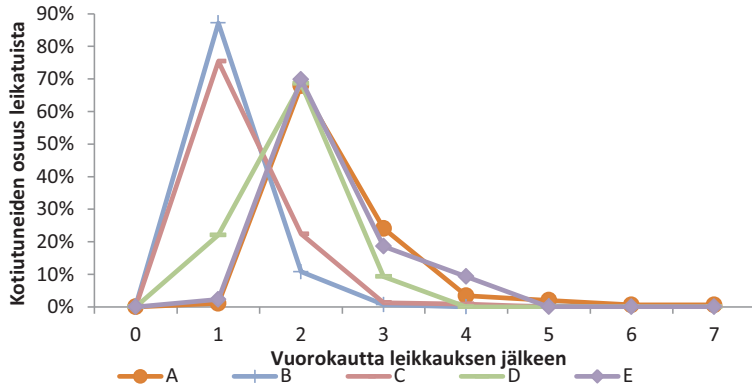
	A	B	C	D	E
Avoleikkaus	125	251	275	78	104
Tähytys	349	305	232	86	43
Alakautta	1	32	199	161	3
Muu		3	7	6	

Tässä diagnoosiryhmässä keskimääräisen jälkihoidon vaihteluväli oli 1,8 – 3,4 vrk, sairaalassa C hoitojakso oli lyhyin ($p < 0,01$) ja pisimmät hoitojaksot olivat sairaaloissa A ja E ($p < 0,01$) (Kuva 47). Yleisimmän toimenpideryhmän, tähytysleikkausten, osalta potilaiden jälkihoidon jakauma oli kaksiosainen (Kuva 48): Sairaalassa B ja C myooma- ja vuotohäiriöpotilaat kotiutettiin pääosin leikkausta seuraavana päivänä,

muissa sairaaloissa yleisimmin 2. päivänä. Muissa toimenpideryhmissä erot olivat samansuuntaisia: sairaaloissa B ja C kotiutus alkoi pääsääntöisesti muita sairaaloita aiemmin (liite 4.)



Kuva 47. Myooma- ja vuotohäiriöpotilaiden keskimääräiset odotusajat ja jälkihoidon kestot.



Kuva 48. Myooma- ja vuotohäiriöpotilaiden jälkihoidon jakaumat sairaaloittain – tähytysleikkaukset.

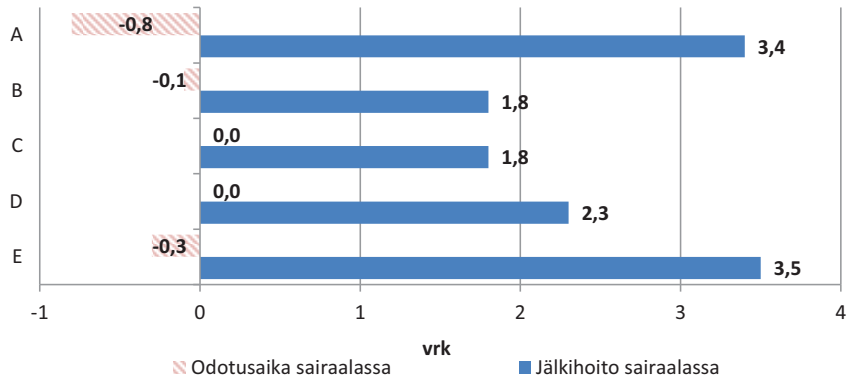
Myooma- ja vuotohäiriöpotilaiden osalta hoitojaksojen kestojen erot liittyivät 3 tekijään: 1) toimenpidekohtaisiin kotiutuskäytäntöihin, 2) toimenpidejakaumaan ja 3) saapumisajankohtaan. Sairaalassa C, jossa kokonaishoitojaksot olivat lyhyimpiä, toimenpidejakauma oli hoitojaksojen kestojen kannalta paras ja toimenpiteittäiset hoitoajat lyhyimpiä. Sairaalassa A toimenpidekohtaiset hoitojaksojen kestot olivat pitkiä liittyen osin varhaiseen sairaalaan saapumiseen ja osin leikkauksen jälkeisiin käytäntöihin. Sairaalassa E korostui avoleikkausten osuus: avoleikkauksiin liittyvä hoitojakso oli kaikissa sairaaloissa n. kaksi kertaa muihin toimenpiteisiin liittyvää hoitojaksoa pidempi.

Muiden diagnoosien osalta toimenpidejakaumassa näkyi vastaava ero kuin myooma- ja vuotohäiriöpotilailla: sairaaloissa A ja B korostui täyhystysleikkausten, sairaaloissa C ja D alakautta tehtyjen (ml. LEF13) ja sairaalassa E avoleikkausten osuus (Taulukko 29).

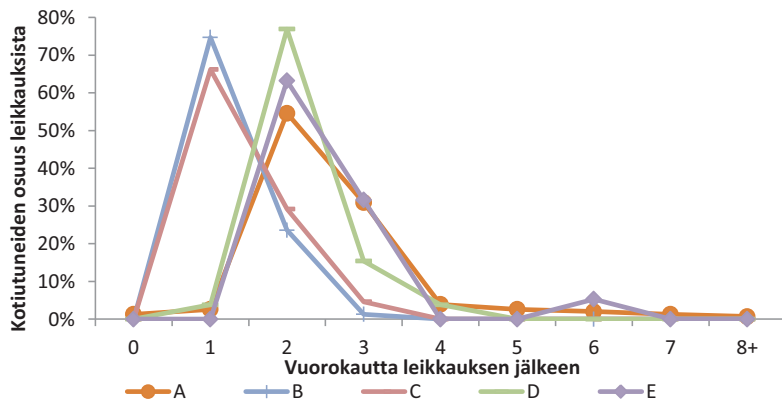
Taulukko 29. Potilaille, joilla muu diagnoosi, tehtyjen toimenpiteiden määrä sairaaloittain ja toimenpidetyypeittäin

	A	B	C	D	E
Avoleikkaus	22	66	38	21	23
Tähystys	152	228	65	26	19
Alakautta	80	32	82	30	16
Muu (LEF13)	129	86	223	99	33

Muiden kuin syöpä- ja myooma- tai vuotohäiriöpotilaiden keskimääräisen hoitojakson vaihteluväli oli 1,8 – 4,2 vrk (Kuva 49), pisimmät jälkihoidot olivat sairaaloissa A ja E ($p < 0,01$) ja lyhyimmät sairaaloissa B ja C ($p < 0,01$). Sairaalat B ja C erottuivat muista prosessilla, jossa valtaosa potilaista kotiutettiin leikkausta seuraavana päivänä (Kuva 50, Liite 3.). Muissa sairaaloissa näiden potilaiden osuus oli hyvin pieni ja tyypillisin kotiutuspäivä oli toinen päivä.



Kuva 49. Muut diagnoosit -ryhmän potilaiden keskimääräiset odotusajat ja jälkihoidon kestot



Kuva 50. Tähytyksenä leikattujen potilaiden jälkihoidon keston jakaumat sairaaloittain, muut diagnoosit.

Muissa diagnooseissa sairaalan A muita pidemmät hoitoajat selittyivät osin varhaisella sairaalaan saapumisella ja osin pitkällä toimenpidekohtaisella kestolla. Sairaalassa E oli myös sairaaloita B, C ja D pidemmät toimenpidekohtaiset hoitojakson kestot ($p < 0,01$) ja osittain hoitoaikaa kasvatti myös tässä ryhmässä avoleikkausten osuus.

Regressiomallissa olleet muuttujat selittivät 62,4 % jälkihoidon keston vaihtelusta (Taulukko 30). Tulosta voidaan pitää hyvänä, kun huomioidaan, että kotiutuminen kirjataan tapahtuvaksi kaikissa sairaaloissa päivän välein. Analyysin perusteella eniten jälkihoidon keston vaikutti leikkaustekniikka. Tekemällä avoleikkauksen sijaan tähystysleikkaus säästetään jälkihoidossa keskimäärin yli 2 vrk hoitojaksoa kohden. Alakautta tehtynä vastaava säästö on noin 1,5 vrk.

Taulukko 30 Kohdunpoistopotilaan jälkihoitoon vaikuttavat tekijät: regressioanalyysi

Taulukossa olevat muuttujat ja arvot kuvaavat keskimääräistä muutosta jälkihoidossa verrattuna sairaalan C avoleikkauksella leikattuun myooma- ja vuotohäiriöpotilaaseen.

Selittävä muuttuja	Standardoimaton regressiokerroin (vrk)	Standardoitu regressiokerroin (vrk)	Merkitsevyys
Tähystysleikkaus	-2,035	-0,525	<0,001
Leikkaus alakautta	-1,487	-0,283	<0,001
Osasto 15 (Sairaala A)	1,382	0,279	<0,001
LEF13 toimenpide	-1,505	-0,272	<0,001
Osasto 12 (Sairaala A)	2,262	0,236	<0,001
Osasto 8B (Sairaala E)	1,240	0,161	<0,001
Syöpä-diagnoosi	0,850	0,148	<0,001
Ikä	0,021	0,131	<0,001
Sairaala D	0,554	0,097	<0,001
Odotusaika sairaalassa	0,264	0,093	<0,001
ASA-luokka	0,224	0,088	<0,001
Leikkausaika	0,003	0,064	0,001
Saliaika	0,002	0,064	0,001
Sairaala B	0,219	0,054	<0,001
Osasto 11 (Sairaala B)	0,179	0,022	0,079
Muu-diagnoosi	0,080	0,020	0,104

Toiseksi eniten jälkihoidon kestoon vaikuttivat sairaala ja vuodeosasto: keskimääräinen jälkihoidon ero samanlaisen tapauksen hoidossa oli sairaalan A osaston 12 ja sairaalan C välillä lähes 2,3 vrk. Sairaalan B osaston 30 ero sairaalaan C oli 0,22 vrk, sairaalan D 0,55 vrk ja sairaalan E 1,2 vrk.

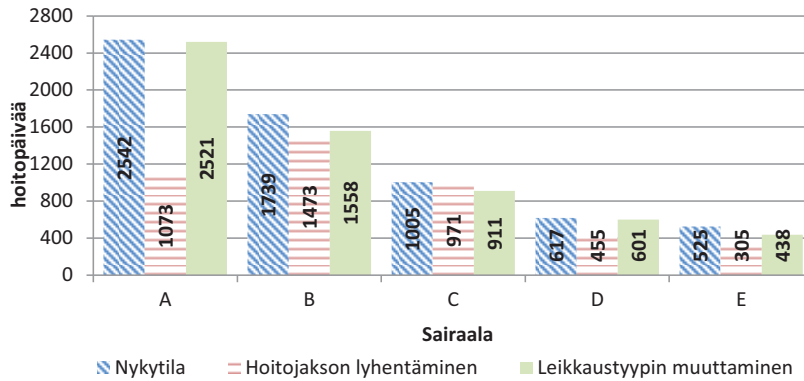
Leikkaustekniikan ja sairaalan jälkeen seuraavaksi eniten jälkihoidon kestoon vaikuttivat potilaan diagnosiryhmä ja ikä, tässä järjestyksessä: syöpä lisäsi jälkihoidon kestoa myooma- ja vuotohäiriöön verrattuna keskimäärin 0,85 vrk ja 10 vuoden ikäisiä vastaavasti 0,21 vrk. Myös ASA-luokalla, odotusajalla sairaalassa ja sali- ja leikkausajalla oli tilastollisesti merkitsevä vaikutus jälkihoidon kestoon. Näistä kenties mielenkiintoisin on odotusaika sairaalassa: analyysin mukaan leikkausta edeltävän yön viettäminen sairaalassa nosti jälkihoidon kestoa keskimäärin 0,26 vuorokaudella.

Regressioanalyysin yhteenvedona voidaan jälkihoitoon vaikuttavista tekijöistä todeta seuraavaa:

Ei tilastollisesti merkitsevää vaikutusta:	Pieni vaikutus:	Kohtalainen vaikutus:	Melko suuri vaikutus:	Hyvin suuri vaikutus:
Viikonpäivä	Potilaan saliaika	Potilaan ASA-luokka	Potilaan diagnoosi	Leikkaustekniikka
Ajankohta vuosina 2004 ja 2005	Leikkauksen kesto	Odotusaika sairaalassa	Potilaan ikä	Sairaala ja vuodeosasto
Leikkauksen alkamistunti				

Sairaala- ja leikkaustyyppikohtaisten hoitopäivien perusteella laskettiin hoitopäivien säästöpotentiaalia sairaaloittain erilaisilla kehittämisskenaarioilla (Kuva 51). Ensinnäkin laskettiin hoitopäivien määrä siinä tapauksessa, että kukin sairaala lyhentää diagnoosi- ja leikkaustyyppikohtaisia hoitopaksojaan lyhimmän hoitopakson omaavan sairaalan tasolle. Tämä kehitys vähentäisi hoitopäivien tarvetta erittäin

merkittävästi sairaaloissa A ja E. Huomattavaa on, että kaikilla sairaaloilla esiintyy kehityspotentiaalia.



Kuva 51. Kohdunpoistopotilaiden hoitopäivät sairaaloittain vuosina 2004 ja 2005 nykytilanteessa ja erilaisilla kehittämisskenaarioilla.

Hoitojakson lyhentäminen tarkoittaa diagnoosikohtaisen hoitojakson keskiarvon lyhentämistä lyhimmän hoitojakson omaavan sairaalan tasolle. Leikkaustyyppin muuttaminen tarkoittaa leikkaustekniikoiden jakauman muutosta sellaisen sairaalan jakaumaa vastaavaksi, jonka jakaumalla hoitopäivien määrä minimoituu.

Toiseksi laskettiin sairaalakohtainen hoitopäivien määrä siinä tapauksessa, että kussakin diagnoosiryhmässä leikkaustekniikoiden jakauma muutetaan sellaisen sairaalan jakaumaa vastaavaksi, jonka jakaumalla hoitopäivien määrä minimoituu nykyisillä leikkaustyyppikohtaisilla hoitojaksojen keskiarvoilla. Tämän analyysin perusteella suurin säästöpotentiaali on sairaaloissa B, C ja E.

4.3.6. Readmissiot

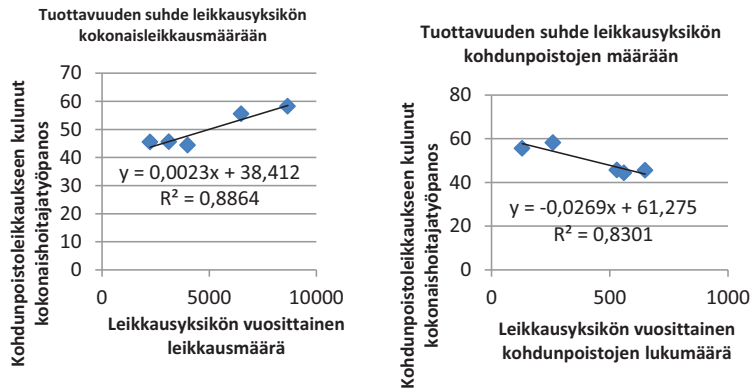
Prosessin laadun mittarina katsottiin potilaiden leikkauksen jälkeisiä hoitojaksoja leikanneessa yksikössä. Haastattelujen perusteella arvioitiin, että tutkituissa

sairaaloissa käytännössä kaikkien potilaiden pitäisi ohjautua leikkaaneeseen yksikköön, mikäli potilas tarvitsee leikkaushoitojakson jälkeen osastohoitoa.

Readmissiot vaihtelivat sairaaloiden välillä yhdestä potilaasta viiteen potilaaseen tutkitulla ajanjaksolla. Koska kyseessä oli yksittäistapauksia, ei tilastollisia merkitsevyyksiä voitu tutkia. Voidaan todeta, että missään tutkituista sairaaloista ei readmissioita ole ainakaan merkittävästi muita sairaaloita enempää.

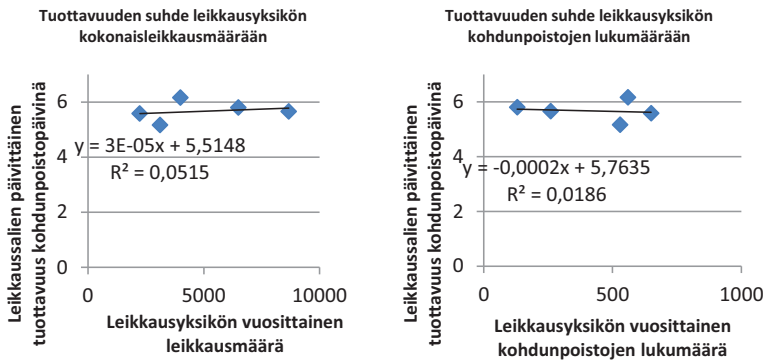
4.3.7. Sairaalatason muuttujat

Tuottavuusanalyysissa käytettiin diagnoosi-toimenpidevakioitua tuottavuutta, koska sairaaloiden välillä oli eroja potilasprofiloinnissa. Sairaaloiden tuottavuus kohdunpoistoleikkausten osalta korreloi negatiivisesti leikkausyksiköiden vuosittaiseen kokonaisleikkausmäärään ($R = 0,94$) (Kuva 52). Yksikön kohdunpoistoleikkausmäärään tuottavuus korreloi sen sijaan positiivisesti ($R = 0,91$): yksiköiden vuosittainen kohdunpoistojen lukumäärä korreloi yhteen leikkaukseen tarvittavan kokonaistyöpanoksen kanssa negatiivisesti ja siten tuottavuuden kanssa positiivisesti.



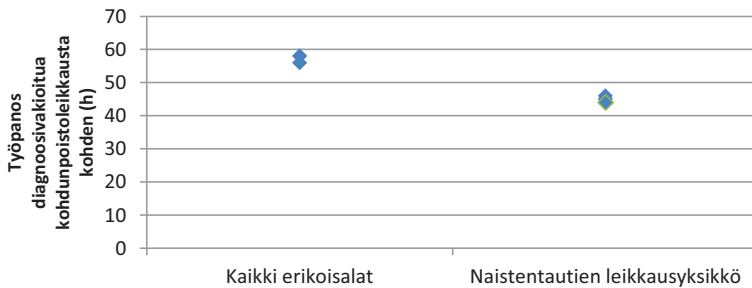
Kuva 52. Kohdunpoistoleikkaukseen kulunut vakioitu kokonaishoitajatyöpanos suhteessa leikkausyksikön vuosittaiseen kokonais- ja kohdunpoistovolyymiin.

Leikkausyksikön tuottavuus ei juuri korreloinut leikkausyksikön kokonaisleikkaus- tai kohdunpoistomääriin (Kuva 53).



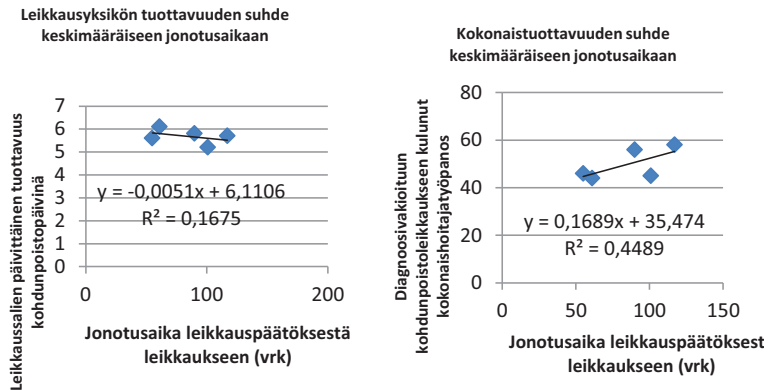
Kuva 53. Leikkausyksikön tuottavuuden suhde leikkausyksikön vuosittaiseen kokonais- sekä kohdunpoistovolyyymiin.

Sairaaloiden profiilit ja tuottavuus on kuvattu alla (Kuva 54). Sairaaloiden, joissa oli eriytetyt naistentautien yksiköt, tuottavuus oli korkeampaa kuin sairaaloiden, joissa naistentautien toiminta oli yhdistettynä muiden erikoisalojen toimintaan.



Kuva 54. Sairaaloiden tuottavuus suhteessa yksiköiden erikoistumiseen.

Jonotusajalla ei ollut kovinkaan suurta korrelaatiota leikkausyksikön tuottavuuteen tai kokonaistuottavuuteen (Kuva 55). Kokonaistuottavuuteen korrelaatio oli jonkin verran suurempi ($R = 0,67$): tuottavimmissa yksiköissä oli lyhyemmät jonotusajat.



Kuva 55 Jonotusajan suhde leikkausyksikön tuottavuuteen ja kokonaistuottavuuteen.

4.3.8. Käypä prosessi - kohdunpoistot

Kohdunpoistopotilaiden hoitoprosessin osalta suurimmat erot olivat postoperatiivisessa hoidossa: jaksojen kestoissa ja jaksoihin liittyvissä toimintakäytännöissä. Esitetty käypä prosessi perustuu kvantitatiivisen analyysin ohella yksiköissä tehtyihin haastatteluihin toimintatavoista.

Näyttäisi siltä, että optimaalisessa prosessissa potilas saapuu leikkauskäynnille leikkaukspäivän aamuna. Parhaassa tapauksessa leikkausta edeltää yksi polikliininen tutkimuskäynti. Mikäli kuitenkin tarvitaan erillinen preoperatiivinen käynti, on sen järjestäminen järkevintä noin 1-2 viikkoa ennen leikkausta.

Tutkitut leikkausyksiköt eivät eronneet merkittävästi toisistaan toimintatapojen osalta. Erot tuotoksessa ja tehokkuudessa tulivat pienistä yksityiskohdista, kuten salin aikataulutuksen tarkkuudesta ja päivittäisestä prosessinohjauksesta.

Erot leikkausyksiköiden toiminnassa näyttäisivät kohdunpoistoissa liittyvän leikkaustekniikan valintaan. Osa sairaaloista oli haastattelujen perusteella valinnut leikkaustekniikan pääosin tekijäkohtaisten tapojen ja leikkausnopeuden mukaan. Tällöin saatettiin leikkausyksikössä saavutettu etu menettää vuodeosastohoidossa, sairaslomissa sekä toiminnan laadussa.

Useissa muissa tutkimuksissa on erilaisilla valmisteluprosesseilla voitu kehittää leikkausyksiköiden tehokkuutta. Etenkin puudutettavien potilaiden osalta olisi mielenkiintoista selvittää, voidaanko kohdunpoistoissa saavuttaa tehokkuuden parantumista siirtämällä valmistelua leikkaussalin ulkopuolelle.

Potilaan ohjeistamisessa ja informoinnissa sekä toipumisen etenemisessä oli sairaaloiden välillä merkittäviä eroja. Tämä näyttää heijastuvan myös jälkihoidon kestoon. Potilaan sitouttaminen lyhyeen hoitojaksoon ja selkeä informointi hoitojakson kestosta sekä aikainen paluu normaalitoimintoihin leikkauksen jälkeen edistävät selvästi potilaan aikaista kotiutumista.

Jälkihoidon keston jakauma kertoo sairaalan jälkihoidon käytännöistä keskiarvoa enemmän. Kapea ja korkea käyrä kertoo toiminnasta, jossa hoito vaihtelee potilaiden välillä melko vähän ja toimenpiteelle on olemassa ”suunniteltu kotiutuspäivä”. Sairaalat B ja C ovat esimerkkejä tällaisista yksiköistä. Tosin näissä sairaaloissa kotiutuspiikki ajoittui yleensä 1. postoperatiiviselle päivälle.

Sovittu kotiutuspäivä ei ole optimaalinen toimintatapa silloin, kun jakaumasta on havaittavissa suhteellisen korkea minimiarvo, jota lyhempiä hoitojaksoja ei esiinny. Esimerkkinä tästä ovat sairaaloiden A ja E tähystysleikkaukset, joissa ei esiinny juurikaan yhden vuorokauden jälkihoitoja, mutta toisena päivänä kotiutuu jopa 70 % potilaista. Tällaisten yksiköiden vaarana voi olla, että potilaiden yksilöllisiä tarpeita ja haluja ei oteta juurikaan huomioon: osa saatetaan kotiuttaa liian aikaisin ja vastaavasti osa liian myöhään. Vaikka tämä ei johtaisikaan huonompaan lääketieteelliseen laatuun, voi sen seurauksena olla heikko potilastyytyväisyys ja tarpeeton vuodeosaston käyttö. Esimerkiksi sairaaloiden B ja C potilaista valtaosa kotiutuu jo leikkauksen jälkeisenä päivänä.

Sairaalassa D jakaumat olivat pääsääntöisesti muiden sairaaloiden vastaavia jakaumia leveämpiä. Leveä jakauma kertoo tapausten yksilöllisestä hoitamisesta. Tämä voidaan nähdä positiivisena silloin, kun kotiutuminen todella etenee perusteltujen potilaskohtaisten tekijöiden (toipuminen, kuntoutuminen jne.) tahtiin eikä vaihtelee johtuen esimerkiksi epäselvistä hoitokäytännöistä tai resurssitilanteesta.

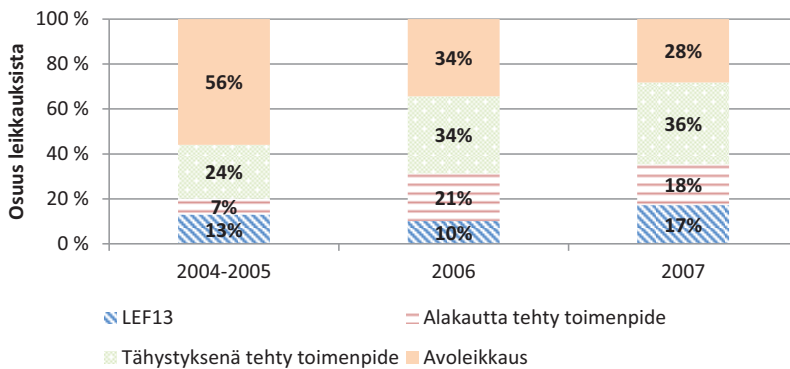
Tutkimuksen perusteella kohdunpoistopotilaiden hoidosta jälkihoidon näkökulmasta voidaan sanoa seuraavaa:

- Kotiutukseen liittyvä potilaan ohjeistus ja valmistelu on aloitettava jo leikkauspäätöksen yhteydessä.
- Avoleikkausten osuus tulisi minimoida ja suosia tähystyksenä tai alakautta tehtyjä leikkauksia.
- Avoleikkauksissa tulisi toipumisprosessi ohjeistaa ja suunnitella siten, että kotiutuminen on mahdollista toisena leikkauksen jälkeisenä päivänä.
- Tähystyksenä tai alakautta leikattujen jälkihoidon prosessi on mahdollista toteuttaa siten, että 90 % potilaista kotiutuu leikkausta seuraavana päivänä.
- Jälkihoidon suunnittelussa ja toteutuksessa tulee kiinnittää huomiota potilaiden sitouttamiseen nopeaan toipumiseen ja kattavaan ohjeistukseen kotihoitoon osalta.

4.4. Käypä prosessi ajattelun implementointi kohdunpoistoprosessiin

4.4.1. Asetelma

Sairaalassa ensisijaiseksi kehittämiskohteeksi nähtiin toimenpideprofiilin kehittäminen verrokkisairaaloiden mukaiseksi. Aikaisemmin sairaalan toimenpideprofiili oli ollut avoleikkauspainotteinen muihin sairaaloihin verrattuna. Muutoksen seurauksena alakautta ja tähystyksenä tehtyjen toimenpiteiden osuus kasvoi ja vastaavasti avoleikkausten osuus väheni (Kuva 56).



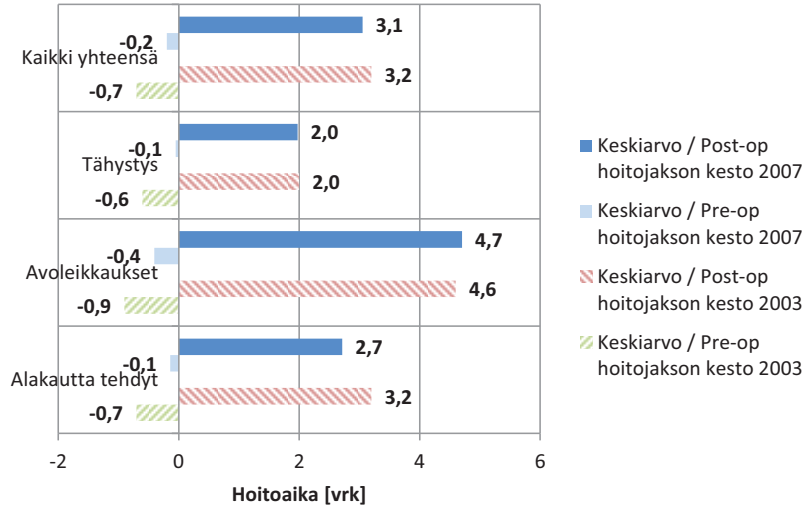
Kuva 56. Kohdunpoistoleikkausten toimenpidejakauman muutos tutkitussa sairaalassa.

Lisäksi sairaalassa pyrittiin muuttamaan vuodeosaston hoitokäytäntöjä siten, että entistä suurempi osa potilaista tulisi sairaalaan vasta leikkauspäivän aamuna. Myös postoperatiivista hoitoa suunniteltiin siten, että se mahdollistaisi nopeamman toipumisen leikkauksesta ja lyhentyneen tarpeen vuodeosastohoidolle sairaalassa.

4.4.2. Tulokset

Hoitojakson kesto lyheni 3,9 vuorokaudesta 3,2 vuorokauteen ($p < 0,01$) (Kuva 57). Tähystysleikkausten hoitoaika lyheni 2,6 vuorokaudesta 2,0 vuorokauteen ($p < 0,01$) ja alakautta tehtyjen toimenpiteiden hoitoaika lyheni 3,9 vrk:sta 2,9 vuorokauteen.

Kokonaiskeston lyhenemä selittyi siis osittain toimenpidekohtaisten hoitojaksojen lyhenemällä ja osittain toimenpideprofiilin muuttumisella.

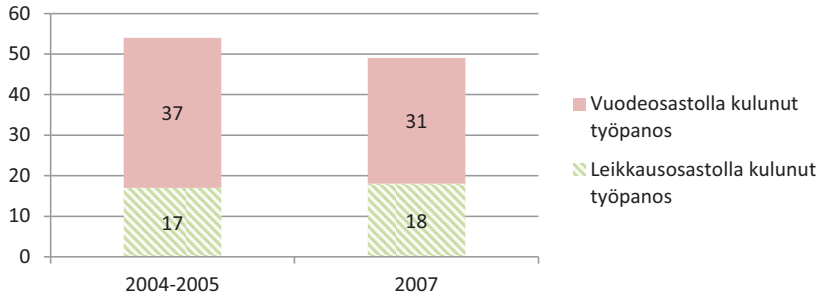


Kuva 57. Kohdunpoistopotilaiden hoitoajat jaoteltuna pre- ja postoperatiiviseen jaksoon.

Kohdunpoistoleikkausten hoitojaksoa kohti kulunut työpanos laski 37 työtunnista 31 työtuntiin (-16 %) (Kuva 58). Työpanoksen lasku liittyi lähes täysin hoitojaksojen keston lyhenemään: kuormitus (hoitopäivää per hoitaja) ei muuttunut tilastollisesti merkitsevästi.

Leikkausyksikön osalta käyttöasteet laskivat n. 4 % ja kestovakioituu leikkauksen perustuva tuottavuusindeksi laski 5,8:sta n. 5,4:ään (7 %). Osittain leikkausyksikön tuottavuuden lasku liittyy määritellyn tuottavuusmittarin ominaisuuksiin: avoleikkauksesta saa korkeamman tuotoksen kuin tähystys- tai alakautta tehdystä leikkauksesta. Siten toimenpideprofiilin muutos laski jonkin verran leikkausyksikön tuottavuutta. Leikkausosaston kohdunpoistoleikkausta kohden laskettu työpanos nousi 17 tunnista 18 tuntiin.

Kokonaisuutena kohdunpoistoleikkaukseen sitoutunut työpanos laski vuodesta 2004 vuoteen 2007 hoitohenkilökunnan osalta 55 työtunnista 49 työtuntiin (-5 %).



Kuva 58. Kohdunpoistoleikkausta kohden kulunut työpanos leikkaus- ja vuodeosastolla.

4.4.3. Pohdinta

Kohdunpoistopotilaiden hoitokäytäntöjä muutettiin vertailussa saatujen suositusten mukaisesti. Suurin muutos liittyi leikkaustekniikan valintaan. Toimenpiteistä suurempi osa tehtiin muutoin kuin avoleikkauksina. Samaan aikaan potilaiden saapuminen leikkauspäivän aamuna kasvoi, jolloin postoperatiivisia hoitoaikoja pystyttiin lyhentämään siten, että kokonaishoitoajat kohdunpoistoleikkauksissa vähenivät n. 18 %.

Leikkausyksikön osalta tuottavuus laski. Tuottavuuden lasku liittyi osittain toimenpideprofiilin muutoksiin, mutta osittain myös jo ennestään alhaisella tasolla olleiden käyttöasteiden laskemiseen. Sairaalassa on vertailutietojen perusteella merkittävää kehittymismahdollisuutta leikkaustoiminnan osalta: nopeita leikkausaikoja ei hyödynnetä aikatauluttamalla potilaita tiiviimmin leikkaussaliin.

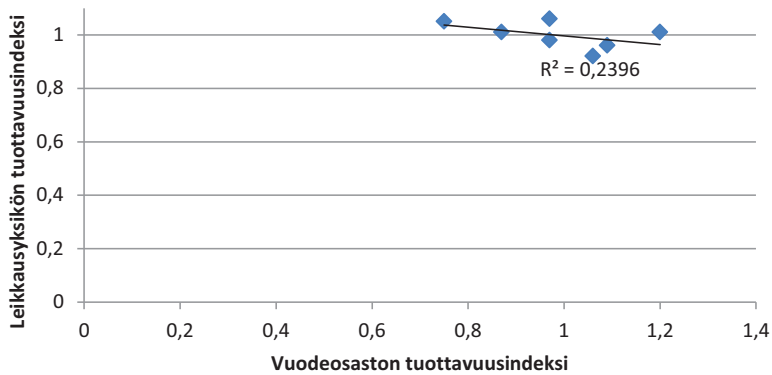
4.5. Case III kirurgian tuottavuus

Sairaaloiden kirurgian toiminnan indeksoitu tuottavuus vaihteli välillä 0,87-1,12 (Taulukko 31). Erot tuottavuudessa olivat suurempia vuodeosastojen välillä (0,75-1,20) kuin leikkausosastojen välillä (0,92-1,06). Leikkaussalien tai vuodeosastopaikkojen lukumäärällä ja leikkausmäärien tai hoitopäivien lukumäärällä ei ollut yhteyttä kokonaistuottavuuteen.

Taulukko 31. Sairaaloiden kokonaistuottavuus sekä vuode- ja leikkausosastojen tuottavuusindeksit.

	Kirurgian kokonaistuottavuus	Vuodeosaston tuottavuusindeksi	Leikkausosaston tuottavuusindeksi
Sairaala 1	0,93	0,87	1,01
Sairaala 2	1,04	1,09	0,96
Sairaala 3	0,98	0,97	0,98
Sairaala 4	1,00	0,97	1,06
Sairaala 5	0,87	0,75	1,05
Sairaala 6	1,12	1,20	1,01
Sairaala 7	1,00	1,06	0,92

Kokonaistuottavuus käyttäytyi samansuuntaisesti vuodeosastotuottavuuden kanssa, mutta leikkausosaston tuottavuuden osalta samanlaista yhteyttä ei ollut. Vuodeosaston ja leikkausosaston tuottavuuksien välillä ei siis ollut vahvaa korrelaatiota (Kuva 59).



Kuva 59. Kirurgian yksiköiden vuodeosasto- ja leikkausosastotuottavuudet.

Vuodeosastotuottavuuteen vaikuttivat toimenpiteellisten jaksojen osuus vuodeosastolla, hoitajakson nopeus sekä vuodeosastojen käyttöaste ($p < 0,05$). Vuodeosastopaikkojen lukumäärällä tai resurssi-intensiteetillä ei ollut yhteyttä vuodeosastotuottavuuteen. (Taulukko 32)

Taulukko 32. Vuodeosastotuottavuuteen vaikuttavat tekijät.

Muuttuja	Standardoimaton regressiokerroin	Standardoitu regressiokerroin	p-arvo
Vakio	-1,060		,073
Resurssi-intensiteetti	-1,330	-,510	,107
Nopeus	,995	,618	,024
Käyttöaste	1,627	,934	,032
Toimenpiteellisten osuus	1,363	1,168	,012
Vuodeosastopaikat	-,001	-,106	,693

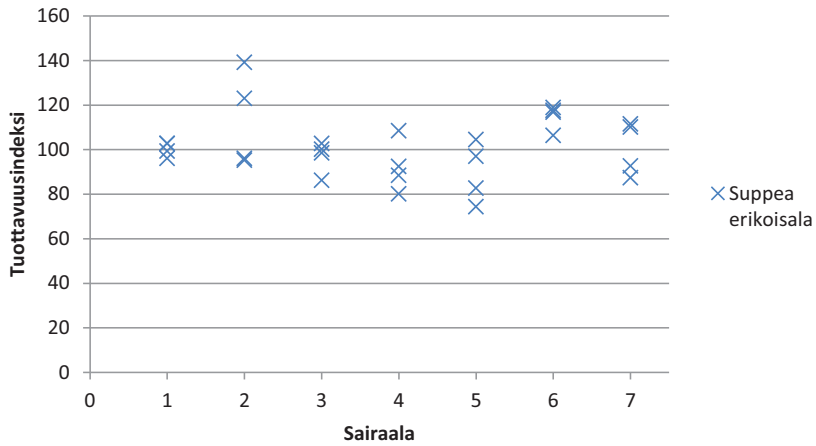
Leikkausosastotuottavuuteen vaikuttivat läsnäolopäivystys, resurssi-intensiteetti sekä päivittäin käytössä olleiden leikkaustiimien määrä ($p < 0,05$) (Taulukko 33). Päivittäisten tiimien määrän tai koon (resurssi-intensiteetti) kasvu laski

leikkausyksikön tuottavuutta ja läsnäolopäivystys lisäsi tuottavuutta. Lämpimenoajoilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä tuottavuuteen.

Taulukko 33. Leikkausyksiköiden tuottavuuteen vaikuttavat tekijät.

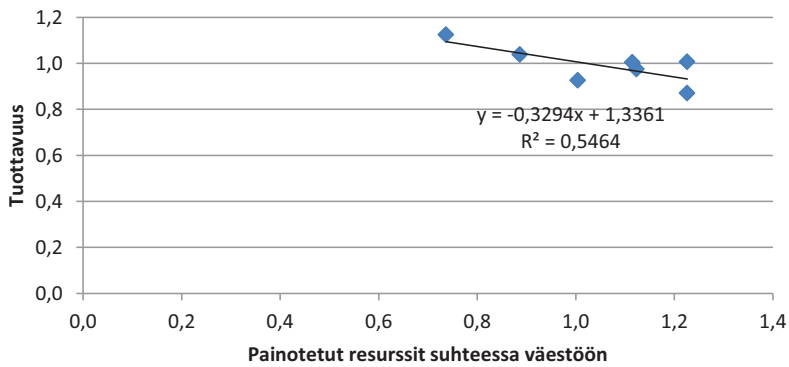
Mittari	Standardoimaton regressiokerroin	Standardoitu regressiokerroin	p-arvo
(Constant)	1,648		,053
Resurssi-intensiteetti	-,168	-,858	,041
Leikkausten vaihto aika	-,003	-,092	,303
Läsnäolopäivystys	,239	1,382	,032
Leikkausnopeus	,618	,549	,074
Tiimien määrä	-,018	-,949	,047

Suppean erikoisalalan tarkkuudella tarkasteltuna erikoisalajien väliset erot olivat pienimpiä sairaaloissa 1 ja 6 (n 10 %) ja suurimpia sairaaloissa 2 ja 5 (yli 40 %). Sairaalan sisäiset erikoisalakohtaiset erot tuottavuudessa olivat suhteellisesti suurempia kuin sairaaloiden väliset erot.



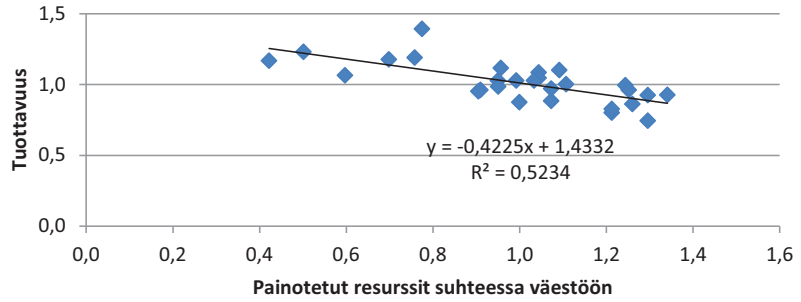
Kuva 60. Tuottavuus sairaaloittain suppeiden erikoisalojen osalta

Tuottavuus korreloi käänteisesti väestökohtaisten resurssien kanssa ($R^2 = 0,55$). Sairaaloissa, joissa resursseja oli väestöä kohden vähiten, oli tuottavuus keskimääräistä korkeampaa.



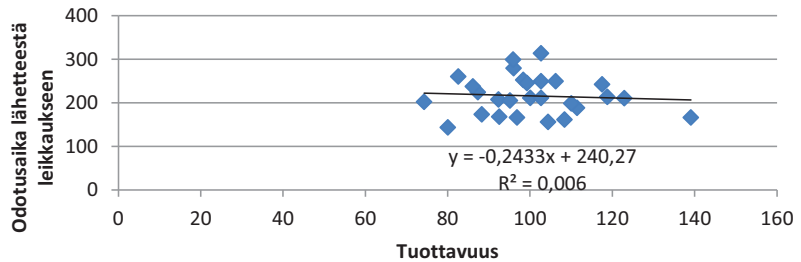
Kuva 61. Tuottavuus suhteessa väestökohtaisiin resursseihin sairaaloittain.

Ilmiö oli samanlainen myös sairaaloiden suppeiden erikoisalojen osalta (Kuva 62). Tuottavimmilla sairaaloiden suppeilla erikoisaloilla oli keskimääräistä vähemmän resursseja suhteessa väestöön. Regressiosuoran kulmakerto on $-0,42$, mikä kuvaa tuottavuuden laskua resursseja lisättäessä. Resurssien lisääminen yhdellä yksiköllä lisää siis tuotosta keskimäärin n. $0,58$ yksikköä.



Kuva 62. Tuottavuus suhteessa väestökohtaisiin resursseihin suppeiden erikoisalojen osalta

Suppeiden erikoisalojen tuottavuuden ja odotusajan välillä ei havaittu korrelaatiota (Kuva 63).



Kuva 63. Tuottavuus suhteessa odotusaikaan sairaaloittain suppeiden erikoisalojen osalta.

5. Pohdinta

5.1. Kirurgian tuottavuus

Tutkimuksessa havaittiin suuria eroja sairaaloiden välisissä toiminnallisissa tunnusluvuissa: leikkaus- ja vuodeosastojen tuottavuuksissa, odotusajoissa, hoitoajoissa sekä käyttöasteissa. Tuottavuuseroista suuri osa liittyi sairaalan toimintatapoihin, potilasaineksen erot sairaaloiden välillä olivat vähäisempiä. Tekonivelissä potilasaineksen erot eivät käytännössä selittäneet lainkaan sairaaloiden välisiä tuottavuuseroja, kohdunpoistojen osalta yliopistosairaaloiden vaativampi potilasaines selitti jonkin verran tuottavuuseroja lähinnä vuodeosastohoidon osalta. Kuitenkin potilasaines huomioiden, sairaaloiden välille jäi merkittäviä tuottavuuseroja. Potilasaineksen vaikutukset ovat suurempia erikoistuneiden yksiköiden osalta kuin esimerkiksi keskussairaaloiden osalta. Tuottavuusmittareiden painotuksissa on huomioitava, että ne reagoivat toimintatapamuutoksiin oikeudenmukaisesti. Esimerkiksi kohdunpoistojen osalta ”raskaasta avoleikkauksesta” sai enemmän tuotospisteitä, jolloin toiminnan muuttaminen tähytysleikkausten suuntaan näkyi leikkausyksikön tuottavuusmittarissa laskuna.

Tuottavuudella ei havaittu yhteyttä kliiniseen laatuun. Tuottavuuden ja odotusaikojen välillä saatiin ristiriitaisia yhteyksiä eri case-tutkimuksissa. Tuottavuus ja odotusajat eivät korreloineet keskenään. Yksikön volyymilla ei ollut merkitystä tuottavuuden kannalta, mutta toimenpiteiden tai suppeiden erikoisalojen korkeat volyymit korreloivat korkeamman tuottavuuden kanssa.

Casen III perusteella tuottavuus näyttäisi olevan yhteydessä keskimääräistä vähempiin väestökohtaisiin resursseihin sekä kirurgian että suppeiden erikoisalojen tasolla. Julkisissa palveluissa riskinä on, että tuottavuuden nousu lisää tuotosta, jolloin tuottavuuden kasvu näkyy lisääntyneenä palveluiden käyttönä vähempien resurssien

sijaan. Tämän tutkimuksen perusteella näyttää, että käytännössä tuottavuudella on merkitystä resursoinnin kannalta.

5.2. Sairaaloiden tuottavuuseroihin kirurgiassa vaikuttavat tekijät

- 1) Kirurgian kokonaistuottavuuden kannalta vuodeosastotoiminnan tuottavuus on oleellisinta

Kaikissa Caseissa havaittiin, että suurimmat erot tuottavuudessa yksiköiden välillä johtuivat eroista vuodeosastotuottavuudessa. Leikkausyksiköiden välillä tuottavuuserot olivat pienempiä.

Vuodeosastotuottavuuteen vaikuttaa eniten hoitajakson kestot. Resursointi- ja käyttöasteiden suhteelliset erot ovat selvästi pienempiä kuin erot toimenpidekohtaisissa hoitajaksojen kestoissa. Tekonivel- ja kohdunpoistotutkimuksissa hoitajakson kestolla ei havaittu yhteyttä jatkohoidon tarpeeseen tai komplikaatioihin.

Hoitoaika lyhennettäessä keskeisimmäksi tekijäksi nousivat preoperatiivinen suunnittelu ja potilaan informointi. Sairaaloissa, joissa hoitoajat olivat lyhyimpiä, oli kiinnitetty erityistä huomiota näihin vaiheisiin. Postoperatiivinen hoito pyrittiin soveltamaan tehokkaasti potilaan kunto yksilöllisesti huomioiden. Useimmissa sairaaloissa oli systemaattisen hoitoprosessin sijaan selvemmin nähtävillä ”suunniteltu kotiutuspäivä”. Mielenkiintoista on, että usein tuotantotaloudessa käytetyn tilastollisen prosessien ohjauksen (statistical process control, Shewhart 1931, Deming 1975) periaatteena on parantaa tuottavuutta ja läpimenoa kiinnittämällä huomiota vaihtelun vähentämiseen, niin hoitoaikojen osalta vähäinen vaihtelu liittyi pidempiin hoitoaikoihin ja alhaisempaan tuottavuuteen. Selityksenä tälle on, että kyseessä ei ole teollinen tuotanto, vaan palvelutuotanto, jolloin leikkauspotilaiden välillä on eroja ja luontaista vaihtelua syntyy tätä kautta. Leikkaukseen liittyvän hoitajakson kestolla ei ollut yhteyttä readmissioihin tai jatkohoidon kestoon yhtä sairaalaa lukuun ottamatta, jossa potilaista valtaosa siirrettiin suunnitellusti jatkohoitoon toiseen yksikköön.

2) Parhaita käytäntöjä sovelletaan sairaaloissa heikosti.

Käytettäessä benchmarkingia toiminnan kehittämiseen tulisi suorituskyvyn vertailun ohella verrata toimintatapoja. Terveystieteiden tutkimuksessa merkitys korostuu, koska kyseessä on usein kompleksinen palveluprosessi. Potilasaineiden erot eivät selittäneet sairaaloiden välisiä eroja tuottavuudessa, mutta toimintatapoihin liittyvät erot olivat moninaisia: aikataulutukseen, ohjeistukseen, resursointiin sekä prosessinohjaukseen liittyviä. Tuottavuuserojen syiden selvittäminen vaatii kokonaisvaltaisen mittariston ohella usein prosessien kuvaamista ja henkilöstön haastatteluja toiminnallisten lukujen taustalla olevien toimintatapojen selvittämiseksi. Seuraavat kirurgiassakin havaitut hyvät käytännöt ovat sinänsä ristiriidattomia teollisuustalouden perinteisten ohjausperiaatteiden kanssa (Esim. Hopp & Spearman 1996, Hill 2000). Tietoa ei siis puutu, vaan soveltaminen on heikkoa.

Esimerkiksi leikkausyksiköistä on paljon tutkimustietoa leikkausprosessin tehostamiseksi. Aikataulutuksessa tulisi käyttää kirurgi-toimenpidekohtaisia ennusteita vaihtelun ennustamiseksi ja tuottavuuden parantamiseksi (Shukla et al. 1990, Opit et al. 1991, Strum et al. 2000, Broka et al. 2003). Kolmessa yksikössä tutkitusta 10 yksiköstä käytettiin kestojen ennustamiseen toteutuneita kestoja, joista kahdessa kirurgi-toimenpidekohtaisia yhdistelmiä.

Leikkausprosessia voidaan tehostaa limittämällä valmisteluja leikkausten kanssa (Sokolovic et al. 2002, Sandberg et al. 2005, Torkki et al. 2005, Marjamaa et al. 2009). Tutkituista yksiköistä kahdessa valmisteltiin potilaat limittäin edellisen leikkauksen aikana. Näissä yksiköissä leikkausyksikön tuottavuus oli vertailuryhmän korkeinta.

Raaka käyttöaste vaihteli leikkausyksiköissä 60 % ja 80 % välillä, mikä vastaa 4,5 – 6 tunnin saliaikaa virka-aikaa kohden. Kun käyttöasteessa on saavutettu korkea taso (vertailun perusteella n. 80 %), voidaan toiminnan tuottavuutta edelleen parantaa vaihtoaikojen nopeuttamalla.

Tyypillisesti leikkaustiimiin kuului kolme sairaanhoitajaa, 0,5-1 anestesia- ja kirurgi (tekonivelleikkauksissa lisäksi assistentti). Suurempi eroavaisuus oli leikkausyksikön salin ulkopuolisessa hoitajaresursoinnissa. Tekonivelten osalta

havaittiin, että salin ulkopuolisten valmistelujen avulla voitiin parantaa tuottavuutta. Kirurgian yksiköiden osalta taas korkea resursointi per leikkaussali näkyi alempana tuottavuutena, mikä viittaa, että keskimäärin salin ulkopuolisia resursseja ei osata hyödyntää tehokkaasti. Jatkossa olisi hyödyllistä tutkia tarkemmin tiimien koostumusta ja optimaalista resursointia erityyppisissä leikkauksissa.

Toimenpidejakaumalla oli suuri merkitys kohdunpoistoleikkausten osalta. Aikaisemmissa tutkimuksissa on saatu vastaavia havaintoja hoitajaksojen kestoeroista eri toimenpiteiden välillä (Perino et al. 1999, Tsai et al. 2003, Obermair et al. 2005, Vaisbuch et al. 2006). Tutkimuksen viimeisessä osiossa havaittiin, että sairaalan toimenpidejakamaa kehittämällä voidaan parantaa tuottavuutta. Muutos näkyi jo ensimmäisen vuoden osalta lievänä, toisena vuonna muutoksen jälkeen selvempänä.

Hoitajaksojen kokonaiskestoja voidaan sairaaloissa lyhentää toimenpide- ja potilaskohtaisella suunnittelulla (Kim et al. 2003). Vuodeosastolla keskeisin tuottavuuseroja selittänyt tekijä oli hoitoaika. Hoitoaikaan vaikutti tekonivelten osalta keskeisimmin sairaalan toimintakäytännöt. Kohdunpoistovertailussa hoitoaikaan vaikutti eniten tehty toimenpide, mutta sairaaloiden toimenpideprofiileihin vaikuttivat sairaaloiden toimintakulttuurit. Siten kokonaisuutena toimintakulttuureilla ja -käytännöillä oli keskeisin vuodeosastojen tuottavuutta selittävä rooli.

Pääosa sairaaloiden välisistä tuottavuuseroista liittyy toimintatapaeroihin. Sairaaloiden välisiä eroja voidaan pienentää ”käypä prosessi” -ajattelulla: omaksumalla parhaita käytäntöjä muista sairaaloista hoitoprosessin eri vaiheisiin. Tutkimuksen implementointiosiot osoittavat, että parhaita käytäntöjä soveltamalla voidaan prosessien laatua ja tuottavuutta parantaa 1-2 vuoden aikajänteellä muutoksen käynnistämisestä. Muutosprosesseissa tulisi seurata vaiheajojen ohella henkilötuottavuutta sekä yksikkökustannuksia.

- 3) Toimenpiteet ovat hajautuneet useaan yleissairaalaan ja keskitettyjä yksiköjä on liian vähän.

Tuottavuuden ja kliinisen laadun on todettu olevan yhteydessä sairaalan ja kirurgin toimenpidekohtaiseen volyymiin (Lavernia & Guzman 1995, Solomon et al. 2002, Katz et al. 2003, Martineau et al. 2005, O'Neill & Dexter 2005). Myös sairaalan koolla on havaittu yhteyttä kuolleisuuteen: suurissa sairaaloissa kuolleisuus on ollut vähäisempää sydämen vajaatoiminnan, pneumonian ja sydäninfarktipotilaiden osalta (Ross et al. 2010). Tässä tutkimuksessa sekä tekonivelten että kohdunpoistojen osalta sairaalat, joissa kyseisten toimenpiteiden volyymi oli suurin, olivat myös tuottavimpia. Sen sijaan sairaalan volyymien kasvu ei merkinnyt tuottavuuden kasvua. Päinvastoin, jopa lievää negatiivista korrelaatiota oli havaittavissa. Myöskään Casessa III ei havaittu yhteyttä tuottavuuden ja yksikön koon välillä.

Yksiköiden koon vaikutusta voi tarkastella fokuoitujen tuotantoyksiköiden konseptin kautta. Sitä on sovellettu menestyksekkäästi tavaratuotannossa vuosikymmeniä. (Skinner 1974) Fokuoitujen yksiköiden on todettu vähentävän kustannuksia sekä parantavan henkilötuottavuutta ja laatua. (Ketokivi & Jokinen 2006, Hyer et al. 2009) Fokusoitussa yksikössä samankaltaisena toistuvien prosessien suhteellinen määrä on suurempi kuin fokuoimattomissa yksiköissä. Tästä seuraa, että prosessien rutiinisuuden aste voi olla korkeampi.

Schmenner (2004) jakaa palvelut neljään luokkaan: palvelutehdas, palvelukauppa, massapalvelut ja asiantuntijapalvelut. Swift-and-even-flow -teorian mukaan prosessin tuottavuus on sitä suurempi, mitä nopeampi ja tasaisempi materiaalin tai informaation virtaus on prosessissa (Schmenner & Swink 1998, Schmenner 2004). Niin koneiden, materiaalien kuin henkilöstönkin tuottavuus laskee, jos prosessin läpivirtaus laskee tai jos läpivirtauksessa on laadullisia, määrällisiä tai ajallisia vaihteluita.

Terveystieteidenhuollossa fokuoitujen yksiköiden konseptia on myös sovellettu laajasti. (Wilson 1999, Herzlinger 2003, Hyer et al. 2009, Kumar 2010) Tulokset ovat ristiriitaisia. Potilasryhmien ympärille muodostetut fokuoidut yksiköt eivät aina ole laskeneet kustannuksia tai lisänneet potilas- tai henkilöstötyytyväisyyttä. (Liedtka & Whitten 1998, Byrne et al. 2004, Young et al. 2004) Sen sijaan yksiköiden välisissä

vertailuissa on havaittu fokuoitujen yksiköiden olevan tuottavampia. (Kumar 2010, Peltokorpi 2010) Osittain ongelmana on, että eri tutkimuksissa fokuoitinnin periaatteet ovat olleet erilaisia ja fokuointi eri tavoin määritelty, jolloin ristiriitaiset tulokset eivät yllätä.

Suomessa kirurgian toiminta on useimmiten järjestetty osaksi yliopisto-, keskus- tai aluesairaaloita. Fokuoituja yksiköitä on vähän. Useimmiten fokuointi on tehty päiväkirurgia – muu kirurgia jaottelulla. Fokuoitujen kirurgisten yksiköiden määrä on kuitenkin 2000-luvulla kasvanut (esim. Töölön traumasairaala, tekonivelsairaala Coxa). Yksityissektorilla pieniä fokuoituneita yksiköitä on runsaammin.

Tässä tutkimuksessa suurimmat toimenpidekohtaiset volyymit olivat erikoistuneissa yksiköissä. Myös kirjallisuuden perusteella erikoistuneiden yksiköiden osuutta kirurgiasta tulisi lisätä sairaaloiden toimenpidekohtaisten volyymien lisäämiseksi ja erikoistuneista yksiköistä saatavien muiden hyötyjen vuoksi. Fokuoituiduissa yksiköissä on toiminta ennustettavampaa ja vaihtelu vähäisempää (Schmenner 2004). Kirurgiassa fokuoitut yksiköt tarkoittavat esimerkiksi suppean erikoisan (esim. ortopedia) tai toimenpiteiden perusteella (esim. tekonivelkirurgia) erikoistuneita yksiköitä. Tällaiset erikoistuneet yksiköt näyttäisivät soveltuvan ainakin rutiiniprosesseihin, jollaisia caseissa I ja II mukana olleet toimenpideryhmät edustivat. Kirurgian kokonaisvolyymit eivät korreloineet tuottavuuden kanssa.

4) Kannustimien käyttö on vähäistä

Tutkituista yksiköistä tekonivelten osalta sairaalassa A, jonka tuottavuus oli vertailuryhmän korkeinta, oli käytössä kannustinjärjestelmä. Käypä prosessi implementoinneissa henkilöstön kannustinjärjestelmää käytettiin osana toiminnan kehittämistä. Kannustinjärjestelmien käytön on havaittu lisäävän lääkäreiden ja leikkausyksiköiden tuottavuutta (Conrad et al. 2002, Peltokorpi 2010).

Terveystieteiden kannustinjärjestelmien kehittämisessä on suurimmiksi haasteiksi nähty institutionaalinen ympäristö, johon liittyviä erityispiirteitä ovat mm. erittäin vahva ja yksityiskohtainen työlaainsäädäntö, vahvat perinteet ja toimialaa hallitseva arvomaailma. Lisäksi tuloksellisuuden arviointi on koettu vaikeaksi. (Parvinen et al. 2005)

5) Kirurgiassa myös sairaaloiden sisäiset tuottavuusvaihtelut ovat suuria

Tutkimuksessa havaittiin, että joissakin sairaaloissa oli korkea tuottavuus leikkausyksiköiden osalta, mutta matala vuodeosastojen osalta. Vastaavasti yksi mukana ollut sairaala oli tuottavimpien joukossa kohdunpoistotoimenpiteiden osalta, mutta tekonivelprosessissa tuottavuus oli keskimääräistä heikompaa. Myös suppeiden erikoisalojen osalta sairaaloiden sisäiset tuottavuusvaihtelut olivat suuria. Korkeaan tuottavuuteen pääseminen edellyttää jatkuvaa vertailua yksikötason ohella suppeiden erikoisalojen sekä suurimpien potilasryhmien hoidon osalta. Tuottavimmissa yksiköissä ennen kaikkea vaihteluun ja hajontaan oli kiinnitetty huomiota.

Perinteisesti suomalaisissa sairaaloissa toiminta on organisoitu matriisimaisesti: toisaalta erikoisaloihin tai pienempiin ryhmiin (elektiivinen ortopedia) ja toisaalta funktioihin (leikkausyksiköt, poliklinikat). Tämän vuoksi kehittämistoiminta on hajautunutta ja samassa sairaalassa ja prosessissa voi olla samanaikaisesti erittäin tuottavia prosesseja ja / tai vaiheita ja matalasti tuottavia prosesseja ja / tai vaiheita.

5.3. Kontribuutio ja jatkotutkimusaiheet

Työn kontribuutio voidaan jakaa kahteen osaan: tämä tutkimus lisää tietämystä 1) kirurgian yksiköiden tuottavuudesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä ja 2) benchmarking-menetelmän soveltamisesta kirurgian prosessien kehittämiseen.

Useat työn tuloksista ovat yhdenmukaisia tuotantotaloudessa havaittujen ohjattavuusmekanismien (Hopp & Spearman, 1996) kanssa. Työn kontribuutio tältä osin on tutkia, mitkä näistä mekanismeista käytännössä selittävät tuottavuuseroja kirurgian yksiköiden välillä. Monet käytännöt voisivat teoriassa parantaa tuottavuutta, mutta mikäli niitä ei käytetä tai käytetään kaikkialla, tuottavuuseroja ei synny. Tutkimuksessa saadaan selville, miltä osin käytännöissä on eroja reaali maailmassa. Työn käytännön relevanssia voidaan arvioida myös havaittujen erojen kautta. Tekonivelten osalta erot sairaaloiden välillä tarkoittavat kansallisella tasolla kymmeniä tuhansia hoitopäiviä ja siten miljoonia euroja. Casessa III havaitut tuottavuuserot kirurgian yksiköiden välillä olivat vastaavan suuruisia kuin THL:n sairaaloiden ja erikoisalojen välisissä tuottavuusvertailuissa, mikä tarkoittaa kansallisella tasolla vähintään kymmenien miljoonien eurojen kustannusta. (http://www.stakes.fi/tilastot/tilastotiedotteet/2012/Tro1_12.pdf, sivu 19, viitattu 27.4.2012).

Benchmarking-menetelmää sovelletaan terveydenhuoltoon tavalla, jota aikaisemmissa tutkimuksissa on tehty harvoin. Tulosten mittaamiseen yhdistetään toimintakäytäntöjen kuvaaminen, jolloin päästään selittämään eroihin johtavia osatekijöitä. Lisäksi benchmarking kehittämisen työkaluna määritellään työssä täsmällisemmin kuin kirjallisuudesta on löydettävissä.

Usein kirurgian tuottavuuden tutkimisessa on käytetty case-asetelmaa, jossa verrataan tuottavuutta ennen ja jälkeen intervention (Esim. Torkki et al. 2005, Sandbergh et al 2005) tai laskenta- ja simulointimalleja (Esim. Dexter et al 1999, 2002 tai Lehtonen et al. 2011) muutoksen oletettujen vaikutusten tutkimiseen. Näin voidaan tunnistaa eri käytäntöjen vaikutus case-ympäristössä. Peltokorven (2010) työssä verrattiin leikkausyksiköiden välisiin tuottavuuseroihin vaikuttavia tekijöitä käytännössä: jolloin edellä kuvattuun asetelmaan tulee mukaan hyväksi havaittujen käytäntöjen levinneisyys. Tässä työssä asetelma oli Peltokorven työtä kattavampi kirurgisen

potilaan hoitoprosessin osalta: leikkausyksiköiden ohella tutkittiin vuodeosastojen hoitoprosesseja.

Tuottavuus ja alueellisten resurssien määrä suhteessa väestöön korreloivat positiivisesti. Tutkimuksen perusteella ei voida sanoa, onko vähäinen resurssimäärä johtanut tuottavuuden kehittämiseen vai onko resursointia voitu pienentää tuottavuuden kehittämisen avulla. Joka tapauksessa tuottavuudella on merkitystä ja sitä tulisi vertailla resursointia kehitettäessä erikoisalan ja suppean erikoisalan tasolla. Jatkossa on mielenkiintoista tutkia, miten alueelliset resursointipäätökset tehdään ja miten tuottavuus huomioidaan päätöksenteossa.

Tutkimuksessa havaittiin, että kirurgian tuottavuuteen oleellisimmin vaikuttaa vuodeosastotoiminnan tuottavuus ja edelleen vuodeosaston hoitajakson kesto. Hoitajaksojen kestoja selittivät sairaaloiden toimintakäytännöt. Tutkimus on linjassa aikaisempien tutkimusten (esim. Kim et al 2003) kanssa siinä, että vuodeosaston hoitoprosesseja systematisoimalla voidaan lyhentää hoitoaikaa ja vaikuttaa tuottavuuteen.

Leikkausyksiköiden osalta tuottavimmissa sairaaloissa käytettiin kirjallisuudessa aiemmin havaittuja hyviä käytäntöjä leikkausten aikataulutuksen (Shukla et al. 1990, Opi et al. 1991, Strum et al. 2000, Broka et al. 2003) ja toimintaprosessien (Sokolovic et al. 2002, Sandberg et al. 2005, Torkki et al. 2005, Marjamaa et al. 2009) osalta. Tutkimuksen perusteella nämä opit eivät kuitenkaan ole levinneet laajaan käyttöön vaan osa sairaaloista ei hyödynnä hyväksi havaittuja menetelmiä leikkaustoiminnan tuottavuuden parantamiseksi. Työssä ei tutkittu, mitkä tekijät ovat vaikuttaneet tuottavien menetelmien käyttöönottoon. Jatkotutkimuksissa tulisi kiinnittää huomiota, mitkä tekijät vaikuttavat tuottavien menetelmien käyttöönottoon ja mitkä toisaalta rajoittavat parhaiden käytäntöjen leviämistä.

Käypä prosessi -implementoinnit osoittavat, että parhaiden käytäntöjen implementointi ei tutkitussa ympäristössä edellytä mittavia investointeja ja todennettavissa olevia muutoksia voidaan saada aikaan nopeastikin: 1-2 vuoden aikavälillä. Koska käypä prosessi pohjautuu ohjausmekanismeihin, investointien sijaan käyttöönotossa vaaditaan toimintatapojen muutosta ja johtamista. Tutkimuksen

tuloksia arvioitaessa osallistuneiden sairaaloiden kesken myös kannustinten merkitys nousi esiin parhaiden toimintatapojen leviämistä mahdollisesti edistävänä tekijänä.

Tutkimuksessa havaittiin, että tuottavuus ja volyyymi korreloivat positiivisesti toimenpide- ja suppean erikoisalnan tasolla, mutta ei enää kirurgian volyymien tasolla. Aikaisemmissa tutkimuksissa tekonivelkirurgiasta on myös havaittu yhteyttä toimenpidevolyymien, laadun ja tuottavuuden välillä (Solomon et al. 2002, Katz et al. 2003, Manley 2008 tai Mäkelä 2010). Tutkimuksen perusteella kirurgian yksikön koolla ei siis ole merkitystä tuottavuuden kannalta. Sen sijaan lisätutkimusta tarvittaisiin fokusoitujen yksiköiden osalta. Fokusoinnin kohteen tuottavuus näyttäisi paranevan, mutta epäselvää on miten käyttäytyy jäljelle jäävän toiminnan tuottavuus. Esimerkiksi, jos tekonivelet eriytetään omiksi yksiköikseen, mitkä ovat vaikutukset muun ortopedian ja traumatologian tuottavuudelle?

Benchmarkingille ei ole yhtä yhtenäistä määritelmää, vaan kirjallisuudesta on löydettävissä kymmeniä määritelmiä. Niissä toistuvat vertailu, suorituskyky, parhaat käytännöt, mutta määritelmänä useimmat eivät ole kovinkaan täsmällisiä. Tässä työssä benchmarking määritettiin seuraavasti

- Benchmarking on menetelmä, jossa tavoitetilä määritellään reaali maailmassa olemassa olevien toteutuneiden saavutusten perusteella ja kehittämiskeinot jo käytössä olevien parhaiden toimintatapojen pohjalta.

Benchmarkingissa oleellista on, että tavoiteasetanta perustuu reaali maailmassa saavutettuun suorituskykyyn tai prosessiin – ei ideaalitilaan. Benchmarkingin soveltamisessa terveydenhuollon prosessien kehittämiseen tarvitaan systemaattista suorituskyvyn ja prosessien yhtäaikaista vertailua. Useimmat aikaisemmista vertailuista ovat keskittyneet ainoastaan suorituskyvyn arviointiin, jolloin erojen taustalla olevia mekanismeja on vaikea tunnistaa. Käypä prosessi -implementoinnit osoittavat, että benchmarkingin avulla voidaan löytää levitettäviä parhaita käytäntöjä, joita implementoimalla voidaan parantaa kirurgian prosessien laatua ja tuottavuutta. Tutkimuksen havainnot ovat samansuuntaisia Adebajon et al (2010) tutkimuksen kanssa: benchmarkingista saatavien hyötyjen maksimoimiseksi tulee suorituskyvyn vertailun ohella kiinnittää huomiota käytäntöjen vertailuun.

Kirurgiassa ja terveydenhuollossa benchmarking-tutkimukset ovat keskittyneet suorituskyvyn arviointiin, vähemmän on tutkimuksia, joissa on selvitetty suorituskykyeroihin vaikuttavia tekijöitä. Tuottavuutta kehittävässä benchmarkingissa pitää päästä tasolle, jossa muuttujat ovat yhdistettävissä prosessien ohjauspisteisiin. Tällöin toimintatapaerojen selvittäminen on mahdollista. Esimerkiksi tietyn resurssin tai tuotantoyksikön käyttöastetta voidaan säätää aikataulutuksella, läpimenoaikoja voidaan kehittää toimintatapojen ja -prosessien ohjeistuksilla ja koulutuksilla, resurssi-intensiteettiä voidaan parantaa resurssien määrää ja allokatioita säätämällä. Tuottavuus pitää siis pilkkoa osatekijöihin, jotta tuottavuuserojen syyt voidaan selvittää. Tässä tutkimuksessa rakennettiin kirurgiaan benchmarking-konsepti, jota voidaan jatkossa soveltaa kirurgian yksiköiden tuottavuuserojen selvittämiseen ja toimintatapojen kehittämiseen. Jatkossa olisi mielenkiintoista tutkia kansainvälisesti kirurgian tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä sekä terveydenhuollon muita osa-alueita vastaavalla menetelmällä.

5.4. Tutkimuksen rajoitteet, validiteetti ja reliabiliteetti

Luotettavuus koostuu kahdesta osatekijästä: pätevyydestä eli validiteetista ja reliabiliteetista eli täsmällisyydestä. Reliabiliteetti tarkoittaa mittarin tarkkuutta siinä mielessä, että mittauksessa tapahtuu mahdollisimman vähän satunnaisvirhettä. Tämä näkyy siten, että mittaustulokset pysyvät samoina mittauskerrasta toiseen. Validiteetti tarkoittaa mittaamenetelmän kykyä mitata sitä, mitä on tarkoituskin mitata. Sisällön validiuden avulla pyritään arvioimaan, kattavatko mittareiden osatekijät niillä arvioitavan ominaisuuden koko alan. (Järvenpää & Kosonen, 1999)

Validiteetti voidaan jakaa eri ulottuvuuksiin: 1) tilastollisen päättelyn validiteetti: tilastollinen varmuus syyn ja seurauksen korrelaatiosta, 2) sisäinen validiteetti: johtuvatko koeasetelman saadut tulokset tai muuttujien väliset erot niistä tekijöistä, joiden oletetaan niihin vaikuttavan, 3) rakenteen validiteetti: pystytäänkö tutkimuksella mittaamaan asioita, joita on tarkoitus mitata ja 4) ulkoinen validiteetti: kuinka hyvin tutkimuksen tulokset ovat yleistettävissä. (Cook & Campbell 1976, 1979)

Tutkimuksessa analysoitiin kirurgian tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä. Kvantitatiivinen aineisto koostui kymmenistä tuhansista potilastietojärjestelmiin kirjatuista tiedoista. Tietojen puutteellisuus oli vähäistä: joidenkin sairaaloiden osalta

puuttui muutamia prosentteja tarvituista tiedoista. Tietojen luotettavuuden osalta aikaleimojen oikeellisuutta ei voida varmistaa. Aikaleimojen osalta validoitiin, onko samaan leikkaussaliin kirjattu samanaikaisesti useita potilaita, osuuko leikkaustapahtuma salissaoloaikojen väliin tai potilaan saapumisen ja kotiutumisen väliin, jne. Merkittäviä virheitä ei tällä tasolla havaittu. Leikkaussalien osalta manuaalisten kirjausten on todettu sisältävän noin kahden minuutin vaihteluvälin tarkkuudessa (Marjamaa et al 2006). On mahdollista, että osittain sairaaloissa on systemaattista eroa kirjauksissa. Tämän tekijän merkitystä pyrittiin minimoimaan käymällä tulokset läpi kunkin sairaalan johdon kanssa: vastaavtko toimenpidemäärät, leikkausajat, hoitoajat jne. johdon käsitystä toiminnasta.

Pääosa tutkimuksessa käytetyistä mittareista laskettiin raakadatasta: käynti- ja toimenpidekohtaisista aikaleimoista. Näin voitiin varmistua, että tutkituissa mittareissa ei esiinny määritelmäeroja yksiköiden välillä. Vastaavasti voitiin tutkia tarvittaessa mittarien hajontoja ja tilastollisia eroja laajemmasta aineistosta.

Tutkimukset tehtiin retrospektiivisesti, jolloin tuloksiin liittyvän mittausefektin (Landsberger, 1958) ei pitäisi vääristää tuloksia. Toisaalta toimintatapojen ja -prosessien kuvaaminen jälkikäteen aiheutti jonkin verran epävarmuutta: kuvaushetkellä toimintatavat olivat saattaneet joiltain osin jo muuttua, jolloin ei enää muistettu yksityiskohtaisesti kaikkia mittausjakson aikaisia toimintamalleja. Prosessien kuvauksiin liittyvissä haastatteluissa ei myöskään voitu varmistua, vastaavtko kuvaukset normatiivista (millainen prosessin tulisi ohjeiden mukaan olla) vai deskriptiivistä käsitystä (miten käytännössä toimitaan) prosessista. Tältä osin tuloksiin liittyi pientä epävarmuutta. Toisaalta havaituille eroille löydettiin pääosin järkevät selitykset toimintatapaeroissa.

Tutkimuksessa jäi myös selittämättä osa tuottavuuseroista. Retrospektiivisessä tutkimuksessa jouduttiin käyttämään aineistoa, joka oli valmiiksi kerätty prosessista. Siten päivittäiset poissaolot, peruutukset, koulutukset, yllättävät prosessihäiriöt, jne. olivat dokumentoimatta, joten kaikkia tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä ei voitu tutkia. Käytetyt muuttujat selittivät kuitenkin suurimman osan tuottavuuden vaihteluista. Suurin puute aineistossa oli, että toteutuneita resursseja ei saatu päivätasolla. Tällöin olisi voitu syventää tuottavuuteen vaikuttavien tekijöiden analyysia prosessien päivittäisen johtamisen tasolla.

Tutkimuksen sairaalat valikoituivat tutkimushankkeiden yhteistyösairaaloiden joukosta. Tutkimuksessa mukana olleet sairaalat edustavat hyvin suomalaisia yksiköitä, sillä sairaanhoitopiireistä yli 50 % oli mukana jossakin tutkituista caseista. Kirurgian tuottavuuteen vaikuttavat tekijät ovat yleistettäviä ainakin kansallisesti, joskin tutkittujen yksiköiden valikoitumiseen saattoi jonkin verran vaikuttaa johdon keskimääräistä suurempi kiinnostus tuottavuuteen ja sen kehittämiseen. Toisaalta tutkimustulokset ovat tuottavuuteen vaikuttavien osatekijöiden osalta linjassa kansainvälisen kirjallisuuden kanssa. Tuottavuuseroja selittävien hyvien käytäntöjen on havaittu parantavan tuottavuutta aiemmissa tutkimuksissa. Kansainvälisesti on kuitenkin olemassa erilaisia malleja mm. resursoinnin (Peltokorpi et al 2011) ja kannustinjärjestelmien osalta, joten tuottavuuserojen painotus saattaa vaihdella. Tutkimuksessa kehitetyn kirurgian vertailumallin pitäisi kuitenkin soveltua kansainväliseen vertailuun.

Lähteet:

Abouleish AE, Dexter F, Epstein RH, Lubarsky DA, Whitten CW, Prough DS. (2003). "Labor costs incurred by anesthesiology groups because of operating rooms not being allocated and cases not being scheduled to maximize operating room efficiency." *Anesthesia & Analgesia* 96(4): 1109-1113.

Adebanjo D, Abbas A, Mann R. (2010) "An investigation of the adoption and implementation of benchmarking". *International Journal of Operations and Production Management*. 30(11): 1140-1169.

Alho A, Torkki P, Torkki M, Hietaniemi K, Vuorinen J, Lehto M, Arajärvi E, Seitsalo S, Hirvensalo E. (2005). "Vertailututkimus toimintaprosesseista lonkan ja polven teknonivelpotilaiden leikkaushoidossa." *Suomen Ortopedia ja Traumatologia* 28(3): 430-432.

Allan, F. (1993). "Benchmarking: practical aspects for information professionals." *Special Libraries* 84(3): 123-130.

Anand G, Kodali R. (2008). "Benchmarking the benchmarking models", *Benchmarking: An International Journal*. 15(3):257-291.

Anderson, K. and McAdam, R. (2007). "Reconceptualising benchmarking development in UK organisations: the effects of size and sector", *International Journal of Productivity and Performance Management*. 56(7):538-558.

Anderson, P. (1983) Decision making by objection and the Cuban missile crisis. *Administrative Science Quarterly*, 28, 201-222.

Antoniou J., Martineau PA, Filion KB, Haider S, Zukor DJ, Huk OL, Pilote L, Eisenberg MJ. (2004). "In-hospital cost of total hip arthroplasty in Canada and the United States." *J Bone Joint Surg Am* 86-A(11): 2435-2439.

APICS (2004). *APICS Dictionary*, The Association for Operations Management.

Baumol WJ. (1967). "Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis." *The American Economic Review* 57(3): 415-426.

Bozic KJ, Katz P, Cisternas M, Ono L, Ries MD, Showstack J. (2005). "Hospital resource utilization for primary and revision total hip arthroplasty." *Journal of Bone and Joint Surgery -American Volume* 87(3): 570-576.

Broka SM, Jamart J, Louagie YA. (2003). "Scheduling of elective surgical cases within allocated block-times: can the future be drawn from the experience of the past?" *Acta Chirurgica Belgica* 103(1): 90-94.

Bush R. (2007) "Reducing Waste in US Health Care Systems." *JAMA*. 297(8):871-874, February 28, 2007

Byrne MM, Charns MP, Parker VA, Meterko MM, Wray NP. (2004). "The effects of organization on medical utilization: an analysis of service line organization." *Medical Care* 42(1): 28-37.

Caldwell C, Brexler J, Gillem T. (2005). "Lean-Six Sigma for healthcare : a senior leader guide to improving cost and throughput." Milwaukee, WI, ASQ Quality Press.

Camp RC. (1989). "Benchmarking : the search for industry best practices that lead to superior performance." Milwaukee, Wis., ASQC Quality Press.

Cendan JC, Good M. (2006). "Interdisciplinary work flow assessment and redesign decreases operating room turnover time and allows for additional caseload." *Archives of Surgery* 141(1): 65-69; discussion 70.

Christensen CM, Grossman JH, Hwang J. (2009). "The innovator's prescription : a disruptive solution for health care." New York ; London, McGraw-Hill.

Coelli TJ, Rao DSP, O'Donnell CJ, Battese GE. (2005). "An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis." Springer , New York, NY. ISBN 978-0-387-24265-1

Conrad DA, Sales A, Liang SY, Chaudhuri A, Maynard C, Pieper L, Weinstein L, Gans D, Piland N. (2002). "The impact of financial incentives on physician productivity in medical groups." *Health Services Research* 37(4): 885-906.

Cook TC, Campbell DT. (1976). "The Design and Conduct of Quasi-experiments and True Experiments in Field Settings." in *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*, ed. M. Dunnette. Skokie. IL: Rand McNally.

Cook TC, Campbell DT. (1979). "Quasi-experimentation: Design and Analysis Issues for Field Settings." Chicago: Rand McNally.

Cram P, Vaughan-Sarrazin MS, Wolf B, Katz JN, Rosenthal GE. (2007). "A comparison of total hip and knee replacement in specialty and general hospitals." *Journal of Bone and Joint Surgery -American Volume* 89(8): 1675-1684.

Davies A, Brady T. (2000). "Organizational Capabilities and Learning in Complex Product Systems: Towards Repeatable Solutions." *Research Policy* 29(7-8): 931-953.

Dawson P (1997) In at The Deep End: Conducting Processual Research on Organisational Change. *Scandinavian Journal of Management*. 11(3) 389-405.

Dattakumar R, Jagadeesh R. (2003) "A review of literature on benchmarking", *Benchmarking: An International Journal*, 10(3): 176 – 209.

Deming, W E (1975) On probability as a basis for action, *The American Statistician*, 29(4): 146–152.

Deming WE. (1986). "Out of the crisis : quality, productivity and competitive position." Cambridge, Cambridge University Press.

Denkena B, Apitz R, Liedtke C. (2006). "Knowledge-based benchmarking of production performance." *Benchmarking: An International Journal* 13(1/2): 190-199.

Denton B, Viapiano J, Vogl A. (2007). "Optimization of surgery sequencing and scheduling decisions under uncertainty." *Health Care Management Science* 10(1): 13-24.

Dettmer HW. (1997) "Goldratt's Theory of Constraints: A Systems Approach to Continuous Improvement." Quality Press, Milwaukee, Wisconsin.

Dexter F, Abouleish AE, Epstein RH, Whitten CW, Lubarsky DA. (2003). "Use of operating room information system data to predict the impact of reducing turnover times on staffing costs." *Anesthesia & Analgesia* 97(4): 1119-1126.

Dexter F, Davis M, Egger Halbeis CB, Marjamaa R, Marty J, McIntosh C, Nakata Y, Thenuwara KN, Sawa T, Vigoda M. (2006). "Mean operating room times differ by 50% among hospitals in different countries for laparoscopic cholecystectomy and lung lobectomy". *Journal of Anesthesia*. 20(4):319-22.

Dexter F, Macario, A. (2002). "Changing allocations of operating room time from a system based on historical utilization to one where the aim is to schedule as many surgical cases as possible." *Anesthesia & Analgesia* 94(5): 1272-1279.

Dexter F, Macario A, Traub RD. (1999). "Which algorithm for scheduling add-on elective cases maximizes operating room utilization? Use of bin packing algorithms and fuzzy constraints in operating room management." *Anesthesiology* 91(5): 1491-1500.

Dexter F, Traub, RD. (2002). "How to schedule elective surgical cases into specific operating rooms to maximize the efficiency of use of operating room time." *Anesthesia & Analgesia* 94(4): 933-942

Dexter F, Traub RD, Macario A. (2003). "How to release allocated operating room time to increase efficiency: predicting which surgical service will have the most underutilized operating room time." *Anesthesia & Analgesia* 96(2): 507-512

Dexter F, Weih LS, Gustafson RK, Stegura LF, Oldenkamp MJ, Wachtel RE. (2006). "Observational study of operating room times for knee and hip replacement surgery at nine U.S. community hospitals." *Health Care Management Science* 9(4): 325-339.

Donham RMW, Jones R. (1996). "Glossary of times used for scheduling and monitoring of diagnostic and therapeutic procedures." *American Journal of Anesthesiology* 23: 5-9

Eisenhardt KM (1989) Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review* 14 (4) 532–550.

Eisenhardt KM (1991) Better Stories and Better Constructs: The Case for Rigor and Comparative Logic. *Academy of Management Review* 16 (3) 620–627.

Ekelund U, Kurland L, Eklund F, Torkki P, Letterstål A, Lindmarker P, Castren M. (2011) "Lead times and patterns of presentation in Swedish emergency departments. A basis for ANSWER, A National Swedish Emergency Registry". *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 19(1):37

Eklund F. (2008). Resource Constraints in Health Care - Case Studies on Technical, Allocative and Economic Efficiency. Department of Industrial Engineering and Management. Espoo, Helsinki University of Technology. Doctoral Dissertation: 143.

Farrell J. (1957). "The Measurement of Productive Efficiency." *Journal of the Royal Statistical Society*. 3(120): 253-290

Fernandez P, McCarthy, IP, Rakotobe-Joel, T. (2001). "An evolutionary approach to benchmarking." *Benchmarking: An International Journal* 8(4): 281-305.

Fetter RB, Thompson JD, Mills RE. (1976). "A system for cost and reimbursement control in hospitals." *Yale Journal of Biology and Medicine*, 49:123-136

Fitzsimmons, JA. (2008). "Service management: operations, strategy, information technology." 6th edition. New York, NY, McGraw-Hill/Irwin.

Francis G, Holloway J. (2007). "What have we learned? Themes from the literature on best-practice benchmarking" *International Journal of Management Reviews* 9(3):171-189

Frigerio L, Gallo A, Ghezzi F, Trezzi G, Lussana M, Franchi M. (2006). "Laparoscopic-assisted vaginal hysterectomy versus abdominal hysterectomy in endometrial cancer." *International Journal of Gynecology & Obstetrics* 93(3): 209-213.

Gilbreth F. "Primer of Scientific Management." Hive, Easton PA, 1912 (reprint 1985)

Goldratt EM. (1990). "What is this thing called theory of constraints and how should it be implemented." Great Barrington, Ma., North River.

Goldratt EM, Cox J. (1984). "The goal : beating the competition." Aldershot, Gower.

Graba M. (2009). "Lean Hospitals. Improving Quality, Patient Safety, and Employee Satisfaction." Boca Raton, CRC Press.

Grönroos, C. (2006): "On defining marketing: finding a new roadmap for marketing." *Marketing Theory* 6(4): 395-418

Gupta A. (1995). "Productivity measurement in service operations: a case study from the health-care environment." *Managing Service Quality* 5(5): 31-35

Hall BL, Campbell DA Jr, Phillips LR, Hamilton BH. (2006). "Evaluating individual surgeons based on total hospital costs: evidence for variation in both total costs and volatility of costs." *Journal of the American College of Surgeons* 202(4): 565-576.

Hanss R, Buttgerit B, Tonner PH, Bein B, Schleppers A, Steinfath M, Scholz J, Bauer M. (2005). "Overlapping induction of anesthesia: an analysis of benefits and costs." *Anesthesiology* 103(2): 391-400.

Harders M, Malangoni MA, Weight S, Sidhu T. (2006). "Improving operating room efficiency through process redesign." *Surgery* 140(4): 509-514

Harrington HJ. (1991). "Business process improvement : the breakthrough strategy for total quality, productivity, and competitiveness." New York, McGraw-Hill.

Herzlinger RE. (2003). "Consumer-Driven Health Care: Implications for Providers, Payers, and Policymakers." San Francisco, CA, Jossey-Bass.

Hill T. (2000). "Operations management : strategic context and managerial analysis." Basingstoke, Macmillan Business.

Hollingsworth B. (2003) "Non-parametric and parametric applications measuring efficiency in health care", *Health Care Management Science* 6(4):203-218.

Hussey PS, De Vries H, Romley J, Wang MC, Chen SS, Shekelle PG, McGlynn, EA. (2009). "A Systematic Review of Health Care Efficiency Measures." *Health Services Research* 44(3): 784-805.

Hyer N, Wemmerlöv U, Morris J. (2009). "Performance analysis of a focused hospital unit: The case of an integrated trauma center." *Journal of Operations Management* 27(3): 203-219.

Häkkinen U, Linna, M. (2007). *Suomessa Pohjoismaiden tehokkaimmat sairaalat*. Chess-online.

Johnston R, Clark G. (2005). "Service operations management : improving service delivery." Harlow, Financial Times Prentice Hall.

Jokipii P, Kalliovalkama K, Paavola T. (2006). "Tekonivelpotilaan hoitoprosessin uudistaminen." *Suomen Lääkärilehti*(14): 1626-1627

Judge A, Chard J, Learmonth I, Dieppe P. (2006) "The effects of surgical volumes and training centre status on outcomes following total hip replacement: analysis of the Hospital Episode Statistics for England." *Journal of Public Health* 28(6):116 - 24

Juran, JM. (1988). "Juran on planning for quality." New York London, Free Press ; Collier Macmillan.

Järvenpää E, Kosonen K. (1999). "Johdatus tutkimusmenetelmiin ja tutkimuksen tekemiseen." Espoo. Teknillinen korkeakoulu, Tuotantotalouden osasto, 101 s. ISBN 951-22-3321-5

Katz JN, Losina E, Barrett J, Phillips CB, Mahomed NN, Lew RA, Guadagnoli E, Harris WH, Poss R, Baron JA. (2001). "Association between hospital and surgeon procedure volume and outcomes of total hip replacement in the United States medicare population." *Journal of Bone and Joint Surgery – American Edition* 83-A(11): 1622-1629.

Katz JN, Phillips CB, Baron JA, Fossel AH, Mahomed NN, Barrett J, Lingard EA, Harris WH, Poss R, Lew RA, Guadagnoli E, Wright EA, Losina E. (2003). "Association of hospital and surgeon volume of total hip replacement with functional status and satisfaction three years following surgery." *Arthritis and Rheumatism* 48(2): 560-568.

Ketokivi M, Jokinen M. (2006). "Strategy, uncertainty and the focused factory in international process manufacturing." *Journal of Operations Management* 24(3): 250-270.

Kim S, Losina E, Solomon DH, Wright J, Katz JN. (2003). "Effectiveness of clinical pathways for total knee and total hip arthroplasty: literature review." *Journal of Arthroplasty* 18(1): 69-74.

Kotler P. (2003). "Marketing Management", 11th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Kreder HJ, Deyo RA, Koepsell T, Swiontkowski MF, Kreuter W. (1997). "Relationship between the volume of total hip replacements performed by providers and the rates of postoperative complications in the state of Washington." *Journal of Bone and Joint Surgery -American Volume* 79(4): 485-494.

Kreder HJ, Grosso P, Williams JI, Jaglal S, Axcell T, Wal EK, Stephen DJ. (2003). "Provider volume and other predictors of outcome after total knee arthroplasty: a population study in Ontario." *Canadian Journal of Surgery* 46(1): 15-22.

Kujala J, Lillrank P, Kronström V, Peltokorpi A. (2006). "Time-based management of patient processes." *Journal of Health Organization and Management* 20(6): 512-524.

Kumar A, Antony J, Dhakar TS. (2006). "Integrating quality function deployment and benchmarking to achieve greater profitability." *Benchmarking: An International Journal* 13(3):290-310.

Kumar S. (2010). "Specialty hospitals emulating focused factories: A case study." *International Journal of Health Care Quality Assurance* 23(1): 94-109.

Laamanen K. (2003) *Johda liiketoimintaa prosessien verkkona – ideasta käytäntöön*. 3.painos Helsinki. Suomen Laatu keskus Oy. 300s ISBN 952-5136-16-7

Landsberger HA. (1958). *Hawthorne revisited. Management and the worker: its critics, and developments in human relations in industry*. Cornell University in Ithaca, N.Y. 119s.

Lavernia CJ, Guzman JF. (1995). "Relationship of surgical volume to short-term mortality, morbidity, and hospital charges in arthroplasty." *Journal of Arthroplasty* 10(2): 133-140.

Lebowitz P. (2003). "Schedule the short procedure first to improve OR efficiency." *AORN Journal* 78(4): 651-654, 657-659.

Lebowitz P. (2003). "Why can't my procedures start on time?" *AORN Journal* 77(3): 594-597.

Lehtonen JM, Peltokorpi A, Torkki P, Moilanen T. (2012) entitled "Increasing operating room productivity by utilizing duration categories and a newsvendor model" *International Journal of Health Care Quality Assurance*. Hyväksytty julkaistavaksi

Liedtka JM, Whitten E. (1998). "Enhancing care delivery through cross-disciplinary collaboration: a case study." *Journal of Health Management* 43(2): 185-203; discussion 203-185.

Liker JK. (2004). "The Toyota way : 14 management principles from the world's greatest manufacturer." New York ; London, McGraw-Hill.

Lillrank P. (2003a) "The quality of standard, routine and non-routine processes". *Organization Studies* 24(2), 215-233.

Lillrank P. (2003b) "The quality of information." *International Journal of Quality & Reliability Management* 20(6): 691-703.

Lillrank P, Groop J, Venesmaa J. (2011). "Processes, Episodes and Events in Health Services." *Supply Chain Management: Supply Chain Management: an International Journal*, Vol 16, No. 3.

Lillrank P, Kujala J, Parvinen P. (2004). *Keskeneräinen Potilas*. Helsinki, Talentum.

Lillrank P, Liukko M. (2004). "Standard, routine and non-routine processes in health care." *International Journal of Health Care Quality Assurance* 17(1): 39-46.

Macario A. (2006). "Are your hospital operating rooms "efficient"? A scoring system with eight performance indicators." *Anesthesiology* 105(2): 237-240.

Maleyeff J. (2003) "Benchmarking performance indices: Pitfalls and solutions Benchmarking" *ABI/INFORM* 10(1): 9-28

Manley M, Ong K, Lau E, Kurtz SM. (2008) Effect of volume on total hip arthroplasty revision rates in the United States Medicare population. *Journal of Bone and Joint Surgery –American Volume* 90:2446 - 51.

Marana R, Busacca M, Zupi E, Garcea N, Paparella P, Catalano GF. (1999). "Laparoscopically assisted vaginal hysterectomy versus total abdominal hysterectomy: a prospective, randomized, multicenter study." *American Journal of Obstetrics & Gynecology* 180(2 Pt 1): 270-275.

Marjamaa RA, Torkki PM, Torkki MI, Kirvelä OA. (2006). "Time accuracy of a radio frequency identification patient tracking system for recording operating room timestamps." *Anesthesia & Analgesia* Apr; 102(4) :1183-6.

Marshall A. "Principles of Economics. An Introductory Volume." London:McMillan 1920 8th Edition.

Martineau P, Filion KB, Huk OL, Zukor DJ, Eisenberg MJ, Antoniou J. (2005). "Primary hip arthroplasty costs are greater in low-volume than in high-volume Canadian hospitals." *Clinical Orthopaedics and Related Research* Aug(437): 152-156.

McGowan JE, Truwit JD, Cipriano P, Howell RE, VanBree M, Garson A Jr, Hanks JB. (2007). "Operating room efficiency and hospital capacity: factors affecting operating room use during maximum hospital census." *Journal of the American College of Surgeons* 204(5): 865-871; discussion 871-862.

McIntosh C, Dexter F, Epstein RH. (2006). "The impact of service-specific staffing, case scheduling, turnovers, and first-case starts on anesthesia group and operating room productivity: a tutorial using data from an Australian hospital." *Anesthesia & Analgesia* 103(6): 1499-1516.

Mortimer D. (2002) "Competing methods for Efficiency Measurement: A Systematic Review of Direct DEA vs. SFA/DFA Comparisons", Centre for Health Program Evaluation, Working Paper 136.

Möller S. (2010) "Characteristics of services – a new approach uncovers their value", *Journal of Services Marketing*, 24(5): 359 – 368

Nandi S, Banwet D. (2000), "Benchmarking for world class manufacturing – concept, framework and applications", *Productivity*, Vol. 41 No. 2, pp. 189-200.

O'Neill L, Dexter F. (2005). "Evaluating the Efficiency of Hospitals' Perioperative Services Using Dea." *International Series in Operations Research & Management Science* 70(2): 147-168.

Obermair A, Manolitsas TP, Leung Y, Hammond IG, McCartney AJ. (2005). "Total laparoscopic hysterectomy versus total abdominal hysterectomy for obese women with endometrial cancer." *International Journal of Gynecological Cancer* 15(2): 319-324.

OECD (2009). *Health Data*. OECD.

Ohno T. (1988). *Toyota production system : beyond large-scale production*. Cambridge, Mass., Productivity Press.

Opit LJ, Collins REC, Campbell G. (1991). "Use of operating theatres: the effects of case-mix and training in general surgery." *Annals of The Royal College of Surgeons of England* 73(6): 389-392; discussion 392-383.

Overdyk FJ, Harvey SC, Fishman RL, Shippey F. (1998). "Successful strategies for improving operating room efficiency at academic institutions." *Anesthesia & Analgesia* 86(4): 896-906.

Paris V, Devaux M, Wei L. (2010). "Health Systems Institutional Characteristics: A Survey of 29 OECD Countries." Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. *OECD Health Working Papers* No. 50

Parvinen P, Lillrank P, Ilvonen K. (2005). "Johtaminen terveydenhuollossa, käytännöt, vastuut, valvonta." Tampere, Talentum.

Patton M (1990) *Qualitative evaluation and research methods*. Sage. Newbury Park

Peltokorpi A. (2010). "Improving efficiency in surgical services: A production planning and control approach. Industrial Engineering and Management." Espoo, Aalto University School of Science and Technology Doctoral dissertation: 146.

Peltokorpi A, Handolin L, Frank M, Torkki P, Matthes G, Ekkernkamp A, Hirvensalo E. (2011) "International benchmarking of tertiary trauma centers: productivity and throughput approach." *Journal of Trauma Management & Outcomes* 5(10):

Peltokorpi A, Kujala J. (2006). "Time-based analysis of total cost of patient episodes: a case study of hip replacement." *International Journal of Health Care Quality Assurance* 19(2-3): 136-145.

Peltokorpi A, Lehtonen JM, Torkki P, Moilanen T. (2010) "The effect of waiting time on productivity in elective surgery with a care guarantee." *International Journal of Health Management and Information*, 1(2):99-110.

Perino A, Cucinella G, Venezia R, Castelli A, Cittadini E. (1999). "Total laparoscopic hysterectomy versus total abdominal hysterectomy: an assessment of the learning curve in a prospective randomized study." *Human Reproduction* 14(12): 2996-2999.

Pettigrew, A. (1988). *Longitudinal field research on change: Theory and practice.* National Science Foundation Conference on Logitudinal Research. *Methods in Organizations.* Austin.

Pinfield, L. (1986) A field evaluation of perspectives on organizational decision making. *Administrative Science Quarterly*, 31, 365-388,

Porter ME, Teisberg EO. (2006). "Redefining health care : creating value-based competition on results." Boston, Mass., Harvard Business School Press.

Pritchard RD. (1995) Introduction. In R. D. Prichard, "Productivity Measurement and Improvement: organizational case studies" (p. 1). Praeger.

Rantanen P, Keinonen A, Mäkelä A. (2006). "The 2004 Implant Yearbook on Orthopaedic Endoprotheses." Publications of the National Agency for Medicines, Finnish Arthroplasty Register. 2.

Remes V, Peltola M, Häkkinen U, Kröger H, Leppilähti J, Linna M, Malmivaara A, Mäkelä K, Nelimarkka O, Parvinen I, Seitsalo S, Vuorinen J. (2007). "PERFECT - tekonivelkirurgia." Helsinki, Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus. 29: 61.

Remes V, Torkki P, Alho A, Parvinen P, Eskelinen A, Mäkelä A, Tenhunen E, Santala I, Saario I, Hirvensalo E. (2008). "Tekonivelkirurgian organisointi ja palveluntuotannon kehittäminen HUS-alueella." Helsinki, Suomen Itsenäisyyden Juhlarahasto SITRA: 35. ISBN 978-951-563-622-5

Ricketts JA. (2008) "Reaching The Goal. How Managers Improve a Services Business Using Goldratt's Theory of Constraints" IBM Press Books. ISBN 0-13-233312-0

Ross JS, Normand SL, Wang Y, Ko DT, Chen J, Drye EE, Keenan PS, Lichtman JH, Bueno H, Schreiner GC, Krumholz HM. (2010). "Hospital volume and 30-day mortality for three common medical conditions." *The New England Journal of Medicine* 362(12): 1110-1118.

Rotondi AJ, Brindis C, Cantees KK, DeRiso BM, Ilkin HM, Palmer JS, Gunnerson HB, Watkins WD. (1997). "Benchmarking the perioperative process. I. Patient routing systems: a method for continual improvement of patient flow and resource utilization." *Journal of Clinical Anesthesia* 9(2): 159-169.

Rummler GA, Brache, AP. (1995). "Improving performance how to manage the white space on the organization chart." *The Jossey-Bass management series*. 2nd edition. San Francisco, Calif., Jossey-Bass.

Ryan B, Scapens RW, Theobald, M (1992) *Research Method and Methodology in Finance and Accounting*. Academic Press. London.

Ryynänen O-P, Kukkonen J, Myllykangas M, Lammintakanen J & Kinnunen J. (2006). "Priorisointi terveydenhuollossa." Helsinki, Talentum.

Sandberg WS, Daily B, Egan M, Stahl JE, Goldman JM, Wiklund RA, Rattner D. (2005). "Deliberate perioperative systems design improves operating room throughput." *Anesthesiology* 103(2): 406-418.

Sandhu AA, Gunasekaran A. (2004). "Business Process Development in Project-based Industry." *Business Process Management Journal* 10(6): 673-690.

Santibáñez P, Begen M, Atkins D. (2007). "Surgical block scheduling in a system of hospitals: an application to resource and wait list management in a British Columbia health authority." *Health Care Management Science* 10(3): 269-282.

Schmenner R. (2004). "Service Businesses and Productivity." *Decision Sciences* 35(3): 333-347.

Schmenner RW, Swink ML. (1998). "On Theory in Operations Management." *Journal of Operations Management* 17: 97-113.

Sedgwick S. (1995). "Benchmarking and best practice: promise and performance." *Australian Journal of Public Administration* 54(3): 401-407.

Shetty YK. (1993). "Aiming high: competitive benchmarking for superior performance." *Long Range Planning* 26(1): 39-44.

Shewhart, W A (1931) *Economic Control of Quality of Manufactured Product* New York: D. Van Nostrand Company. pp. 501. ISBN 0-87389-076-0

Shukla RK, Ketcham JS, Ozcan YA. (1990). "Comparison of subjective versus data base approaches for improving efficiency of operating room scheduling." *Health Services Management Research* 3(2): 74-81.

Skinner W. (1974). "The focused factory." *Harvard business review*. 52(3): p. 113-121.

Smith MP, Sandberg WS, Foss J, Massoli K, Kanda M, Barsoum W, Schubert A. (2008). "High-throughput operating room system for joint arthroplasties durably outperforms routine processes." *Anesthesiology* 109(1): 25-35.

Snider MG, MacDonald SJ, Pototschnik R. (2005). "Waiting times and patient perspectives for total hip and knee arthroplasty in rural and urban Ontario." *Canadian Journal of Surgery* 48(5): 355-360.

Sokolovic E, Biro P, Wyss P, Werthemann C, Haller U, Spahn D, Szucs T. (2002). "Impact of the reduction of anaesthesia turnover time on operating room efficiency." *Eur Journal of Anaesthesiology* 19(8): 560-563.

Solomon DH, Losina E, Baron JA, Fossel AH, Guadagnoli E, Lingard EA, Miner A, Phillips CB, Katz JN. (2002). "Contribution of hospital characteristics to the volume-outcome relationship: dislocation and infection following total hip replacement surgery." *Arthritis & Rheumatism* 46(9): 2436-2444.

Solomon MR, Elnora WS. (2003), "Marketing: Real People, Real Choices." Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. Pride 608 s.

Spendolini M. (1992). "The benchmarking book." New York, Amacom.

Stake RE (1995) *The art of case study research: perspectives on practice*. Sage. Thousand Oaks, CA.

STAKES (2007). "Kirurgian ja päiväkirurgian aluevaihtelut Suomessa 2001, 2003 ja 2005, tilastotiedote." Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimus- ja kehittämiskeskus (STAKES).

Stalk G, Hout TM. (1990). "Competing against time : how time-based competition is reshaping global markets." New York, Free Press.

Stauffer D. (2003). "Is Your Benchmarking Doing the Right Work?" Harvard Management Update 8(8).

Strum DP, Sampson AR, May JH, Vargas LG. (2000). "Surgeon and type of anesthesia predict variability in surgical procedure times." *Anesthesiology* 92(5): 1454-1466.

Strum DP, Vargas LG, May JH. (1999). "Surgical subspecialty block utilization and capacity planning: a minimal cost analysis model." *Anesthesiology* 90(4): 1176-1185.

Super. (2004) "Hoitajien palkat Suomessa ja joissain Euroopan maissa. Super ry." Available at: http://www.superliitto.fi/datafiles/tiedosto_ja_teksti_fi/80_Hoitajien_palkat_Suomessa_ja_erassaa_Euroopan_maissa.pdf

Tellis, W. 1997 Introduction to case study. The Qualitative Report, Volume 3, Number 3, September, 1997 (<http://www.nova.edu/ssss/QR/QR3-3/tellis2.html>)

Testi A, Tanfani E, Torre G. (2007). "A three-phase approach for operating theatre schedules." *Health Care Management Science* 10(2): 163-172.

THL (2010). "Sairaaloiden tuottavuuden kehitys" 2004-2008, THL. 20.

Thor J, Lundberg J, Ask J, Olsson J, Carli C, Harenstam KP, Brommels, M. "Application of statistical process control in healthcare improvement: systematic review." *Quality & Safety in Health Care*. 16(5):387-399, October 2007.

Torkki P, Peltokorpi A, Haukkamaa M, Sjöberg J, Väyrynen T, Mäntymaa ML, Kivelä A, Tapper AM. (2008). "Factors leading to a short hospital stay after hysterectomy." 13th International Conference on Productivity and Quality Research. Oulu.

Torkki P, Peltokorpi A, Alho A, Aitamurto J, Hynynen M, Sjöberg J, Tapper AM, Vuorinen J, Seitsalo S. (2007). "Leikkaustoiminnan tehokkuutta tulisi mitata panos-tuotossuhteen avulla." *Suomen Lääkärilehti*(41): 3765-3768.

Torkki P, Alho A, Peltokorpi A, Torkki M, Kallio P. (2006). "Managing urgent surgery as a process: Case study of a trauma center." *International Journal of Technology Assessment in Health Care* 22(2): 255-260.

Torkki PM, Marjamaa RA, Torkki MI, Kallio PE, Kirvelä OA (2005). "Use of anesthesia induction rooms can increase the number of urgent orthopedic cases completed within 7 hours." *Anesthesiology* 103(2): 401-405.

Tsai EM, Chen HS, Long CY, Yang CH, Hsu SC, Wu CH, Lee JN. (2003). "Laparoscopically assisted vaginal hysterectomy versus total abdominal hysterectomy: a study of 100 cases on light-endorsed transvaginal section." *Gynecologic and Obstetric Investigation* 55(2): 105-109.

Uusi-Rauva E. (1997). "Tuottavuus – mittaa ja menesty." Helsinki, Kauppakaari Oy.

Vaisbuch E, Goldchmit C, Ofer D, Agmon A, Hagay Z. (2006). "Laparoscopic hysterectomy versus total abdominal hysterectomy: a comparative study." *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* 126(2): 234-238.

Van Houdenhoven M, van Oostrum JM, Hans EW, Wullink G, Kazemier G. (2007). "Improving operating room efficiency by applying bin-packing and portfolio techniques to surgical case scheduling." *Anesthesia & Analgesia* 105(3): 707-714.

Vargo SL, Lusch RF. (2004), "Evolving to a New Dominant Logic for Marketing," *Journal of Marketing*, 69 (January): 1-17.

Watson GH. (1993). "Strategic benchmarking : how to rate your company's performance against the world's best." New York ; Chichester, J. Wiley and Sons.

William M, Ferrell OC. (2003), "Marketing: Concepts and Strategies" 12th ed. Boston: Houghton Mifflin.

Williams BA, DeRiso BM, Engel LB, Figallo CM, Anders JW, Sproul KA, Ilkin H, Harner CD, Fu FH, Nagarajan NJ, Evans JH 3rd, Watkins WD. (1998). "Benchmarking the perioperative process: II. Introducing anesthesia clinical pathways to improve processes and outcomes and to reduce nursing labor intensity in ambulatory orthopedic surgery." *Journal of Clinical Anesthesia* 10(7): 561-569.

Williams BA, DeRiso BM, Figallo CM, Anders JW, Engel LB, Sproul KA, Ilkin H, Harner CD, Fu FH, Nagarajan NJ, Evans JH 3rd, Watkins WD. (1998). "Benchmarking the perioperative process: III. Effects of regional anesthesia clinical pathway techniques on process efficiency and recovery profiles in ambulatory orthopedic surgery." *Journal of Clinical Anesthesia* 10(7): 570-578.

Wilson C. (1999). "The future of hospitals." *British Medical Journal* 319(7220): 1287.

Vissers J, Beech R. (2005). "Health operations management : patient flow logistics in health care." London ; New York, Routledge.

Vissers, JMH, Bertrand, JWM, de Vries, G. (2001). "A framework for production control in health care organizations." *Production Planning & Control* 12(6): 591-604.

Vollman, T., Berry, W., Whybark, D., Jacobs, F. (2004). "Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management." McGraw-Hill.

Vos L, Groothuis S, van Merode G. (2007) "Evaluating hospital design from an operations management perspective." *Health Care Management Science*. 10(4):357-364

Womack JP, Jones DT, Roos D. (1990). "The machine that changed the world : based on the Massachusetts Institute of Technology 5-million dollar 5-year study on the future of the automobile." New York, Rawson Associates.

Womack JP, Jones DT. (2005) "Lean Solutions: How Companies and Customers Can Create Value and Wealth Together." Free Press; 1 edition (October 4, 2005). ISBN-13: 978-0743277785

Wright IH, Kooperberg C, Bonar BA, Bashein G. (1996). "Statistical modeling to predict elective surgery time. Comparison with a computer scheduling system and surgeon-provided estimates." *Anesthesiology* 85(6): 1235-1245.

Vänskä J. (2005) "Lääkäriin palkka ja ansiot 2005." *Suomen Lääkärilehti* 39/2005.

Yasin MM. (2002). "The theory and practice of benchmarking: then and now." *Benchmarking: An International Journal* 9(3): 217-243.

Yin, R. (1984) *Case study research*. Beverly Hills, CA: Sage Austin. Publications

Young GJ, Charns MP, Heeren TC. (2004). "Product-line management in professional organizations: an empirical test of competing theoretical perspectives." *Academy of Management Journal* 47(5): 723-734.

Zaidah, Z (2007) Case study as a research method. *Jurnal Kemanusiaan* (9). pp. 1-6. ISSN 1675-1930

Zeithaml VA. (1988). "Consumer perception of price, quality and value: a means-end model and synthesis of evidence." *Journal of Marketing Research*, 52(3), 2-22.

Liite 1. Kerätyn tilastoaineiston sisältämät tiedot

Leikkausyksiköt

- Potilasnumero (yhtenäinen pkl-, leikkausyksikkö- ja vuodeosastotietojen välillä)
- Ikä
- ASA-luokka
- Päädiagnoosi
- Sivudiagnoosit
- Päätoimenpide
- Sivutoimenpiteet
- Leikkausyksikkö
- Leikkaussali
- Toimenpidepäivä
- Leikkaussaliin tuloaika
- Leikkauksen alkamisaika
- Leikkaus päättymisaika
- Leikkaussalista lähtöaika
- Anestesiaumuoto
- Kiireellisyys

Vuodeosastot

- Potilasnumero(yhtenäinen pkl-, leikkausyksikkö- ja vuodeosastotietojen välillä)
- Ikä
- Kotikunta
- Päädiagnoosi
- Sivudiagnoosit
- Päätoimenpide
- Sivutoimenpiteet
- Erikoisala
- Vuodeosaston nro.
- Saapumistapa
- Mistä tuli
- Hoidonvarauspäivä (leikkausjonoon asettaminen, Case III)
- Osastolle tulopäivä
- Osastolle tuloaika
- Toimenpidepäivä
- Osastolta lähtöpäivä
- Osastolta lähtöaika
- Jatkohoito (koti/laitos/jne)

Poliklinikka

- Potilasnumero (yhtenäinen pkl-, leikkausyksikkö- ja vuodeosastotietojen välillä)
- Ikä
- Kotikunta
- Päätoimenpide
- Päädiagnoosi
- Erikoisala
- Poliklinikan tunnus
- Lähetteen saapuminen pvm
- Lähetteen käsittely pvm
- Käyntipäivä poliklinikalla
- Käyntityyppi

Liite 2. Tekonivelpotilaiden keski-ikä sekä diagnoosi- ja ASA-jakaumat sairaaloittain

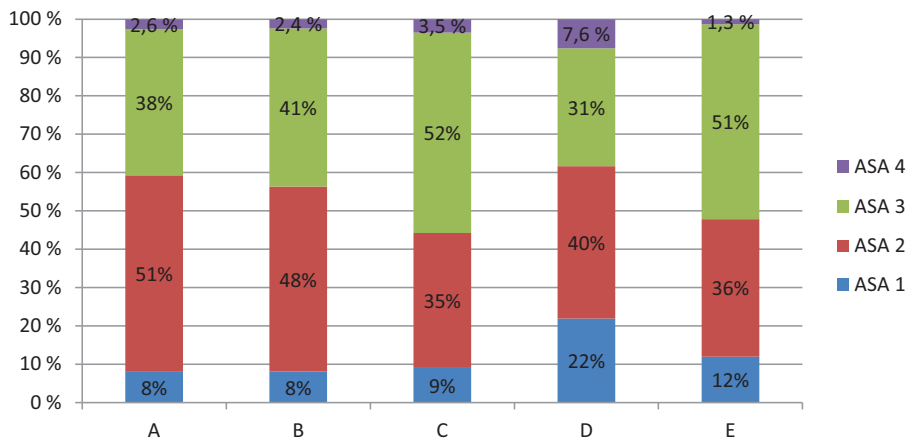
Ikä

Sairaala	A	B	C	D	E
Keski-ikä (lonkan ensileikkaus)	65,4	66,0	64,1	59,2	63,9
län Mediaani (lonkan ensileikkaus)	67	67	65	59	64
Keski-ikä (polven ensileikkaus)	69,4	69,3	69,1	68,1	68,5
län mediaani (polven ensileikkaus)	71	70	71	71	70
Keski-ikä (revisiot)	70,6		68,3	67,5	70,0
län mediaani (revisiot)	72		70	69	71

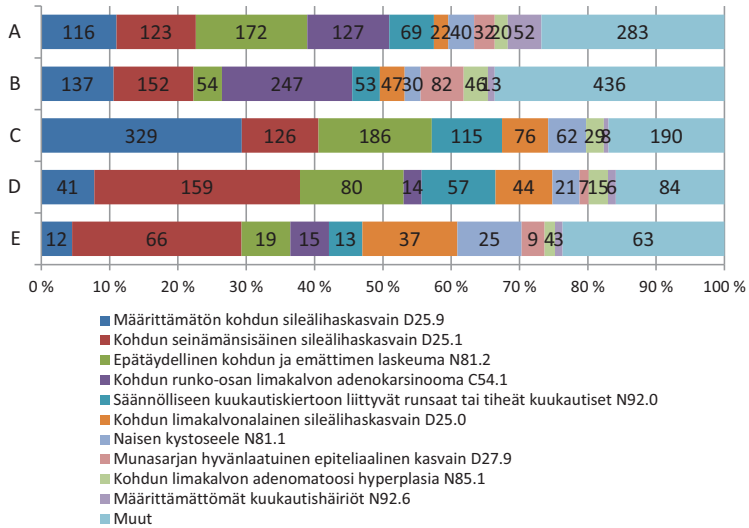
Diagnoosit

Sairaala	A	B	C	D	E
Primäärinen nivelerikko	86,1 %	89,9 %	75,3 %	59,7 %	85,1 %
Muu diagnoosi	13,9 %	10,1 %	24,7 %	40,3 %	14,9 %

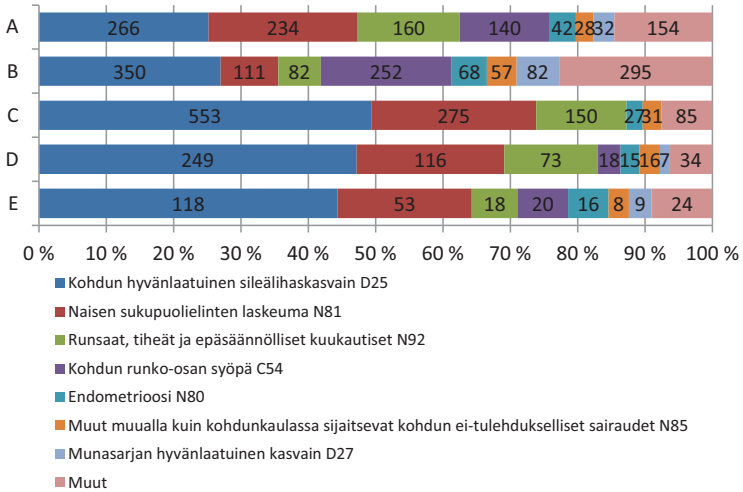
ASA-luokat



Liite 3. Kohdunpoistotilaiden diagnoosijakaumat sairaaloittain.

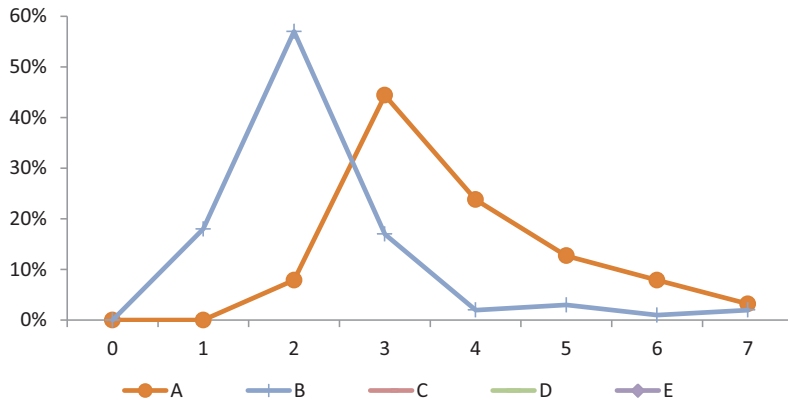


Yleisimmät diagnoosit sairaaloittain kohdunpoistoleikkauksissa

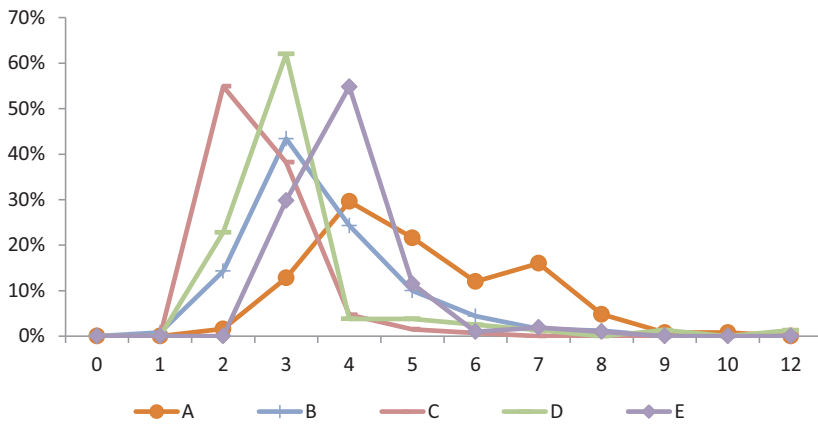


Yleisimmät diagnoosiryhmät sairaaloittain kohdunpoistoleikkauksissa

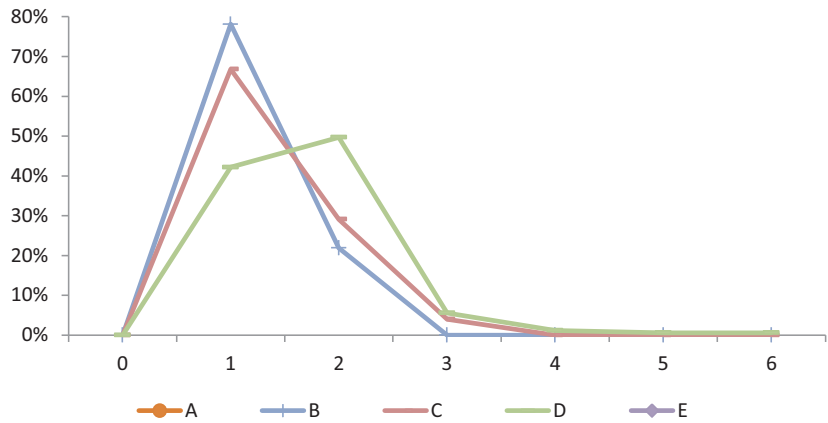
Liite 4. Kohdunpoistoleikkausten hoitoaikojen jakaumat diagnoosi-toimenpideryhmittäin



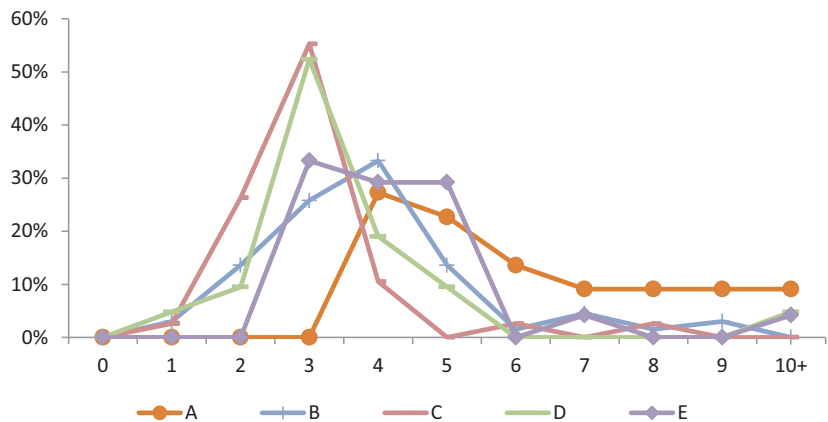
Syöpöpotilaiden jälkihoidon keston jakaumat sairaaloittain – tähytysleikkaukset



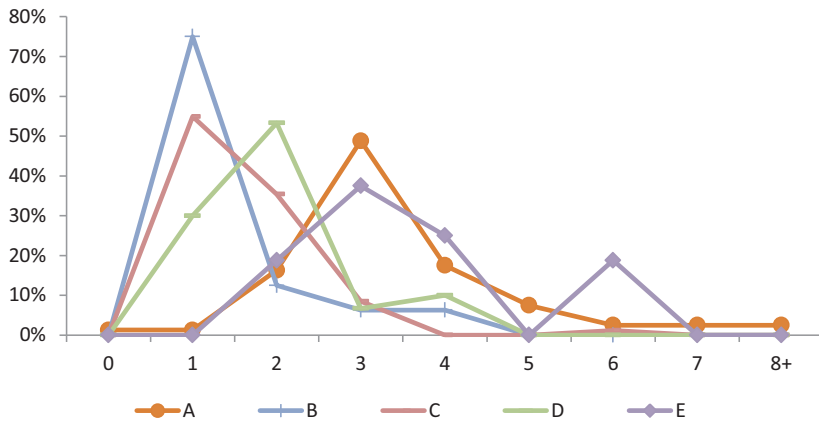
Myooma- ja vuotohäiriöpotilaiden jälkihoidon jakauma - avoleikkaukset



Myooma- ja vuotohäiriöpotilaiden jälkihoidon jakauma sairaaloittain – alakautta leikatut



Muiden diagnoosien potilaiden jälkihoidon keston jakaumat sairaaloittain – avoleikkaukset



Muiden diagnoosien potilaiden jälkihoidon keston jakaumat sairaaloittain – alakautta leikatut



ISBN 978-952-60-4733-1
ISBN 978-952-60-4734-8 (pdf)
ISSN-L 1799-4934
ISSN 1799-4934
ISSN 1799-4942 (pdf)

Aalto-yliopisto
School of Sciences
Department of Industrial Engineering and Management
www.aalto.fi

**KAUPPA +
TALOUS**

**TAIDE +
MUOTOILU +
ARKKITEHTUURI**

**TIEDE +
TEKNOLOGIA**

CROSSOVER

**DOCTORAL
DISSERTATIONS**