

Eteneekö leikkausjono järjestyksessä?

Markus Torkki, Miika Linna, Seppo Seitsalo, Pekka Paavolainen

HUS Jorvin sairaala, Espoo, STAKES, Sairaala ORTON, Helsinki

Potential problems concerning waiting list management are often monitored using mean waiting times based on empirical samples. However, the appropriateness of mean waiting time as an indicator of access can be questioned if a waiting list is not managed well, e.g. if the queue discipline is violated. This study was performed to find out about the queue discipline in waiting lists for elective surgery to reveal potential discrepancies in waiting list management. There were significant differences in waiting list management across hospitals and patient categories. A routine waiting list reporting should be used to guarantee the quality of waiting list management and to pinpoint potential problems in access. It is important to monitor not only the number of patients in the waiting list but also the queue discipline and the balance between demand and supply of surgical services. The purpose for this type of reporting is to ensure that the priority setting made at health policy level also works in practise.

Jonoja syntyy tyypillisesti järjestelmissä, joissa asiakas ei maksa palvelusta täyttä hintaa (1) tai kysyntä ja tarjonta ovat epätasapainossa. Viimeaikaiset raportit Englannista (2), Kanadasta (1), Espanjasta (3), Hollannista (4) ja Italiasta (5) osoittavat, että jono-ongelmat ovat yleisiä länsimaaisissa terveydenhuoltojärjestelmissä. Pitkät leikkausjonot aiheuttavat ongelmia paitsi potilaille, joka ei pääse kohtuujassa hoitoon, myös sairaaloille. Toisaalta lyhyiden järjestyksellisten jonojen avulla on mahdollista säädellä sairaalan toimintaa tehokkaasti. Jonotukseen liittyvät ongelmat ovat kärjistyneet erityisesti tänä vuonna, jolloin Suomessa on ratkaisua etsitty kansallisen terveysprojektinkin myötä. Terveystieteiden alueellisen ja valtakunnallisen tasapuolisen toteutumisen on koettu olevan kovasti vaarassa. Vuonna 1999 Britanniassa lääkäriiliitto julkaisi raportin (6), jossa ehdotettiin leikkausjonotietojen yhtenäistämistä. Tavoitteena oli jakaa leikkausjonot viiteen kategoriaan (päivystysleikkaukset – vähiten kiireelliset leikkaukset). Aiemmin jonot oli priorisoitu laajempiin luokkiin: kiireelliset, puolikiireelliset ja ei-kiireelliset (7).

Vaikka saavutettaisiin yksimielisyys kiireellisyysluokista, leikkausjonot eivät välttämättä takaa hoidon tasapuolista saatavuutta. Hoitopäätöksen vaikuttaa ”pelaaminen”, jota harrastavat lääkärit, potilaat, ja näiden omaiset (7). On sanottu, että jonoon asettaminen ja leikkaukseen pääsy jonosta toimii yhtä yllätyksellisesti kuin arvontapallojen nosto ’mustasta laatikosta’ (6).

Jonon etenemistä ja dynamiikkaa koskevia tutkimuksia on julkaistu niukasti, vaikkakin joitain jonosimulaatioita ja malleja on laadittu tervey-

denhuollon alueella. Hemingway työtovereineen totesi, että koronaangiografiassa jonottavat potilaat oli kylläkin jaettu kiireellisyysluokkiin, mutta yksittäisten potilaiden jonotusajat vaihtelivat paljon eri kiireellisyysluokkien sisällä (8).

Tiedossamme ei ole yhtään terveydenhuoltoon koskevaa tutkimusta, jossa jonotusta olisi tarkasteltu jonon etenemistavan näkökulmasta. Tällöin tarkastelun kohteena on jonokuri: eteneekö jono järjestyksessä. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on esittää uusi menetelmä, jolla jononhallinnan onnistumista voidaan arvioida aiempaa läpinäkyvämmiin. Menetelmän avulla voidaan kuvata todellisten leikkausjonon dynamiikkaa systemaattisesti. Huomion kohteena on erityisesti hoidon tasapuolinen saatavuus, joka vaarantuu silloin kun jonokurista ei huolehdi.

Aineisto ja menetelmät

Jonojärjestelmiä voidaan tarkastella eri menetelmillä. Analyttisessä lähestymistavassa rakennetaan jonoa kuvaava malli, ja käyttäen tiettyjä lähtöoletuksia simuloidaan tai lasketaan jonon käyttäytymistä kuvaavia tunnuslukuja. Empiirisessä lähestymistavassa kerätään toteutuneista jonotusta kuvaavista tiedoista otos, ja tätä otosta käytetään tilastollisessa päätelyssä. Empiirisessä lähestymistavassa jonon luonnetta koskevat oletukset eivät ole välttämättömiä, mutta toisaalta on pidettävä huoli siitä, että kerätty otos on asianmukainen. Esimerkiksi pelkkiin poistotilastorekisterin tietoihin perustuvat jonotusajakalaukset ovat harhaisia koska tiedoissa on mukana vain ne potilaat jotka ovat päätyneet leikkaukseen (ja poistettu sairaalasta). Laskenta ei tällöin

ota huomioon niitä potilaita, jotka vielä ovat jonoissa.

Taulukko 1. Tarkastellut jonot ja niiden tunnusluvut

Jono	N	t	$\delta(t)$	$\alpha(t)$
Sterilisaatio (naisten)	167	5	50	41
Hallux valgus (sairaala A)	309	17	21	16
Suonikohjut	1031	24	25	43
Hallux valgus (sairaala B)	238	5	11	18
Hallux valgus (sairaala C)	29	2	3	6
Mallijono 1 (FIFO)	210	21	10	10
Mallijono 2 (random)	210	21	10	10

Tunnusluvut:

N = jonossaolevien potilaiden lukumäärä

t = jonotusajan keskiarvo (leikatut potilaat) kuukausina

$\delta(t)$ = operoitujen potilaiden lukumäärä kuukaudessa (= lähtöprosessi)

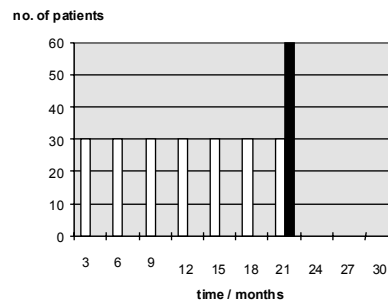
$\alpha(t)$ = jonoasetettujen potilaiden lukumäärä kuukaudessa (= saapumisprosessi)

Analyttisten menetelmien käyttö edellyttää sitä, että tehdään olettaimus jonokurista ja vähintään kahdesta prosessista: saapumis- ja lähtöprosessista. Jos nämä tunnetaan, on mahdollista käsitellä tietoja tilastollisesti: määrittää esimerkiksi keskimääräisiä jonotusaikoja. Kuitenkin, vaikka olettamukset pitäisivät paikkansa, keskilukuihin perustuva jonotarkastelu ei anna riittävää kuvaa siitä, miten hyvin jonoa hoidetaan. Jonoteoreettiset analyysit perustuvat siihen, että perusolettamukset pysyvät vakioina, mutta todellisissa jonoissa tämä vain harvoin toteutuu. Jos esimerkiksi saapumis- ja lähtöprosessi vaihtelevat nopeasti, analyttinen menetelmä voi antaa harhaanjohtavia tuloksia.

Tavallisia jonotyyppisiä ovat FIFO (first-in, first-out), LIFO (last-in, first-out), priorisoitu jono ja randomjono. FIFO-jonossa pisimpään jonottanut potilas priorisoidaan. Jonottavilla on kaikilla sama kiireellisyys ja leikkaukseen valitaan pisimpään jonottanut potilas. Jonossa ei etuilla. Priorisoitu jono voidaan käsittää systeemiksi, jossa on rinnakkain useita FIFO-jonoja (esimerkiksi elektiiivisten leikkausten kiireellisyysluokitus). Randomjonossa leikkavat potilaat valitaan arpomalla jonosta. Jonoa täytetään järjestyksessä, mutta jonokuri puuttuu täysin.

Tässä tutkimuksessa todellisia jonotietoja kuvataan menetelmällä, joka yhdistää leikkattujen (event data (9)) ja vielä jonossaolevien (census data (9)) jonotiedot. Jonotusaikafrekvenssit esitetään kaaviona, jossa x-akselina on (jonotus) aika (Kuvat 1-7). Leikkattujen potilaiden jonotusajaksi määritellään leikkaukseentulopäivän ja jonoonasettamispäivän välinen aika, ja jonossaolevien

jonotusajaksi lasketaan tiedonkeräyspäivän ja jonoonasettamispäivän välinen aika. Kummankin tietokannan tiedot kootaan kolmen kuukauden pituisiin ryhmiin ja nämä ryhmät esitetään pylväskaaviona. Valkoiset pylväät kuvaavat vielä jonossaolevien jonotusaikoja, mustat pylväät leikkattujen potilaiden toteutuneita jonotusaikoja.



White= census data, Black= event data

$\alpha(t)$ = jonoasetettujen potilaiden lukumäärä kuukaudessa=10

$\delta(t)$ = operoitujen potilaiden lukumäärä kuukaudessa =10

C = jonossaolevien potilaiden lukumäärä=210

Jonotyyppi = FIFO (first in – first out)

Kuva 1. Mallikuvaaja 1 (FIFO-jono). Valkoiset pylväät kuvaavat jonossaolevien, mustat pylväät leikkattujen jonotusaikoja. Jonossa on 210 potilasta. 30 potilasta asetetaan jonoon kolmessa kuukaudessa (valkoiset pylväät). Viimeisen kuuden kuukauden aikana 60 potilasta on operoitu (musta pylväs). Kaikki operoidut potilaat jonottivat saman ajan: 21 kuukautta.

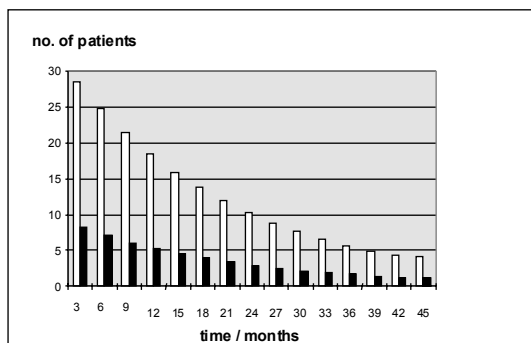
Kuvat 1 ja 2 esittävät kahta teoreettista jonoa: kuva 1 esittää FIFO-jonoa, kuva 2 randomjonoa. Jonoon asetetaan ja siitä leikataan potilaita samaa vauhtia molemmissa jonoissa. Jonoissa on sama määrä potilaita ja keskimääräinen jonotusaika on sama, mutta yksittäisten potilaiden jonotusaikojen vaihtelu on erilainen. Tämä perustuu siihen, että jonokuri on toisessa jonoissa täydellinen, toisesta se puuttuu kokonaan.

Tämän tutkimuksen aineisto kerättiin 28. lokausta 1997 (census data) ja 1.3.-28.10.1997 (event data). Tiedot on kerätty kolmen Uudenmaan sairaanhoitopiirin sairaalan jonotiedoista. Tarkastellut jonot on esitetty taulukossa 1.

Tulokset

Tutkimus osoittaa, että jonokuri vaihtelee huomattavan paljon eri jonojen välillä. Esimerkki hyvästä jonokurista nähdään sterilisaatiojonossa.

Kuva 3 muistuttaa FIFO-jonon kuvaajaa (Kuva 1). Kuvasta ilmenee, että suurin osa operoiduista potilaista oli jonottanut pidempään kuin ne, jotka vielä jonottivat hoitoon pääsyä.



White= census data, Black= event data.

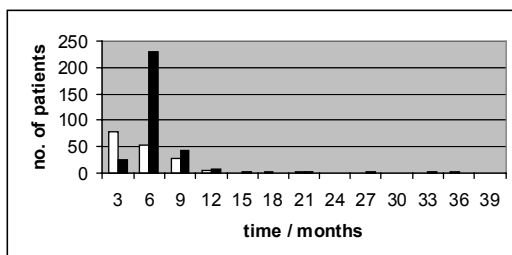
$\alpha(t)$ = jonoonasetettujen potilaiden lukumäärä kuukaudessa = 10 patients / mo

$\delta(t)$ = operoitujen potilaiden lukumäärä kuukaudessa = 10 patients / mo

C = jonossaolevien potilaiden lukumäärä = 210 patients

Jonotyppi = RANDOM

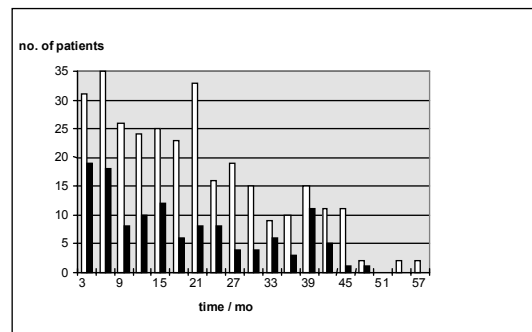
Kuva 2. Mallikuvaaja 2 (Random-jono). Valkoiset pylväät kuvaavat jonossaolevien, mustat pylväät leikattujen jonotusaikojia. Jonossa on 210 potilasta. 30 potilasta asetetaan jonoon kolmessa kuukaudessa (valkoiset pylväät). Valkoiset pylväät ovat matalampia kuin kuvan 1 FIFO-jonossa, koska osa potilaista pääsee leikkaukseen lyhyen jonotusajan jälkeen. Operoitujen potilaiden leikkausajat vaihtelevat (mustat pylväät). Huomaa että ainoa ero kuvien 1 ja 2 välillä on jonokurissa. Saapumis- ja lähtöprosessit ovat yhtä suuret. Myös keskimääräinen jonotusaika on sama: 21 kuukautta.



Kuva 3. Naisten sterilisaatiojono (sairaala A). Valkoiset pylväät kuvaavat jonossaolevien, mustat pylväät leikattujen jonotusaikojia. Kuvaaja muistuttaa kuvassa 1 esitettyä FIFO-jonon kuvaajaa. Hyvä jonokuri.

Esimerkki huonosta jonokurista nähdään vaivaisenluujonossa (sairaalat A ja B). Vaivaisenluujonot sairaaloissa A (Kuva 4) ja B (Kuva 6)

muistuttavat randomjonon kuvaajaa (Kuva 2). Tarkastelujakson aikana sairaalassa A operoitiin 124 vaivaisenluupotilasta ja keskimääräinen jonotusaika oli 17 kuukautta. Jos nyt leikattaisiin ne 124 potilasta, jotka ovat odottaneet pisimpään, keskimääräinen jonotusaika olisikin 30 kuukautta. Tästä huolimatta jopa 30 % leikatuista potilaista on päässyt leikkaukseen alle kuuden kuukauden jonotuksen jälkeen (37 potilasta, kaksi mustaa pylvästä vasemmalla, Kuva 4). Jono on hieman lyhentynyt: jonosta on poistunut useampia potilaita kuin mitä siihen on asetettu uusia. Sairaalan C vaivaisenluujono (Kuva 7) on hyvin erilainen kuin sairaaloiden A ja B.



Kuva 4. Vaivaisenluujono (sairaala A). Valkoiset pylväät kuvaavat jonossaolevien, mustat pylväät leikattujen jonotusaikojia. Kuvaaja muistuttaa kuvassa 2 esitettyä random-jonon kuvaajaa. Jonokuri huono. Paljon potilaita on operoitu lyhyen jonotusajan jälkeen (katso korkeat mustat pylväät vasemmalla 3 ja 6 kuukauden kohdalla), vaikka jopa 124 jonossaolevaa potilasta on jonottanut yli 21 kuukautta.

Kaikkein huonoiten hallittu jono on suonikohjujono (Kuva 5), joka muistuttaa läheisesti kuvan 2 randomjonoa. Tässä tapauksessa leikkauksia on tehty selvästi liian vähän suhteessa jonoonasetuksiin. Huomattava osa leikkauksista on tehty alle kuusi kuukautta jonottaneille, vaikka jonossa on yli sata sellaista potilasta, jotka ovat jonottaneet yli kolme vuotta!

Pohdinta

Tässä tutkimuksessa tarkastellut potilaat jonottivat elektiivisiin leikkauksiin. Halusimme selvittää, operoidaanko samaan kiireellisyyssluokkaan sijoitetut potilaat jonoonasettamisjärjestyksessä. Totesimme, että useimmissa jonoissa näin ei ole asian laita. Monissa jonoissa leikkausjärjestys ei ollenkaan perustunut siihen, kuinka pitkään potilas oli jonossa ollut.

Aiemmissa tutkimuksissa on kiinnitetty huomiota siihen, että jonotusaikojen jakauma on usein

vino (10,11). Tässä artikkelissa käytetty pylväskaavio havainnollistaa sitä, että tämä on tyypillinen löydös jonoille, joista jonokuri puuttuu. Vино jakauma voi johtua myös siitä, että kuvattava jono sisältää eri prioriteetteja eli että kyseessä onkin priorisoitu jono. Mutta myös priorisoidun jonon tapauksessa jono voidaan purkaa useammaksi FIFO-jonoksi, joitten jonokuria voidaan arvioida. Vино jakauma nähdään myös silloin, kun saapumisprosessissa on huomattavaa (stokastista) vaihtelua. Jos leikkauskapasiteettia ei voida nopeassa tahdissa muuttaa kysynnän vaihdeltaessa, jonotusaikojen jakauma on vino. Tämä pätee erityisesti päivystysluonteisen toiminnan ruuhkissa syntyviin jonoihin.

Tämän tutkimuksen tulokset tukevat havaintoja, joiden mukaan jonottava potilas on "ei-kenenkään-maalla" tai "mustassa laatikossa" (6) ja pelin mahdollisuus on olemassa. Potilaat käyttäytyvät eri tavoin; oireitaan äänekkäästi esille tuovat voivat päästä leikkaukseen nopeammin. Epäilemättä tällainen pelaaminen on vähäisempää sterilisaatiojonoissa, jonka jonokuri olikin kiistat paras.

Jos jono on pitkä tai jonottajia paljon, jonokuri pyrkii huononemaan. Lyhyin vaivaisenluujono eteni kohtalaisessa järjestyksessä verrattuna kahteen muuhun, monta kertaa pidempään vaivaisenluujonoon. Jonokuri oli kaikkein huonoin kaikkein laajimmassa jonossa: suonikohjujonossa (Kuva 5).

Mitä pidempään potilaat jonottavat, sitä epämääräisemmäksi odotettavissa oleva jonotusaika tulee. Kun potilas asetetaan leikkausjonoon, hänelle usein annetaan jonkinlainen arvio jonotusajasta. Tämä tieto on kuitenkin arvoton, jos kenelläkään ei ole käsitystä jonokurista. Keskimääräisen jonotusajan ilmoittaminen on keho ennuste huonon jonokurin jonossa.

Leikkausjonoihin vedotaan herkästi terveystoiminnassa keskustelussa. On ehdotettu puolueettomien "jonoseurantaryhmien" perustamista ratkomaan paikallisia ja kansallisia jono-ongelmia (4). Tässä artikkelissa esitettyä jononkuvaamisen menetelmää voidaan käyttää dynaamiseen jonon arviointiin: sen avulla nähdään, hoidetaanko jonoa oikeudenmukaisesti ja tasapuolisesti. Se auttaa käytännön tasolla arvioimaan, kuinka hyvin terveystoiminnassa tason suorittama priorisointi toteutuu.

Esitettyä menetelmää voidaan käyttää klinikan tasolla, sairaaloiden tasolla, tai jopa kansallisella tasolla jonotietojen kuvaamiseen. Esitetyn mallin pohjalta voidaan kehittää tarkoitukseen sopiva sovellus aikajaksoja, keräysjaksoja jne. muuttamalla. Tärkeintä on kuitenkin se, että rutiinin-

omaisen jonoraportoinnin tulisi esittää myös jonon dynaamisia näkökohtia. Ei riitä, että vain luetellaan jonottavien potilaiden määrä tai keskimääräinen jonotusaika; kokonaiskäsityksen saamiseksi on kuvattava myös jonokuri ja saapumisen ja lähtöprosessin välinen balanssi.

Menetelmä ei sovellu kaikkien jonojen tarkasteluun. Se sopii parhaiten elektiivisiin leikkausjonoihin, mutta ei päivystystoimintaan tai vastaavaan, jossa kysyntä on vaikeasti ennakoitavissa. Toisaalta päivystystoiminnan luonteeseen kuuluu, että pysyviä jono-ongelmia ei pääse syntymään.

Kirjallisuutta

1. McDonald P, Shortt S, Sanmartin C, Barer M, Lewis S, Sheps S, editors. *Waiting lists and waiting times for health care in Canada*. Health Canada. Ottawa 1998.
2. Moran CG, Horton TC. Total knee replacement: the joint of the decade. A successful operation, for which there's a large unmet need. *BMJ* 2000; 320:820.
3. Bosch X. Surgeons work evenings to cut Spanish waiting lists. *BMJ* 2000; 320:1559.
4. Sheldon T. Dutch plan to tackle waiting lists. *BMJ* 1997; 314:94.
5. Mariotti G, Sommadossi R, Langiano T, Raggi R. Strategy to reformulate waiting lists. Italy's public health system is changing from waiting times to priority. *BMJ* 1999; 318:1698-9.
6. Fricker J. BMA proposes strategy to reformulate waiting lists. *BMJ* 1999; 318:78.
7. Edwards RT. Points for pain: waiting list priority scoring systems. *BMJ* 1999; 318:412-4.
8. Hemingway H, Crook AM, Feder G, Dawson JR, Timmis A. Waiting for coronary angiography: is there a clinically ordered queue? *Lancet* 2000; 355:985-6.
9. Don B, Lee A, Goldacre MJ. Waiting list statistics. III. Comparison of two measures of waiting times. *BMJ* 1987; 295:1247-8.
10. Davis B, Johnson SR. Real-time priority scoring system must be used for prioritisation on waiting lists. *BMJ* 1999; 318:1699.
11. Lewis, Steven; Barer, Morris L.; Sanmartin, Claudia; Sheps, Sam; Shortt, Samuel E.D.; McDonald, Paul W.: Ending waiting-list mismanagement: principles and practice. *Can Med Assoc J* 2000; 162:1297-1300.