

# Psykiatristen sairaansijojen tarpeen arviointi potilaslaskentojen avulla

Anni Hakkarainen

Psykiatrisen terveydenhuollon suunnittelussa sairaansijatarve on eräs keskeisistä ongelmista. Eri maissa arviointi on johtanut hyvin erilaisiin tuloksiin. Mayn mukaan sairaansijojen väestöön suhteutettu lukumäärä vaihteli 25 Euroopan maassa vuonna 1972 välillä 0.8–5.8 sairaansijaa/1000 asukasta (May 1976). Näihin sisältyvät sairaala- ja asuntolapaikat.

Taulu 1 havainnollistaa Mayn aineistoa. Siinä verrataan lääkäreiden ja sairaansijojen väestöön suhteutettuja lukumääriä. Niiden välinen korrelaatio näyttää positiiviselta, mutta eräät poikkeamat kiinnittävät huomiota. Kun sairaansijamäärä on lähellä mediaania (2.2/1000 asukasta), on lääkäritiheyden vaihtelu suurinta. Sveitsissä, Tanskassa ja Islannissa kohtuullinen sairaansijamäärä liittyy hyvin korkeaan lääkäritiheyteen, Ranska ja Italia ovat toinen ääripää, jossa lääkäritiheys on alhainen. Eräissä sosialistisissa maissa ja Kreikassa keskimääräinen lääkäritiheys (6.1 lääkärinä/1000 asukasta) liittyy keskimääräistä alhaisempaan sairaansijamäärään.

Suomessa oli sairaansijoja neljänneksi eniten (4.7/1000 as.) ja lääkäritiheydessä saavutettiin 7. sija (8.5/100 000 as.). Voimavarojen määrä oli siis vuonna 1972 muihin maihin verrattuna suuri. Vuonna 1978 psykiatriseen terveydenhuoltoon käytettiin 888 miljoonaa markkaa, joka on 15 % kaikkien terveydenhuoltolaitosten menoista. Tästä käytettiin sairaalahoitoon 94 % (Lääkintöhallitus 1980).

Julkaistuissa tulevaisuutta koskevilla suunnitelmissa on akuuttien psykiatristen sairaustapausten hoitoon yleensä osoitettu n. 0.5 o/oo sairaansijoja. Tämä koskee Suomea, muita Pohjoismaita ja Englantia. Sen sijaan psykiatris-

ten pitkäaikaispotilaiden hoidon tarvetta koskevat arviot ovat peräti kirjavia. Englannin virallinen suunnitelma ei heitä edes mainitse (DHSS 1971), tanskalaiset ja englantilaiset tutkijat arvioivat tarvittavan 0.5–0.8 o/oo (Weeke ym. 1979 sekä Eason ja Grimes 1976). Ruotsissa on tavoitetaso 1.95–2.23 o/oo (Socialstyrelsen 1973) ja Suomessa 1.5 o/oo pitkäaikaissairaille sekä lisäksi 1.2 o/oo geriatrisille potilaille (Lääkintöhallituksen työryhmä 1977).

Suomessa julkaistu suunnitelma vuodelta 1977 ulottuu vuoteen 1986 ja se merkitsisi sairaansijamäärän alentumista nykyisestä 4.2 o/oo:sta 3.4 o/oo:een. Toisin sanoen sairaansijoja pitäisi poistaa n. 300 vuodessa. Vuonna 1977 sairaansijamäärä aleni 41:llä ja kuntien suunnitelmissa vuosille 1979–1983 on varauduttu vähentämään n. 90 sairaansijaa vuodessa (Perustelumuihistio... 1979). Tämä on vain vajaa kolmannes valtakunnallisesta tavoitteesta. Lääkintöhallituksen työryhmä arvioi sairaansijamäärän alentamisen onnistuvan, kun avohoitokäyntien määrä kaksinkertaistetaan ja asuntolatoimintaa tehostetaan. Mielisairaaloista tulisi poistaa "henkilöt, jotka eivät sinne kuulu" eli vanhukset, kehitysvammaiset ja päihdevammaiset.

## Aikaisempia tutkimuksia

Ensimmäiset sairaansijatarpeen arviointimenetelmiä koskevat tutkimukset ovat Iso-Britanniasta. Toothin ja Brookin tutkimus vuodelta 1961 oli virallisen ohjelman perusta. Heidän ennusteensa mukaan sairaansijamäärä tulisi alenemaan lineaarisesti ja he ennustivat vuonna

1975 tarvittavan 1.8 o/oo psykiatrisia sairaansijoja. Baldwin ja Hall (1967) kehittivät ennustemenetelmän, joka perustui sisäänotetuista ja poistetuista potilaista kerättyihin tietoihin.

Toinen yleisesti käytetty menetelmä on sairaalaan otetun potilaskohortin poistumisen seuranta. Tämä ns. kohorttimenetelmä asettaa suuret vaatimukset tietojärjestelmälle. Haileyn tutkimus vuodelta 1974 perustui kohorttimenetelmään. Hänen mukaansa uusia pitkäaikaisairaita potilaita kertyi Camberwellissä 7 vuoden seurantajaksolla sairaaloihin 0.51 ja yhteensä kaikkiin hoitopaikkoihin 0.87/1000 asukasta.

Fryers sai Baldwinin ja Hallin menetelmällä vuonna 1974 Salfordissa uusien pitkäaikaisairaiden kymmenvuotiskertymäksi 0.58/1000 asukasta. Alderson ja Rushton käyttivät samaa menetelmää vuonna 1975. Eason ja Grimes ovat vuonna 1976 arvioineet, että 1–12 vuotta hoidetut potilaat tarvitsevat Englannissa vuonna 1981 0.51 o/oo sairaansijoja. He käyttivät kohorttimenetelmää.

Viimeisin tutkimus on tanskalainen. Weeke, Kastrup ja Dupont (1979) ovat seuranneet vuoden 1972 pitkäaikaisairaiden kohorttia ja he arvioivat, että pitkäaikaispotilaita tulisi olemaan 0.85/1000 asukasta. Pitkäaikaispotilaalla he tarkoittavat henkilöä, joka on ollut hoidossa vähintään 1–2 vuotta eli osallistunut ainakin kahteen potilaslaskentaan välillä poistumatta. Arvio on tehty potilaiden poistumista kuvaavan eksponentiaalikäyrän perusteella olettaen, että vuotuinen kroonistuvien potilaiden lukumäärä ja kohorteista poistuvien vuotuinen osuus pysyvät muuttumattomina.

Suomessa Miettinen (1976) on käyttänyt kohorttimenetelmää pitkäaikaispotilaiden lukumäärän arvioinnissa, mutta hän ei pidä tätä ennustemenetelmää käytännön hallinnon kannalta tarpeellisenä. Hänen mukaansa mainittu menetelmä osoittaa vain nykyisen hoitomenetelmän seuraukset, mutta ei kerro mitä seurauksia on politiikan muutoksista. Tässä esiteltävässä tutkimuksessa on pyritty menetelmään, jolla voidaan kokeilla erilaisten hoitotapojen seurauksia (Hakkarainen 1979).

### Aineisto ja menetelmät

Eräs tietolähde on psykiatristen sairaaloiden potilaslaskenta, josta on tietoja 1950-luvun lopusta alkaen. Poistoilmoitustietoja saadaan vuodesta 1969 alkaen. Myöhemmin selostetussa laskentamenetelmässä on käytetty vain potilaslaskentatietoja.

Käyttökelpoisessa muodossa olevia potilaslaskentataulukoita on koko maata kattavina saatavissa vuodesta 1958 alkaen. Ne sisältyvät Suomen virallisen tilaston sarjaan XI (Yleinen terveyden- ja sairaanhoito; vuodesta 1971 alkaen Terveydenhuolto). Taulusta, jossa ilmoitetaan ”mielisairaaloiden potilaat sairauden ja hoitoajan mukaan 31.12.19...”, löydetään 0 vuotta hoidetut eli alle vuoden hoidetut potilaat. Nämä ovat laskentavuonna sairaalaan otetuista potilaista ne, jotka ovat vielä vuoden viimeisenä päivänä jäljellä. Tätä viimeisen päivän kohorttia voidaan pitää lähtökohtana potilaiden poistamista koskeissa laskuissa. Sarakeessa 1 vuotta hoidetut ovat ne potilaat, jotka ovat olleet kahdessa potilaslaskennassa. Tulopäivästä riippuen he ovat olleet hoidossa 1–2 vuotta. Mainittujen taulujen avulla ei potilaita voida seurata kuin kahden potilaslaskennan yli. Tämän jälkeen hoitoaikaluokat laajenevat käsittämään useita vuosia, esim. 2–4 vuotta hoidetut, eikä yhtä vuosikohorttia enää voida seurata.

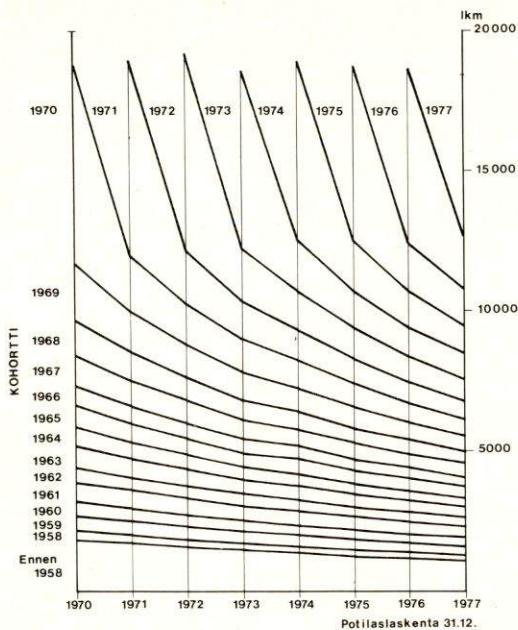
Jatkuva kohortin poistumisen seuranta on mahdollista vuodesta 1969 alkaen. Tästä ajankohdasta ovat potilaslaskentatiedot magneettinauhalla potilaskohtaisina tietoina. Potilaskohtaisia tietoja on kerätty jo vuosien 1963 ja 1967 potilaslaskennoissa, mutta ne eivät olleet atk-muodossa tätä tutkimusta tehtäessä. Tiedoston käyttöön tarvitaan lääkintöhallituksen lupa.

Vaikka vuosien 1958–1968 viimeisen päivän kohorttia ei SVT:n taulujen avulla voida seurata kuin 1–2 vuotta, löytyvät nämä kohortit magneettinauhalla, kun lasketaan potilaslaskennassa olevat potilaat sairaalaantulovuoden mukaan. Taulussa 2 on tehty näin. Samalla on laskettu kuinka monta prosenttia kustakin viimeisen päivän kohortista on jäljellä seuraavissa potilaslaskennoissa. Näitä prosentteja tarvitaan myöhemmin selostettavassa ennustemenetelmässä.

Kuvio 1 havainnollistaa taulun 2 lukusarjoja. Nähdään, että potilaat jakautuvat potilaslaskennassa kerroksiin hoitoajan mukaan. Kuvion ylin osa kuvaa viimeksi sairaalaan otettua kohorttia, siis alle vuoden hoidettujen lukumäärää. Vuosina 1970–1977 on näiden potilaiden lukumäärä alentunut 18 % ja heiltä vapautuneet paikat on luovutettu pitkäaikaispotilaille. Koko potilasmäärä on vähentynyt vain 2 %. Kuvio antaa vaikutelman hiljalleen täyttyvästä altaasta. Pitkäaikaispotilaiden eli vähintään 1–2 vuotta hoidettujen osuus potilaskannasta oli vuonna 1977 69 %. Lyhyt-

Taulukko 1. Eräiden Euroopan maiden sijaluvut psykiatristen sairaansijojen ja psykiatrisessa terveydenhuollossa toimivien lääkäreiden väestöön suhteutettujen lukumäärien suhteen sekä kyseiset suhdeluvut (May 1976)

Psykiatristia sairaansijojen/1000 as.	Sijaluku	Lääkäreitä psykiatrisessa terveydenhuollossa/100 000 asukasta																									
		11.6	11.2	10.9	10.8	10.0	8.7	8.5	8.1	7.7	6.7	6.1	6.1	6.1	5.9	5.3	5.2	4.8	4.7	4.3	4.0	3.7	3.3	2.9	2.6	2.3	
5.8	1.																										
4.9	2.		Ruotsi																								
4.8	3.																										
4.7	4.																										
4.4	5.																										
4.0	6.																										
3.0	7.																										
2.9	8.	Sveitsi																									
2.8	9.																										
2.5	10.																										
2.4	11.5																										
2.4	11.5																										
2.2	13.																										
1.9	14.																										
1.8	15.																										
1.6	17.																										
1.6	17.																										
1.5	19.																										
1.2	20.																										
1.1	22.																										
1.1	22.																										
1.1	22.																										
0.8	24.5																										
0.8	24.5																										



Kuvio 1. Eri vuosina sairaalaan otettujen kohorttien potilasmäärät vuosien 1970–1977 potilaslaskennoissa.

aikaisten potilaiden osuuden pienenemiseen lienee vaikuttanut avohoidon tehostuminen. Viisivuotisjaksolla 1973–77 kasvoi avohoitohenkilöstö 40% ja avohoitokäyntien määrä 50% (Terveydenhuolto 1979).

Tässä on laskettu vain kaikkien potilaiden lukumääriä. Virallisia tilastoja ja tietokoneella olevia tietoja yhdistämällä voidaan seurata erikseen miesten ja naisten, eri diagnoosiryhmien sekä sukupuolen ja diagnoosin mukaan yhdistettyjä kohortteja. Koska SVT:n taulut on laskettu sairaaloiden tauluista, pitäisi nämä tiedot saada myös sairaalan tarkkuudella. Magneettinauhalla se tietysti on mahdollista. Tietyissä iässä sairaalaan tulleiden kohortteja, esim. yli 64-vuotiaana sairaalaan otettuja, voidaan seurata vain magneettinauha-aineiston avulla, siis vuodesta 1969.

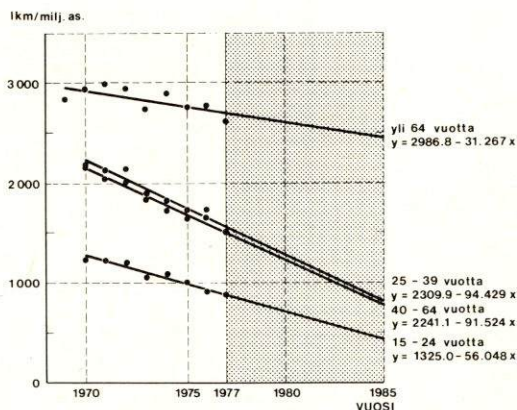
Tällä hetkellä on mahdollista käyttää vuosien 1958–1979 potilaslaskentatietoja eli seurata 22 kohorttia. Näin pitkäaikaisiin havaintoihin perustuvat ennusteet tai suunnitelmat ovat jo vankalla pohjalla. Yleensä ennustettava jakso ei saisi olla pitempi kuin se aika, jolta on tehty havaintoja.

Ennusteiden laskeminen perustuu tietoihin kohorttien suuruudesta sairaalaantulovuoden viimeisenä päivänä sekä niiden hoitoonjäämistä kuvaaviin prosenttiosuuksiin. Menetelmä on itse asiassa yksinkertainen sairaalan toiminta-

malli, joka ottaa huomioon vain sairaalaan ottamisen ja sieltä poistamisen.

Sairaalaan ottamista kuvaavat uusien alle vuoden hoidettujen potilaiden lukumäärät potilaslaskennassa. Vuosina 1969–77 ne on laskettu iän mukaan ja suhteutettu samanikäiseen väestöön, kuten kuviosta 2 ilmenee. Näiden havaintojen avulla on laskettu regressiosuorat vuoteen 1985 asti. Regressiosuoran ja havaintojen yhteensopivuutta kuvaava  $R^2$ -kerroin on työikäisillä 0.92–0.96 ja yli 64-vuotiailla 0.51. Mainitun lineaarisen kuvaajan avulla saadaan laskettua ennuste kohorttien suuruudesta vuosien 1978–1985 potilaslaskennoissa, kun laskeutulla y-arvolla kerrotaan väestöennuste. Laskeva trendi on selvä. Laskelman mukaan alenee kohortti vuoden 1977 havaitusta arvosta, joka oli 5796 potilasta vuonna 1985, 3837 potilaseen. Tämä ennuste edellyttää, että sairaalaanotto vähenee samalla tavalla kuin 1970-luvulla on tapahtunut ja että Tilastokeskuksen väestöennuste toteutuu (Tilastokeskus 1978).

Sairaalaan ottamisen voi olettaa myös kasvavan tai pysyvän muuttumattomana. Tällä hetkellä väheneminen näyttää todennäköisemmältä, koska avohoitoa on tarkoitus edelleen voimakkaasti kehittää. Laskelmissa on kuitenkin käytetty myös toista vaihtoehtoa, jonka mukaan sairaalaan ottaminen säilyisi absoluuttisesti vuoden 1977 potilaslaskennan luvussa, joka



Kuvio 2. Työikäisten eri ikäryhmiin kuuluvien potilaiden kohortit 31.12.1970–1977 ja yli 64-vuotiaiden kohortit 31.12.1969–1977 miljoonaa vastaavanikäistä kohden sekä niiden perusteella lasketut regressiosuorat vuoteen 1985 asti.

Taulukko 2. Vuosina 1958–1977 psykiatrisiin sairaaloihin otetut potilaskohortit kunkin vuoden viimeisenä päivänä, näistä sairaalaan jääneiden lukumäärät vuosien 1970–77 viimeisenä päivänä sekä sairaalaan jääneiden %:nen osuus alkuperäisistä kohorteista, lisäksi ennen vuotta 1958 sairaalaan tulleiden lukumäärät vuosien 1970–77 viimeisenä päivänä<sup>1</sup>

Sairaalaan- ottamis- vuosi	Potilaskohortit sairaalaanottamisvuoden viimeisenä päivänä, näistä sairaalaan jääneet sekä sairaalaan jääneiden %:nen osuus alkuperäisestä kohortista	Sairaalaan ottamisesta kulunut aika									
		1958–68	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977 vuosina 31.12.1977
Yht. kaikki vuodet	lkm	18697	18736	18969	19204	18530	18953	18721	18621	18417	
Ennen 1958	lkm	..	..	1838	1733	1575	(1322) <sup>2</sup>	1390	1264	1182	1096
	%	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20–
1958	lkm	3849	..	304	281	249	(219) <sup>2</sup>	224	200	187	176
	%	100.0	..	7.9	7.3	6.5	(5.7) <sup>2</sup>	5.8	5.2	4.9	4.6
1959	lkm	5042	..	533	500	467	435	416	388	372	346
	%	100.0	..	10.6	9.9	9.3	8.6	8.3	7.7	7.4	6.9
1960	lkm	4500	..	482	454	413	366	351	321	288	270
	%	100.0	..	10.7	10.1	9.2	8.1	7.8	7.1	6.4	6.0
1961	lkm	5742	..	703	640	588	532	510	477	451	420
	%	100.0	..	12.2	11.1	10.2	9.3	8.9	8.3	7.9	7.3
1962	lkm	5640	..	545	458	458	405	385	350	323	300
	%	100.0	..	9.7	8.1	8.1	7.2	6.8	6.2	5.7	5.3
1963	lkm	6485	..	741	654	588	514	496	458	424	385
	%	100.0	..	11.4	10.1	9.1	7.9	7.6	7.1	6.5	5.9
1964	lkm	5737	..	678	577	520	447	432	386	353	332
	%	100.0	..	11.8	10.1	9.1	7.8	7.5	6.7	6.2	5.8
1965	lkm	5670	..	806	694	606	548	517	458	425	386
	%	100.0	..	14.2	12.2	10.7	9.7	9.1	8.1	7.5	6.8
1966	lkm	5895	..	714	635	545	477	437	404	358	333
	%	100.0	..	12.1	10.8	9.2	8.1	7.4	6.9	6.1	5.6
1967	lkm	6097	..	1087	919	823	728	669	604	538	496
	%	100.0	..	17.8	15.1	13.5	11.9	11.0	9.9	8.8	8.1
1968	lkm	6312	1720	1236	979	802	663	593	525	474	413
	%	100.0	27.2	19.6	15.5	12.7	10.5	9.4	8.3	7.5	6.5
1969	lkm	6818	1975	1475	1186	979	858	738	643	561	
	%	100.0	29.0	21.6	17.4	14.4	12.6	10.8	9.4	8.2	8–
1970	lkm		7094	1964	1453	1155	1000	827	702	623	
	%		100.0	27.7	20.5	16.3	14.1	11.7	9.9	8.8	7–
1971	lkm			7006	1876	1339	1064	897	737	620	
	%			100.0	26.8	19.1	15.2	12.8	10.5	8.8	6–
1972	lkm				7055	1889	1375	1115	910	804	
	%				100.0	26.8	19.5	15.8	12.9	11.4	5–
1973	lkm					6512	1785	1327	1056	877	
	%					100.0	27.4	20.4	16.2	13.5	4–
1974	lkm						6451	1766	1269	1051	
	%						100.0	27.4	19.7	16.3	3–
1975	lkm							6216	1696	1270	
	%							100.0	27.3	20.4	2–
1976	lkm								6233	1862	
	%								100.0	29.9	1–
1977	lkm									5796	
	%									100.0	0–

<sup>1</sup>Potilaskohortit sairaalaanottamisvuosien 1958–69 lopussa saatu SVT:n julkaisusta

Yleinen terveyden- ja sairaanhoito vuosille 1958–69, vuosien 1970–77 tiedot on laskettu lääkintöhallituksen potilaslaskenta-aineistosta

<sup>2</sup>Virhe potilaslaskenta-aineistossa

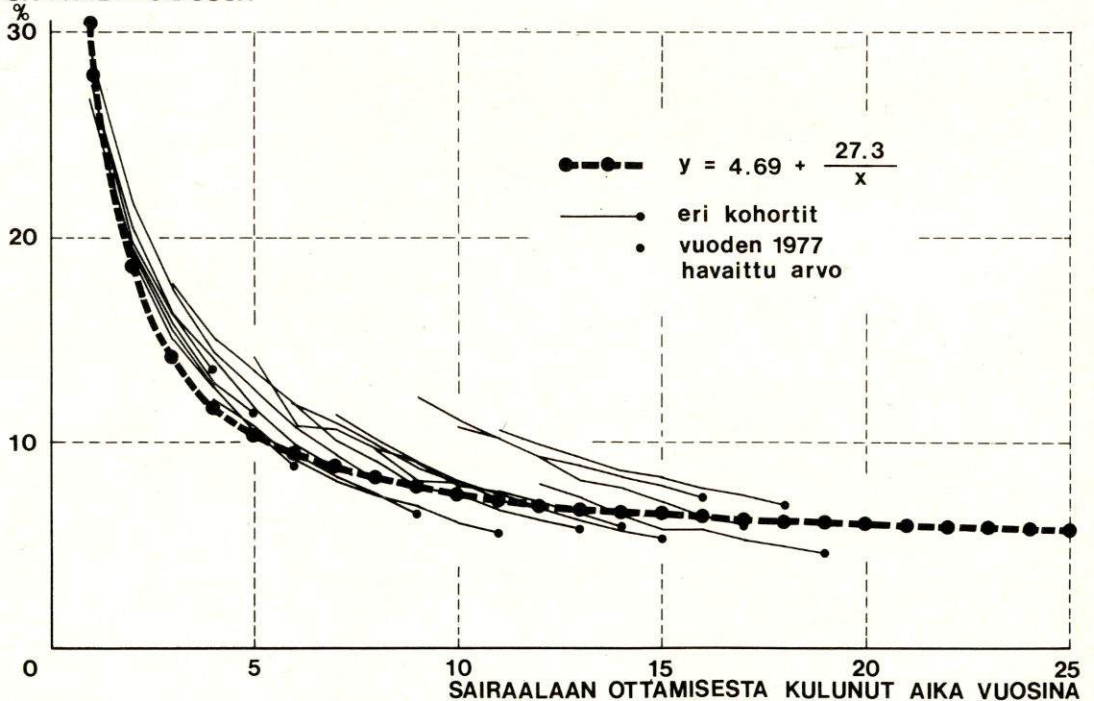
kaikilla potilailla on 5796. Väestöön suhteutettuna tämäkin ennuste merkitsee alenemista, koska väestö kasvaa tulevaisuudessa. Tässä on käytetty havaintoesimerkkinä kaikkien potilaiden lukumäärää. Ennusteet on laadittu myös eräille alakohorteille.

Sairaalasta poistumista kuvataan hoitoon jäävien lukumäärän avulla. Taulun 3 prosenttiosuudet ovat samat kuin taulussa 2. Ne kuvaavat kuinka monta prosenttia on jäljellä kunkin vuoden viimeisen päivän kohortista seuraavina potilaslaskentapäivinä. Näitä lukuja on havainnollistettu kuviossa 3, jossa on esitetty 19 kohorttia eli vuosien 1958–1976 kohorttien hoitoon jääneiden osuudet vuosina 1970–1977. Kuvioon on piirretty kaikkia kohortteja koskevien havaintojen perusteella hoitoonjäämiskäyrä, joka on muotoa  $y = a + \frac{b}{x}$ . Se ei pyri nollaa kohden, vaan lähenee pitkällä aikavälillä arvoa  $a$ . Kohortteja koskevien vuonna 1977 tehtyjen havaintojen ja lasketun käyrän yhteensopivuus on melko hyvä,  $R^2 = 0.96$ . Käyrä osoittaa vain kohorttien keskimääräisen suunnan, ennusteena se on liian pessimistinen. Sen mukaan jäisi kustakin kohortista n. 4.7 % hoitoon pysyvästi.

Origolla on tässä funktiossa erityinen merkitys. Hornin mukaan sen tulee kuvata jotakin riippumattoman muuttujan, tässä ajan, olennaista piirrettä (Horn ym. 1978). Origo-ajan kohdan valinta vaatii siis erityisperusteluja. Tässä perusteluna on, että origo edustaa tuoreimman tunnetun kohortin alkuvuotta, joka on 1976. Kuvaaja olisi erinäköinen, jos alkamisvuosi olisi esimerkiksi 1970. Itse kuvattava ilmiö on tässä tapauksessa ajasta riippuvainen; se ei toistu automaattisesti samanlaisena vuodesta toiseen.

Kuviossa 3 esitetyistä kohorttien hoitoonjäämiskäyristä voidaan laskea myös eksponentiaalifunktioita. Kuviossa 4 on esitetty kaikkien kohorttien perusteella laskettu käyrä sekä vuoden 1969 kohortin perusteella laskettu eksponentiaalikäyrä, joka on muotoa  $y = ab^x$ . Sen  $R^2$ -arvo on myös 0.96. Mainittu kohortti käytäytyy hyvin samantapaisesti kuin 1970-luvun kohortit, kuten taulusta 2 voi havaita. Jos siitä laskettua eksponentiaalikäyrää käytetään ennusteena, saattaa lopputulos olla ylioptimistinen, sillä hoitoonjäämistäipumus on hieman kasvanut 1970-luvulla. Kyseenalaisinta eksponentiaalikäyrän ennuste arvo on 10 vuoden hoidon

### SAIRAALAHOIDOSSA



Kuvio 3. Sairaalaan jääneiden osuudet vuosien 1958–1976 kohorteista sairaalaan ottamisesta kuluneen ajan mukaan vuosina 1970–1977 sekä vuoden 1977 havaittujen arvojen perusteella laskettu hoitoonjäämiskäyrä.

jälkeen, koska aikaisemmat historialliset kohortit eivät ole sitä noudattaneet.

Ennustemenetelmä yhdistää sairaalaanottoa ja hoitoonjäämistä kuvaavat mallit. Koska tässä tutkimuksessa on käytetty kahta sairaalaanottamisen ennustetta ja kahta hoitoon jäämisen ennustetta, saadaan 2 x 2 eli 4 erilaista ennustetta, joita kuvaa seuraava kaavio:

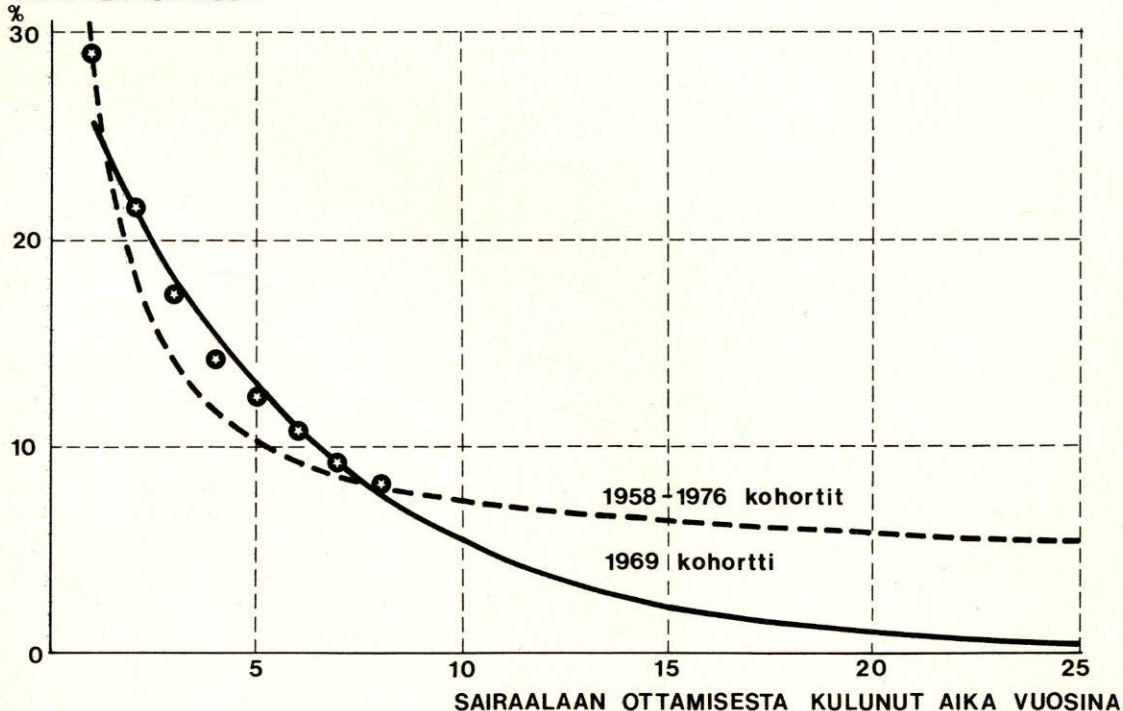
Hoitoon jääminen	Sairaalaan ottaminen	
	muuttuu väestörakenteen mukaan	säilyy v. 1977 tasolla
vähenee v. 1969 kohortin tapaan	Ennuste I Sairaalaanotto vähenee, poisto nopeutuu	Ennuste II Sairaalaanotto vakio, poisto nopeutuu
säilyy ennallaan vv. 1958-76 kohorttien tapaan	Ennuste III Sairaalaanotto vähenee, poisto ennallaan	Ennuste IV Sairaalaanotto vakio, poisto ennallaan

Ennusteissa tarvitaan kolme eri tietoa:

- 1) Ennuste tulevien kohorttien suuruudesta.
- 2) Niiden historiallisten kohorttien suuruus alkamisvuonnaan, jotka ovat läsnä viimeisimmässä tunnetussa potilaslaskennassa.
- 3) Hoitoon jäämisen todennäköisyys tietyn hoitoajan jälkeen.

Kohdan 1) ennuste tulevien kohorttien suuruudesta voidaan laatia esimerkiksi edellä esitetyllä tavalla. 2) Historiallisten kohorttien suuruus saadaan tässä tapauksessa taulusta 2 ja 3) hoitoon jäämisen todennäköisyydet esitetystä funktioista kuvioissa 3 ja 4. Kullekin todelliselle ja ennustetulle kohortille lasketaan oma hoitoonjäämisennusteensa tuleviksi vuosiksi. Se tehdään siten, että hoitoonjäämisen todennäköisyydellä yhden, kahden jne vuoden jälkeen kerrotaan kohortin potilaiden lukumäärä alkamisvuonnaan. Laskemalla eri kohorttien ennusteet yhteen kunkin ennustevuoden yli saadaan kyseisen vuoden ennustettu potilasmäärä. Halutulla kuormitusprosentilla päästään

#### SAIRAALAHOIDOSSA



Kuvio 4. Sairaalaan jääneiden osuudet vuoden 1969 kohortista vuosina 1970-1977, niihin perustuva eksponentiaalikäyrä ( $y = 31.0 (0.841)^x$ ) sekä vuosien 1958-1976 kohorttien perusteella laskettu käyrä ( $y = 4.69 + 27.3$ ).

x

Taulu 3. Vuosina 1958–1976 otetuista potilaslaskentaan osallistuneista kohorteista sairaalaan jääneiden prosentuaalinen osuus 1–19 vuoden sairaalahoidon jälkeen (pienin luku sarakkeessa alleviivattu)

Kohortti	Sairaalaan ottamisesta kulunut aika vuosina																			
	31.12.	1–	2–	3–	4–	5–	6–	7–	8–	9–	10–	11–	12–	13–	14–	15–	16–	17–	18–	19–
1976	29.9																			
1975	27.3	20.4																		
1974	27.4	19.7	16.3																	
1973	27.4	20.4	16.2	13.5																
1972	26.8	19.5	15.8	12.9	11.4															
1971	26.8	<u>19.1</u>	<u>15.2</u>	12.8	<u>10.5</u>	<u>8.8</u>														
1970	27.7	20.5	16.3	14.1	11.7	9.9	8.8													
1969	29.0	21.6	17.4	14.4	12.6	10.8	9.4	8.2												
1968	27.2	19.6	15.5	12.7	<u>10.5</u>	9.4	8.3	7.5	<u>6.5</u>											
1967	<u>25.9</u>		17.8	15.1	13.5	11.9	11.0	9.9	8.8	8.1										
1966	<u>26.7</u>			<u>12.1</u>	10.8	9.2	<u>8.1</u>	<u>7.4</u>	6.9	<u>6.1</u>	<u>5.6</u>									
1965	30.6				14.2	12.2	10.7	9.7	9.1	8.1	7.5	6.8								
1964	33.2					11.8	10.1	9.1	7.8	7.5	6.7	<u>6.2</u>	<u>5.8</u>							
1963	32.2						11.4	10.1	9.1	7.9	7.6	7.1	6.5	5.9						
1962	34.3							9.7	8.1	8.1	7.2	6.8	6.2	<u>5.7</u>	<u>5.3</u>					
1961	40.8								12.2	11.1	10.2	9.3	8.9	8.3	7.9	7.3				
1960	41.8									10.7	10.1	9.2	8.1	7.8	7.1	6.4	6.0			
1959	28.5										10.6	9.9	9.3	8.6	8.3	7.7	7.4	6.9		
1958	45.2											7.9	7.3	6.5	(5.7) <sup>1</sup>	5.8	5.2	4.9	4.6	

<sup>1</sup> Virhe potilaslaskenta-aineistossa



sairaansijamäärään. Liitteessa on menetelmää selostettu tarkemmin. Ongelmia tuottavat kohortit, joiden alkamissuuruutta ei tunneta. Näitä ovat ennen 1958 hoitoon tulleet, joita oli jäljellä vuonna 1977 n. 1100 henkeä. Heidän lukumääränsä arvioidaan tulevaisuudessa alenevan saman lineaarisen funktion mukaisesti, jota se on noudattanut 1970-luvulla.

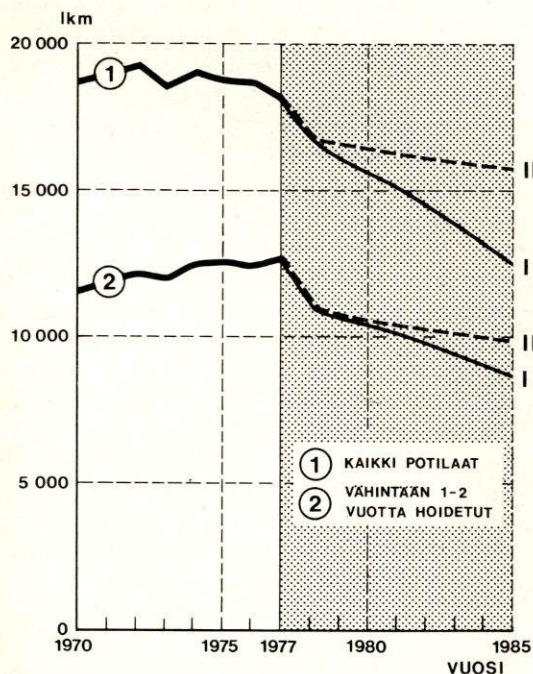
Menetelmän käyttäjän ei ole pakko seurata tässä laskettuja ottamis- ja poistamistrendejä. Erilaisia tulevaa sairaalaanottoa koskevia päätöksiä voidaan kokeilla. Haluttaessa voidaan hoitoon jäämistä koskevien havaintojen jatkoksi piirtää silmämääräisesti graafisia kuvaajia, joista hoitoon jäämisen todennäköisyydet (y-arvot) poimitaan. Käyttäjä voi "luoda trendiä" sen sijaan, että seuraa sitä. Erillisistä kohorteista voi myös laskea erilaisia poistumisfunktioita. Tämä sallii poistamispolitiikkaa koskevien vaihtoehtojen kokeilun. Vaikka joka kohortille voi tehdä erillisen ennusteen.

## Tulokset

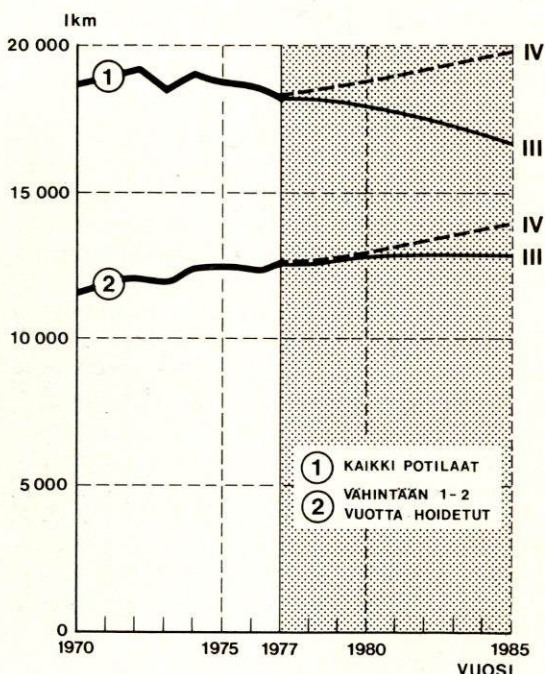
Tässä selostetussa esimerkkitaapauksessa saadaan neljä ennustetta, joiden suuruus vuonna 1985 vaihtelee 12433 potilaasta 19809 potilaaseen. Vuoden 1977 potilasmäärään verraten tämä merkitsee 68 % ja 108 % vuoden 1977 arvosta. Tulokset on koottu tauluun 4 ja niitä on havainnollistettu kuvioissa 5–6.

Kuviossa 5 esitetyt ennusteet I ja II edellyttävät nopeaa poistumista. Kuvion perusteella ei näytä todennäköiseltä, että vuoden 1969 kohortin kokemus voitaisiin soveltaa kaikkiin potilaisiin. Jyrkkä mutka trendissä vuosien 1977–1978 välillä merkitsisi, että n. 1700 pitkäaikaispotilasta pitäisi sijoittaa sairaalasta asuntolatyyppiseen hoitoon yhden vuoden aikana.

Kuvion 6 ennusteet III ja IV edellyttävät, että poistuminen säilyy ennallaan, sellaisena kuin se on ollut 20 vuotta. Näissä ennusteissa trendit jatkuvat tasaisina. Jos sairaalaanottoa



Kuvio 5. Kaikkien potilaiden ja vähintään 1–2 vuotta hoidettujen potilaiden lukumäärät vuosina 1970–1977 sekä ennusteet I ja II vuosille 1978–1985.



Kuvio 6. Kaikkien potilaiden ja vähintään 1–2 vuotta hoidettujen potilaiden lukumäärät vuosina 1970–1977 sekä ennusteet III ja IV vuosille 1978–1985.

Taulukko 4. Kaikkien potilaiden ja niistä vähintään 1–2 vuotta hoidettujen potilaiden lukumäärät vuosina 1970–1977, vähintään 1–2 vuotta hoidettujen osuudet kaikista potilaista sekä neljä erilaista ennustetta vuosille 1978–1985

Vuosi	Havaitut arvot		Ennusteet I–IV												
			I Sairaalaanotto vähenee, poisto nopeutuu			II Sairaalaanotto vakio, poisto nopeutuu			III Sairaalaanotto vähenee, poisto ennallaan			IV Sairaalaanotto vakio, poisto ennallaan			
			Kaikki potilaat lkm	Vähint. 1-2 v. hoidetut lkm	%	Kaikki potilaat lkm	Vähint. 1-2 v. hoidetut lkm	%	Kaikki potilaat lkm	Vähint. 1-2 v. hoidetut lkm	%	Kaikki potilaat lkm	Vähint. 1-2 v. hoidetut lkm	%	
1970	18736	11642	62												
1971	18969	11963	63												
1972	19204	12149	63												
1973	18530	12018	65												
1974	18953	12502	66												
1975	18721	12505	67												
1976	18621	12388	67												
1977	18417	12621	69												
1978				16547	10922	66	16718	10922	65	18231	12606	69	18402	12606	69
1979				16089	10695	66	16535	10739	65	18117	12723	70	18574	12778	69
1980				15575	10424	67	16362	10566	65	17964	12813	71	18769	12973	69
1981				15022	10120	67	16203	10407	64	17771	12869	72	18970	13174	69
1982				14429	9782	68	16051	10255	64	17550	12903	74	19179	13383	70
1983				13799	9414	68	15906	10110	64	17294	12909	75	19390	13594	70
1984				13121	9018	69	15767	9971	63	16986	12883	76	19598	13802	70
1985				12433	8596	69	15633	9837	63	16670	12833	77	19809	14013	71

vähennetään ennusteen III tapaan on vuoden 1985 potilasmäärä 91 % vuoden 1977 lukumäärästä. Ennuste IV perustuu oletukseen, että sairaalaan ottaminen säilyy vuoden 1977 tasolla. Tällöin potilasmäärä kasvaisi 8 %:lla vuoteen 1985 mennessä. Vertailukohtana mainittakoon, että lääkintöhallituksen työryhmä arvioi vuonna 1986 tarvittavan 16600 sairaansijaa (Lääkintöhallituksen työryhmä 1977). Ennuste III tulee likelle tätä arviota. Sen mukaan vuonna 1985 olisi 16670 potilasta. Vuodelle 1986 tämä merkitsisi 95 %:n kuormituksella n. 17200 sairaansijaa.

Eri ennusteet lupaavat myös erilaisia pitkäaikaispotilaiden lukumääriä. Ennusteen I mukaan heitä olisi vuonna 1985 vähiten, 8596, ennusteen IV mukaan eniten, 14013 potilasta. Suhteellisia osuuksia tarkastellessa havaitaan, että sairaalaan ottamisen vähetessä pitkäaikaisien potilaiden osuus kasvaa. Tämä on myös todettu käytännössä. Vuosina 1970-1977 osuus kasvoi 62 %:sta 69 %:iin.

Vastaavat ennusteet on laskettu erikseen skitsofreniaa, muita psykooseja ja muita tauteja sairastaville sekä vajaamielisille (Hakkarainen 1979). Erillinen ennuste on myös yli 64-vuotiaana hoitoon tulleille naisille ja näistä erikseen niille, joilla on muu psykoosi kuin skitsofrenia, siis lähinnä orgaaninen tai vanhuudenpsykoosi.

Eri ikäryhmistä vain yli 64-vuotiaana hoitoon tuleville on voitu laskea potilasmääräennusteita, jotka ovat tyyppiä I ja II. Näistä I ennuste on todennäköisempi. Sen mukaan vanhana sairaalaan tulevia potilaita olisi vuonna 1985 4423 eli 110 % vuoden 1977 tasosta.

## Pohdinta

Tilastojen perusteella näyttää siltä, että psykiatrinen sairaala on perinteilleen uskollinen. Kohortti toisensa jälkeen otetaan ja poistetaan vanhaan tapaan. Kokeilu tässä kuvatulla laskeutamenetelmällä vahvisti tätä vaikutelmaa. Ennustemalleista tyypit II ja IV ovat siinä suhteessa mielenkiintoisia, että ne johtavat ns. stationääriseen väestöön (Pressat 1972). Tällä tarkoitetaan sitä, että potilaiden vuotuinen kokonaismäärä on vakio, kuten myös otettavien ja poistettavien potilaiden. Käytännössä näin ei kuitenkaan tapahdu, sillä malliin syötettävien historiallisten kohorttien suuruus ei ole vakio. Kovin paljon kohorttien koko ei kuitenkaan vaihtele, se on keskimäärin 6000 potilasta koko seuranta-aikana.

Stationäärisyys on ominaista etenkin pitkäaikaispotilaille, jotka ovat olleet yhtäjaksoisesti

sairaalassa vähintään kahden potilaslaskennan yli. Tätä ominaisuutta voidaan käyttää ennusteissa hyväksi. Tanskalainen Weeken tutkijaryhmä (1979) perustaa ennustemenetelmänsä eksponentiaalifunktion ominaisuuksiin ja olettaa, että uusien pitkäaikaispotilaiden vuotuinen määrä on vakio ja suhteellinen poistuma sama kaikilla kohorteilla. Näillä ehdoilla päädytään ajanmittaan stationääriseen potilaskantaan. Kyseiset oletukset pitävät melko hyvin paikkansa myös suomalaisessa pitkäaikaispotilaiden aineistossa (Hakkarainen 1979). Kyseinen ennustemenetelmä ei kuitenkaan sovi Suomen oloihin siksi, että poistumisen oletetaan noudataksaan eksponentiaalifunktiota. Suomessa potilaat eivät poistu sen edellyttämällä vauhdilla. Tanskan lisäksi myös Englannissa on eksponentiaalifunktio usein ennusteiden pohjana (esim. Eason ja Grimes 1976). Tässä selvityksessä jää vastaamatta kysymys, miksi suomalaiset potilaat poistuvat hitaammin.

Laskettuja ennusteita voidaan vuoden 1978 osalta verrata toteutuneisiin lukuihin. Vuoden 1978 potilaslaskennassa oli läsnä 18668 potilasta ja näistä oli vuoden 1978 aikana sairaalaan otettuja 5803. Pitkäaikaispotilaiden lukumäärä oli pysynyt lähes ennallaan, 69 %:na koko potilaskannasta. Osuvin ennuste olisi näin ollen n:o IV, jonka mukaan entisiä ottamis- ja poistamismenetelmiä ei muutettaisi ja joka jatkuaan johtaisi jopa potilasmäärän kasvuun.

Vanhusten osuus potilaskannasta on jatkuvasti kasvanut ja on nyt noin kolmannes. Heidän tulevan sairaansijatarpeensa arviointi on tästä syystä paikallaan. Edellä kuvattu vanhana hoitoon tulevien ennuste kattaa vain osan vanhuspotilaista. Vuoden 1977 potilaslaskennassa oli mukana 6289 yli 64-vuotiasta ja heistä oli ollut vanhoja jo sairaalaan tullessaan 64 %. Vuodesta 1974 tämä osuus on pysynyt tasolla 63 % - 64 %.

Tietyin ehdoin mainittua prosenttilukua voidaan käyttää hyväksi kaikkien sairaalassa olevien lukumäärää arvioitaessa. Jos poistumista ei nopeuteta, ts. potilaat saavat vanheta sairaalassa kuten tähänkin asti ja jos sairaalaan otettavien kohorttien ikärakennetta ei äkillisesti muuteta, säilyy vanhana hoitoon tulleiden osuus suunnilleen tällä tasolla. Ennuste IV suunnilleen vastaa näitä ehtoja. Jos vanhana tulleiden osuus olisi vuonna 1985 63 % kaikista vanhuksista, olisi kaikkien yli 64-vuotiaiden potilaiden määrä 7020 eli 11.6 o/oo yli 64-vuotiaasta väestöstä ja 1.5 o/oo koko väestöstä. Se on enemmän kuin lääkintöhallituksen työryhmä on suunnitellut.

Sen mukaan sairaansijatarve on 1.2 o/oo koko väestöstä eli 5860 sairaansijaa vuonna 1986 (Lääkintöhallituksen työryhmä 1977).

Vanhana hoitoon tulleiden poistuminen noudattaa hyvin 1969-kohortin nopeaa poistumista. Jos alle 65-vuotiaana hoitoon tulevien poistamista nopeutetaan, he eivät jää sairaalaan vanhenemaan. Tällöin vanhana hoitoon tulleiden lukumäärä, 4423 potilasta vuonna 1985, olisi alaraja vanhusten sairaansijatarpeelle. Se olisi n. 7.3 o/oo yli 64-vuotiaiden lukumäärästä ja 0.9 o/oo koko väestöstä.

Edellä selostetulla tavalla voidaan haluttaessa laatia myös alueellisia potilasmääräennusteita. Kohorttien suuruus alkamisvuonna saadaan vuosilta 1970–1977 magneettinauhalta tai tämän tutkimuksen tekijältä ja 1960-luvulta sairaaloiden vuosikertomuksista. Ne tosin saattavat olla puutteellisia. Vain ne kohortit, jotka ovat mukana viimeisessä potilaslaskennassa, ovat tarpeen. Hoitoonjäämistodennäköisyyksinä voi käyttää esimerkiksi koko maan laskettuja arvoja. Toinen tapa on laskea eksponentiaalifunktio jostakin kyseisen alueen 1970-luvun kohortista. Alueittaiset kohorttitiedot ja niiden graafiset kuvaajat ovat saatavissa tämän tutkimuksen tekijältä. Lisäksi voidaan hoitoonjäämiskäyriä piirtää silmämääräisesti, esimerkiksi käyttämällä kohorteista piirrettyjä kuvioita apuna arvioinnissa. Tällöin voi joko seurata entistä trendiä tai luoda uutta. Jos kohorttitietoja on mahdollista saada kaikista sairaalassa olevista kohorteista, voi jokaiselle kohortille tehdä myös oman ennusteensa. Ainakin vanhojen kohorttien hoitoonjäämiskäyrien ”hännät” on mahdollista laskea piireittäin 1970-luvulla potilaslaskenta-aineistosta.

Tässä selostettu tutkimus selvittää miten saatavilla olevia tietoja voitaisiin käyttää suunnittelussa. Menetelmä on sovellettu psykiatriisiin

sairaaloihin, mutta se soveltuu mihin tahansa laitokseen, josta on laskentatietoja. Ongelmallista on kohorttitietojen saanti. Kohortteja voidaan muodostaa, jos potilaslaskentatilastosta ilmoitetaan potilaiden hoitoaika vuoden tarkkuudella tai laskentatiedot taltioidaan potilaskohtaisina. Menetelmä sinänsä on helppo. Funktiot ja ennusteet on laskettu taskulaskimella.

Tarkoituksena on ollut kehittää menetelmä, jolla voidaan simuloida päätösprosessia. Sen avulla voidaan kokeilla erilaisten sairaalaanottamis- ja poistamis päätösten seurauksia. Koska käytännön kokeilu todellisessa päätöstilanteessa puuttuu, ei voi sanoa voidaanko esitetyt graafisia menetelmiä käyttää. Ne edellyttävät käyttäjältään kykyä mieltää tapahtumia, tässä sairaalaanottamisesta ja sieltä poistamisesta, visuaalisesti suorina ja käyrinä. Lisäksi pitäisi olla asiantuntemusta siitä, miksi kuvatut prosessit ovat sellaisia kuin ovat. Jos graafisten kuvaajien muotoa aikoo muuttaa, on myös tiedettävä mitä muita toimenpiteitä siitä seuraa.

Baldwin ja Hall ovat suosittelleet sairaala-kohtaisia ennusteita ja kokeilua uusilla oletuksilla. Mitä seuraisi esimerkiksi vanhojen naisten tai keski-ikäisten miesten hoitoajan lyhentämisestä? Myös tässä esitetyn menetelmän tulokset olisivat luotettavampia, jos ennusteet olisi tehty sairaaloittain tai alueittain. Jos vanhat potilaslaskentatilastot ovat tallessa, näin voidaan tehdä. Myös monenlaisia oletuksia voidaan kokeilla.

Edellä esitetyt ennusteet eivät ole suunnitelmia vaan tilastolaskelmia. Suunnitelmiin sisältyy myös kokemusta, jota ei löydy tilastoista, sekä tietoinen pyrkimysjohonkin tavoitteeseen. Ennustemenetelmillä ehkä voidaan helpottaa tavoitteiden asettamista, kun useita vaihtoehtoja on tarjolla.

## Summary

### Estimating future mental hospital population on the basis of patient census

by Anni Hakkarainen

In this study the future mental hospital population is estimated on the basis of patient census. The size and the length of stay of patient cohorts are recorded on the census day. Aggregated and patient-based census data from the years 1958–1978 are used and nineteen

cohorts followed. Separate models are presented for the admission of the cohorts and for their continuous stay in hospital. Together they determine the future hospital population.

Trends for future admissions are based on the size of the starting cohorts on the census day. The expected hospitalization of the resident population and of the estimated future cohorts is forecasted using the hospitalization experience of the observed cohorts. Hospitalization probabilities derived from the diminution

of the cohorts are applied to the resident and the future cohorts. Four estimates are presented. The one which assumes a reduction of the admissions and a slow discharge continues the existing trend naturally. It would result in a reduction of the present mental hospital population by 9 per cent in 1985.

## Kirjallisuutta

### Julkaistut lähteet

- Alderson M and Rushton L*: Long-stay mental patients and future planning. *Health and Soc. Serv. J.* 1975: Dec. 13: 1748—2749.
- Baldwin JA and Hall DJ*: Estimation of the outcome of a standing mental hospital population. *Brit. J. prev.soc. med.* 1967:21:56—65.
- Department of Health and Social Security*: Hospital Services for mentally ill. H.M. (71) 97. London 1971.
- Eason RJ and Grimes JA*: In-patient care of the mentally ill: a statistical study of the future provision. *Health Trends* 1976:8:13—18.
- Fryers T*: Psychiatric in-patients in 1982: how many beds? *Psychol. Med.* 1974:4:196—211.
- Hailey AM*: The chronic psychiatric population. *Brit. J. prev.soc. med.* 1974:28:180—186.
- Hakkorainen A*: Pitkäaikaissairaat psykiatrisissa sairaaloissa. Havaintoja ja ennusteita. Sosiologian laudaturtutkielma. Helsingin yliopisto. Joulukuu 1979.
- Horn SD, Yesalis CE and Bartels RH*: Selection of regression models for health care data. *Med. Care* 1978:16: 574—583.
- Lääkintöhallitus*: Perustelumistio koskien valtakunnallisia suunnitelmia kansanterveystyön ja sairaanhoitolaitosten toiminnan järjestämisestä vuosina 1981—1985. Helsinki 1980.
- Lääkintöhallituksen työryhmän mietintö*: Psykiatrisen terveydenhuollon kehittäminen. Psykiatrisen terveydenhuollon kehittämissuunnitelma. Helsinki 1977.
- May AR*: Mental health services in Europe. A review of data collected in response to a WHO questionnaire. World Health Organization, Geneva 1976.
- Miettinen R*: Evaluation of national mental health program in Finland using long-stay patients as indicator. Report second year M.Sc. Soc. Med. 10.8.1976.
- Perustelumistio koskien valtakunnallisia suunnitelmia kansanterveystyön ja sairaanhoitolaitosten toiminnan järjestämisestä vuosina 1980—84*. Julkaisussa Valtakunnalliset suunnitelmat kansanterveystyön ja sairaanhoitolaitosten toiminnan järjestämisestä vuosina 1980—1984. Helsinki 1979.

The method allows experimentation on different admission and discharge policies. The user of the method may follow the existing trends worked out mathematically or use graphical method and draw own trends according to experience and preferences.

- Pressat R*: Demographic analysis. Methods, results, applications. Chicago 1972.
- Socialstyrelsen*: Den psykiatriska vårdens målsättning och organisation. Rapport från expertgrupper. Stockholm 1973.
- Terveidenhuolto 1979*. Lääkintöhallituksen vuosikirja 1977—1978. Suomen virallinen tilasto XI:75. Helsinki 1979.
- Tilastokeskus*: Kunnallinen väestöennuste 1978—2010. Tilastotiedotus N:o VÄ 1978:17, 7. 11. 1978. Helsinki 1978.
- Tooth GC and Brooke EM*: Trends in the mental hospital population and their effect on future planning. *The Lancet* 1961:1:710—713.
- Weeke A, Kastrup M and Dupont A*: Long-stay patients in Danish psychiatric hospitals. *Psychol. Med.* 1979:9, oikovedos 16 s.
- Yleinen terveyden- ja sairaanhoito*  
1958 Suomen virallinen tilasto XI:61. Helsinki 1960  
1959 Suomen virallinen tilasto XI:62. Helsinki 1961  
1960 Suomen virallinen tilasto XI:63. Helsinki 1962  
1961 Suomen virallinen tilasto XI:64. Helsinki 1964  
1962—1963 Suomen virallinen tilasto XI:65, 66. Helsinki 1965  
1964 Suomen virallinen tilasto XI:67. Helsinki 1966  
1965 Suomen virallinen tilasto XI:68. Helsinki 1967  
1966 Suomen virallinen tilasto XI:69. Helsinki 1968  
1967—1968 Suomen virallinen tilasto XI:70, 71. Helsinki 1970  
1969—1970 Suomen virallinen tilasto XI:72, 73. Helsinki 1974.

### Julkaisemattomat lähteet

- Hakkorainen A*: Taulukko 1. Potilaslaskentavuosina sisään- otetut potilaskohortit kunkin potilaslaskentavuoden lopussa, näistä sairaalaan jääneiden lukumäärät seuraavien potilaslaskentavuosien lopussa sekä sairaalaan jääneiden %:nen osuus alkuperäisistä kohorteista sukupuolen, iän ja diagnoosiryhmän mukaan, potilaslaskentavuodet 1963, 1967, 1969—1971. Käsikirjoituksessa Hakkorainen Anni, Psykiatristen sairaaloiden nykyisten potilaiden tuleva sairaansijatarve. 2.8.1972.
- Lääkintöhallitus*: Psykiatristen sairaaloiden potilaslaskentaineistot vuosilta 1970—1978. Käyttöluvan numero: 020/78.

## Ennustemenetelmä

Oletetaan, että

- $t$  on viimeisin tunnettu potilaslaskentavuosi.  
 $i$  on sairaalaan ottamisesta kulunut aika vuosina.  
 $p_i$  on sairaalaan jääneiden havaittu osuus alku-  
peräisestä kohortista  $i$  vuotta sairaalaan ot-  
tamisen jälkeen.  
 $N_{t-i}$  on kohortin suuruus sairaalaanottamisvuoden  
potilaslaskennassa.  
 $O_t$  on potilaiden kokonaismäärä viimeisim-  
mässä potilaslaskennassa.

Saadaan yhtälö (1)

$$O_t = \sum_{i=0}^n p_i N_{t-i}, \text{ kun } i = 0, 1, 2, \dots, n.$$

Oletetaan, että

- $v$  on ennustevuoden järjestysnumero vuo-  
desta  $t$  eteenpäin.  
 $P_{i+v}$  on todennäköisyys jäädä sairaalaan  $i+v$   
vuotta sairaalaan ottamisen jälkeen.  
 $P_{i+v}$  on  $p_i$ :n funktio.  
 $E_{t+v}$  on ennuste viimeisimmän potilaslasken-  
nan potilaiden,  $O_t$ , lukumäärästä vuonna  
 $t+v$ .

Saadaan yhtälö (2)

$$E_{t+v} = \sum_{i=0}^n P_{i+v} N_{t-i}, \text{ kun } v = 1, 2, \dots, V.$$

Oletetaan, että

- $N_{t+j}$  on ennuste tulevan kohortin suuruudesta  
vuoden  $t+j$  potilaslaskennassa.  
 $N_{t+j}$  on  $N_{t-i}$ :n funktio.  
 $E'_{t+v}$  on ennuste koko potilasmäärästä vuonna  
 $t+v$ .

Saadaan yhtälö (3)

$$E'_{t+v} = E_{t+v} + \sum_{j=1}^v P_{v-j} N_{t+j},$$

kun  $j = 1, 2, \dots, v$ .

Lääkintöhallitus on tukenut tätä tutkimusta tutkimus- ja kehittämismäärärahoista.

Lääkintöhallitus  
(Suomen Akatemia)  
00530 Helsinki 53

Sos.lääket. Aikak.l. 1980:17:193-206.