

lääketiede

Alkuperäistutkimus

*Mari Kanerva, Jukka Ollgren, Mikko J. Virtanen, Outi Lyytikäinen
sekä kansalliseen sairaalainfektioiden
prevalenssitutkimukseen osallistuneet sairaalat*

Sairaalainfektiot aiheuttavat huomattavan tautitaakan

Lähtökohdat Tietoja hoitoon liittyvien infektioiden eli sairaalainfektioiden aiheuttamasta tautitaakasta tarvitaan torjuntatoimien suunnittelussa ja voimavarojen suuntaamisessa.

Menetelmät Arvioimme sairaalainfektioiden vuosittaista ilmaantuvuutta ja sairaalainfektioihin liittyviä kuolemia vuonna 2005 tehdyn kansallisen sairaalainfektioiden prevalenssitutkimuksen sekä hoitoilmoitus-, väestö- ja kuolemansyyrekisterin avulla. Lisäksi tutkimme sairaalainfektioiden kirjautumista hoitoilmoitusrekisteriin.

Tulokset Aikuisten somaattisessa erikoissairaanhoidossa noin 48 000 hoitajaksoon liittyy vuosittain vähintään yksi sairaalainfektio, ja niistä arvioilta 1 500 johtaa kuolemaan. Vain kolmannes sairaalainfektioista oli kirjattu pää- tai sivudiagnooseiksi hoitoilmoitusrekisteriin, vakavat infektiot kattavammin kuin lievemmät.

Päätelmät Sairaalainfektioiden aiheuttama tautitaakka on huomattava eikä sitä voida arvioida pelkän hoitoilmoitusrekisterin avulla.

Hoitoon liittyvien infektioiden eli sairaalainfektioiden aiheuttamasta kokonaissairastavuudesta Suomessa ei ole tarkkaa tietoa, sillä mitään kaikkia sairaalainfektioityypit kattavaa valtakunnallista rekisteriä ei ole. Arvioita tautitaakasta, kuten sairastavuus- ja kuolleisuustietoja, tarvitaan mm. voimavarojen suuntaamisessa sairaalainfektioiden torjuntaan.

Aiempien tutkimusten perusteella diagnoosien kirjaamis- käytännöissä Suomen erikoissairaanhoidossa on vaihtelua sairaanhoitopiirien kesken, ja tämä saattaa heikentää hoitoilmoituksiin perustuvien tilastojen hyödyntämistä (1,2). Tarkkaa tietoa siitä, miten hyvin sairaalainfektioita voitaisiin etsiä esimerkiksi hoitoilmoitusrekisterin (HILMO) tietojen perusteella, ei ole.

Kansanterveyslaitoksen sairaalainfektio-ohjelma (SIRO) tarjoaa tietoa tiettyjen sairaalainfektioityypien ilmaantuvuudesta. Sairaalat voivat osallistua mm. leikkausalueen ja veriviljelypositiivisten infektioiden seurantaan, ja ne voivat verrata omia infektiolukujaan muiden sairaaloiden lukuihin. Vuonna 2005 SIRO toteutti yhdessä 30 osallistuvan sairaalan kanssa ensimmäisen kansallisen sairaalainfektioiden prevalenssitutkimuksen, joka kattoi kaikki sairaalainfektioityypit. Siinä akuuttisairaaloiden vuodeosastojen aikuispotilaista 8,5 %:lla oli vähintään yksi sairaalainfektio (3). Prevalenssitutkimuksen prosenttiluku kuvaa valitsevuutta eikä infektioiden ilmaantuvuutta eli uusia tapauksia tietyllä ajanjaksolla. Ottamalla huomioon hoitoajat vallitsevuusprosentti voidaan muuttaa ilmaantuvuudeksi (4,5).

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli arvioida vuosittaista sairastuvuutta ja kuolleisuutta sairaalainfektioihin prevalenssitutkimuksen, HILMO-rekisterin, väestörekisterin kuolintietojen ja kuolemansyyrekisterin avulla. Lisäksi tarkasteltiin, kuinka suuri osa sairaalainfektioista oli kirjattu HILMO-rekisteriin.

Aineisto ja menetelmät

Kansanterveyslaitoksen koordinoima sairaalainfektioiden prevalenssitutkimus tehtiin helmi-maaliskuussa 2005 (3). Tutkimukseen osallistuivat kaikki 5 yliopistosairaala ja 15 keskussairaala sekä 10 (25 %) muuta akuuttisairaala. Kaik-

ki tutkimuspäivänä aikuisten akuuttisairaanhoidon vuodeosastoilla hoidossa olleet potilaat päiväkirurgisia potilaita lukuun ottamatta otettiin mukaan tutkimukseen (n = 8 234). Tutkimuksessa käytettiin SIRO-tutkijaryhmän laatimaa tiedonkeruulomaketta, johon sairaaloiden oma, sitä varten koulutettu henkilökunta keräsi tiedot potilasasiakirjoista valitun päivän tai päivien aikana. Tutkimuslomakkeeseen kirjattiin potilaan tunnistetietojen ja sairaalainfektiotietojen lisäksi potilaan perustaudin vaikeusastetta kuvaava McCabe-luokka (ei kuolemanvaaraa, kuolemanvaara neljän vuoden kuluessa, välitön kuolemanvaara) (6). Sairaalainfektioiden tunnistamiseen käytettiin Yhdysvaltojen tautikeskuksen (Center for Disease Control and Prevention, CDC) sairaalainfektio- ja tauti- ja terveysministeriön (7). Kaikkiaan 703 potilaalla (8,5 %) todettiin 753 sairaalainfektiota.

Prevalenssitutkimuksen potilaiden kaikki vuoden 2005 hoitajaksotiedot tilattiin Stakesin HILMO-rekisteristä. Tutkimusaineistot yhdistettiin henkilötunnuksen ja prevalenssitutkimuspäivämäärän avulla. Hoitajaksotiedot sisälsivät hoitopaikan, tulo- ja lähtöpäivämäärät, kirurgiset toimenpiteet sekä ICD-10-tautiluokituksen koodit päädiagnoosille ja kahdelle sivudiagnoosille sekä vammojen, sairauksien tai kuoleman ulkoiselle syyllä. Väestörekisterikeskuksesta tilattiin tiedot potilaiden kuolinpäivämääristä ja Tilastokeskuksesta tiedot kuolemansyidiagnooseista niille potilaille, jotka olivat kuolleet 28 päivän kuluessa prevalenssitutkimuspäivästä. Lukumäärä aikuisten somaattisen erikoissairaanhoidon kaikista hoitajaksosta vuonna 2005 saatiin Stakesista. HILMO-, väestö- ja kuolemansyidiagnoosien käyttöön annettiin luvat Sosiaali- ja terveysministeriöltä, tietosuojavaltuutetulta ja Stakesista.

Prevalenssitutkimuksen prevalenssiprosentti muutettiin ilmaantuvuudeksi käyttämällä Rhame ja Sudderthin kaavaa $I = P \times LA / (LN - INT)$, jossa I = ilmaantuvuus, P = prevalenssitutkimuksen prevalenssiprosentti, LA = kaikkien potilaiden prevalenssitutkimusajankohtaan liittyvien hoitajaksoiden pituuksien keskiarvo, LN = sairaalainfektiopotilaiden prevalenssitutkimusajankohtaan liittyvien hoitajaksoiden pituuden keskiarvo, INT = keskimääräinen aika potilaan sai-

raalaan tulosta sairaalainfektion alkuun (5). Hoitajaksoiden pituus laskettiin vähentämällä lähtöpäivästä tulopäivämäärä ja lisäämällä yksi. Jos potilaalla oli kaksi toisiinsa liittyvää hoitajaksota, niin että prevalenssitutkimus oli tehty niiden taitteessa, ilmaantuvuuden laskemista varten valittiin ensimmäinen jakso.

Sairaalainfektioiden kirjautumiskattavuuden arvioimisessa tarkasteltiin sen hoitoilmoituksen ja -jakson diagnooseja, jonka ajalle prevalenssitutkimuspäivä osui. Jos tutkimuspäivä oli sama kuin toisen hoitajaksoiden loppu- ja toisen alkupäivämäärä samassa sairaalassa, valittiin jälkimmäinen jakso. Tietoja sairaalainfektiopotilaiden infektiotyypistä verrattiin ICD-10-koodeihin ja arvioitiin, oliko prevalenssitutkimuksessa tunnistettu infektio kirjautunut hoitoilmoituksen kolmen diagnoosin joukkoon. Leikkausalueen infektiota yksiselitteisesti viittaavaksi ICD-10-koodeiksi katsottiin infektiokomplikaatiot diagnosoisiryhmistä O ja T (n = 70). Lisäksi koodin katsottiin mahdollisesti viittaavan leikkausalueen infektiota, jos potilaalla oli septikemian tai nivelinfektion koodi yksinään tai yhdessä jonkin leikkausta vaativan tilan tai komplikaatiodiagnoosin kanssa (n = 14). Muissa infektiotyypeissä ei ole sairaalainfektioalkuperään viittaavaa yksittäistä ICD-10-koodia. Jos infektio liittyy kirurgiseen tai muuhun hoitotoimenpiteeseen, se voidaan ilmaista haittavaikutuskoodilla (Y). Sairaalainfektio katsottiin kirjatuksi diagnooseihin, jos oli käytetty kyseiseen elimen tai bakteremian tai fungemian viittaavaa koodia (n = 123). Joissakin septikemiatapauksissa (n = 17) ICD-10-koodi viittasi jonkin elimen infektiota, koska bakteremian lähde oli saattanut löytyä vasta prevalenssitutkimuspäivän jälkeen. Vastaavasti ICD-10-koodi saattoi viitata vain sepsikseen, vaikka prevalenssitutkimuksessa potilaalla oli havaittu paikallinen infektiopesäke (n = 9). Neljässä tapauksessa oli käytetty jotain muuta kuin infektiokoodia kuvamaan prevalenssitutkimuksessa infektion pidettyä sairautta. Prevalenssitutkimuksen infektiotyypeistä oireeton bakteriuria (n = 34) jätettiin tarkastelun ulkopuolelle.

Prevalenssitutkimuksen jälkeen 28 päivän kuluessa kuolleen sairaalainfektiopotilaiden perus-, välittömien, välivaiheen ja myötävaikuttavien kuolemansyiden ICD-10-diagnoosit käytiin läpi ja verrattiin, löytyikö koodeista sairaalainfektioon viittaavaa diagnoosia edellä kuvatuin periaattein.

Taulukko I.

Arvio sairaalainfektioiden aiheuttamasta vuosittaisesta tautitaakasta aikuisten somaattisissa akuuttisairaaloissa Suomessa.

	Lukumäärä	Vaihteluväli
Hoitajaksot aikuisten somaattisissa akuuttisairaaloissa	804 456	
Hoitajaksot, joihin liittyy vähintään yksi sairaalainfektio (6 %, vaihteluväli 5,0–6,5 %)	48 267	40 223–52 290
Sairaalainfektio saaneista kuolee 28 päivän kuluessa (10 %)	4 827	4 022–5 229
Sairaalainfektiopotilaat, joilla infektio on yhtenä kuolemansyynä (32 %)	1 545	1 287–1 673
Kuolemat sairaalainfektiopotilaille, joilla ei ole välittömästi henkeä uhkaavaa perustautia (50 %)	773	644–837

Tulokset

Ilmaantuvuuden laskemiseksi tutkimusaineistojen yhdistämisen jälkeen tarkasteltavana oli 8 108 (96 %) hoitajaksota, joista 629:een liittyy vähintään yksi sairaalainfektio. Väestörekisteritiedot eli mahdollinen kuolinpäivämäärä saatiin kaikille sairaalainfektiopotilaille.

Kaikkien hoitajaksoiden pituuden keskiarvo oli 12 vuorokautta (mediaani 10 vrk) ja hoitajaksoiden, johon liittyy sairaalainfektio, 27 vuorokautta (mediaani 22 vrk). Keskimääräinen aika sairaalaan tulosta sairaalainfektion alkuun oli 11 vuorokautta (mediaani 8 vrk). Laskukaavan avulla arvioituna Suomen akuuttisairaaloissa ilmaantui vähintään yksi sairaalainfektio kuudella hoitajaksolla sadasta (5,7; 95 %:n luottamusväli, 5,0–6,5).

Stakesin tilastossa oli vuonna 2005 yhteensä 804 456 hoitojaksoa aikuisten somaattisen erikoissairaanhoidon vuodeosastoilla (päiväkirurgia pois lukien), ja tämän perusteella voidaan arvioida, että näissä sairaaloissa vuosittain noin 48 000 hoitojaksoon liittyy vähintään yksi sairaalainfektiopotiilaista 10 % (69/703) kuoli 28 päivän kuluessa tutkimuspäivästä ja heistä 32 %:lle (22/69) sairaalainfektiopotiilaista vähintään yhdeksi kuolemansyistä. Näistä potilaista puolella (11/22) ei ollut välittömästi kuolemaan johtavaa perustautia.

Hoitoilmoitusten pää- ja sivudiagnooseja voitiin tarkastella 8 101 hoitojakson (98 %), 690 sairaalainfektiopotiilaan (98 %) ja 706 sairaalainfektiopotiilaan (98 %) osalta. Prevalenssitutkimuksessa havaituista oireisista infektioista 34 % (237/706) oli kirjattu hoitoilmoitusten diagnooseihin. Luku vaihteli infektioityypeittäin: mitä vakavampi infektio oli, sitä todennäköisemmin se oli kirjattu kolmen ensimmäisen diagnoosin joukkoon ja sitä kautta HILMO-ilmoitukseen (taulukko 2). Leikkausalueen elininfektioista oli ilmoitettu 54 %, keuhkokuumeista 48 %, kun taas virtsatieinfektioista vain 11 %, sukuelinten infektioista ja yleisinfektioista ei yhtään.

Joksikin kuolemansyiksi ilmoitetuista sairaalainfektioista suurin osa oli keuhkokuumeita (68 %, 15/22). Yhdellä potilaalla virtsatieinfektio katsottiin myötävaikuttavaksi kuolemansyiksi. Neljällä potilaalla kuolemansyy oli bakteremia tai fungemia, ja heistä kolmella se oli välitön kuolemansyy. Leikkausalueen infektioista yksi proteesi-infektio oli välitön ja yksi luuinfektio myötävaikuttava kuolemansyy.

Pohdinta

Sairaalainfektiot aiheuttavat huomattavaa sairastuvuutta ja kuolleisuutta Suomen akuuttisairaalaloissa. Vuosittain noin 48 000:een aikuisten hoitojaksoon liittyy vähintään yksi sai-

raalainfektio, ja arviolta 1 500 niistä johtaa kuolemaan. Laskelemme perustui vuonna 2005 tehtyyn sairaalainfektioiden prevalenssitutkimukseen, jonka potilastiedot yhdistettiin HILMO-, väestö- ja kuolemansyirekisterin tietoihin. Luvut vastaavat aiempia kansainvälisiä ja kotimaisia arvioita, joista jälkimmäiset ovat perustuneet ulkomaisiin tutkimuksiin (8,9). Yhdysvalloissa on laskettu, että sairaalainfektio lisää hoidon kokonaiskustannuksia keskimäärin 15 000 dollaria (n. 9 400 euroa) (10,11). Britanniassa vastaava arvio on noin 3 000 punttaa (n. 3 700 euroa) (12). Näiden perusteella sairaalainfektiot lisäävät Suomessa vuosittain hoitokustannuksia 195–492 miljoonalla eurolla. Aiemmassa kotimaisessa tutkimuksessa vuosilta 1988–90 huomioitiin kustannukset koko yhteiskunnan kannalta, ja pelkästään leikkaushaavataulehdusten todettiin aiheuttavan 1,2 miljardin markan eli noin 200 miljoonan euron vuosittaiset kulut (13).

Seuranta- ja torjuntaohjelmiin panostamalla osa sairaalainfektioista on ehkäistävissä (14). Tuoreessa kirjallisuuskatsauksessa ehkäistävän osuuden arvioitiin kaiken kaikkiaan olevan ainakin 20 %, mutta se vaihteli välillä 10–70 % hoitoyksikön, tutkimusasetelman, sairaalainfektioiden esiintyvyyden lähtötason ja infektioityypin mukaan. Näin osa sairaalainfektioiden torjunnan tärkeyttä kuvaa se, että puolet sairaalainfektioihin liittyvistä kuolemista sattui potilaille, joilla ei ollut välittömästi henkeä uhkaavaa perustautia.

Arvioimamme ilmaantuvuus, 6 sairaalainfektioita 100 hoitojaksoa kohti, oli kolmanneksen pienempi kuin prevalenssitutkimuksen vallitsevuus, 9 sairaalainfektioita 100 potilasta kohti. Tämä johtuu siitä, että suurin osa sairaalainfektioista pidentää hoidon kestoa ja näin ollen sairaalainfektiopotilaat ovat yliedustettuina prevalenssitutkimuksessa. Kertaluonteinen prevalenssitutkimus on aina altis sattumalle. Sen tulos oli kuitenkin samaa tasoa kuin muiden teollisuusmaiden

Taulukko 2.

Prevalenssitutkimuksessa todettujen sairaalainfektioiden kirjautuminen hoitoilmoitusrekisteriin (HILMO).

Prevalenssitutkimuksessa todetut sairaalainfektiot	Sairaalainfektiot, jotka olivat kirjautuneet HILMO-rekisteriin	
	Lukumäärä (%)	ICD-10-koodit
Leikkausalueen infektiot (n = 213)	84 (39)	O86, T81.4, T84.5, T84.68, T82.7
Pinnallinen haavainfektio (n = 71)	18 (25)	tai A40, A41, A46, A48.8, A49, M00, M01, M46*B95.7 yksin tai yhdessä seuraavien kanssa: T72.1, T21.2, Y83, Y84, Y88
Syvä haavainfektio (n = 61)	22 (36)	
Leikkausalue/elininfektio (n = 81)	44 (54)	
Oireiset virtsatieinfektiot (n = 106)	12 (11)	N30, N39, A41, R50.9
Oireinen virtsatieinfektio (n = 100)	10 (10)	
Muu kuin virtsarakan infektio (n = 6)	2 (33)	
Bakteremia, fungemia tai kliininen sepsis (n = 131)	48 (37)	A40, A41, B37, R 50.9, J15.9, J 18.9, K80, N30 yksin tai yhdessä seuraavien kanssa: Y82, Y83
Keuhkokuume (n = 105)	50 (48)	J13, J15.9, J18.9, J20.9, J60.9, J05, J38.5, B59, R91
Muu alahengitystieinfektio (n = 9)	2 (22)	J11.1, J15.9
Maha-suolikanavan infektio (n = 68)	26 (38)	A04.4, A04.7, A08.4, A09, K65, K83, T81.4, K51.0, A49.9 yksin tai yhdessä seuraavien kanssa: Y60, Y83
Iho- tai pehmytkudosinfektio (n = 33)	5 (15)	O91.2, A40, A41 L88
Sukuelinten infektio (n = 5)	0 (0)	
Luu- tai nivelinfektio (n = 2)	1 (50)	T81.4
Sydän- tai verisuoni-infektio (n = 6)	4 (67)	I33.0, J98.5, T81.4 yksin tai yhdessä Y83:n kanssa
Keskushermoston infektio (n = 4)	1 (25)	T81.4 yhdessä Y83:n kanssa
Silmä-, korva-, nenä-, nielu- tai suuinfektio (n = 20)	4 (20)	J35, J06.9, A41, B25.9 yksin tai yhdessä Y84:n kanssa
Muu yleisinfektio (n = 4)	0	
Kaikki infektiot (n = 706)	237 (34)	

kansallisissa prevalenssitutkimuksissa (15). Käyttämämme CDC:n infektiomääritelmät on tarkoitettu seurantaan eikä kliiniseen diagnostiikkaan, joskin useimmissa infektio-tyypeissä hoitavan lääkärin antama diagnoosi hyväksytään kriteeriksi, vain osa edellyttää mikrobiologista varmistusta. Prevalenssitutkimuksissa mikrobiologisten tulosten käyttö yleensä rajataan ajallisesti huomioimalla vain ne vastaukset, jotka ovat valmiina tutkimuspäivänä, kuten me teimme. Suurimmalle osalle, joskaan ei aivan kaikille prevalenssitutkimuksen potilaille, oli käytävissä hoitojakson HILMO-tiedot. Huomioitavaa on, että lastentautien ohella arvioihin ei sisälly pitkäaikaissairaanhoidon. Lisäksi tutkimusaineistossa yliopisto- ja keskussairaaloitten potilaat olivat parhaiten edustettuina. Kuolemansyyn tarkastelussa vakavasti sairaalla potilaalla infektion osoittaminen kuolemansyiksi tiedetään vaikeaksi.

Sairaalinfektioiden torjunta edellyttää infektioiden määrän ja laadun tunnistamista sekä oikeaa henkilöstömitoitusta ja koulutusta. Hallinnon tarpeita varten ei kuitenkaan ole käytettävissä kansallisista tai paikallisista rekistereistä, josta sairaalinfektioiluvut voitaisi helposti ja luotettavasti selvittää. Tutkimuksessamme sairaalinfektioista vain kolmannes oli kirjautunut HILMO-rekisteriin. Osuutta pienentää se, että hoitoilmoituksiin on toistaiseksi kirjattu vain kolme ensimmäistä diagnoosia. Hoitoilmoitusrekisteriä ei yksinään

voi käyttää sairaalinfektioiden määrän arvioimiseen. Sairaalan omaan poistorekisteriin on kirjattu useampia diagnooseja. Hygieniahoidajat voisivat hyödyntää sairaalan omaa poistoilmoitusrekisteriä täydentävänä menetelmänä esimerkiksi yhdessä mikrobiologian laboratorion tulosteiden kanssa sairaalinfektioiden seurannassa. Varsinkin vakavat leikkausalueen elininfektiot oli kirjattu varsin kattavasti.

Useissa maissa, kuten Yhdysvaltojen tietyissä osavaltioissa, joissa sairaalinfektioiden esiintymislukujen julkistaminen on pakollista, on kehitetty ATK-ohjelmia, jotka hyödyntävät potilaiden ICD-diagnoosikoodeja yhdessä esimerkiksi laboratoriotulosten ja mikrobilääkkeiden käyttöpäivätietojen kanssa sairaalinfektioiden etsimiseen (16,17,18,19). Leikkausalueen infektioiden etsintää on voitu helpottaa ja systematisoida, kun diagnoositiedot on yhdistetty mikrobiologian laboratoriotuloksiin (20). Myös erilaisten muiden hallinnollisten rekisterien, kuten sairaalan kuolintietojen yhdistämistä diagnoosikoodeihin on hyödynnetty (21). Pelkkien ICD-10-koodien herkkyyttä löytää sairaalinfektioita on ollut välillä 21–100 % infektio-tyypin ja tutkimusmaan kirjaamiskäytännön mukaan vaihdellen (22,23,24,25). Puutteellinen raportointi johtuu mm. siitä että ICD-koodeja ei ole suunniteltu sairaalinfektioiden seurantaan (26). Infektion liittyminen hoitoon, esimerkiksi toimenpiteeseen, voidaan kirjata päädiagnooseihin ICD-10-koodien avulla vain leikkausalueinfektioissa. Jos infektio on hoidon tai toimenpiteen haittavaikutus, sen ilmaisemiseen käytetään myös haittavaikutuskoodeja. Näiden koodien käyttöä on Suomessa pyritty tehostamaan vuodesta 2006 alkaen.

Jotta sairaalinfektioita voitaisiin löytää poisto- tai hoitoilmoitusrekistereistä, hoitavan lääkärin tulisi kirjata kyseinen hoitoa komplisoiva diagnoosi potilasasiakirjoihin. Tässä voi olla puutteita, jos infektiota ei pidetä kovin merkityksellisenä tai sitä ei pidetä hoidon varsinaisena syynä. On huomionarvoista, että tässä tutkimuksessa prevalenssitutkimuksen 28:sta *Clostridium difficile* -infektioista vain kaksi löytyi HILMO-rekisteristä. Jos diagnoosia ei lainkaan kirjata, infektiota ei myöskään oteta huomioon hoidon kustannuksissa DRG-pohjaisessa laskutusjärjestelmässä.

Monissa maissa diagnoosien koodaamisen ja kirjaamisen tekee tehtävään koulutettu henkilö, esimerkiksi osastosihteeri. Suomessa hoitava lääkäri vastaa diagnoosikoodien valinnasta. Tähän liittyvästä käytäntöjen vaihtelusta ja puutteista on hiljattain kirjoitettu Lääkärilehdessä (1,2). Syynä voi olla lääkärin kirjaamiskoulutuksen vähäisyys, oikean diagnoosikoodin löytymisen vaikeus ja motivaation puute kirjaamistyöhön potilastyön ollessa kuitenkin tärkeimmällä sijalla. Lääkkeeksi ongelmaan esitettiin kirjaamiskoulutusta jo lääkärin peruskoulutusvaiheessa, lyhennettyjä listoja yleisimmistä koodeista ja välitöntä palautetta kirjaamisen jälkeen syntyneestä DRG-ryhmästä. Näiden parannuskeinojen käyttöön saaminen olisi kannattavaa. Sairaalinfektioiden kirjaamisen parantua kyseisiä rekistereitä voitaisi käyttää apukeinona sairaalinfektioiden seurannassa.

Kiitämme kansalliseen sairaalinfektioiden prevalenssitutkimukseen osallistuneita sairaaloita ja sairaalahygieneiatiimien jäseniä.

Tästä asiasta tiedettiin

- Kansallisessa vuonna 2005 tehdyssä sairaalinfektioiden prevalenssitutkimuksessa 9 %:lla akuuttisairaaloitten potilaista oli vähintään yksi hoitoon liittyvä infektio eli sairaalinfektio.
- Sairaalinfektioiden vuosittaista ilmaantuvuutta Suomessa ei tunneta, eikä myöskään sitä tiedetä, miten kattavasti ne kirjataan hoitoilmoitusrekisteriin.

Tämä tutkimus opetti

- Sairaalinfektioita aiheuttavat vuosittain Suomen akuuttisairaaloissa huomattavaa sairastuvuutta ja kuolleisuutta.
- Menehtyneistä sairaalinfektiopotilaista kolmasosalla infektio oli ilmoitettu peruskuolemansyiksi tai myötävaikuttavaksi tekijäksi. Puolella heistä ei ollut välittömästi henkeä uhkaavaa perustautia.
- Sairaalinfektioista vain kolmannes oli kirjattu hoitoilmoitusrekisteriin. Vaikeiden sairaalinfektioiden, kuten leikkausalueen infektioiden, kirjaaminen oli kattavampaa kuin lievempien, esimerkiksi virtsatieinfektioiden.
- Hoitoilmoitusrekisteri ei ole yksin luotettava lähde sairaalinfektioiden aiheuttaman tautitaakan arvioimisessa, mutta hoitoilmoitusten diagnooseja voitaisiin hyödyntää sairaalinfektioiden seurannassa tapausten etsimiseksi.

English summary

Burden of health care-associated infections (HAIs) in Finnish acute care hospitals

Background

No data on morbidity and mortality related to HAIs in Finland exists. We made an estimation based on the first national prevalence survey for HAIs performed in 2005 in Finland. We also evaluated the completeness of the National Hospital Discharge Registry (HILMO) as a source of data on HAIs.

Methods

The prevalence survey included all adult inpatients (n=8234) in 30 acute care hospitals. A total of 753 HAIs were recorded in 703 (8.5%) patients. Using the date of the prevalence survey and the patient's national identity code, data on hospitalizations including ICD-10 codes for discharge diagnoses were obtained from the HILMO and the dates and causes of death from the National Population Information System. The incidence of HAIs was calculated by the Rhame and Sudderth formula. Using the incidence of HAIs and the 28-day case fatality of HAI patients, the annual estimates were extrapolated from the total number of hospitalizations in Finnish acute care hospitals in 2005 (n=804,456).

Results

We estimated that annually 48,000 hospitalizations lead to at least one HAI and that 1,500 patients die with an HAI. In 34% of patients with HAIs, the ICD-10 codes in the HILMO indicated an infection. The proportion was highest in the case of severe infections, e.g. 54% in the case of surgical site/organ space infections.

Conclusions

Our disease burden estimates could be used for resource allocation. The sensitivity of discharge diagnoses for recognizing HAIs was low, but they should not be overlooked as an additional case finding method, especially for severe HAIs.

Mari Kanerva, Jukka Ollgren, Mikko Virtanen, Outi Lyytikäinen on behalf of the Finnish Prevalence Survey Study Group

Mari Kanerva

Helsinki University Central Hospital
Department of Medicine, Division of Infectious Diseases

E-mail: mari.kanerva@hus.fi

Kirjallisuutta

- Rauhala A, Linna M. Diagnoosien kirjaaminen erikoissairaanhoitossa – kuvaavatko tilastot hoito- vai kirjauskäytäntöjä. *Suom Lääkäril* 2007;62:2785–90.
- Tolppanen E.-M. Kliinisten luokitusten peruskunnostusta ei voi enää siirtää. *Suom Lääkäril* 2007;62:2833.
- Lyytikäinen O, Kanerva M, Agthe N ym. Sairaala-infektioiden esiintyvyys Suomessa. *Suom Lääkäril* 2005;60:3119–23.
- Gastmeier P, Brauer H, Sohr D ym. Converting incidence and prevalence data of nosocomial infections: results from eight hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001;22:31–4.
- Rhame FS, Sudderth W. Incidence and prevalence as used in the analysis of the occurrence of nosocomial infection rates. *Am J Epidemiol* 1981;113:1–11.
- McCabe W, Jackson G. Gram-negative bacteremia. *Arch Intern Med* 1962;110:83–91.
- Garner J, Jarvis W, Emori T ym. CDC definitions. *Am J Infect Control* 1988;16:128–40.
- Haley RW, Culver DH, White JW ym. The nationwide nosocomial infection rate. *Am J Epidemiol* 1985;121:159–67.
- Laine J, Lumio J. Sairaala-infektioiden esiintyminen ja sairaalahygienian merkitys. In: Infektioiden torjunta sairaalassa. Porvoo: Suomen Kuntaliitto 2005:35–45.
- Perencevich EN, Stone PW, Wright SB ym. Raising standards while watching the bottom line: making a business case for infection control. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:1121–33.
- Roberts RR, Scott RD II, Cordell R ym. The use of economic modeling to determine the hospital costs associated with nosocomial infections. *Clin Infect Dis* 2003;36:1424–32.
- Plowman R, Graves N, Griffin MA ym. The rate and cost of hospital-acquired infections occurring in patients admitted to selected specialties of a district general hospital in England and the national burden imposed. *J Hosp Infect* 2001;47:198–209.
- Hyyälä M. Leikkaushaavataulehdukset leikkausten riskinä ja niiden yhteiskunnalliset kustannukset Suomessa 1988–1990. Kuopio: Kuopion yliopisto; 1993.
- Harbarth S, Sax H, Gastmeier P. The preventable proportion of nosocomial infections: an overview of published reports. *J Hosp Infect* 2003;54:258–66; quiz 321.
- Gastmeier P, Kampf G, Wischniewski N ym. Importance of the surveillance method: national prevalence studies on nosocomial infections and the limits of comparison. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998;19:661–7.
- Baker C, Luce J, Chenoweth C ym. Comparison of case-finding methodologies for endometritis after cesarean section. *Am J Infect Control* 1995;23:27–33.
- Hirschhorn LR, Currier JS, Platt R. Electronic surveillance of antibiotic exposure and coded discharge diagnoses as indicators of postoperative infection and other quality assurance measures. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993;14:21–8.
- Miner LA, Sands KE, Yokoe DS ym. Enhanced Identification of Postoperative Infections among Outpatients. *Emerg Infect Dis* 2004;10:1931–7.
- Yokoe DS, Noskin GA, Cunningham SM ym. Enhanced identification of postoperative infections among inpatients. *Emerg Infect Dis* 2004;10:1924–30.
- Spolaore P, Pellizzer G, Fedeli U ym. Linkage of microbiology reports and hospital discharge diagnoses for surveillance of surgical site infections. *J Hosp Infect* 2005;60:317–20.
- Thomas C, Cadwallader HL, Riley TV. Surgical-site infections after orthopaedic surgery: statewide surveillance using linked administrative databases. *J Hosp Infect* 2004;57:25–30.
- Curtis M, Graves N, Birrell F ym. A comparison of competing methods for the detection of surgical-site infections in patients undergoing total arthroplasty of the knee, partial and total arthroplasty of hip and femoral or similar vascular bypass. *J Hosp Infect* 2004;57:189–93.
- Cadwallader HL, Toohey M, Linton S ym. A comparison of two methods for identifying surgical site infections following orthopaedic surgery. *J Hosp Infect* 2001;48:261–6.
- Hebden J. Use of ICD-9-CM coding as a case-finding method for sternal wound infections after CABG procedures. *Am J Infect Control* 2000;28:202–3.
- Moro ML, Morsillo F. Can hospital discharge diagnoses be used for surveillance of surgical-site infections? *J Hosp Infect* 2004;56:239–41.
- Severijnen AJ, Verbrugh HA, Mintjes-de Groot AJ ym. Sentinel system for nosocomial infections in The Netherlands: a pilot study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997;18:818–24.

Mari Kanerva

LT, vs. infektiosairauksien erikoislääkäri, vs. erikoistutkija
HYKS, sisätautien toimiala, infektiosairauksien klinikka,
Kansanterveyslaitos, infektioepidemiologian ja -torjunnan
osasto, sairaala-infektio-ohjelma (SIRO)
mari.kanerva@hus.fi

Jukka Ollgren

FK, tilastotutkija
Kansanterveyslaitos, infektioepidemiologian ja -torjunnan
osasto

Mikko J. Virtanen

VTM, tilastotutkija
Kansanterveyslaitos, infektioepidemiologian ja -torjunnan
osasto

Outi Lyytikäinen

LT, dosentti, infektiosairauksien erikoislääkäri, ylilääkäri
Kansanterveyslaitos, infektioepidemiologian ja -torjunnan
osasto, sairaala-infektio-ohjelma (SIRO)



Kansalliseen sairaalainfektioiden prevalenssitutkimukseen

osallistuneet sairaalat ja sairaalahygieneiatiimien jäsenet:

Sairaalainfektio-ohjelma (SIRO), Kansanterveyslaitos:

N. Agthe, T. Möttönen

Etelä-Karjalan keskussairaala:

M. Kauppinen, K. Laurila, P. Suomalainen, R. Vuorela

Forssan seudun terveydenhuollon kuntayhtymä:

I. Ryhtä, R. Vastamäki

HUS, Hyvinkään sairaala:

M. Helén, K. Hietaniemi, T. Varis

HUS, Jorvin sairaala:

P. Carlson, L. Eliin, J. Nieminen, K. Skogberg

HUS, Lohjan sairaala:

R. Salminen, M.-L. Yrjönsalo

HUS, Peijaksen sairaala:

A.-M. Kimmo, K. Sandberg, T. Tuppurainen

HUS, Porvoon sairaala:

K. Mattila

HYKS:

A. Aalto, V.-J. Anttila, C. Estlander, M. Hämäläinen, M.

Jalkanen, M. Kanerva, T. Kuutamo, T. Lappalainen, P.

Mattila, D. Pipping, M. Ratia, K. Sammalkorpi, L. Simons, P.

Tommila, I. Tötterman

Kainuun keskussairaala:

P. Lehtinen, S. Torvinen

Kanta-Hämeen keskussairaala:

M. Eklund, M. Fellman, J. Mikkola

Keski-Pohjanmaan keskussairaala:

L. Haapaniemi, A. Junka

Keski-Suomen keskussairaala:

A. Jakobsson, J. Leppäaho-Lakka, S. Pätsi, M. Rummukainen,

T. Tiiainen, M. Liikka

Kymenlaakson keskussairaala ja Kuusankosken

aluesairaala:

K. Hannola, T. Marttinen, J. Palosara, R. Pietikäinen

KYS:

S. Hämäläinen, I. Koivula, A.-M. Rissanen, E. Ruotsalainen,

H. Teräsvirta

Lapin keskussairaala:

M. Broas, J. Isojärvi, H. Jägerroos, E. Jänkälä, P. Niemi, S.

Pöyry, L. Räisänen

Länsi-Pohjan keskussairaala:

U. Kaukoniemi, T. Nurkkala-Pitko

Mikkelin keskussairaala:

S. Dahl, P. Ijäs, P. Kärkkäinen, S. Vuorinen

OYS:

H. Heikkilä, T. Kaija, I. Teirilä

Pohjois-Karjalan keskussairaala:

H. Sihvola, P. Turunen

Päijät-Hämeen keskussairaala:

J. Haapala, M. Härkönen, A. Reiman, J. Salonen, H.

Sarkkinen

Raahen seudun terveydenhuollon kuntayhtymä:

H. Taskila, L. Virranniemi

Sairaala Lapponia:

M. Leukka

Satakunnan keskussairaala:

S. Huttunen, E. Rintala, R. Uusitalo-Seppälä

Savonlinnan keskussairaala:

T. Pulli, A. Sistonen

Seinäjoen keskussairaala:

A. Panttila J. Saikku, M. Tapanainen

TAYS:

R. Levola, J. Lumio, J. Sinkkonen

TYKS:

R. Peltonen, M. Routamaa, K. Terho

Vaasan keskussairaala:

N. Elomaa, B. Eriksén-Neuman

potilaan

näkökulma

Tulin sairaalan ensiapuosastolle kolmatta päivää jatkuvan ripulin ja tuskallisten vatsakipujen takia. Ensivassa minulle sanottiin, että minut otetaan sairaalaan sisään, koska tulehdusarvoni on 150 ja minulla on ilmeisesti jokin bakteeritulehdus suolistossa. Minut laitetaan eristyshuoneeseen.

Eristyshuone oli tavallinen viihtyisä sairaalahuone valkoisine seinineen, siellä oli vain yksi sänky, kaksi sinistä muovituolia ja sängyn vieressä yöpöytä. Minulla olisi liksäksi hiven ylellisyyttä: oma wc!

Minulle kerrottiin, että eristyshuoneessa hoitajat käyttävät turva-asua ja käyvät paikalla vain välttämättömiä hoitotoimenpiteitä tekemässä. Mutta sängyn vieressä on kello, jota voin soittaa, aina kun on tarpeellista.

Seuraavana aamupäivänä sisään saapui yhtä aikaa kaksi täyteen varustukseen pukeutunutta olentoa. Pidempi näytti mieheltä, joten arvelin hänet lääkäriksi. Heillä oli vihreät paperikaavut, käsineet ja kasvojen edessä maski. Aloin kutsua tätä varustusta nimellä ”täysi kuuvarustus”. Koko systeemi oli ikään kuin tilanne avaruudessa. Huone oli kuumaisema ja huoneen eteinen oli kuun ja avaruusaluksen välinen painekammio. Kun avaruusolennot tulivat kuuhun, heidän piti joka kerta pukeutua kuusaan, voidakseen työskennellä hetken kuun maisemassa.

Lääkäri sanoi: ”Me olemme pukeutuneet tällaisiin asuihin, koska teillä on vakava sairaus ja näin estetään sairauden leviäminen osastolle. Olette varmaan lukenut lehdistä niin sanotusta tappajabakteerista.” Olinko luke- nut! Olin lukenut monta otsikkoa siitä, miten tappaja- bakteeri oli tappanut sairaalan huonokuntoisia potilaita.

Ymmärsin välittömästi, että eristys ei ollut avaruus- leikkiä vaan totista totta. Ja nyt minä olin tuonut tuon kyseisen bakteerin tähän sairaalaan. Tajusin syvästi, että

Kuinka sairaalassa suojaudutaan tappajabakteerilta?

Hypoteesit ja niiden testaus



Juha Sinisalo

Lukion matematiikan ja kemian opettaja Virpi Erämaja tarkasteli sairaalan henkilökunnan toimintaa eristyshuoneestaan viiden päivän ajan. Suojavarustuksen käytön ja työtehtävien välinen yhteys näytti vähintäänkin satunnaiselta. Kotiin päästyään hän kirjoitti kokemuksistaan novellin.

on olemassa sellainen mahdollisuus, että jos eristys ei toimi, luen parin viikon päästä lehdestä otsikon: ”Tappajabakteeri tappoi kaksi vanhusta kaupunkimme sairaalassa”

Olin niin järkyttynyt, että yritin vielä viimeistä keinoa ja sanoin: ”Mutta onhan vielä toivoa, että se onkin salmonella” Lääkäri ymmärsi lauseeni vitsinä ja naurahti: ”Niin, voihan sitä aina toivoa salmonella”

>>>

Eristämisen toimiminen oli minulle todella tärkeää. Aloin heti tarkkailla, miten se toimii. Mutta systeemi olikin paljon monimutkaisempi kuin olin ensin kuvitellut. Tämä ei toiminutkaan kuumaiseman tavoin, sillä kaikilla ei ollut sisään tullessaan koko kuuasua. Kuussa he olisivat välittömästi saaneet surmansa, täällä oli joku toinen logiikka.

Huomasin, että suojavarusteita käytettiin erilaisina yhdistelminä: 1) nk. täysi kuuvarustus, johon kuului vihreä kaapu, maski ja käsineet 2) täysi varustus ilman maskia 3) käsineet ja maski 3) vain käsineet 4) ei mitään varustusta. Vasta kolmannen päivän iltana, jolloin aloin viettää aikaa makaimisen sijaan istuvaltani havaitsin, että pukuun kuuluvat myös sinisestä muovista tehdyt avaruuskengät.

Huomasin myös, että varustuksen riisumisessa oli kaksi tapaa. Joko varustus riisuttiin huoneen puolella ja laitettiin huoneen puolella oven vieressä olevaan roskalaatikkoon ja sen jälkeen livahdettiin nopeasti painekammioon. Toinen vaihtoehto oli se, että varustus riisuttiin painekammiossa. En saanut selville syytä eri tapoihin, mutta mielestäni kaikki riisuiivat varustuksensa, vaikka asian tarkkailua hankaloitti se, että huoneen ja painekammion välillä oli vain kapea pieni ikkuna.

Vierailijoiden sopiva varustus jäi epäselväksi. Kun mieheni tuli ensimmäisen kerran, hän kertoi menneensä hoitajien huoneeseen ja kysyneensä, miten tulee pukeutua. Toi-

set hoitajat olivat sanoneet, ettei tarvitse mitään suoja-asua, toiset taas olivat sitä mieltä, että tarvitsee jotain.

Mieheni kävi siis koko ajan luonani ilman mitään suoja-asua. Toisena päivänä pyysin miestäni lukemaan, mitä lukee siinä lapussa, joka on teipattu huoneeni oveen huoneen puolelle. Siinä luki: ”Jos vierailija on pukeutunut suoja-asuun, hänen on muistettava riisua se ennen kuin poistuu huoneesta, muuten eristys ei pidä.” Lappusen merkitys ei meille selvinnyt.

»»»

Kun tarkkailin erilaisia työtehtäviä tekeviä, minusta näytti siltä, että samaakin työtä tekevillä oli milloin mikäkin varustus. Vai olinko liian epätarkka? Olin kuumeinen enkä aina ollut ihan varma, oliko tippapullon vaihtaja viimeksi ollut juuri tuossa varustuksessa.

Loogisesti asiaa ajatellen päätin, että varustuksen täytyy riippua siitä, kuinka suuri on todennäköisyys sille, että työntekijä joutuu kosketuksiin suolistossani olevan tappajabakteerin kanssa. Kaikkein vaarallisin työ on luonnollisesti siivoojalla, joten hänellä täytyy olla täysvarustus.

Viimein sain mahdollisuuden testata tätä ensimmäistä hypoteesiani, kun siivooja saapui. Mutta hänellä olikin täysvarustus ilman maskia. Olin niin hämmästynyt, että huudahdin ääneen: ”Teillä ei ole maskia”. Siivooja vastasi: ”Voi, minä en huomannut. Minä en tule niin lähelle.” Hän sanoi tämän juuri, kun tuli aivan sänkyäni viereen vaihtaakseen pienen roskapussini. Itse asiassa hänen kasvonsa tulivat niin lähelle kasvojani, että minun oli pakko kääntää pääni toiseen suuntaan.

Sitten siivooja jatkoi työtään, pesi WC:n ja lattian ja lähti. Eteisessä hän vielä avasi oven ja osoitti oven toiselle puolelle liimattua lappua ja sanoi: ”Vain jos tulee roiskeita.” Olin ihmeissäni. Roiskeita? Hän oli juuri pessyt WC-istuimen veden kuohuessa roiskeina.

Jos roiskeet eivät tarkoita WC:n mahdollisia roiskeita, niiden täytyy tarkoittaa veriroskeita. Täysvarustus tarvitaan siis silloin, kun tulee tai voi tulla veriroskeita. Tätä hypoteesia tuki se, että muistin varmasti aamuisen verenottajan käyttäneen täysvarustusta. Ainakin yhden periaatteen olin siis saanut selville.

Seuraavana aamuna olin vielä puoliuunessa, kun uusi verenottaja saapui. Järkytyin, sillä näin hänen kasvonsa. Eikä hänellä ollut edes kaapua! Huudahdin: ”Miksi teillä ei ole suojaruustusta?” Hän vastasi: ”Onhan minulla nämä hanskat. Ne riittävät, sillä en koske potilaisiin muuten kuin käsin.” Kysyin: ”Miksi eiliselä samaa työtä tekevällä oli koko suoja-asu?” Hän vastasi: ”Se on kai sellainen henkilökohtainen kysymys.” Hämmästyin todella, että hän vastasi näin. Siksi yritin vielä: ”Eikö sen suojaruustuksen tarkoitus ole estää tappajabakteeria pääsemästä toisiin potilaisiin.” Hän vastasi reippaasti: ”Niin juuri, siksi minulla on nämä hanskat.”

Olin ihan puulla päähän lyöty. En millään tahtonut ymmärtää hänen sanojaan. Ainoa johtopäätös oli täysin järjetön. Oli kaksi periaatetta: ensiksi oli kyse siitä, millä ruumiinosalla potilasta kosketetaan ja toiseksi miten itse haluaa tai viitsii tehdä.

Jos periaate oli tämä, olin aikamoisessa pulassa. Oli aivan päivänselvää, että tuolla periaatteella eristys vuotaa kuin seula. Sitten KUN lukisin lehdestä, että kaupunkimme sairaalassa on kaksi vanhusta kuollut tappajabakteeriin, ainoa lohdutukseni olisi, jos en olisi itse kutsunut huoneeseeni ketään. Soittokellon käyttö loppuisi nyt.

»»»

Seuraavana päivänä kuume alkoi laskea ja samalla alkoi tuntua siltä, että henkilökohtainen kysymys ei kerta kaikkiaan voi olla todellinen periaate. Päätin kysyä asiaa aivan suoraan. Tilaisuus tuli, kun sairaanhoitaja vaihtoi poikkilakanaa. Tällä hoitajalla oli kokovarustus.

Kysyin häneltä: ”Mikä on se periaate, jonka mukaan täällä työskentelevillä on erilaisia suojaruustuksia? Kaikilla kun ei ole koko asua.” Hän vastasi: ”Se on vähän sen mukaan, kuinka paljon täällä tehdään. Ja sitten jos on enemmän varustautunut, eihän siitä mitään haittaa ole.”

Ensimmäinen vastaus, joka tuntui järkevältä. Kukin hoitaja arvioi siis ovelta sen, mitä hän tulee tekemään. Jos tullaan tekemään paljon, laitetaan enemmän varustetta, jos tehdään nopea pikku juttu, laitetaan vähemmän. Näkemäni epäloogisuus johtuu siitä, että joku haluaa kuitenkin laittaa tarvittavaa minimiä enemmän.

Valtava paino putosi sydämeltäni. Ihan niin huono eristys ei ollut, kuin olin ajatellut. Heikko kohta oli vielä se, että vaikka hoitaja arvioi tekevänsä pikkujutun, saattoihan tilanne muuttua huoneen sisällä.

Näin kävi, kun iltahoitaja pisti päänsä ovesta ja pyysi, että laittaisin kuumemittarin kainalooni. Tietenkin olin valmis niin tekemään, mutta voimani eivät riittäneet mittarin lukeman alas lyömiseen. Silloin hoitaja tuli huoneeseen kokonaan ilman varustusta, löi mittarin alas ja antoi sen käteeni, jolloin paljaat kätemme varovaisuudestani huolimatta koskettivat toisiaan.

Vaikka minulla välillä oli kova jano tai tarvitsin apua puukeutumisessa, en edelleenkään uskaltanut missään tapauksessa kutsua hoitajia huoneeseeni.

Viidennen päivän aamuna hoitaja tuli sisään ja sanoi, että hänellä on asiaa. Bakteeriviljelyn tulos oli tullut ja se osoitti, että minulla ei ollutkaan tappajabakteeria vaan salmonella. Salmonella sittenkin!

Olin niin riemuissani, etten pystynyt ajattelemaan mitään muuta kuin sitä, että ne kaksi mummoa saivat parantua rauhassa osastollaan, he eivät kuolisi tappajabakteeriin, jonka minä olin tuonut sairaalaan. Minun ei koskaan tarvitsisi nähdä sitä otsikkoa sanomalehdessä! Soitin miehelleni. Ristin käteni ja kiitin Jumalaa salmonellasta. Viimeisestä toivosta!

Virpi Erämaja

lukion matematiikan ja kemian opettaja