

# Iän ja lähestyvän kuoleman vaikutukset ikääntyneiden sosiaali- ja terveyspalvelujen käyttöön ja kustannuksiin

## Kirjallisuuskatsaus

KIRSI VITIKAINEN – LEENA FORMA – MARJA JYLHÄ – PEKKA RISSANEN

### Taustaa

Iäkkäiden ihmisten määrä lisääntyy nopeasti koko maailmassa. Kun nimenomaan vanhojen kuolleisuus on muutaman viime vuosikymmenen ajan selvästi laskenut, ovat hyvin vanhat kaikkein nopeimmin kasvava ikäryhmä niin Suomessa kuin useissa muissakin maissa. Sairastavuus ja toiminnanvajavuudet kasautuvat suuressa määrin vanhuusikään ja erityisesti myöhäisvanhuuteen, ja siksi iäkkäät ihmiset käyttävät sosiaali- ja terveyspalveluja enemmän kuin muut ikäryhmät. Huoli kasvavan vanhusväestön tarvitsemista palveluista ja niiden kustannuksista onkin nykyisen yhteiskuntapoliittisen keskustelun keskeinen teema. USA:ssa 65 vuotta täyttäneiden ihmisten vuotuisten terveydenhuoltokustannusten on arvioitu olevan noin 282 miljardia dollaria (Hoover & al. 2002).

Terveyspalvelujen tarpeen ja kustannusten suhde väestön vanhenemiseen ei kuitenkaan ole yksiselitteinen. Tulevia tarpeita ei voi ennakoida vain ikäryhmien kokoja laskemalla. Tässä artikkelissa emme lainkaan puutu lääketieteen kehityksen, muuttuvien hoitokäytäntöjen ja ihmisten muuttuvien vaatimusten tuottamiin ennakointiongelmiin. Sen sijaan kysymme, johtuvatko vanhojen ihmisten suuri hoidontarve ja siitä seuraavat korkeat kustannukset oikeastaan heidän iästään, vai onko enemmänkin kyse siitä, että ihminen usein tarvitsee paljon hoitoa elämänsä loppuvaiheessa. Kärjistäen voi siis kysyä, onko korkeiden hoitokustannusten aiheuttaja korkea ikä vai lähestyvä kuolema. Tilanteessa, jossa ihmiset kuolevat keskimäärin yhä vanhempina, kysymys ei ole niin

triviaali kuin aluksi saattaa vaikuttaa. Viime vuosina tämä kysymys on alkanut yhä enemmän kiinnostaa tutkijoita, mutta aiheeseen liittyviä tutkimuksia on tehty jo 1970-luvulta lähtien (Lubitz & Prihoda 1984; McCall 1984; Scitovsky 1988).

Tässä tutkimuksessa selvitettiin, mitä kuolemaa edeltävästä sosiaali- ja terveyspalvelujen käytöstä ja kustannuksista tiedetään. Kirjallisuuskatsaus toimii pohjatyönä vuonna 2004 aloitetulle tutkimushankkeelle, jonka yhtenä osana tutkitaan 70 vuotta täyttäneiden suomalaisten ikääntyneiden kuolemaa edeltävää palvelujen käyttöä ja palvelujen käyttöön liittyviä kustannuksia. Tekemässämme kirjallisuushaussa ei löytynyt kyseistä aihetta koskevia aiempia kotimaisia tutkimustuloksia, joskin asiaan on kiinnitetty huomiota myös meillä jo 1990-luvun alkupuolella (Takkunen & Apajalahti 1993).

Aluksi kuvaamme tutkimusaineistona käytettyjen artikkeleiden haun ja käsittelyn vaiheet ja sen jälkeen esittelemme tuloksia iän ja lähestyvän kuoleman vaikutuksesta sekä näiden yhteisvaikutuksesta sosiaali- ja terveyspalvelujen käyttöön ja kustannuksiin. Lopuksi pohdimme tulosten luotettavuutta sekä vertailukelpoisuutta ja erityisesti tutkimustulosten soveltuvuutta Suomen oloihin.

### Aineisto ja menetelmät

#### Aineiston haku

Artikkeleita haettiin pääasiassa seuraavista tietokannoista: Ovid Medline, PubMed, Cinahl, Sociological abstracts ja Social services abstracts. Kahdesta viimeksi mainitusta tietokannasta ei löy-

tynyt lainkaan aiheen kannalta olennaisia artikkeleita. Hakusanoina käytettiin Mesh-termejä *health care costs*, *health expenditure*, *aged* ja *health services/economics* sekä tekstisanoja *cost of dying*, *end of life* ja *old age*. Hakutermit yhdistettiin seuraavanlaisiksi hakulausekkeiksi: *health care costs and end of life*, *cost of dying and end of life*, *health care costs and old age* sekä *health care costs or health expenditure and aged and health services/economics*. Haku rajattiin 65 vuotta täyttäneisiin. Tämän lisäksi artikkeleita haettiin kahden terveystaloustieteellisen lehden, *Health Economicsin* ja *Journal of Health Economicsin*, kotisivuilta sekä jo löydettyjen artikkeleiden lähdeluetteloista.

### Aineiston valinta

Tietokannoista löydetystä artikkelista osa valittiin jatkokäsittelyyn otsikon ja tiivistelmän perusteella. Tässä vaiheessa käsiteltävänä olevia artikkeleita oli 26. Tiivistelmien perusteella hankittiin kokotekstit 23 artikkelista. Valintakriteereinä olivat se, että tutkimuksissa oli tarkasteltu iän ja/tai lähestyvän kuoleman vaikutuksia palvelujen käyttöön ja/tai kustannuksiin, sekä se, että tutkimustuloksia oli tarkasteltu 65 vuotta täyttäneiden ryhmässä erikseen. Tässä vaiheessa mukaan otettiin kaikki artikkelit julkaisuvuodesta riippumatta, mutta myöhemmin ennen vuotta 1990 julkaistut kolme artikkelia jätettiin tarkastelun ulkopuolelle. Lisäksi kahdeksan artikkelia hylättiin, koska ne olivat joko katsaustyyppisiä eli niissä ei esitelty uusia tutkimustuloksia tai niissä tarkasteltiin palvelujen käyttöä ja/tai kustannuksia tämän artikkelin kannalta epätarkoituksenmukaisella tavalla, muun muassa kuolinpaikan näkökulmasta. Näin ollen tietokannoista löydetystä artikkelista lopulliseen tarkasteluun jäi 12. Terveystaloustieteen alan lehdistä löytyi vielä viisi artikkelia ja toisten artikkeleiden lähdeluetteloiden perusteella seitsemän artikkelia. Näistä yksi jätettiin tarkastelun ulkopuolelle, koska siinäkin näkökulma palvelujen käyttöön ja kustannuksiin ei ollut tarkoituksenmukainen. Lopulliseksi artikkelien määräksi jäi näin ollen 23. Tämän katsausartikkelin kaksi ensimmäistä kirjoittajaa valitsivat tarkasteluun otetut artikkelit yhdessä.

Artikkelien sisältämien tietojen tiivistämiseksi ja yleiskuvan luomiseksi keskeiset tiedot koottiin kahteen taulukkoon. Ensimmäiseen koottiin yleisiä tietoja tutkimusjoukosta, tutkittavien määrästä ja iästä, seurantajakson pituudesta, tarkasteltavista muuttujista sekä tutkimuksessa huomi-

oon otetuista kustannuksista. Toiseen taulukkoon puolestaan koottiin tiedot käytetyistä tutkimusmenetelmistä ja keskeisistä tuloksista sekä mahdollisista erityishuomioista.

## Tulokset

### Tutkimusten kuvailua

Suurin osa iän ja kuoleman läheisyyden kustannusvaikutuksia arvioivista tutkimuksista on tehty Yhdysvalloissa ja kohdistuu näin ollen USA:n vakuutusperusteiseen terveydenhuoltojärjestelmään. Lisäksi tutkimuksia on tehty Kanadassa, Isossa-Britanniassa ja Sveitsissä sekä vähäisessä määrin myös muissa Euroopan maissa, mm. Saksassa ja Hollannissa. Tutkimusjoukkoina ovat enimmäkseen olleet 65 vuotta täyttäneet, mutta on myös tutkimuksia, joihin on otettu mukaan kaikenikäiset vastasyntyneistä lähtien. Tutkittavien määrät ovat vaihdelleet muutamasta kymmenestä noin miljoonaan. Artikkeleita kuvataan taulukossa 1.

Ikääntyneiden käyttämistä sosiaali- ja terveyspalveluista eniten on tutkittu sairaalapalvelujen käyttöä. Tämä johtuu pääosin siitä, että suurin osa tutkimuksista on tehty Yhdysvalloissa ja kohdistunut Medicare-järjestelmän korvaamiin terveydenhuoltopalveluihin. Medicare on yksi Yhdysvaltojen suurimmista sairausvakuutusjärjestelmistä, joka korvaa sairaala- ja kotihoidosta sekä kuolevien hoivakoti- ja avohoidosta aiheutuvia kustannuksia. Vanhusten hoidon kannalta merkittävä pitkäaikaishoito, erityisesti vanhainkotihoito, jää kuitenkin lähes kokonaan Medicare-korvausten ulkopuolelle. Toinen merkittävä vakuutusjärjestelmä, Medicaid, korvaa edellä mainittujen lisäksi myös pitkäaikaishoidosta koituvia kustannuksia, mutta apu kohdistuu pääosin vähävaraisiin. (Social Security Online, 2004.)

Kuolemaa edeltävän hoidon seurantajakson pituus vaihtelee tarkasteltavana olevissa tutkimuksissa. Yleisimmin seurantajaksona on viimeinen elinvuosi, mutta on myös tutkimuksia, joissa seurantajakso ulottuu kahden tai viiden viimeisen elinvuoden ajalle. Meena Seshamanin ja Alastair Grayn tutkimuksessa (2004a) hoitoa on seurattu jopa 15 viimeistä elinvuotta. Useimmissa tutkimuksissa verrataan seuranta-aikana kuolleiden ja seuranta-ajan lopussa elossa olevien hoitoa, mutta on myös tutkimuksia, joissa keskitytään pelkästään kuolemaa lähestyviin ihmisiin. Englan-

Taulukko 1. Perustiedot kuolemaa edeltävää palveluiden käyttöä/kustannuksia tarkastelevista artikkeleista

Artikkeli	Tutkittavien määrä	Verrokkien määrä	Seuranta-aika	Ikäryhmä	Huomioon otetut kustannukset
Barnato & al. 2004 (USA)	264 230	1,19 milj.	1 vuosi	≥65	Akuuttisairaala: tehohoito, toimenpiteet
Brameld & al. 1998 (Australia)	68 875		1 vuosi	≥65	Sairaalakustannukset DRG-ryhmittelyn mukaan
Brockmann 2002 (Saksa)	39 946	2 543 874	1 vuosi	≥20	Kaikki sairaalakustannukset
Busse & al. 2002 (Saksa)	4 086	69 847	ei seurattu	kaikenikäiset	Ei kustannuksia (mukana katsauksessa, koska kuvaa palvelujen käyttöä)
Experton & al. 1996 (USA)	127	450	1 vuosi	≥65	Kotisairaanhoido, kuntoutus, tehohoito, sairaalassaolo, lääkäripalvelut
Felder & al. 2000 (Sveitsi)	415		2 vuotta	≥65	Sairausvakuutuksen korvaukset <sup>1</sup>
Felder 2001 (Sveitsi)	918		2 vuotta	≥65	Sairausvakuutuksen korvaukset <sup>1</sup>
Hogan & al. 2001 (USA)	19 500		1 vuosi	≥65	Medicare-korvaukset <sup>2</sup>
Hoover & al. 2002 (USA)	3 218	46 287	1 vuosi	≥65	Sairaalahoito, poliklinikka, lääkkeet, kotisairaanhoido, hammashoido, hoitokoti, palvelutalo
Long & Marshall 1999 (USA)	77	201	2 vuotta	≥75	Sairaalahoito, poliklinikka, tehosasto, kotihoito, laitteet/tarvikkeet
Lubitz & Riley 1993 (USA)	5,2 milj.		1 vuosi	≥65	Medicare-korvaukset <sup>2</sup>
McGrail & al. 2000 (Kanada)	18 017	144 457	6 kk	≥65	Akuutti- ja pitkäaikaishoido
Seshamani & Gray 2004a (Englanti)	9 366		1–30 vuot-ta	≥65	Keskiaikavakustannukset per sairaalahoitopäivä erikoisaloittain
Seshamani & Gray 2004b (Englanti)	90 929		1–30 vuot-ta	≥65	Keskiaikavakustannukset per sairaalahoitopäivä erikoisaloittain
Shugarman & al. 2004 (USA)	241 047		3 vuotta	≥68	Medicare-korvaukset <sup>2</sup>
Stooker & al. 2001 (Hollanti)	2 506		3 vuotta	kaikenikäiset	Laitoshoitokustannukset; hoito ja hoiva
Temkin-Greener & al. 1992 (USA)	4 349		6 kk	≥65	Medicare-korvaukset <sup>2</sup> ja Medicaid-korvaukset <sup>3</sup>
Wilson & Truman 2002 (Kanada)	7 429		5 vuotta	kaikenikäiset	Cost weight; kuvaa hoidon kestoa ja intensiteettiä. Ei raportoida, miten on laskettu
Yang & al. 2003 (USA)	4 394	19 932	5 vuotta	≥65	Sairaalahoito, vanhainkoti, kotisairaanhoido, avopalvelut, reseptilääkkeet ja hoitokoti
Zweifel & al. 1999 (Sveitsi)	570 + 348		2 vuotta	≥65	Sairausvakuutuksen korvaukset <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Artikkeleissa ei raportoida, mitä Sveitsin sairausvakuutus korvaa.

<sup>2</sup> Medicare kattaa sairaalahoidon, sairaalan jälkeisen laitoshoidon, kotisairaanhoidon, lääkäripalvelut, avopalvelut (sairaalan poliklinikka, ensiapu ja alueelliset klinikat) ja hoitokodin.

<sup>3</sup> Medicaid kattaa sairaalahoidon, lääkäripalvelut, lääkkeet, pitkäaikaishoidon hoitokodissa tai vanhainkodissa sekä muut tarpeelliset palvelut, kun asiakas kuuluu Medicaidin piiriin.

ninkielisissä tutkimusartikkeleissa on käytetty vakiintuneesti käsitteitä *decedents* ja *survivors* merkitsemään edellä mainittuja tutkimusryhmiä, mutta suomen kielessä käsitteistö on vaikeaa ja horjuvaa. Tässä katsauksessa käytetään näistä kahdesta tutkimusryhmästä käsitteitä kuolemaa lähestyvät ja muut ikääntyneet.

Useimmissa tutkimuksissa, varsinkin yhdyssal-talaisissa, on palvelujen käyttöä ja kustannuksia tarkasteltaessa otettu huomioon ainoastaan akuuttisairaanhoidon palvelut. Pitkäaikaishoidon palveluista on tarkasteltu lähes ainoastaan ”nursing home” -hoitoa ja ”hospice”-hoitoa. Näille käsitteille

ei suomen kielessä ole suoria käännöksiä. Tässä käytämme käsitteitä vanhainkoti- (nursing home) ja hoivakotihoito (hospice). Kotihoito näyttäisi olevan vanhusten hoidon osa-alueista vaikeimmin tutkittava, sillä kotihoitopalvelut on jätetty lähes kaikissa tutkimuksissa tarkastelun ulkopuolelle. Tosin parissa tutkimuksessa (Experton & al. 1996; Long & Marshall 2000) kotihoito on sisällytetty hoidon kokonaiskustannuksiin, mutta kotihoitoa koskevia tuloksia ei ole raportoitu erikseen.

Menetelmiltään tutkimukset ovat varsin eritasoisia. Terveystaloustieteellisissä tutkimuksissa on yleisesti käytetty kaksivaiheisia monimuuttuja-

malleja, joissa ensin on mallinnettu palvelujen käyttöä (käyttänyt/ei käyttänyt) ja kustannuksia logistisilla regressiomalleilla ja sen jälkeen selitetyt syntyneitä (eli nolaa suurempia) kustannuksia lineaarisella regressioanalyysillä. Monissa tutkimuksissa on käytetty regressioanalyysiä. Aineistoa kuvailevaa analyysiä, mm. keskimääräisiä arvoja ja luottamusvälejä, on myös käytetty yleisesti.

### **Ikä palvelujen käyttöä ja kustannuksia selittävänä tekijänä**

Kansallisten terveydenhuoltomenojen tasolla iän on todettu olevan merkittävä kustannuksia selittävä tekijä. Seshamani ja Gray (2003) vertailivat ikääntyneiden osuutta terveydenhuoltomenoista neljässä maassa: Japanissa, Kanadassa, Australiassa ja Englannissa. Henkeä kohti laskettu kustannus oli 65 vuotta täyttäneiden ikäryhmässä kaikissa maissa huomattavasti korkeampi kuin nuoremmissa ikäryhmissä. Lisäksi Japanissa, Kanadassa ja Australiassa ikääntyneiden käyttämä osuus terveydenhuoltomenoista kasvoi kaikista nopeimmin. Englanti oli tässä suhteessa poikkeus, sillä siellä terveydenhuoltomenojen kasvun todettiin olevan keski-ikäisillä ikääntyneitä nopeampaa. Tutkijat arvelivat maiden välisten erojen johtuvan suurimmaksi osaksi terveydenhuoltojärjestelmien erilaisista painotuksista akuuttihoiton ja pitkäaikaishoidon välillä.

Sosiaali- ja terveyspalvelujen käyttö ja kustannukset vaihtelevat iän mukaan myös 65 vuotta täyttäneiden ryhmän sisällä. Useimpien tutkimusten mukaan kustannukset olivat myöhäisvanhuudessa korkeammat kuin varhaisvanhuudessa (Lubitz & Riley 1993; McGrail & al. 2000; Hoover & al. 2002; Yang & al. 2003). Kustannuseron todettiin olevan jopa yli yhdeksänkertainen (McGrail & al. 2000). Keskimääräiset kustannukset kasvoivat eksponentiaalisesti 50. ikävuodesta lähtien (Meerding & al. 1998).

Iän myötä tapahtuvan kustannusten kasvun on todettu johtuvan lähes yksinomaan pitkäaikaishoidon palvelujen käytön voimakkaasta kasvusta ihmisen vanhetessa (Meerding & al. 1998; McGrail & al. 2000; Yang & al. 2003). Tämä johtui paljolti siitä, että tyyppilliset pitkäaikaishoitopaikoissa hoidettavat sairaudet, kuten dementia, aivohalvaus ja lonkkamurtumat, lisääntyivät ihmisen ikääntyessä (Meerding & al. 1998). Akuuttihoiton kustannukset nousivat iän myötä vain lievästi (McGrail & al. 2000; Yang & al. 2003) tai jopa laskivat (Meerding & al. 1998).

R. Bussen ja kumppaneiden (2002) tutkimuksessa pitkäaikaishoitopalvelujen käyttö oli jätetty kokonaan tarkastelun ulkopuolelle ja akuuttihoiton osalta heidän tuloksensa poikkesivat edellä kerrotuista. Heidän tutkimuksessaan 85 vuotta täyttäneet käyttivät sairaalapalveluja huomattavasti 65–74-vuotiaita enemmän. Sairaalapalvelujen käyttö kasvoi erityisesti 75. ikävuodesta lähtien. Vanhemmasta ryhmästä noin 21 prosenttia joutui vuoden aikana sairaalahoitoon vähintään kerran. Vastaava luku 65–74-vuotiailla oli 15 prosenttia. Sairaalapäiviä puolestaan kertyi myöhäisvanhuutta elävillä lähes kaksinkertainen määrä varhaisvanhuutta eläviin verrattuna.

### **Lähestyvä kuolema palvelujen käyttöä ja kustannuksia selittävänä tekijänä**

Yhdysvalloissa tehtyjen tutkimusten mukaan jopa 22–27 prosenttia vanhusten hoitoon kohdistetuista Medicaren vuotuisista korvauksista käytettiin 1990-luvun lopussa elämän loppuvaiheen hoitoon (Hogan & al. 2001; Hoover & al. 2002). Verrattaessa viimeisen elinvuoden kustannuksia koko elämän aikaisiin kokonaishoidon kustannuksiin oli viimeisen elinvuoden osuus koko elämän aikana saadusta akuuttihoitosta kuitenkin vain noin 10 prosenttia ja pitkäaikaishoidosta noin 5 prosenttia (Stooker & al. 2001).

J. Lubitzin ja G. Rileyn (1993) mukaan sairaalahoidon osuus kaikista Medicaren korvauksista oli kuolemaa lähestyvillä yli 70 prosenttia, kun se muilla oli 50 prosenttia. Vastaava lääkärikäyntien korvausosuus oli kuolemaa lähestyvillä noin viidesosa ja muilla noin kolmasosa kaikista korvatuista palveluista. A. E. Barnato kumppaneineen (2004) totesi kuolemaa edeltävän sairaalahoidon keston lyhentyneen 1980-luvun puolivälin ja 1990-luvun lopun välisenä aikana, mistä johtuen harvemmat ihmiset kuolivat sairaalassa. Tosin samaan aikaan sairaalajaksojen määrän on todettu lisääntyneen, joten kaiken kaikkiaan sairaalapalvelujen käyttö on kenties ajan myötä lisääntynyt (Barnato & al. 2004). Samansuuntaisiin tuloksiin päätyi myös K. Brameldin työryhmä (1998) Australiassa tekemässään tutkimuksessa.

C. Hoganin ja kumppaneiden (2001) mukaan kuolemaa lähestyvät saivat muita ikääntyneitä todennäköisemmin vanhainkotihoidoa jossakin vaiheessa ennen kuolemaansa. Terminaalihoitoon erikoistuneiden hoivakotien palvelujen käyttö lisääntyi kuolemaa lähestyvillä ikääntyneillä 1990-luvun loppua kohti. Hoganin työryhmän tulosten

mukaan lähes 40 prosentilla viimeistä elinvuottaan elävistä oli joko lyhyt- tai pitkäaikainen hoitojakso vanhainkodissa ja lähes 20 prosenttia käytti hoivakotien palveluja.

Monissa tutkimuksissa on tarkasteltu keskimääräistä palvelujen käyttöä, jolloin olennaista tietoa palvelujen käytön jakautumisesta jää puuttumaan. H. Temkin-Greenerin ja kumppaneiden (1992) mukaan merkittävä osa viimeistä elinvuottaan elävistä ei 1980-luvun loppupuolella käyttänyt lainkaan sairaalapalveluja. Sen sijaan 21 prosenttia sairaalapalveluja käyttäneistä käytti 67 prosenttia kaikista Medicaren korvaamista palveluista. Kun sairaalapalvelujen käytön lisäksi otettiin huomioon Medicaid-järjestelmän korvaamat pitkäaikaishoitopalvelut, 57 prosenttia kuolemaa lähestyvistä käytti jopa 87 prosenttia kaikista Medicaren ja Medicaidin korvaamista palveluista. Vastaavasti 46 prosenttia tarkasteltavan ajanjakson päättyessä elossa olevista käytti 90 prosenttia kaikista korvatuista palveluista. Vaikka siis osa ikääntyneistä käytti runsaasti sosiaali- ja terveydenhuollon palveluja, eivät useat ja pitkäkestoiset sairaalajakset olleet yleisiä (Wilson & Truman 2002).

Koska sosiaali- ja terveydenhuoltopalveluja käytetään enemmän kuolemaa lähestyessä kuin aiemmissa elämänvaiheissa, tämän ajanjakson hoidosta aiheutuvat kustannukset nousevat nekin korkeammiksi. B. Expertonin työryhmän (1996) tulosten mukaan hoidon kokonaiskustannukset viimeisen elinvuoden ajalta olivat 276 prosenttia korkeammat kuin muun hoidon kustannukset. Samansuuntaisiin tuloksiin päätyivät myös M. Long ja B. Marshall (2000), ja on myös tuloksia, joiden mukaan kuolemaa edeltävän ajan kustannukset olivat jopa kuusi (Hogan & al. 2001) tai lähes seitsemän (Lubitz & Riley 1993) kertaa korkeammat kuin muissa elämänvaiheissa annettavan hoidon kustannukset.

Kustannuksiin vaikuttaa käytettyjen palvelujen määrän lisäksi hoidon intensiteetti. Long ja Marshall (2000) sekä Barnato kumppaneineen (2004) havaitsivat, että kuolemaa lähestyviä hoidettiin muita intensiivisemmin, kun taas D. Wilsonin ja C. Trumanin (2002) tulosten mukaan kuolemaa lähestyvien potilaiden hoitoon viimeisellä sairaalahoitojaksolla ei käytetty paljoakaan resursseja, vaan hoito keskittyi enemmän kuolevan hoivaamiseen.

Lähestyvän kuoleman on todettu vaikuttavan hoitokustannuksiin jo vuosia ennen kuolemaa.

Seshamanin ja Grayn (2004 a & b) tulosten mukaan kustannusten nousu alkoi näkyä jo yli 10 vuotta ennen kuolemaa siten, että kasvu oli ensin hitaampaa, mutta kiihtyi kuoleman lähestyessä. Kolmanneksi viimeisen ja viimeisen elinvuoden välillä kustannukset jo lähes seitsenkertaistuivat johtuen sairaalaan joutumisen todennäköisyyden jyrkästä noususta etenkin viimeisenä elinvuotena. Akuuttihoiton kustannukset nousivat Seshamanin ja Grayn (2004a) ja T. Stookerin ja kumppaneiden (2001) mukaan voimakkaasti erityisesti toiseksi viimeisen ja viimeisen elinvuoden välillä, kun taas Z. Yang työryhmineen (2003) totesi pitkäaikaishoidon kustannusten nousevan tasaisesti koko kolmen viimeisen elinvuoden ajan. Kaiken kaikkiaan pitkäaikaishoidon kustannusosuus jäi kuitenkin viimeisten elinvuosien kustannuksista akuuttihoiton kustannuksia alhaisemmalle tasolle, varsinkin viimeisen elinvuoden osalta (Stooker & al. 2001).

Viimeisenä elinvuotena hoitokustannukset nousivat jyrkimmin toiseksi viimeisen ja viimeisen elinkuukauden tai vuosineljänneksen välillä riippuen siitä, minkälaisiin ajanjaksoihin seuranta-aika oli jaettu. Tänä aikana kustannusten on todettu yli kaksinkertaistuvan (Seshamani & Gray 2004a) tai jopa lähes kolminkertaistuvan (Lubitz & Riley 1993). Vuosineljänneksittäin tarkasteltuna kustannuseron viimeisen vuosineljänneksen ja 8:nneksi viimeisen vuosineljänneksen välillä todettiin olevan huomattava, noin 300 prosentista (Zweifel & al. 1999; Felder 2001) jopa lähes 580 prosenttiin (Felder & al. 2000). Kuoleman läheisyyden vaikutusta kustannuksiin on havainnollistettu kuviossa 1. Tulosten mukaan viimeisen elinvuoden kustannuksista 30–40 prosenttia syntyi viimeisen elinkuukauden aikana, noin puolet kahden viimeisen elinkuukauden aikana (Lubitz & Riley 1993; Stooker & al. 2001; Hoover & al. 2002) ja noin 70 prosenttia viimeisen puolen vuoden aikana (Hoover & al. 2002). Longin ja Marshallin (2000) mukaan viimeisen elinkuukauden kustannusosuus viimeisen elinvuoden kustannuksista oli ainoastaan 16–23 prosenttia ikäryhmästä riippuen.

### **län vaikutus kuolemaa edeltävään palvelujen käyttöön ja kustannuksiin**

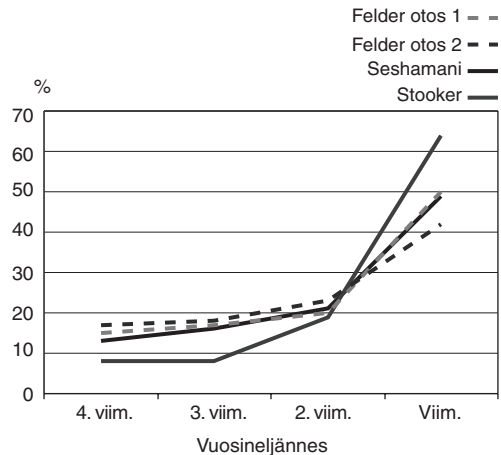
Varhaisvanhuuden ja myöhäisvanhuuden yleisimmät kuolinsyyt ovat osin erilaisia ja ne selittävät osittain myös kuolemaa edeltävän hoidon ja sen kustannusten eroja.<sup>1</sup> Varhaisvanhuudessa

kuollaan useammin erilaisiin syöpiin, kun taas myöhäisvanhuudessa yleisimpinä kuolinsyynä ovat sydän- ja verisuonisairaudet sekä hengityselinsairaudet (Brockmann 2002). Suomessa sydäntaudit ja aivoverenkierron sairaudet ovat yleisiä kuolinsyitä koko vanhuusajan ja dementia erityisesti myöhäisvanhuudessa (Ikääntyneiden ..., 2003). Eri sairauksien hoidosta aiheutuu erisuuruisia kustannuksia, mikä selittää eri-ikäisten ikääntyneiden hoitokustannusten eroja. Tosin vanhempien ikääntyneiden on todettu saavan halvempaa hoitoa kuin nuoremmat ikääntyneet, vaikka he sairastaisivat samaa sairautta. (Brockmann 2002.)

Monien tutkimusten tulokset kertovat, että kuolemaa edeltävän hoidon kustannukset ovat myöhäisvanhuudessa alhaisemmat kuin varhaisvanhuudessa (Lubitz & Riley 1993; Felder & al. 2000; Long & Marshall 2000; Seshamani & Gray 2004 a & b; Shugarman & al. 2004). Tämä selitynee kuitenkin suurimmaksi osaksi siitä, että näissä tutkimuksissa otettiin huomioon ainoastaan akuuttihoitoon kustannukset, jotka nuoremmilla ikääntyneillä olivat vanhempia ikääntyneitä korkeammat johtuen sairaalal palvelujen suuremmasta käytöstä varhaisvanhuudessa. Lisäksi varhaisvanhuuden kuolemat tapahtuivat myöhäisvanhuuden kuolemia useammin sairaalassa, mikä nosti terveydenhuollon kustannuksia (Brameld & al. 1998; Barnato & al. 2004).

Otettaessa huomioon sekä akuuttsairaanhoidosta että pitkäaikaishoidosta koituvat kustannukset tasoittuivat erot ikäryhmien välillä huomattavasti (Hoover & al. 2002) tai kääntyivät jopa päinvastaisiksi (Temkin-Greener & al. 1992; McGrail & al. 2000) (kuvio 2). Tulokset olivat kuitenkin varsin yhdenmukaisia siltä osin, että varhaisvanhuudessa käytettiin enemmän kalliimpaa sairaalahoitoa ja myöhäisvanhuudessa enemmän halvempaa vanhainkotihoitoa (Temkin-Greener & al. 1992; McGrail & al. 2000; Yang & al. 2003; Seshamani & Gray 2004a). Myös hoidon intensiteetissä esiintyi eroja ikäluokkien välillä siten, että nuorempia ikäluokkia hoidettiin

Kuvio 1. Osuus viimeisen elinvuoden kustannuksista vuosineljänneksittäin



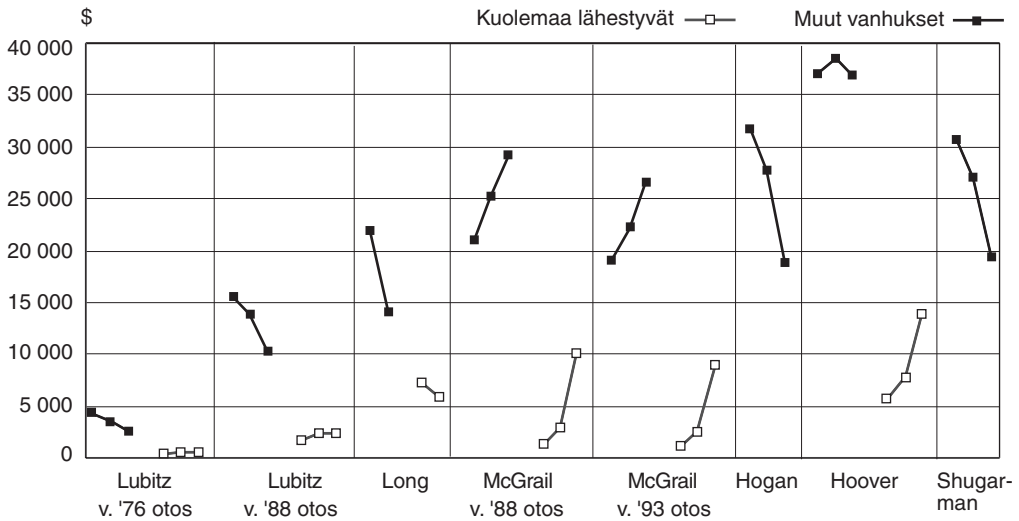
intensiivisemmin kuin vanhempia (Long & Marshall 2000).

Kuolemaa edeltävät kustannukset varhais- ja myöhäisvanhuudessa näyttävät vaihtelevan tarkasteltavana olevan ajanjakson mukaan. L. Shugarmanin ja kumppaneiden (2004) tulosten mukaan yli 90-vuotiaiden hoitokustannukset olivat kolmanneksi viimeisenä ja toiseksi viimeisenä elinvuotena nuorempien ikääntyneiden kustannuksia korkeammat, mutta viimeisenä elinvuotena alhaisemmat. Samansuuntaisiin tuloksiin päätyi myös Yangin työryhmä (2003), sillä sen mukaan nuorempien ikääntyneiden hoitokustannukset olivat kaksi vuotta ennen kuolemaa merkittävästi alhaisemmat kuin 75 vuotta täyttäneiden kustannukset. Kustannusten välinen ero tasoittui noin neljä kuukautta ennen kuolemaa. Vasta kaksi kuukautta ennen kuolemaa hoitokustannusten ero ikäryhmien välillä alkoi kääntyä päinvastaiseksi, ja kuukautta ennen kuolemaa kustannukset olivat nuoremmilla ikääntyneillä huomattavasti korkeammat kuin kaikkein vanhimmilla. (Yang & al. 2003.) Tämä ajallinen kustannuskehitys kuvaa sitä, että myöhäisvanhuudessa vanhainkotihoito on pitkäkestoisempaa ja sen kustannusvaikutukset näkyvät jo paljon ennen kuolemaa, kun taas varhaisvanhuutta elävät selviävät pidempään ilman hoitoa ja joutuvat sairaalahoitoon juuri ennen kuolemaansa.

Temkin-Greenerin ja kumppaneiden (1992) mukaan 65–74-vuotiaiden hoidon kokonaiskustannuksista 55 prosenttia aiheutui sairaalahoitosta, kun 85 vuotta täyttäneillä sairaalahoitoon osuus oli vain 26 prosenttia. Vanhainkotihoitoon

<sup>1</sup>Lisäksi erittäin vanhoilla ihmisillä on usein vaikea todeta kuolinsyiksi yksittäistä sairautta, vaan kuolema on seurausta elimistön vähittäisestä rappeutumisesta pitkän ajan kuluessa. Tästä syystä on viime aikoina käyty keskustelua siitä, että kuolinsyiksi pitäisi tarvittaessa voida todeta yksinkertaisesti vanhuus (Rinne & al. 2004).

Kuvio 2. Kustannukset 70-, 80- ja 90-vuotiaiden ikäryhmissä



Longin artikkelissa ei ole raportoitu 70-vuotiaiden kustannuksia. Kuvio perustuu alkuperäisiin lukuihin, inflaatiota ei ole huomioitu.

osalta vastaavat luvut olivat 24 ja 62 prosenttia. Vanhainkotihoidon kustannusten todettiin nousevan jyrkästi vanhempiin ikäryhmiin siirryttäessä, mutta samaan aikaan akuuttihoitojen kustannukset laskivat (Temkin-Greener & al 1992; McGrail & al. 2000; Hogan & al. 2001). Tosin P. Zweifel, S. Felder ja M. Meiersin (1999) mukaan elämän terminaalivaihe oli kallis riippumatta siitä, kuoliko ihminen 60-vuotiaana vai 90-vuotiaana.

Verrattaessa kuolevien ikääntyneiden hoitokustannuksia vastaavan ikäisen väestön kustannuksiin yleensä oli viimeisen elinvuoden hoito varhaisvanhuudessa huomattavasti kalliimpaa kuin myöhäisvanhuudessa (285 % vs. 35 %) (Temkin-Greener & al. 1992). K. McGrailin työryhmä (2000) sai samansuuntaisia tuloksia, sillä sen arvon mukaan kuolemaa edeltävän ja muun hoidon suhteellinen ero 66–67-vuotiailla oli 16,6-kertainen, kun se 91–95-vuotiailla oli enää vain 2,5-kertainen.

### Tulosten tarkastelua

Tässä katsauksessa oli tarkasteltavana 23 artikkelia, joista etsittiin tuloksia iän ja/tai lähestyvän kuoleman vaikutuksista ikääntyneiden sosiaali- ja terveyspalvelujen käyttöön ja kustannuksiin. Artikkelit etsittiin pääasiassa tietokantojen kautta ja

mukaan valikoitiin ainoastaan referee-käytännön mukaiset artikkelit. Erilaiset tutkimusraportit ja muut referee-käytännön ulkopuolelle jäävät julkaisut jätettiin tarkastelun ulkopuolelle, samoin ennen vuotta 1990 julkaistut artikkelit. Tällaisia julkaisuja oli kuitenkin käytetty lähteenä tarkasteluun valituissa artikkeleissa, joten todennäköisesti olennaisia tutkimustuloksia ei jäänyt puuttumaan. Suurin osa aiheesta kirjoitetuista artikkeleista on lisäksi julkaistu 1990- ja 2000-luvulla, joten voidaan olettaa, että näissä uudemmissa artikkeleissa kaikki nykyaikana oleelliset tutkimustulokset ovat tulleet esille. Kaikki tietokannoista löydetty artikkelit olivat englanninkielisiä, joten kielirajauksen vuoksi ei nähtävästi menetetty tutkimustuloksia.

Katsauksessa oli tarkasteltavana suurehko määrä tutkimuksia, mikä mahdollisti varsin kattavan ja monipuolisen kuvan muodostamisen tarkasteltavasta aiheesta. Yhtään suomalaista ei löytynyt, joten artikkeleissa esitetyt tulokset koskivat Suomeen verrattuna varsin erilaisia sosiaali- ja terveydenhuoltojärjestelmiä. Erityisen paljon tutkimuksia oli Yhdysvalloista ja muista vakuutusperustaisesta terveydenhuoltojärjestelmän maista. Senkään vuoksi tulokset eivät ole suoraan sovellettavissa Suomen verorahoitettuun järjestelmään. Suomessa ei tätä aihetta varsinaisesti ole tutkittu, mutta Heikki Takkunen ja Antti Apajalahti (1993) tarkastelivat 1990-luvun alkupuolella pit-

käaikaisen laitoshoidon tarpeen yhteyttä vanhus-  
ten määrään ja kuolemantapausten lukuun.

Tarkasteltavat tutkimukset erosivat toisistaan  
sekä täsmällisten kysymystensä että menetel-  
miensä puolesta, eivätkä ne näin ollen ole suoraan  
vertailtavissa toisiinsa. Eri tutkimuksissa oli otet-  
tu huomioon erilaisia kustannustekijöitä. Suurin  
erotteleva tekijä oli se, että osassa tutkimuksia oli  
otettu huomioon ainoastaan akuuttihoiton kus-  
tannukset, kun taas toisissa oli lisäksi otettu huom-  
ioon pitkäaikaishoidon kustannukset. Osa ikä-  
ryhmien välisistä kustannuseroista todennäköi-  
sesti johtuu tästä. Tulokset olivat kuitenkin sa-  
mansuuntaisia tutkimuksissa, joissa oli otettu  
huomioon samat kustannustekijät, minkä vuoksi  
johtopäätöksiä voidaan pitää suhteellisen luotet-  
tavina. Tulosten mukaan näyttää, että kuolemaa  
edeltävän akuuttihoiton kustannukset laskevat  
iän myötä, mutta kun huomioon otetaan myös  
pitkäaikaishoidon kustannukset, erot ikäryhmien  
väliltä häviävät tai kääntyvät jopa päinvastaisiksi.  
Tähänastisen tutkimustiedon perusteella ei siis  
pystytä varmasti sanomaan, kuinka ikä vaikuttaa  
ikäntyneiden kuolemaa edeltävän hoidon tarpeeseen  
ja kustannuksiin vanhuudessa.

Vertailua vaikeuttaa myös se, että monet palve-  
lujen käyttöön ja kustannuksiin vaikuttavat teki-  
jät vaihtelevat maittain, alueittain ja ajankohdas-

ta toiseen, sillä terveydenhuollon teknologia ke-  
hittyy kaiken aikaa. Uusi teknologia on usein kal-  
liimpaa. Myös hoitokäytännöt vaihtelevat, sillä  
samassa tilanteessa olevia ikääntyneitä hoidetaan  
hyvin eri tavoin. Edellä mainitut tekijät vaikeut-  
tavat myös ajan myötä tapahtuvan kehityksen ver-  
tailua, sillä monet tekijät muuttuvat samanaikai-  
sesti, jolloin niitä kaikkia on vaikea kontrolloida.

Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli  
selvittää tähänastisen tutkimustiedon pohjalta,  
vaikuttaako palvelujen käyttöön ja kustannuksiin  
enemmän ikä vai lähestyvä kuolema. Suurin osa  
tutkimuksista päätyy siihen, että varsinkin akuut-  
tihoiton palvelujen käyttöä ja kustannuksia selit-  
tää suurimmaksi osaksi kuoleman läheisyys, kun  
taas pitkäaikaishoidon palvelujen käyttöä näyttäi-  
si selittävän enemmän ikä kuin lähestyvä kuole-  
ma. Varhaisvanhuudessa kustannukset aiheutuvat  
suurimmaksi osaksi akuuttihoitopalvelujen käy-  
töstä, joten kustannusten voidaan katsoa syntyvän  
enemmän kuoleman läheisyyden kuin iän vaiku-  
tuksesta. Myöhäisvanhuutta elävät taas käyttävät  
suhteellisen paljon sekä akuuttihoiton että pit-  
käaikaishoidon palveluja, joten ei ole niin selvää,  
aiheutuvatko kustannukset enimmäkseen siitä, et-  
tä he elävät elämänsä viimeisiä hetkiä, vai siitä, et-  
tä he ovat niin iäkkäitä.

## TIIVISTELMÄ

*Kirsi Vitikainen & Leena Forma & Marja Jylhä & Pekka Rissanen: Iän ja lähestyvän kuoleman vaikutukset ikääntyneiden sosiaali- ja terveyspalvelujen käyttöön ja kustannuksiin. Kirjallisuuskatsaus*

Iäkkäiden ihmisten määrä lisääntyy nopeasti kaik-  
kialla maailmassa, ja tämän myötä vanhus-  
hoidon tarpeen ja kustannusten arvioidaan kasvavan. Ei ole  
kuitenkaan selvää, vaikuttaako kustannusten kasvuun  
ikä vai kuoleman läheisyys. Tämän katsauksen tarkoi-  
tuksena oli etsiä vastauksia tähän kysymykseen analy-  
soimalla iäkkäiden ihmisten kuolemaa edeltävää so-  
siaali- ja terveyspalvelujen käyttöä ja kustannuksia kä-  
sitteleviä artikkeleita.

Systemaattisella kirjallisuushaulla löytyi 23 aihetta  
käsittelevää artikkelia. Useimmat tutkimukset oli teh-  
ty Yhdysvalloissa ja muissa vakuutusperustaisen tervey-  
denhuoltojärjestelmän maissa. Tulokset osoittivat, että  
sosiaali- ja terveyspalvelujen käyttö ja kokonaiskustan-  
nukset lisääntyivät iän myötä. Kun tutkittiin vain kuole-  
maa edeltävää ajanjaksoa, kustannukset laskivat iän

myötä erityisesti niissä tutkimuksissa, joissa otettiin  
huomioon ainoastaan sairaanhoidon kustannukset.  
Kun myös pitkäaikaisen laitoshoidon kustannukset oli-  
vat mukana, erot ikäryhmien väliltä katosivat tai käänt-  
yivät jopa päinvastaisiksi. Kustannukset olivat kuole-  
maa lähestyvillä muita ikääntyneitä korkeammat kai-  
kissa tutkimuksissa. Kustannukset kasvoivat jyrkästi  
kuoleman lähestyessä, ja erityisen korkeita kustannuk-  
set olivat viimeisen elinkuukauden aikana.

Tarkasteltujen artikkeleiden tuloksia ei ole mahdol-  
lista suoraan verrata toisiinsa, koska tutkimuksissa otet-  
tiin huomioon varsin erilaisia kustannustekijöitä. Näyt-  
tää kuitenkin siltä, että kuoleman läheisyys selittää ikää  
enemmän sairaanhoitopalvelujen käyttöä ja kustan-  
nuksia, kun taas pitkäaikaisen laitoshoidon käyttö ja  
kustannukset johtuvat suurimmaksi osaksi iän vaiku-  
tuksesta. Koska tutkimukset on tehty vakuutusperustai-  
sen terveydenhuoltojärjestelmän maissa, eivät tulokset  
ole suoraan verrattavissa Suomen verotuksella rahoitet-  
tavaan järjestelmään.



## KIRJALLISUUS

- BARNATO, A. E. & MCCLELLAN, M. B. & KAGAY, C. R. & GARBER, A. M.: Trends in inpatient treatment intensity among Medicare beneficiaries at the end of life. *Health Services Research* 39 (2004): 2, 363–375
- BRAMELD, K. J. & HOLMAN, C. D. & BASS, A. J. & CODDIE, J. P. & ROUSE, I. L.: Hospitalisation of the elderly during the last year of life: an application of record linkage in Western Australia 1985–1994. *Journal of Epidemiology & Community Health* 52 (1998): 11, 740–744
- BROCKMANN, H.: Why is less money spent on health care for the elderly than for the rest of the population? Health care rationing in German hospitals. *Social Science & Medicine* 55 (2002): 4, 593–608
- BUSSE, R. & KRAUTH, C. & SCHWARTZ, F. W.: Use of acute hospital beds does not increase as the population ages: results from a seven year cohort study in Germany. *Journal of Epidemiology & Community Health* 56 (2002): 4, 289–293
- EXPERTON, B. & OZMINKOWSKI, R. J. & BRANCH, L. G. & LI, Z.: A comparison by payor/provider type of the cost of dying among frail older adults. *Journal of the American Geriatrics Society* 44 (1996): 9, 1098–1107
- FELDER, S.: Health care expenditure towards the end of life. *Cardiovascular Drugs & Therapy* 15 (2001): 4, 345–347
- FELDER, S. & MEIER, M. & SCHMITT, H.: Health care expenditure in the last months of life. *Journal of Health Economics* 19 (2000): 5, 679–695
- HOGAN, C. & LUNNEY, J. & GABEL, J. & LYNN, J.: Medicare beneficiaries' costs of care in the last year of life. *Health Affairs* 20 (2001): 4, 188–195
- HOOVER, D. R. & CRYSTAL, S. & KUMAR, R. & SAMBAMOORTHY, U. & CANTOR, J. C.: Medical expenditures during the last year of life: findings from the 1992–1996 Medicare current beneficiary survey. *Health Services Research* 37 (2002): 6, 1625–1642
- IKÄÄNTYNEIDEN (70 VUOTTA TÄYTTÄNEIDEN) YLEISIMMÄT KUOLEMANSYIT VUONNA 2003. Tilastokeskus, 2004. Osoite: [http://tilastokeskus.fi/til/ksyyt/2003/ksyyt\\_2003\\_2004-11-02\\_tau\\_003.html](http://tilastokeskus.fi/til/ksyyt/2003/ksyyt_2003_2004-11-02_tau_003.html). Haettu 7.12.2004
- LONG, M. J. & MARSHALL, B. S.: The relationship of impending death and age category to treatment intensity in the elderly. *Journal of Evaluation in Clinical Practice* 6 (2000): 1, 63–70
- LUBITZ, J. & PRIHODA, R.: The use and costs of Medicare services in the last 2 years of life. *Health Care Financing Review* 5 (1984): 3, 117–131
- LUBITZ, J. D. & RILEY, G. F.: Trends in Medicare payments in the last year of life. *New England Journal of Medicine* 328 (1993): 15, 1092–1096
- MCCALL, N.: Utilization and costs of Medicare services by beneficiaries in their last year of life. *Medical Care* 22 (1984): 4, 329–342
- MCGRAIL, K. & GREEN, B. & BARER, M. L. & EVANS, R. G. & HERTZMAN, C. & NORMAND, C.: Age, costs of acute and long-term care and proximity to death: evidence for 1987–88 and 1994–95 in British Columbia. *Age & Ageing* 29 (2000): 3, 249–253
- MEERDING, W. J. & BONNEUX, L. & POLDER, J. J. & KOOPMANSCHAP, M. A. & VAN DER MAAS, P. J.: Demographic and epidemiological determinants of healthcare costs in Netherlands: cost of illness study. *BMJ* 317 (1998): 7151, 111–115
- RINNE, A. & JÄÄSKELÄINEN, A. & KOIVUMAA, A. & AHO, H.: Ihmisen pitää saada kuolla vanhuuteen. *Suomen Lääkärilehti* 59 (2004): 24, 2518–2520
- SCITOVSKY, A. A.: Medical care in the last twelve months of life: the relation between age, functional status, and medical care expenditures. *Milbank Quarterly* 66 (1988): 4, 640–660
- SESHAMANI, M. & GRAY, A.: Health care expenditures and ageing: an international comparison. *Applied Health Economics and Health Policy* 2 (2003): 1, 9–16
- SESHAMANI, M. & GRAY, A.: Ageing and health-care expenditure: the red herring argument revisited. *Health Economics* 13 (2004): 4, 303–314. 2004a
- SESHAMANI, M. & GRAY, A. M.: A longitudinal study of the effects of age and time to death on hospital costs. *Journal of Health Economics* 23 (2004): 2, 217–235. 2004b
- SHUGARMAN, L. R. & CAMPBELL, D. E. & BORD, C. E. & GABEL, J. & LOUIS, T. A. & LYNN, J.: Differences in Medicare expenditures during the last 3 years of life. *Journal of General Internal Medicine* 19 (2004): 2, 127–135
- SOCIAL SECURITY ONLINE. The official Website of the U.S. Social Security Administration. Osoite: <http://www.ssa.gov/>. Haettu 4.11.2004
- STOOKER, T. & VAN ACHT, J. W. & VAN BARNEVELD, E. M. & VAN VLIET, R. C. & VAN HOUT, B. A. & HESSING, D. J. & BUSSCHBACH, J. J.: Costs in the last year of life in The Netherlands. *Inquiry* 38 (2001): 1, 73–80
- TAKKUNEN, H. & APAJALAHTI, A.: Viimeisten elinvuosien hoitokustannukset – miten saada resurssit riittämään. *Suomen Lääkärilehti* 48 (1993): 3, 183–185
- TEMKIN-GREENER, H. & MEINERS, M. R. & PETTY, E. A. & SZYDLOWSKI, J. S.: The use and cost of health services prior to death: a comparison of the Medicare-only and the Medicare-Medicaid elderly populations. *Milbank Quarterly* 70 (1992): 4, 679–701
- WILSON, D. M. & TRUMAN, C. D.: Addressing myths about end-of-life care: research into the use of acute care hospitals over the last five years of life. *Journal of Palliative Care* 18 (2002): 1, 29–38
- YANG, Z. & NORTON, E. C. & STEARNS, S. C.: Longevity and health care expenditures: the real reasons older people spend more. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences & Social Sciences* 58 (2003): 1, S2–10
- ZWEIFEL, P. & FELDER, S. & MEIERS, M.: Ageing of population and health care expenditure: a red herring? *Health Economics* 8 (1999): 6, 485–496.