

**KEHON PAINOINDEKSIIN YHTEYS KOTIUTUSPAIKKAAN JA  
KUOLEMANVAARAAN LONKKAMURTUMAPOTILAILLA**

Raisa Koso  
Pro gradu -tutkielma  
Gerontologia ja kansanterveys  
Terveystieteiden laitos  
Jyväskylän yliopisto  
Kevät 2005

Koso, Raisa: Kehon painoindeksin yhteys kotiutuspaikkaan ja kuolemanvaaraan lonkkamurtumapotilailla.

Pro gradu -tutkielma, 37 s.  
Gerontologia ja kansanterveys  
Kevät 2005

---

Lonkkamurtumien lisääntyminen väestön ikääntymisen myötä on kasvava ongelma monissa maissa. Aikaisemmat tutkimukset ovat osoittaneet matalan kehon painoindeksin lisäävän lonkkamurtuma- ja kuolleisuusriskiä.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kehon painoindeksin yhteyttä lonkkamurtumapotilaan kotiutumiseen ja kuolemanvaaraan.

Tutkimusaineisto koostui Helsingin seudun yliopistollisen keskussairaalan Jorvin sairaalan kahden kirurgisen osaston lonkkamurtumapotilaista vuosien 2000 ja 2001 aikana. Päädiagnoosin mukaan lonkkamurtuman saaneita potilaita oli yhteensä 295, joista naisia 231 ja miehiä 64.

BMI-luokkaan alle 20 kg/m<sup>2</sup> kuuluvista kotona asuvista naisista 25 % ja miehistä 67 % palasi omaan kotiinsa erikoissairaanhoidon jälkeen. Kotiinsa palasi BMI-luokkaan 20-24 kg/m<sup>2</sup> kuuluvista naisista 37 % ja miehistä 47 % sekä BMI-luokkaan 25-29 kg/m<sup>2</sup> kuuluvista naisista 25 % ja miehistä 73 %. BMI-luokasta 30- kg/m<sup>2</sup> palasi omaan kotiinsa naisista 22 % ja miehistä 33 %. Enemmistö sekä naisista että miehistä tuli sairaalaan omasta kodistaan, mutta vain pieni osa naisista palasi kotiinsa. Omaan kotiinsa palanneet olivat merkitsevästi nuorempia kuin jatkohoitopaikkaan lähteneet.

Lonkkamurtumapotilaista kuoli vuoden seuranta-aikana 23 % (n=61). Naisista kuoli 22 % (46) ja miehistä 25 % (15). Verrattaessa muita painoindeksiluokkia normaalipainoisiin (BMI 20-24 kg/m<sup>2</sup>), kuolemanvaara oli BMI-luokassa 30- kg/m<sup>2</sup> 0.48, BMI-luokassa alle 20 kg/m<sup>2</sup> 1.35 ja BMI-luokassa 25-29 kg/m<sup>2</sup> 1.14. Kun merkittävästi ylipainoisia verrattiin alipainoisiin, oli kuolemanvaara 0.36.

Alipainoisten kuolemanvaara oli tilastollisesti merkitsevästi suurempi kuin normaalipainoisilla (HR 1.95, 95 % CI 1.10-3.46), kun ikä ja sukupuoli kontrolloitiin. Seuranta-ajan lopussa alipainoisista lonkkamurtumapotilaista oli kuollut 29 %. Lievästi ylipainoisten kuolemanvaara oli normaalipainoisiin verrattuna 0.77 (95 % CI 0.37-1.61). Merkittävästi ylipainoisilla kuolemanvaara alipainoisiin verrattuna oli samansuuntainen myös silloin, kun ikä oli kontrolloitu (HR 0.89, 95 % CI 0.70-1.12).

Yhteenvedon voidaan todeta, että kehon painoindeksillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä kotiutuspaikkaan. Omasta kodistaan sairaalaan tulleista miehistä yli puolet palasi takaisin kotiinsa. Naisista suurin osa siirtyi jatkohoitoon terveyskeskussairaaloihin. Kuolemanvaara oli vähentynyt merkittävästi ylipainoisten kohdalla vuoden seuranta-aikana. Alipainoisilla kuolemanvaara oli lisääntynyt ja tilastollisesti merkitsevä, kun ikä ja sukupuoli kontrolloitiin.

Koso, Raisa: Body mass index related to discharge and risk of mortality in hip fracture patients.

Master's Thesis, 37 pp.  
Gerontology and Public Health  
Spring, 2005

---

The incidence of hip fractures is increasing in aging population in many countries. Earlier studies have shown that low body mass index is associated with higher risk of hip fracture and mortality.

The purpose of this study was to examine body mass index related to the discharge and the risk of mortality in hip fracture patients.

Data were collected in two surgical wards of Helsinki University Hospital, Jorvi Hospital in 2000 and 2001. There were 295 hip fracture patients, 231 women and 64 men.

When BMI values were below 20 kg/m<sup>2</sup>, 25 % of women and 67 % of men who were living at their homes were discharged to their own homes after hospital stay. 37 % of women and 47 % of men with BMI 20-24 kg/m<sup>2</sup> and 25 % of women and 73 % of men whose BMI were 25-29 kg/m<sup>2</sup> were discharged to their own homes. 22 % of women and 33 % of men with BMI 30 kg/m<sup>2</sup> or more were discharged to their homes. The most of women and men admitted from their own homes but only a small proportion of women in every BMI categories were discharged directly to their own homes after a hospital stay. The mean age of those patients discharged back to their own homes was significantly younger than other hip fracture patients.

One-year mortality of hip fracture patients was 23 % (n=61). At the end of the follow-up 22 % (46) of women and 25 % (15) of men had died. The highest BMI (30 kg/m<sup>2</sup> or more) was associated with improved survival when compared to the normal BMI (20-24 kg/m<sup>2</sup>). HR for mortality was 0.48. The highest HR 1.35 was among underweight hip fracture patients (BMI <20 kg/m<sup>2</sup>). HR in moderate overweight patients was 1.14 compared to the normal BMI. When the highest BMI category was compared to the underweight patients the risk of mortality was 0.36.

When age and sex were controlled the risk of mortality in underweight hip fracture patients was statistically significant (HR 1.95, 95 % CI 1.10-3.46). At the end of follow-up 29 % of the patients in the lowest BMI category had died. The risk of mortality in moderate overweight patients compared to the normal BMI was 0.77 (95 % CI 0.37-1.61). The risk of mortality in the highest BMI category compared to underweight was quite similar when age was controlled (HR 0.89, 95 % CI 0.70-1.12).

In summary, there were no significant differences between body mass index and place of discharge. Over than half of the men admitted to the hospital from their own homes discharged directly back to their own homes. The most of the women were discharged to the health centre hospital wards. The lowest risk of mortality at the one-year follow-up was in the hip fracture patients whose body mass index were highest. The risk of mortality was highest and statistically significant among underweight hip fracture patients when age and sex were controlled.

# SISÄLLYS

<b>1 JOHDANTO</b>	5
<b>2 LONKKAMURTUMAT</b>	7
2.1 Lonkkamurtumatyypit, esiintyvyys ja kustannukset	7
2.2 Lonkkamurtumapotilaiden ennuste ja kuolleisuus	8
2.3 Lonkkamurtumapotilaiden sairaalassaoloaika ja kotiutus	9
<b>3 KEHON PAINOINDEKSI - BMI</b>	11
3.1 Painoindeksiluokat	11
3.2 Painoindeksi lonkkamurtumien riskitekijänä	11
3.3 Painoindeksi ja kuolleisuusriski	13
<b>4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT</b>	14
<b>5 TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄT</b>	15
5.1 Tutkimusaineisto	15
5.2 Tutkimusaineiston käsittely ja analyysi	15
<b>6 TUTKIMUSTULOKSET</b>	17
6.1 Lonkkamurtumapotilaiden ikä, sukupuoli ja muut taustatekijät	17
6.1.1 Sairaalassaoloaika ja kotiutus	19
6.1.2 Kuolleisuus ja komplikaatiot	19
6.2 Lonkkamurtumapotilaiden kehon painoindeksi	20
6.2.1 Painoindeksin jakauma sukupuolen mukaan	20
6.2.2 Painoindeksin jakauma ikäryhmittäin	21
6.2.3 Painoindeksin jakauma sairaalaantulopaikan ja asumismuodon mukaan	22
6.2.4 Painoindeksin jakauma kotiutuspaikan mukaan	24

6.3 Lonkkamurtumapotilaiden kehon painoindeksi ja kuolemanvaara	25
<b>7 POHDINTA</b>	27
<b>LÄHTEET</b>	31

# 1 JOHDANTO

Väestön ikääntyessä on odotettavissa yhä useampia itsenäistä toimintakykyä heikentäviä tekijöitä, joista lonkkamurtuma on eräs vakavimmista. Vanhetessa yksilön mahdollisuudet selvitä lonkkamurtuman aiheuttamasta kuormituksesta ja kuntoutumisesta vähenevät. Lonkkamurtumat ovat tärkeimpiä syitä, jotka johtavat ikääntyneellä henkilöllä heikentyneeseen liikuntakykyyn ja riippuvuuteen palveluista sekä vaikuttavat osaltaan laitoshiitoon siirtymisessä (Hartikainen 1996).

Vanhusten kaatumiset seurauksineen ovat kasvava kansanterveydellinen ja -taloudellinen ongelma (Luukinen 1992). Viimeisen 25 vuoden aikana lonkkamurtumien määrä on kolminkertaistunut Suomessa. Jollei ehkäiseviin toimenpiteisiin ryhdytä, murtumien määrä tulee vielä voimakkaasti lisääntymään 2000-luvun ensimmäisinä vuosikymmeninä vanhusväestön määrän lisääntyessä. (Kannus ym. 1996.) Joka viides lonkkamurtumapotilas kuolee vuoden kuluessa murtumasta ja joka toinen ei koskaan liiku ilman apuvälineitä omin voimin murtuman jälkeen (Miettinen & Kröger 1998). Alhainen kehon painoindeksi on merkittävä lonkkamurtumapotilaiden kuolleisuuteen liittyvä riskitekijä (Bastow ym. 1983, Meyer ym. 1995). Kuolleisuusriski lisääntyy 90-vuotiaiden tai sitä vanhempien potilaiden kohdalla leikkauksen jälkeisen sairaalahoidon aikana sekä vuosi leikkauksen jälkeen merkitsevästi (Shah ym. 2001).

Lonkkamurtuma on eräs vakavimmista osteoporoosin aiheuttamista komplikaatioista (Nurmi ym. 2003). Ikääntymisen myötä etenkin vaihdevuosi-ikäisillä naisilla luumassa alkaa pienentyä ja murtumariski lisääntyy. Korkea ikä, matala luun tiheys ja kehon painoindeksi, aikaisemmat murtumat, diureettien käyttö ja inaktiivisuus ovat osteoporoottisten murtumien riskitekijöitä. (Turner ym. 1998, Tromp ym. 2000, Cummings & Melton 2002.) Kehon paino ja koostumus muuttuvat ikääntymisen myötä. Iäkkäiden naisten painon väheneminen johtuu osittain kehon rasvan menetyksestä. (Galvard ym. 1996.) Alhainen kehon paino on riskitekijä sekä naisten että miesten lonkkamurtumissa ja heidän sairaalakuolleisuutensa on korkein (Bastow ym. 1983, Bernstein ym. 1999; Kanis ym. 1999), kun vastaavasti kohtalaisen suuresta kehon painosta ja rasvamäärästä saattaa olla hyötyä esimerkiksi luuston kannalta (Cheng 1994).

Hoitoaika sairaalassa on oleellisempia terveydenhuollon kustannustekijöitä ja kustannuksiin pyritään vaikuttamaan hoitamalla potilasta sellaisella sairaansijalla, joka vastaa hänen tarvitsemaansa hoidon tasoa (Räihä ym. 1998). Hoidon porrastus on keskeinen terveydenhuollon tehokkuuteen vaikuttava tekijä ja potilaan tulisi siirtyä hoitopaikasta toiseen oikea-aikaisesti ja onnistuneesti (Noro ym. 1999).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kehon painoindeksin yhteyttä lonkkamurtumapotilaan kotiutumiseen ja kuolemanvaaraan.

## 2 LONKKAMURTUMAT

### 2.1 Lonkkamurtumatyypit, esiintyvyys ja kustannukset

Reisiluun yläosan murtumat voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin. Reisiluunkaulan murtumasta puhutaan silloin, kun murtumalinja kulkee reisiluun kaulan poikki. Trokanteerisessa murtumassa murtumalinja kulkee trokanteralueella ja subtrokanteerinen murtuma on kyseessä silloin, kun murtumalinja kulkee alle 5 cm pikkutrokanterin alapuolella. Lonkkamurtumat hoidetaan pääsääntöisesti operatiivisesti. Murtumatyyppi, potilaan ikä, kunto ja muut sairaudet vaikuttavat hoitopäätökseen. (Kyyrönen ym. 1998.)

Vanhusten lonkkamurtumien eli reisiluun yläosan murtumien määrä on kaksinkertaistunut 20 vuoden aikana Pohjoismaissa ja muissa länsimaissa (Lüthje 1997). Suomessa vuonna 1968 hoidettujen lonkkamurtumien määrä oli noin 1.400 ja vuonna 1998 lähes 7.700. Syiksi on arveltu osteoporoosin yleistymistä sekä vanhusten lisääntyntä kaatumisalttiutta. (Kannus ym. 2000.) Osteoporoosin katsotaan olevan osatekijänä 75 %:ssa yli 45-vuotiaiden luun murtumista (Miettinen & Kröger 1998) ja uuden murtuman riski on suurin heti osteoporoottisen murtuman jälkeen (Johnell ym. 2004). Lonkkamurtumien esiintyvyys lisääntyy naisilla vaihdevuosien jälkeen ja miehillä heidän täytettyään 70 vuotta (Kenny ym. 2003).

Lonkkamurtumapotilaista ikääntyviä naisia on noin 75 % (Kannus ym. 1996, Miettinen & Kröger 1998). Ikä lisää naisilla lonkkamurtumariskiä siten, että 80:aan ikävuoteen mennessä joka viides ja 90:ään ikävuoteen mennessä joka toinen saa murtuman (Parkkari ym. 1994, Kannus ym. 1996). Keski-Suomen sairaanhoitopiirissä tehdyn tutkimuksen mukaan potilaiden keski-ikä nousi 75 vuodesta 78 vuoteen vuosien 1982-1992 välisenä aikana ja murtumien kasvu tapahtui yksinomaan 85 vuotta täyttäneiden ryhmässä (Karppi ym. 1999). Kotiympäristössä syntyy reisiluun yläosan murtumista 70 % (Lüthje ym. 1992) ja tutkimuksen mukaan suurin osa iäkkäiden kaatumistapaturmista sattuu sisätiloissa (Luukinen 1992).



Lonkkamurtumilla on suuri kansanterveydellinen ja -taloudellinen merkitys. Vuonna 1995 maksoi Suomessa yhden lonkkamurtumapotilaan primaarihoito noin 6.000 euroa, vuonna 1988 sen oltua noin 9.000 euroa. Kustannusten lasku johtuu keskimääräisen primaarihoidon lyhentymisestä. Erikoissairaanhoidon ja perusterveydenhuollon yhteistyön kehittämällä on kansantaloudellista merkitystä, jos potilaat voidaan siirtää nopeasti kalliista erikoissairaanhoidosta terveyskeskukseen tai kotihoitoon. (Miettinen & Kröger 1998.)

## **2.2 Lonkkamurtumapotilaiden ennuste ja kuolleisuus**

Ennusteen mukaan vuonna 2010 Suomessa on lonkkamurtumia 10.650 ja vuonna 2030 jo 19.000 mikäli vanhusväestön määrä lisääntyy nykyisessä tahdissa. Vuoden 2030 lonkkamurtumien ennusteeseen vaikuttaa suurten ikäluokkien vanheneminen (Kannus ym. 1999.) Vanhemmissa ikäluokissa lonkkamurtumien esiintyvyys tulee lisääntymään kaksinkertaistuen kymmenen vuoden välein yli 50-vuotiailla (Lüthje 1997).

Reisiluun yläosan murtuma on välillisesti vanhusten yleisin tapaturmainen kuolinsyy. Kahden vuoden kuluttua vammasta elossa on vain 60 % lonkkamurtumapotilaista ja vain puolet saavuttaa tapaturmaa edeltäneen toimintakykynsä. Lüthjen tutkimusryhmä on julkaissut vuonna 1995 tuloksen, jonka mukaan tärkeimmät kuolevuuteen vaikuttavat tekijät olivat tapaturmapaikka murtuman sattuessa, jatkohoitopaikka primaarihoidon jälkeen ja potilaan ikä. Ennuste oli huonompi, jos murtuma syntyi laitoshoidossa tai jos murtuman jatkohoito tapahtui laitoksessa eikä potilaan kotona. (Miettinen & Kröger 1998.) Australialaistutkimuksen mukaan psyykkisen toimintakyvyn heikkeneminen lisäsi kuolleisuuden ja laitostumisen todennäköisyyttä lonkkamurtuman jälkeen ja miehillä kuolleisuusriski oli nelinkertainen naisiin verrattuna (Cree ym. 2000).

Salkedin ym. (2000) tekemän tutkimuksen mukaan noin 20 % lonkkamurtumapotilaista kuoli vuoden sisällä murtumasta ja useimmat elossa olevista tulivat tarvitsemaan ulkopuolista apua selviytyäkseen päivittäisistä toiminnoistaan lonkkamurtuman jälkeen. Trokanteerisen lonkkamurtuman saaneiden potilaiden ikä oli korkeampi, he olivat sairaalaan tullessaan sairaampia

ja heillä oli pidemmät sairaalassaoloajat kuin reisiluunkaulan murtuman saaneilla potilailla. Trokantermurtumapotilaiden kuolleisuus oli korkeampi kahden ja kuuden kuukauden kuluttua murtumasta, kun taas ensimmäisen vuoden kuolleisuus oli yhtä suuri (17 %) lonkkamurtumatyypistä riippumatta. (Fox ym. 1999.) Englantilaisen tutkimuksen mukaan naisten ikävakioitu kuolleisuus ensimmäisen kuukauden aikana lonkkamurtuman jälkeen oli 16-kertainen ja miehillä 12-kertainen verrattuna kuolleisuuteen samassa ikäryhmässä yleisessä väestössä (Roberts & Goldacre 2003). Kuolleisuusriski oli lisääntynyt ja se oli suurin heti murtuman jälkeen osteoporoottisen murtuman saaneilla potilailla (Johnell ym. 2004).

### **2.3 Lonkkamurtumapotilaiden sairaalassaoloaika ja kotiutus**

Lonkkaleikkauspotilaiden keskimääräinen hoitoaika Suomessa yliopistollisissa keskussairaaloissa oli vuonna 1998 10.8 päivää, keskussairaaloissa 9.8 ja aluesairaaloissa 10.8 päivää. Lonkkaleikkauksessa olleiden 61-70-vuotiaiden hoitajakson pituus on ollut keskimäärin 13.2 päivää ja yli 70-vuotiailla 15.1 päivää. (Rissanen ym. 1997.) Lonkkamurtumapotilaiden hoitajaksoja on vuodessa yli 6.000 ja hoitopäiviä 270.000, joten onnistuneiden hoitoketjujen mahdollisuudet synnyttää merkittäviä terveydellisiä ja taloudellisia hyötyjä ovat suuret (Noro ym. 1999).

Karppi ym. (1999) tutkivat lonkkamurtumapotilaan hoidonpörrastuksen muutoksia vuosien 1982-1983 ja 1992-1993 välisinä ajanjaksoina. Vuosina 1982-1983 kotoa tuli Keski-Suomen keskussairaalaan 217 (68 %) lonkkamurtumapotilasta ja 198 (56 %) vuosina 1992-1993. Osastolta kotiin päässeiden osuus väheni tutkimusajanjakson aikana 31 prosentista 13 prosenttiin. Kotiin palanneiden keski-ikä vuosina 1982-1983 oli 69 ja vuosina 1992-1993 65 vuotta. Terveyskeskussairaaloihin jatkohoitoon siirtyneiden osuus lisääntyi 55 prosentista 79 prosenttiin ja heidän hoitoaikansa mediaani traumatologian osastolla laski 22 vuorokaudesta 5 vuorokauteen.

Heikkisen ym. (2001) tekemässä tutkimuksessa vuosina 1989-1997 verrattiin englantilaisen ja suomalaisen sairaalan hoitokäytäntöjä. Englannissa Peterborough'n aluesairaalaan tuli omasta kodistaan 69 % ja Suomessa Oulun yliopistolliseen keskussairaalaan 62 % lonkkamurtumapotilaista. Oulussa 71 % potilaista kotiutettiin terveyskeskussairaaloihin ja 21 %

palasi omaan asuntoonsa oltuaan sairaalassa keskimäärin 7.1 vuorokautta. Peterborough:ssa 81 % palasi omaan asuntoonsa keskimäärin 15.6 vuorokauden sairaalassaoloajan jälkeen.

Ikääntyvien potilaiden hoito- ja kotiuttamiskäytäntöjä selvittäneessä tutkimuksessa omasta kodistaan sairaalaan ensimmäiselle hoitokaudelle tulleista 65 vuotta täyttäneistä lonkkamurtumapotilaista noin viidennes kulki hoitoketjun sairaala>terveyskeskus>koti. Kotiutukseen päätyneistä kotihoidon piiriin kuuluvista naispotilaista yksin asuvia oli 73 % ja miespotilaista 48 %. Potilaat tarvitsivat paljon kotihoitoa ja riski pitkäaikaiseen laitoshoidon joutumisesta oli suuri. (Noro ym. 1999.)

### 3 KEHON PAINOINDEKSI - BMI

#### 3.1 Painoindeksiluokat

Pituuden, kehon painon ja painoindeksin on todettu vähenevän merkitsevästi molemmilla sukupuolilla 70 ikävuoden jälkeen (Dey ym. 1999). Viiden vuoden seuruun aikana Jyväskylässä tutkittujen 75-80-vuotiaiden naisten kehon paino ja rasvaton paino vähenivät keskimäärin 2-3 prosenttia (Suominen 1997). Käytännön työssä suhteellisen painon tai lihavuuden arvioinnissa on kätevintä käyttää epidemiologisten tutkimusten perusteella määriteltyjä painoindeksiluokkia, (body mass index eli BMI) jotka lasketaan jakamalla paino (kiloina) pituuden (metri) neliöllä (Kukkonen-Harjula ym. 1997).

Painon normaalialueena pidetään BMI-arvoja 20-24 kg/m<sup>2</sup> (Heliövaara 1990). Normaalin ja ylipainon rajana pidetään yleensä painoindeksiä 25 kg/m<sup>2</sup>. Jos painoindeksi on alueella 25-29 kg/m<sup>2</sup>, kyseessä on lievä ylipaino. Kun painoindeksi on yli 30 kg/m<sup>2</sup>, kyseessä on merkittävä ylipaino. On huomattava, että BMI:n avulla ei saada tietoa rasvakudoksen määrästä, koska myös lihasmassan suuruus vaikuttaa indeksilukuun. (Kukkonen-Harjula ym. 1997.)

#### 3.2 Painoindeksi lonkkamurtumien riskitekijänä

Tutkimusten mukaan iäkkäiden, pienikokoisten naisten lonkkamurtumariski on kohonnut. Syynä lisääntyneeseen riskiin on todettu olevan potilaiden reisiluun matala mineraalitiheys. (Ensrud ym. 1997, Dargent-Molina ym. 2002; Partanen ym. 2002, Kantor ym. 2004.) Kehon painon on todettu olevan käytännöllinen lonkkamurtuman ennustaja, kun luun mineraalitiheyttä ei ole mitattu (Margolis ym. 2000). Lonkkamurtumien riskitekijöitä kartoittavassa tutkimuksessa Wei ym. (2001) totesivat reisiluunkaulan luun tiheyden korreloivan merkitsevästi liikunnan ja kehon painoindeksin kanssa. Lonkkamurtumariskiä voidaan ennustaa kolmella helposti mitattavalla tekijällä, joita ovat aikaisempi murtuma, BMI ja liikuntakyky (Tromp ym. 2000).

Painonmenetyks kertoo usein epätasapainosta energian saamisen ja kulutuksen välillä. Epäsäännöllinen ruokailu, vaikeudet ruoanvalmistuksessa ja psyykkiset syyt saattavat johtaa huomattavaan painonlaskuun ja riittämättömään ravintoaineiden saantiin. (Payette ym. 1999.) Painon menetykseen altistavia tekijöitä ovat tutkimuksen mukaan masentuneisuus ja useat krooniset sairaudet. Aliravitsemuksen on todettu liittyvän alhaiseen BMI-tasoon etenkin 85-vuotiailla tai vanhemmilla lonkkamurtuman saaneilla naisilla. (Blaum ym. 1995.)

Ruotsalaisen tutkimuksen mukaan trokanteerisen murtuman saaneet naiset olivat lyhyempiä, painoivat vähemmän ja heidän rasvaton kehon painonsa oli pienempi kuin reisiluunkaulan murtuman saaneilla naisilla ( $p < 0.05$ ) (Bachrad-Lindström ym. 2000). Erilainen tulos saatiin toisessa ruotsalaistutkimuksessa, jossa pitkien (169 cm tai enemmän) naisten OR oli 3.16-kertainen verrattuna alle 160 cm naisiin. Painon menetyksen todettiin lisäävän murtumariskiä. (Farahmand ym. 2000.) Pitkien, alhaisen kehon painoindeksin omaavien miesten ja naisten lonkkamurtumariski oli kohonnut Meyerin ym. (1995) Norjassa tekemässä tutkimuksessa, jossa oslolaisia miehiä ja naisia verrattiin muihin Euroopan maiden väestöihin.

Barreran ym. (2004) tutkimuksessa todettiin suuren BMI:n suojaavan iäkkäitä naisia ja miehiä osteoporoosilta ja reisiluunkaulan murtumilta. Iäkkäillä miehillä 50-vuotiaana alkanut vähintään 10 prosentin painon menetys lisäsi lonkkamurtumariskiä ja vastaava painon lisäys vähensi riskiä (Langlois ym. 1998). Yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa todettiin matalan painoindeksin olevan suuri riskitekijä naisten lonkkamurtumissa. Valkoihoisten lonkkamurtuman saaneiden naisten painoindeksin keskiarvo oli 22.3, mikä oli huomattavasti alle kansallisen painoindeksin. Normaalin kehon painon todettiin suojaavan lonkkamurtumilta. (Bernstein ym. 1999.) Vastaavanlainen tulos saatiin myös Yhdysvalloissa miesten lonkkamurtumien riskitekijöitä kartoittavassa tutkimuksessa, jonka mukaan hoikemmilla miehillä oli huomattavasti suurempi riski (OR 3.8) saada lonkkamurtuma kuin heidän painavimmilla verrokeillaan. (Grisso ym 1997.)

Etelä-eurooppalaisia yli 50-vuotiaita miehiä koskevassa prospektiivisessä tutkimuksessa todettiin vähäisen fyysisen harjoittelun ja alhaisen painoindeksin yhdessä ei-toivottujen elintapojen kanssa lisäävän lonkkamurtumariskiä (Kanis ym. 1999). Fujiwaran ym. (1997) tekemässä tutkimuksessa

Japanissa todettiin alhaisen BMI:n yhdessä vähäisen maitotuotteiden käytön sekä säännöllisen alkoholin käytön kanssa lisäävän lonkkamurtumariskiä sekä naisilla että miehillä.

### 3.3 Painoindeksi ja kuolleisuusriski

Potterin ym. (1988) tekemän tutkimuksen mukaan alipainaisuuden todettiin olevan merkittävä kuolleisuutta ennustava tekijä laitoshoidossa olevilla potilailla. Normaalipainoisilla (BMI 26 tai vähemmän) sekä runsaasti ylipainoa omaavilla (BMI 34 tai enemmän) kuolleisuus oli lisääntynyt. Alhaisin kuolleisuus oli lievästi ylipainoisilla henkilöillä. Alentunut rasvaton kehon paino saattoi olla ravitsemuksen kanssa yhteydessä lisääntyneeseen kuolleisuuteen. Lihaville potilaille, joiden rasvaton kehonpaino oli sairaalaan tultaessa korkeampi kuin laihojen, painon menetyksen vaikutukset eivät olleet yhtä kohtalokkaita kuin laihoille, joilla rasvatonta kehonpainoa oli vähemmän.

Alhainen BMI ja painon menetys huonokuntoisilla vanhuksilla ennusti varhaisempaa kuolleisuutta kanadalaistutkimuksessa. Tutkimuksessa oli mukana kotona asuvat 288 kotiapua saanutta henkilöä ja heitä seurattiin 3-5 vuoden ajan. Painon menetyksen todettiin tapahtuneen yli kolme kuukautta ennen kuolemaa. Vaikka kohtuullinen painon menetys voi olla hyödyllistä ylipainoisilla, terveillä ja aktiivisilla iäkkäillä henkilöillä, sen todettiin lisäävän kuolleisuusriskiä huonokuntoisilla vanhuksilla. (Payette ym. 1999.)

Alhaisen kehon painoindeksin ja painon menetyksen todettiin olevan kuolleisuuden riskitekijöitä 70 vuotta täyttäneillä henkilöillä. Tutkimuksessa korkein riski oli alhaisimmassa BMI-luokassa ja 10 prosentin painon menetys 70-75-vuotiailla lisäsi merkittävästi riskiä sekä naisilla että miehillä. (Dey ym. 2001.) Ruotsalaisessa geriatrinen potilaiden kuolleisuutta selvittävässä tutkimuksessa mukana olleesta 337 naispotilaasta 36 % kuului alipainoisiin eli BMI-luokkaan 20 tai vähemmän. Tästä ryhmästä kuoli vuoden seuruun aikana 48 %. Kuolleisuus oli 29 % henkilöillä, joiden BMI oli 21-25 kg/m<sup>2</sup> ja painoindeksin ollessa 25 kg/m<sup>2</sup> tai enemmän kuolleisuus oli 18 % (p<0.001). (Flodin ym. 2000.)

#### 4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kehon painoindeksin yhteyttä lonkkamurtumapotilaiden kotiutumiseen ja kuolemanvaaraan.

Tutkimusongelmat olivat:

1. Onko kotoa tulevien lonkkamurtumapotilaiden kehon painoindeksillä yhteyttä kotiutuspaikkaan?
2. Miten kehon painoindeksi on yhteydessä lonkkamurtuman jälkeiseen kuolemanvaaraan?

**5.1 Tutkimusaineisto**

Tutkimusaineisto koostui Helsingin seudun yliopistollisen keskussairaalan Jorvin sairaalan kahden kirurgisen osaston aikuisikäisistä lonkkamurtumapotilaista vuosien 2000 ja 2001 aikana. Tutkimukseen osallistuneet potilaat saatiin päädiagnoosin mukaan laadituista tilastoista, joissa mukana olivat reisiluunkaulan murtumat ja trokanteeriset eli sarvennoisen kautta kulkevat murtumat. Tutkimusaineisto kerättiin helmi-maaliskuun välisenä aikana vuonna 2003 käymällä läpi lonkkamurtumapotilaiden sairauskertomukset.

Päädiagnoosi oli neljän potilaan kohdalla väärä, joten heidät jätettiin heti tutkimuksen ulkopuolelle. Tiedot potilaan pituudesta, painosta, apuvälineistä ja siitä, kenen kanssa he asuivat oli saatu tulohaastattelun yhteydessä joko potilaalta itseltään, omaisilta tai hoitolaitoksen henkilökunnalta. Hoivakodit ja palvelutalot määriteltiin omaksi ryhmäkseen, koska niissä asumismuoto saattoi olla hyvinkin vaihteleva. Toiset asuivat ilman mitään erityispalveluja joko yksin tai puolison kanssa toisten käyttäessä runsaastikin erilaisia palveluja.

Toimenpide, sairaalassaoloaika, komplikaatiot ja mahdollinen uusi lonkkamurtuma tulivat esiin sairauskertomuksista. Paino, pituus tai molemmat puuttuivat 25 potilaan kohdalta. Kuolinpäivä oli kirjattu arkistoituihin potilaspapereihin sekä potilastiedostoihin.

**5.2 Tutkimusaineiston käsittely ja analyysi**

Kehon painoindeksi laskettiin jakamalla lonkkamurtumapotilaiden paino pituuden neliöllä. BMI luokiteltiin neljään luokkaan: alle 20 kg/m<sup>2</sup>, 20-24 kg/m<sup>2</sup>, 25-29 kg/m<sup>2</sup> ja 30 kg/m<sup>2</sup> tai yli.

Sairaalaantulopaikka jaoteltiin kolmeen ryhmään: koti, hoivakoti/palvelutalo sekä terveystakeskus tai muu sairaala. Asumismuoto ryhmiteltiin yksin asuviin, puolison, muun omaisen tai jonkun muun kanssa asuviin. Kotiutuspaikkana oli koti tai jatkohoitopaikka.



Kun aineisto oli kerätty potilaittain numeroituihin taulukoihin, ne tarkastettiin ja syötettiin tilasto-ohjelmaan SPSS 10.1. Aineiston kuvailu toteutettiin tarkastelemalla muuttujien frekvenssejä, prosentteja, keskiarvoja, keskihajontoja, mediaaneja ja vaihteluvälejä. Tilastollisten testien tekemisessä käytettiin kehon painoindeksin ja muiden muuttujien välisten riippuvuuksien ja jakaumien tarkastelussa ristiintaulukointia ja Khiin neliö-testiä. Ryhmiä vertailtiin käyttämällä Mann-Whitneyn U-testiä. Kaikissa testeissä tilastollisen merkitsevyyden rajana oli  $p < 0.05$ .

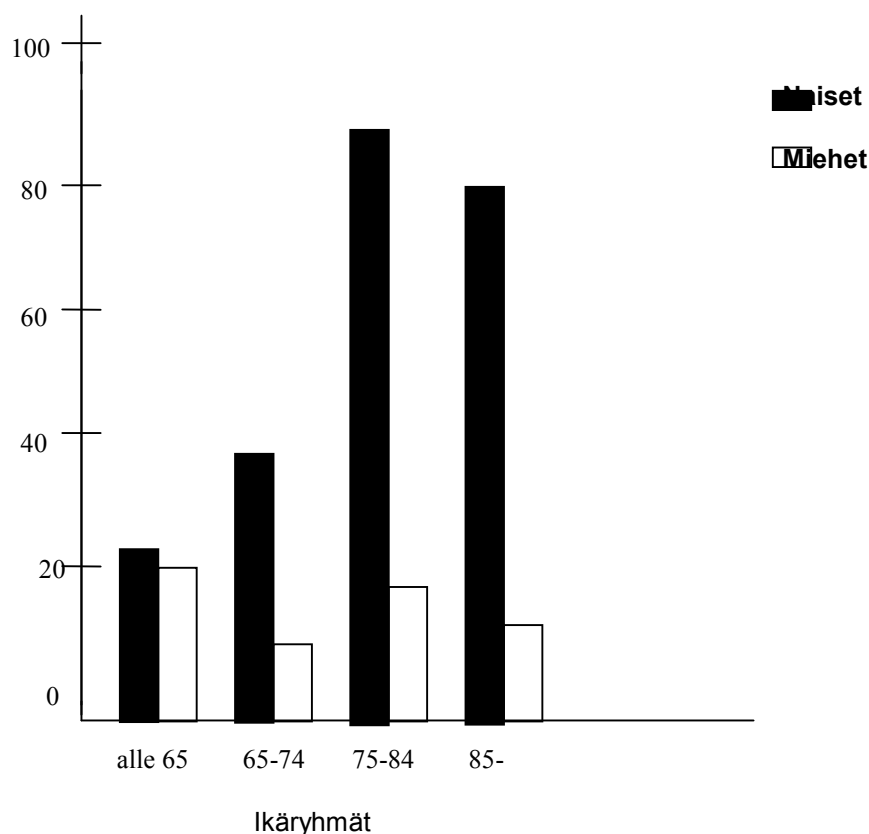
Coxin regressioanalyysiä käytettiin tutkittaessa eri BMI-luokkien yhteyttä elinaikaan. Elopassymisaika ilmoitettiin diagnoosista lähtien päivissä vuoden seuranta-ajanjaksona. Ensimmäisessä mallissa verrattiin alipainoisia (BMI alle  $20 \text{ kg/m}^2$ ), lievästi ylipainoisia (BMI 25-29  $\text{kg/m}^2$ ) ja merkittävästi ylipainoisia (BMI  $30 \text{ kg/m}^2$  tai enemmän) normaalipainoisten (BMI 20-24  $\text{kg/m}^2$ ) ryhmään. Toinen malli kontrolloitiin iän ja sukupuolen mukaan. Lisäksi verrattiin vain alipainoisia ja merkittävästi ylipainoisia keskenään. Kuolleisuuden ja selittävien muuttujien yhteyksiä kuvattiin laskemalla riskisuhteita (HR) ja niiden 95 %:n luottamusvälejä (95 % CI). Eloönjäämiskäyrät pohjautuivat Kaplan-Meierin elinaikamalliin.

## 6 TUTKIMUSTULOKSET

### 6.1 Lonkkamurtumapotilaiden ikä, sukupuoli ja muut taustatekijät

Lonkkamurtuman saaneita potilaita tuli Jorvin sairaalan kahdelle kirurgiselle osastolle vuosina 2000-2001 yhteensä 295. Naisia lonkkamurtumapotilaista oli 231 ja miehiä 64. Kuviossa 1 esitetään lonkkamurtumien lukumäärät eri ikäryhmissä vuosina 2000-2001. Naisista suurin osa eli 73 % kuului yli 75-vuotiaisiin ja miehiä oli melko tasaisesti eri ikäryhmissä.

#### Potilaiden lukumäärä



**Kuvio 1.** Lonkkamurtumapotilaiden lukumäärät ikäryhmittäin vuosina 2000-2001 sukupuolen mukaan.

Reisiluunkaulan murtumia oli 61 % ja trokanteerisia murtumia 39 %. Murtumatyypeissä ei ollut eroa naisten ja miesten välillä ( $p=0.532$ ). Murtumien hoidossa molemmilla sukupuolilla yleisin leikkaustyyppi oli puoliproteesi (50 %).

Potilaiden taustatekijöitä esitetään taulukossa 1. Miesten keski-ikä oli merkitsevästi alhaisempi kuin naisten ( $p<0.001$ ).

**Taulukko 1.** Lonkkamurtumapotilaiden taustatekijät naisilla ja miehillä.

	Naiset (n=231)	Miehet (n=64)	p-arvo
Keski-ikä, vuosia (SD)	79 (11)	71 (15)	<0.001
Sairaalassaolopäivät, mediaani (vaihteluväli)	11 (2-43)	9 (2-46)	0.011
Yksin asuvat, n (%)	104 (45)	20 (31)	0.002
Apuvälineiden käyttäjät, n (%)	90 (39)	19 (30)	0.251
Kotoa tulevat, n (%)	149 (65)	42 (65)	0.617

Lonkkamurtumapotilaista omasta kodistaan tuli 191 (65 %). Hoivakodista/palvelutalosta tuli osastolle 66 (22 %) potilasta ja terveyskeskus- tai muusta sairaalasta 38 (13 %). Miehistä 50 % ja naisista 26 % asui puolison kanssa.

Kotoa tulevien lonkkamurtumapotilaiden keski-ikä oli 74 vuotta (vaihteluväli 33-99 vuotta). Hoivakodista/palvelutalosta tulevien keski-ikä 82 vuotta (vaihteluväli 49-93 vuotta) ja terveyskeskus- tai muusta sairaalasta tulevien potilaiden 83 vuotta (vaihteluväli 70-96 vuotta). Omassa kodissaan asui 85-vuotta täyttäneiden ikäryhmän naisista 51 % ja miehistä 40 %.

Erilaisia liikkumiseen tarvittavia apuvälineitä käytti 37 % potilaista. Naisten ja miesten välillä ei ollut eroa apuvälineiden käytössä.

### 6.1.1 Sairaalassaoloaika ja kotiutus

Sairaalassaoloajan pituus laskettiin lonkkamurtumapotilaan sairaalaan tulopäivästä kotiutuspäivään saakka. Sairaalassaoloajan mediaani oli 11 vuorokautta (vaihteluväli 2-46 vuorokautta). Suurin osa, 60 %, potilaista oli osastolla 8-14 vuorokautta. Lyhyimmän ajan 1-7 vuorokautta vietti sairaalassa 19 % ja yli 14 vuorokautta 21 % potilaista. Miesten sairaalassaoloajan mediaani oli merkitsevästi naisia lyhyempi ( $p=0.011$ ).

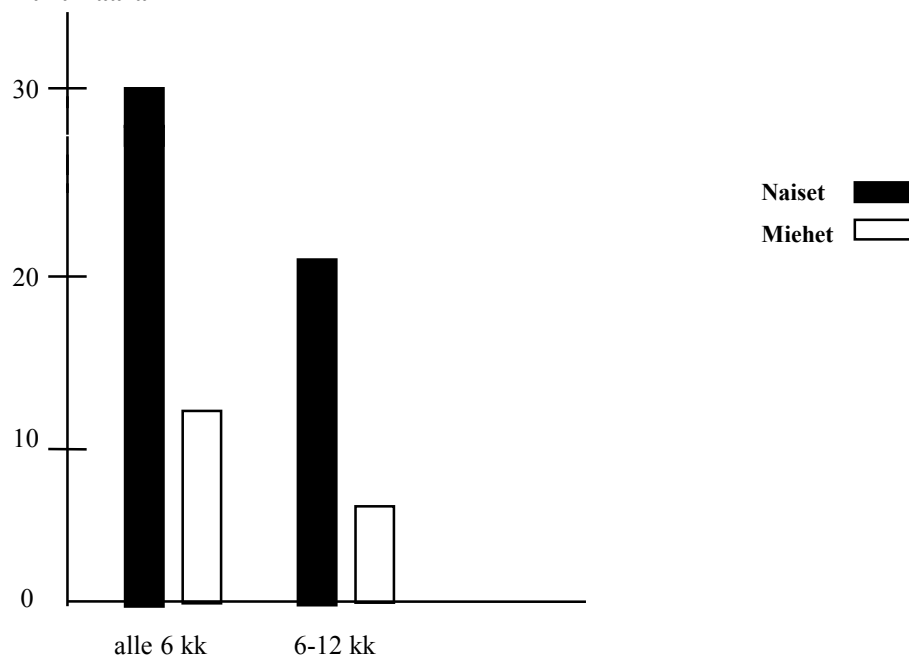
Terveyskeskus- tai muuhun sairaalaan siirtyi hoitojakson jälkeen 208 (71 %) lonkkamurtumapotilasta, kotiin 65 (22 %) ja hoivakotiin/palvelutaloon 12 (4 %) potilasta. Kotiinsa palasi naisista 31 % ja miehistä 57 %. Kotiinsa palanneiden miesten osuus oli merkitsevästi naisia suurempi ( $p=0.011$ ). Osastolla hoitojakson aikana kuoli 10 (3 %) lonkkamurtumapotilasta.

Omaan kotiinsa palanneiden lonkkamurtumapotilaiden keski-ikä oli 65 vuotta (vaihteluväli 33-90 vuotta). Hoivakotiin/palvelutaloon lähtijöiden keski-ikä oli 77 vuotta (vaihteluväli 49-88 vuotta) ja terveyskeskus- tai muuhun sairaalaan kotiutuneilla oli 80 vuotta (vaihteluväli 44-99) vuotta. Omaan kotiinsa palanneet olivat merkitsevästi nuorempia kuin muut kotiutuneet potilaat ( $p<0.001$ ). Kotiinsa palanneiden miesten keski-ikä oli 58 vuotta (vaihteluväli 34-84 vuotta) ja naisten 69 vuotta (vaihteluväli 33-90 vuotta). Miehet olivat merkitsevästi nuorempia kuin naiset ( $p=0.005$ ).

### 6.1.2 Kuolleisuus ja komplikaatiot

Lonkkamurtuman jälkeisenä yhden vuoden seuranta-aikana vuosina 2000 ja 2001 potilaista kuoli 69 (23 %). Kuolleista lonkkamurtumapotilaista naisia oli 52 (75 %) ja miehiä 17 (25 %). Seuranta-aikana naisten kuolemista 62 % ja miesten kuolemista 71 % tapahtui alle kuuden kuukauden aikana (Kuvio 2).

Komplikaatioita ilmeni 22 prosentilla lonkkamurtumapotilaista. Suurimpana komplikaatioryhmänä olivat ”muut komplikaatiot”, jotka sisälsivät sydän- ja vatsaongelmia ja infektioista muut kuin haavainfektiot.

**Kuolleiden lukumäärä**

**Kuvio 2.** Kuolleiden lonkkamurtumapotilaiden lukumäärä vuoden seuranta-aikana.

## 6.2 Lonkkamurtumapotilaiden kehon painoindeksi

### 6.2.1 Painoindeksin jakauma sukupuolen mukaan

Taulukossa 2 kuvataan kehon painoindeksin yleinen jakauma sukupuolen mukaan. Painoindeksi saatiin lasketuksi 211 naiselta ja 59 mieheltä. BMI:n mediaani oli 23 (vaihteluväli 14-44). Painoindeksijakaumassa ei ollut eroa sukupuolten välillä ( $p=0.856$ ).

**Taulukko 2.** Lonkkamurtumapotilaiden BMI sukupuolen mukaan.

BMI kg/m <sup>2</sup>	Naiset n=211 (%)	Miehet n=59 (%)
alle 20	38 (18)	10 (17)
20-24	103 (50)	32 (54)
25-29	54 (25)	14 (24)
30-	16 (7)	3 (5)

$p=0.856$

Taulukoissa 3 ja 4 esitetään naisten ja miesten painoindeksin jakauma ikäryhmittäin. BMI-luokkaan alle 20 kg/m<sup>2</sup> kuuluvia naisia oli 85-vuotiaiden ja sitä vanhempien ikäryhmästä 25 %. Lievästi tai merkittävästi ylipainoisia miehiä ei ollut lainkaan kaikkein vanhimpien ikäryhmässä. Miesten BMI-jakaumassa oli tilastollisesti merkitsevää eroa ikäryhmien välillä (p=0.034).

**Taulukko 3.** Naisten BMI-jakauma ikäryhmittäin.

BMI kg/m <sup>2</sup>	Ikäryhmä			
	alle 65 n=23 (%)	65-74 n=38 (%)	75-84 n=83 (%)	85- n=67 (%)
alle 20	7 (31)	7 (18)	7 (9)	17 (25)
20-24	9 (39)	16 (42)	49 (59)	29 (43)
25-29	4 (17)	11 (29)	21 (25)	18 (27)
30-	3 (13)	4 (11)	6 (7)	3 (5)

p=0.067, kun BMI-luokat 25-29 ja 30- yhdistettiin

**Taulukko 4.** Miesten BMI-jakauma ikäryhmittäin.

BMI kg/m <sup>2</sup>	Ikäryhmä			
	alle 65 n=19 (%)	65-74 n=9 (%)	75-84 n=18 (%)	85- n=13 (%)
alle 20	4 (21)		4 (22)	2 (15)
20-24	8 (42)	7 (78)	6 (33)	11 (85)
25-29	6 (32)	1 (11)	7 (39)	
30-	1 (5)	1 (11)	1 (6)	

p=0.034, kun ikäryhmät 65-74 ja 75-84 ja BMI-luokat alle 20 ja 20-24 sekä 25-29 ja 30- yhdistettiin

### 6.2.3 Painoindeksin jakauma sairaalaantulopaikan ja asumismuodon mukaan

Taulukossa 5 ja 6 näkyy lonkkamurtuman saaneiden potilaiden sairaalaantulopaikka sukupuolittain painoindeksin mukaan. Omasta kodistaan tuli sairaalaan naisista 145 (69 %) ja miehistä 39 (66 %). BMI-jakaumassa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa sairaalaantulopaikkojen välillä kummallakaan sukupuolella. Kaikki merkittävästi ylipainoiset miehet tulivat omasta kodistaan.

**Taulukko 5.** Naisten BMI-jakauma sairaalaantulopaikan mukaan.

BMI kg/m <sup>2</sup>	Sairaalaantulopaikka	
	koti n=145 (%)	hoivakoti/p-talo/sairaala n=66 (%)
alle 20	28 (20)	10 (15)
20-24	67 (46)	36 (54)
25-29	41 (28)	13 (20)
30-	9 (6)	7 (11)

p=0.315

**Taulukko 6.** Miesten BMI-jakauma sairaalaantulopaikan mukaan.

BMI kg/m <sup>2</sup>	Sairaalaantulopaikka	
	koti n=39 (%)	hoivakoti/p-talo/sairaala n=20 (%)
alle 20	7 (18)	3 (15)
20-24	18 (46)	14 (70)
25-29	11 (28)	3 (15)
30-	3 (8)	

p=0.177, kun BMI-luokat 25-29 ja 30- yhdistettiin

Taulukoissa 7 ja 8 ilmenevät lonkkamurtumapotilaiden painoindeksien jakaumat asumismuodon ja sukupuolen mukaan. BMI-jakaumat olivat molemmilla sukupuolilla melko samanlaiset riippumatta siitä, asuivatko potilaat yksin tai jonkun muun henkilön kanssa.

**Taulukko 7.** Naisten BMI-jakauma asumismuodon mukaan.

BMI kg/m <sup>2</sup>	Asumismuoto	
	yksin n=96 (%)	puolison tai jonkun muun kanssa n=115 (%)
alle 20	15 (16)	23 (20)
20-24	50 (52)	53 (46)
25-29	22 (23)	32 (28)
30-	9 (9)	7 (6)

p=0.536

**Taulukko 8.** Miesten BMI-jakauma asumismuodon mukaan.

BMI kg/m <sup>2</sup>	Asumismuoto	
	yksin n=19 (%)	puolison tai jonkun muun kanssa n=40 (%)
alle 20	2 (11)	8 (20)
20-24	11 (58)	21 (52)
25-29	5 (26)	9 (23)
30-	1 (5)	2 (5)

p=0.662, kun BMI-luokat 25-29 ja 30- yhdistettiin



Taulukoissa 9 ja 10 esitetään vuosien 2000-2001 aikana omasta kodistaan sairaalaan tulleiden lonkkamurtumapotilaiden kotiutuspaikat painoindeksiluokkien mukaan. Omaan kotiinsa palasi alipainoisista naisista 25 % ja miehistä 67 %. Lievän ylipainon omaavista miehistä 73 % palasi kotiin (naisista 25 %). BMI-luokkien välillä ei ollut merkitsevää eroa kotiutuspaikoissa kummallakaan sukupuolella, mutta ero naisten ja miesten kotiutuspaikkojen välillä oli tilastollisesti merkitsevä ( $p=0.011$ ). Omaan kotiinsa palanneiden lonkkamurtumapotilaiden BMI:n mediaani oli 22 (vaihteluväli 15-32).

**Taulukko 9.** Kotoa tulevien naisten kotiutuspaikka BMI-luokittain.

Kotiutuspaikka	BMI kg/m <sup>2</sup>			
	alle 20 n=28 (%)	20-24 n=67 (%)	25-29 n=41 (%)	30- n=9 (%)
Koti (n=44)	7 (25)	25 (37)	10 (25)	2 (22)
Jatkohoitopaikka (n=99)	21 (75)	42 (63)	29 (75)	7 (78)

$p=0.282$ , kun BMI-luokat 25-29 ja 30- yhdistettiin

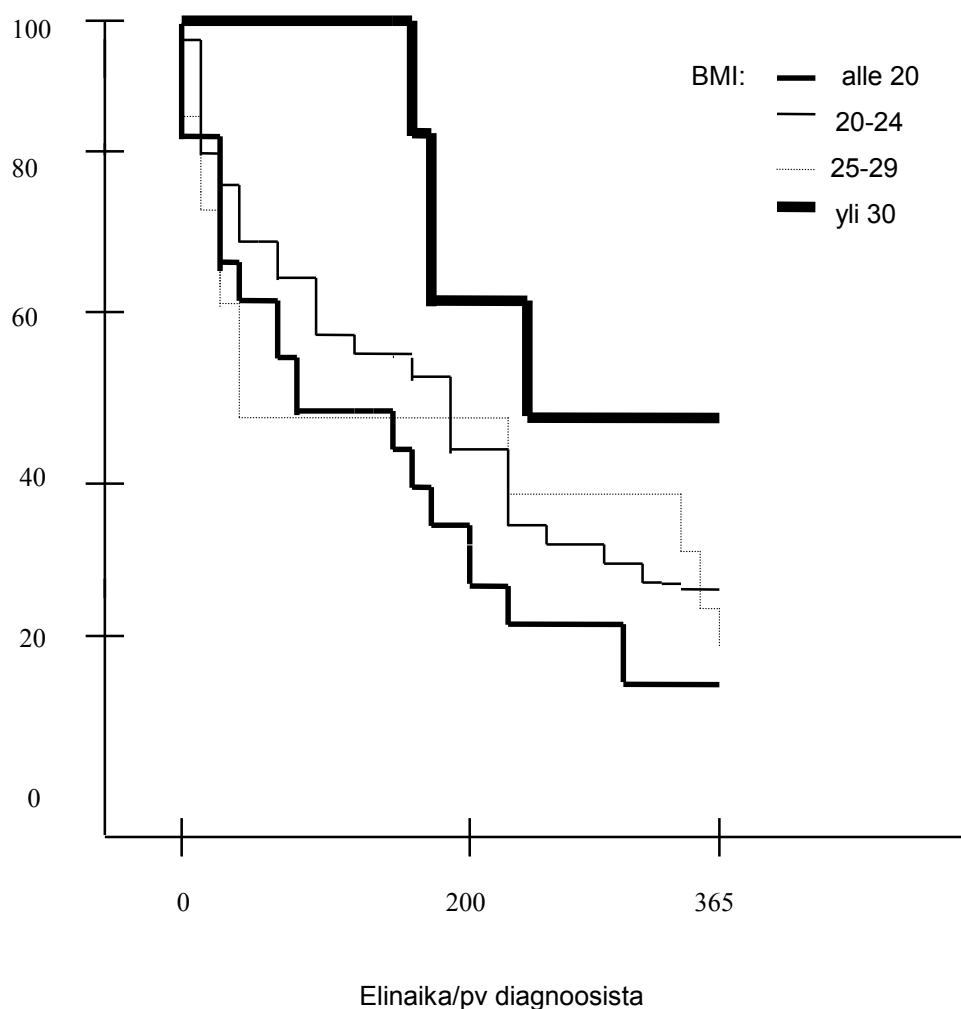
**Taulukko 10.** Kotoa tulevien miesten kotiutuspaikka BMI-luokittain.

Kotiutuspaikka	BMI kg/m <sup>2</sup>			
	alle 20 n=7 (%)	20-24 n=18 (%)	25-29 n=11 (%)	30- n=3 (%)
Koti (n=21)	4 (67)	8 (47)	8 (73)	1 (33)
Jatkohoitopaikka (n=16)	2 (33)	9 (53)	3 (27)	2 (67)

$p=0.471$ , kun BMI-luokat alle 20 ja 20-24 sekä 25-29 ja 30- yhdistettiin kahdeksi luokaksi

### 6.3 Lonkkamurtumapotilaiden kehon painoindeksi ja kuolemanvaara

Kuviossa 3 näkyvät elinaikakäyrät BMI-luokittain. Tarkasteltaessa kehon painoindeksin yhteyttä lonkkamurtumapotilaiden kuolemanvaaraan, verrattiin muita kehon painoindeksiluokkia normaalipainoisiin (BMI 20-24 kg/m<sup>2</sup>). Kuolemanvaara oli tässä mallissa vähentynyt merkittävästi ylipainoisilla (BMI 30- kg/m<sup>2</sup>). Kun malliin lisättiin ikä ja sukupuoli kehon painoindeksin yhteys kuolemanvaaraan kasvoi alipainoisten (BMI alle 20 kg/m<sup>2</sup>) ryhmässä ja oli tilastollisesti merkitsevä. (Taulukko 11). Seuranta-ajan lopussa lonkkamurtumapotilaista oli kuollut 23 prosenttia (n=61).



**Kuvio 3.** Elossa olevien lonkkamurtumapotilaiden osuus (%) BMI-luokkien mukaan.

**Taulukko 11.** Kehon painoindeksi kuolemanvaaran ennustajana vuoden seuranta-aikana

Muuttujat	Malli 1		Malli 2*	
	HR	95 % CI	HR	95 % CI
BMI kg/m <sup>2</sup>				
20-24	1.00		1.00	
alle 20	1.35	0.72 - 2.52	1.95	1.10-3.46
25-29	1.14	0.58 - 2.27	0.77	0.37-1.61
30-	0.48	0.15 -1.57		

\*kontrolloitu iän ja sukupuolen mukaan

Kun merkittävästi ylipainoisia (BMI yli 30 kg/m<sup>2</sup>) verrattiin alipainoisiin (BMI alle 20 kg/m<sup>2</sup>), oli ylipainoisten kuolemanvaara vähentynyt (HR 0.36, CI 0.10-1.25). Tulos oli samansuuntainen, kun malliin lisättiin ikä jatkuvana muuttujana (HR 0.89, CI 0.70-1.12). Merkittävästi ylipainoisista miehistä kaikki olivat elossa vuoden seuranta-ajan lopussa.

Tämän tutkimuksen tuloksena oli, että lonkkamurtumapotilaiden painoindeksillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä kotiutuspaikkaan. Naispotilaista suurin osa jokaisesta painoindeksiluokasta siirtyi jatkohoitopaikkaan, kun taas vastaavasti miehistä suurin osa palasi omaan kotiinsa. Ero naisten ja miesten kotiutuspaikkojen välillä oli tilastollisesti merkitsevä.

Tutkimus osoitti, että merkittävästi ylipainoisten (BMI 30-  $\text{kg/m}^2$ ) lonkkamurtumapotilaiden kuolemanvaara oli vähentynyt vuoden seuranta-aikana verrattuna normaalipainoisiin (BMI 20-24  $\text{kg/m}^2$ ) sekä alipainoisiin (BMI alle 20  $\text{kg/m}^2$ ). Merkittävästi ylipainoisiin kuuluvista lonkkamurtumapotilaista ensimmäinen kuoli vasta noin viiden kuukauden kuluttua diagnoosin tekemisestä. Kuolemanvaara lisääntyi alipainoisten (BMI alle 20  $\text{kg/m}^2$ ) painoindeksiluokassa ja oli tilastollisesti merkitsevä, kun ikä ja sukupuoli kontrolloitiin.

Terveys 2000 -tutkimuksessa (Reunanen ym. 2002) merkittävän ylipainon (BMI 30-  $\text{kg/m}^2$ ) esiintyvyys oli 65-74-vuotiailla naisilla 34 % ja miehillä 23 % (tässä tutkimuksessa naisilla sekä miehillä 11 %), 75-84-vuotiailla 30 % ja 21 % (7 % ja 6 %) sekä yli 84-vuotiailla 15 % ja 11 % (5 % ja 0 %). Terveys 2000 -tutkimuksessa 65 vuotta täyttäneiden naisten lihavuus oli miehiä yleisempää ja heistä lähes kolmasosa ylitti painoindeksin 30  $\text{kg/m}^2$ . Myös 30-64-vuotiaiden ikäryhmässä lihavuuden esiintyvyys poikkesi tutkimustulosten välillä. Terveys 2000 -tutkimuksessa ylipainoisia naisia oli 42 % ja miehiä 21 %, kun tässä tutkimuksessa heitä oli 13 ja 5 %. Ylipainoisia oli tässä tutkimuksessa siis kaikissa ikäryhmissä ja molemmilla sukupuolilla huomattavasti vähemmän kuin Terveys 2000 -tutkimuksessa, mikä osoittaa hoikkien lonkkamurtumariskin olevan suurempi kuin ylipainoisilla.

BMI-jakaumien vertailussa on syytä olla kriittinen ja ottaa huomioon iän ja sukupuolen vaikutus painoindeksiin. Tutkimusten mukaan kehon rasvan osuus painostisuus on naisilla korkeampi kuin saman painoindeksin omaavilla miehillä ja rasvattoman rasvan on todettu lisääntyvän iän myötä (Ross ym. 1994, Gallagher ym. 1996). Tässä tutkimuksessa kaikkein iäkkäimpien lonkkamurtumapotilaiden painoindeksin mediaani oli pienin (22). Eniten (25 %) alipainoisia naisia oli vanhimmassa ikäryhmässä. Vastaavasti vähiten (5 %) tähän ikäluokkaan kuuluvia naisia oli merkittävästi ylipainoisten joukossa eikä ylipainoisia miehiä ollut lainkaan 85 vuotta täyttäneiden

joukossa. Aiempien tutkimusten mukaan hoikkien miesten riski saada lonkkamurtuma on huomattavasti suurempi kuin ylipainoisilla miehillä (Grisso ym. 1997, Kanis ym. 1999).

Lonkkamurtumapotilaista omasta kodistaan tuli yhteensä 68 % ja heistä omaan kotiinsa palasi 36 %. Oulun yliopistollisessa keskussairaalassa määrät ovat olleet samankaltaiset (Heikkinen ym. 2001). Eri painoindeksiluokkiin kuuluvista naisista 145 (69 %) tuli omasta kodistaan sairaalaan ja heistä kotiinsa palasi vain 44 (30 %) suoraan erikoissairaanhoidon jälkeen. Miehillä vastaavat luvut olivat 39 (66 %) ja 21 (57 %).

Omasta kodistaan tulleet lonkkamurtumapotilaat eivät välttämättä olleet fyysiseltä ja/tai psyykkiseltä toimintakyvyltään parempikuntoisia kuin hoivakodeista ja palvelutaloista sairaalaan tulleet potilaat. Kotoa tulevien joukossa saattoi olla erittäinkin huonokuntoisia potilaita, mikä mahdollisesti vaikutti heidän jatkohoitopaikkaan siirtymiseensä. Kotiinsa palanneiden miesten osuus oli merkitsevästi suurempi kuin naisten. Sukupuolten väliset erot saattoivat johtua miesten lukumäärän vähyydestä tutkimuksessa sekä naisia merkitsevästi nuoremmasta ikäjakaumasta. Eniten murtuman saaneita naisia oli yli 75 vuotta täyttäneiden kohdalla, kun vastaavasti miesten murtumat jakautuivat melko samalla tavoin kaikissa ikäryhmissä.

Omaan kotiinsa palanneet olivat merkitsevästi nuorempia (naisten keski-ikä 69 vuotta ja miesten 58 vuotta) kuin jatkohoitopaikkaan siirtyneet. Vastaavanlainen tulos on saatu Keski-Suomen keskussairaalassa tehdyssä tutkimuksessa (Karppi ym. 1999). Saattoi olla, että nuoremmat miehet kuntoutuivat iäkkäämpiä naisia nopeammin ja heidän kuntoutumiseensa vaikutti parempi sairaalaantulotilanne (esimerkiksi vähemmän kroonisia sairauksia) kuin iäkkäillä naisilla. Oli myös mahdollista, että sairaalassaoloajan pituus vaikutti omaan kotiinsa palanneiden lukumääriin. Sairaalassaoloajan mediaani oli naisilla 11 ja miehillä 9 vuorokautta, mikä vastaa aikaisempia tutkimustuloksia (Rissanen ym. 1997, Karppi ym. 1999, Heikkinen ym. 2001). Etenkin iäkkäiden naisten kohdalla kuntoutuminen saattoi vaatia pitkänkin ajan ja kotiin palaaminen lykkäytyi. Tutkimusajankohtana potilaiden siirto erikoissairaanhoidosta terveyskeskuksiin oli laskutusjärjestelyjen takia nopeutunut ja siten mahdollisesti lyhentänyt sairaalassaoloaikoja.

Sairaalaan tulleiden lonkkamurtumapotilaiden kuolleisuus oli vuoden seuranta-aikana 23 prosenttia ja vastasi siten aiempia tutkimustuloksia (Salked ym. 2000, Brossa ym. 2005). Kuolleisuus oli sekä naisilla että miehillä korkeinta ensimmäisen puolen vuoden aikana. Lonkkamurtuman saaneista naisista kuoli 22 % (46) ja miehistä 25 % (15). Vuoden seuranta-aikana alipainoisista lonkkamurtumapotilaista kuoli 29 %. Kuolemanvaara alipainoisilla oli lisääntynyt aiempien tutkimusten mukaisesti (Bastow ym. 1983, Meyer ym. 1995) ja lisääntyneeseen kuolemanvaaraan olivat yhteydessä ikä sekä sukupuoli.

Vuoden seuranta-aikana kuolleiden 85-vuotiaiden ja sitä vanhempien merkittävästi ylipainoisten (BMI 30-  $\text{kg/m}^2$ ) lonkkamurtumapotilaiden joukossa ei ollut lainkaan miehiä. Aiemmissä tutkimuksissa (Barrera ym. 2004) on todettu ylipainon suojaavan lonkkamurtumilta molemmilla sukupuolilla ja naisten painoindeksin on todettu nousevan iän myötä voimakkaammin kuin miehillä (Lahti-Koski 2001). Myös Terveys 2000 -tutkimuksessa eläkeikäisten naisten lihavuus oli miehiä yleisempää (Reunanen ym. 2002).

Merkittävästi ylipainoisten kohdalla kuolleisuus poikkesi muista painoindeksiluokista siten, että muiden painoindeksiluokkien välinen ero kuolleisuudessa oli samansuuntainen vuoden seuranta-aikana, kun taas BMI:n ollessa 30-  $\text{kg/m}^2$  kuolemanvaara oli ensimmäisten kuukausien aikana vähentynyt muihin painoindeksiluokkiin verrattuna. Tuloksia tarkasteltaessa on syytä huomioida merkittävästi ylipainoisten vähäisempi osuus muihin painoindeksiluokkiin verrattuna.

Tämän tutkimuksen luotettavuutta vähensi se, että lonkkamurtumapotilaiden pituutta ja painoa ei oltu mitattu, vaan tiedot perustuivat potilaalta itseltään, omaisilta tai hoitajilta kysytyihin tietoihin. Pituus ja paino oli kirjattu potilaspapereihin 74 prosentilla potilaista, mitä voitiin pitää aineiston kannalta melko hyvänä määränä. Erilaisia komplikaatioita oli 22 prosentilla lonkkamurtumapotilaista ja niillä saattoi olla merkitystä etenkin alle puolen aikana tapahtuneeseen kuolleisuuteen. Myös kroonisten sairauksien ja ravitsemustilan kartoittaminen olisivat voineet tuoda kuolleisuuteen sekä kotiutumiseen liittyvää lisätietoa, sillä toipumiseen ja kuntoutumiseen liittyvät tekijät esiintyvät harvoin yksinään ja tyypillistä on niiden kasaantuminen samoille henkilöille. Aliravitsemuksen on todettu liittyvän alhaiseen painoindeksiin etenkin 85 vuotta täyttäneillä naisilla (Blaum ym. 1995).

Yhteenvedona voidaan todeta, että vaikka lonkkamurtumapotilaiden kehon painoindeksillä ei ollut yhteyttä kotiutuspaikkaan, naisten ja miesten välinen ero kotiutuspaikkojen välillä oli tilastollisesti merkitsevä. Naisista suurin osa kotiutui jatkohoitopaikkaan ja miehistä suurin osa omaan kotiinsa. Omaan kotiinsa palanneet lonkkamurtumapotilaat olivat merkitsevästi nuorempia kuin jatkohoitopaikkaan siirtyneet. Kuolemanvaara oli vuoden seuranta-aikana vähentynyt merkittävästi ylipainoisten lonkkamurtumapotilaiden kohdalla normaali- ja alipainoisiin verrattuna, mikä osoitti heidän selviytyvän murtuman jälkeen muita paremmin. Lonkkamurtumapotilaiden painoindeksi oli myös alhaisempi kuin väestön yleinen painoindeksijakauma. Alipainoisten kuolemanvaara oli lisääntynyt tutkimusajankohtana aiempien tutkimustulosten mukaisesti. Tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että lonkkamurtumariskin ja murtuman jälkeisen toipumisen kannalta on tärkeää kiinnittää huomiota hyvään ravitsemukseen ja painon ylläpitämiseen.

- Bachrach-Lindström MA, Ek AC & Unosson M. 2000. Nutritional state and functional capacity among elderly Swedish people with acute hip fracture. *Scand J Caring Sci* 14:268-74.
- Barrera G, Bunout D, Gattas V, de la Maza MP, Leiva L & Hirsch S. 2004. A high body mass index protects against femoral neck osteoporosis in healthy elderly subjects. *Nutrition* 20:769-71.
- Bastow MD, Rawlings J & Allison SP. 1983. Undernutrition, hypothermia, and injury in elderly women with fractured femur: an injury response to altered metabolism. *Lancet* 1:143-6.
- Bernstein J, Grisso JA & Kaplan FS. 1999. Body mass and fracture risk. A study of 330 patients. *Clin Orthop* 364:227-30.
- Blaum CS, Fries BE & Fiatarone MA. 1995. Factors associated with low body mass index and weight loss in nursing home residents. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 50:M62-8.
- Brossa TA, Tobias FJ, Zorrilla RJ, Lopez BE, Alabart TA & Belmonte GM. 2005. Mortality after hip fracture: a three year follow-up study. *Med Clin* 124:53-4.
- Cheng S. 1994. Bone mineral density and quality in older people. A study in relation to exercise and fracture occurrence, and the assessment of mechanical properties. *Studies in Sport Physical Education and Health, University of Jyväskylä. Väitöskirja.*
- Cree M, Soskolne CL, Belseck E, Hornig J, McElhaney JE, Brant R & Suarez-Almazor M. 2000. Mortality and institutionalization following hip fracture. *J Am Geriatr Soc* 48:283-8.
- Cummings SR & Melton LJ. 2002. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet* 359:1761-7.



Dargent-Molina P, Douchin MN, Cormier C, Meunier PJ & Breart G. 2002. Use of clinical risk factors in elderly women with low bone mineral density to identify women at higher risk of hip fracture. The EPIDOS prospective study. *Osteoporos Int* 13:593-9.

Dey DK, Rothenberg E, Sundh V, Bosaeus I & Steen B. 1999. Height and body weight in the elderly. I. A 25-year longitudinal study of a population aged 70 to 95 years. *Eur J Clin Nutr* 53:905-14.

Dey DK, Rothenberg E, Sundh V, Bosaeus I & Steen B. 2001. Body mass index, weight change and mortality in the elderly. A 15 y longitudinal population study of 70 y olds. *Eur J Clin Nutr* 55:482-92.

Ensrud KE, Lipschutz RC, Cauley JA, Seeley D, Nevitt MC, Scott JES, Genant HK & Cummings SR. 1997. Body size and hip fracture risk in older women: a prospective study. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Am J Med* 103:274-80.

Farahmand BY, Michaelsson K, Baron JA, Persson PG & Ljunghall S. 2000. Body size and hip fracture risk. Swedish Hip Fracture Study Group. *Epidemiology* 11:214-19.

Flodin L, Svensson S & Cederholm T. 2000. Body mass index as a predictor of 1 year mortality in geriatric patients. *Clin Nutr* 19:121-5.

Fox KM, Magaziner J, Hebel JR, Kenzora JE & Kashner TM. 1999. Intertrochanteric versus femoral neck hip fractures: differential characteristics, treatment, and sequele. *J Gerontol Med Sci* 54:635-40.

Fujiwara S, Kasagi F, Yamada M & Kodama K. 1997. Risk factors for hip fracture in a Japanese cohort. *J Bone Miner Res* 12:998-1004.

Gallagher D, Visser M, Sepúlveda D, Pierson RN, Harris T & Heymsfield SB. 1996. How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups? *Am J Epidemiol* 143:228-39.

Galvard H, Elmstahl S, Elmstahl B, Samuelsson SM & Robertsson E. 1996. Differences in body composition between female geriatric hip fracture patients and healthy controls: body fat is more important as explanatory factor for the fracture than body weight and body mass. *Aging* 8:282-6.

Grisso JA, Kelsey JL, O'Brien LA, Miles CG, Sidney S, Maislin G, LaPann K, Moritz D, Peters B and the Hip Fracture Study Group. 1997. Risk factors for hip fracture in men. *Am J Epidemiol* 145:786-93.

Hartikainen S. 1996. Iäkkäiden kaatumistapaturmat ja reisiluun yläosan murtumat. Teoksessa Tuki- ja liikuntaelinsairaudet Suomessa. Helsinki; Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen tutkimusraportteja 18.

Heikkinen T, Parker M & Jalovaara P. 2001. Hip fractures in Finland and Great Britain - a comparison of patient characteristics and outcomes. *Int Orthop* 25:349-54.

Heliövaara M. 1990. Kuka on lihava? *Duodecim* 106:457-63.

Johnell O, Kanis JA, Oden A, Sernbo I, Redlund-Johnell I, Petterson C, De Laet C & Johnsson B. 2004. Mortality after osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 15:38-42.

Johnell O, Kanis JA, Oden A, Sernbo I, Redlund-Johnell I, Petterson C, De Laet C & Johnsson B. 2004. Fracture risk following an osteoporotic fracture. *Osteoporos Int* 15:175-9.

Kanis J, Johnell O, Gullberg B, Allander E, Elffors L, Rastam J, Dequeker J, Dilsen G, Gennari C, Vaz AL, Lyritis G, Mazzuoli G, Miravet L, Passeri M, Perez Cano R, Rapado A & Ribot C. 1999. Risk factors for hip fracture in men from southern Europe: the MEDOS study. *Mediterranean Osteoporosis Study. Osteoporos Int* 9:45-54.

Kannus P, Parkkari J, Heikkilä J & Vuori I. 1996. Vanhusten lonkkamurtumat ja niiden ehkäisy. Suomen lääkärilehti 51:3747-51.

Kannus P, Niemi S, Parkkari J, Palvanen M, Vuori I & Järvinen M. 1999. Hip fractures in Finland between 1970-1997 and predictions for the future. Lancet 353:802-05.

Kannus P, Järvinen M & Vuori I. 2000. Vanhusten kaatumistapaturmat 2000-luvun suuri haaste. Duodecim 116:469-71.

Kantor SM, Ossa KS, Hoshaw-Woodard SL & Lemeshow S. 2004. Height loss and osteoporosis of the hip. J Clin Densitom 7:65-70.

Karppi P, Huusko T, Avikainen V, Kautiainen H & Sulkava R. 1999. Lonkkamurtumapotilaiden hoidonporrastuksen muutokset - tutkimus Keski-Suomen sairaanhoitopiirissä vuosina 1982-1983 ja 1992-1993. Suomen lääkärilehti 54:2767-70.

Kenny AM, Joseph C, Taxel P & Prestwood KM. 2003. Osteoporosis in older men and women. Conn Med 67:481-6.

Kukkonen-Harjula K, Kallinen M & Alén M. 1997. Liikunta osana keskeisten kansantautien hoitoa ja kuntoutusta. Teoksessa P Era (toim.) Liikunta ja vanheneminen. Jyväskylä; Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 108:77-8.

Kyyrönen P, Honkalampi T, Kyyrönen E, Paloaro U & Väätäinen U. 1998. Laadunvarmistuksella hyvää lonkkamurtumien hoitoa. Pinsetti 1:7-8.

Lahti-Koski M. 2001. Body mass index and obesity among adults in Finland. National Public Health Institute, University of Helsinki; Väitöskirja.

Langlois JA, Visser M, Davidovic LS, Maggi S, Li G & Harris TM. 1998. Hip fracture risk in older white men is associated with change in body weight from age 50 years to old age. *Arch Intern Med* 159:990-96.

Luukinen H. 1992. Kaatuileva vanhus. *Duodecim* 108:409-18.

Lüthje P, Kataja M, Santavirta S, Avikainen V, Nurmi I, Livio V, Lunt T, Läike E, Partio E & Rintamo R. 1992. Hip fractures in two health care regions in Finland in 1989; an analysis of treatment. *Ann Chir Gyn* 81:372-77.

Lüthje P. 1997. Reisiluun yläosan murtumat. Endoproteesirekisteri. Helsinki; Lääkelaitoksen julkaisusarja 8/1997.

Margolis KL, Ensrud KE, Schreiner PJ & Tabor HK. 2000. Body size and risk for clinical fractures in older women. Study of osteoporotic fractures research group. *Ann Intern Med* 18:123-7.

Meyer HE, Falch JA, O'Neill T, Tverdal A, Varlow J and The European Vertebral Osteoporosis Study Group. 1995. Height and body mass index in Oslo, Norway, compared to other regions of Europe: Do they explain differences in the incidence of hip fracture? *Bone* 17:347-50.

Meyer HE, Tverdal A & Falch JA. 1995. Body height, body mass index, and fatal hip fractures: 16 years' follow-up of 674,000 Norwegian women and men. *Epidemiology* 6:299-305.

Miettinen H & Kröger H. 1998. Lonkkamurtuma - vanhusväestön suuri ongelma. *Suomen lääkirilehti* 53:4059-62.

Noro A, Rissanen P, Laitinen O, Hammar T & Pöyry P. 1999. Tutkimusaineistot, hoitopisodit ja episodiprofiilit. Teoksessa P Rissanen & A Noro (toim.) Ikääntyvien potilaiden hoito- ja kotiuttamiskäytännöt - Rekisteripohjainen analyysi aivohalvaus- ja lonkkamurtumapotilaista. Helsinki; Stakes: Aiheita-monistesarja 44/1999:5-13

Nurmi I, Narinen A, Lühje P & Tanninen S. 2003. Cost analysis of hip fracture treatment among the elderly for public health services: a 1-year prospective study in 106 consecutive patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 123:551-4.

Parkkari J, Kannus P, Niemi S, Pasanen M, Järvinen M, Lühje, P & Vuori I. 1994. Increasing age-adjusted incidence of hip fractures in Finland: the number and incidence of fractures in 1970-1991 and prediction for the future. *Calcif Tissue Int* 55:342-45.

Partanen J, Heikkinen J, Jämsä T & Jalovaara P. 2002. Characteristics of lifetime factors, bone metabolism, and bone mineral density in patients with hip fracture. *J Bone Miner Metab* 20:367-75.

Payette H, Coulombe C, Boutier V & Gray-Donald K. 1999. Weight loss and mortality among free-living frail elders: a prospective study. *J Gerontol Med Sci* 54A:M440-45.

Potter JF, Schafer DF & Bohi RL. 1988. In-hospital mortality as a function of body mass index: an age-dependent variable. *J Gerontol Med Sci* 43:M59-63.

Reunanen A, Kattainen A, Knekt P, Marniemi J, Sundvall J & verenkiertoelinsairauksien työryhmä. 2002. Vaaratekijät. Teoksessa A Aromaa & S Koskinen (toim.) *Terveys ja toimintakyky Suomessa. Terveys 2000 -tutkimuksen perustulokset*. Helsinki; Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B3/2002.

Rissanen P, Aro S, Sintonen H, Asikainen K, Slätis P & Paavolainen P. 1997. Costs and costeffectiveness in hip and knee replacements. A prospective study. *International Journal of Technology Assessment in Health Care* 13:575-88.

Roberts SE & Goldacre MJ. 2003. Time trends and demography of mortality after fractured neck of femur in an English population, 1968-98: database study. *BMJ* 327:771-5.

Ross R, Shaw KD, Rissanen J, Martel Y, Guise de J & Avruch L. 1994. Sex differences in lean and adipose tissue distribution by magnetic resonance imaging: anthropometric relationship. *Am J Clin Nutr* 59:1277-85.

Räihä I, Vaissi E, Lehtonen A & Lehtonen OP. 1998. Yhteinen hoitoilmoitusaineisto hoitoketjujen kehittämisessä Turun kaupungissa ja Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirissä. Suomen lääkärilehti 53:459-64.

Salked G, Cameron ID, Cummings RG, Easter S, Seymour J, Kurrle SE & Quine S. 2000. Quality of life related to fear of falling and hip fracture in older women: a time trade off study. BMJ 320:341-45.

Shah MR, Aharonoff GB, Wolinsky P, Zuckerman JD & Koval KJ. 2001. Outcome after hip fracture in individuals ninety years of age and older. J Orthop Trauma 15:34-9.

Suominen H. 1997. Changes in physical characteristics and body composition during 5-year follow-up in 75- and 80-year-old men and women. Scand J Soc Med Suppl 53:19-24.

Tromp AM, Ooms ME, Popp-Snijders C, Roos JC & Lips P. 2000. Predictors of fractures in elderly women. Osteoporos Int 11:134-40.

Turner LW, Fu Q, Taylor JE & Wang MQ. 1998. Osteoporotic fracture among older U.S. women: risk factors quantified. J Aging Health 10:372-91.

Wei TS, Hu CH, Wang SH & Hwang KL. 2001. Fall characteristics, functional mobility and bone mineral density as risk factors of hip fracture in the community-dwelling ambulatory elderly. Osteoporos Int 12:1050-5.