

Lihavuus ja tehohoito

Timo Tuovinen ja Ari Uusaro

Lihavuus on yleinen ongelma Suomessa. Lihavuuteen liittyy suurentunut riski sairastua moniin kroonisiin sairauksiin ja se lisää myös kuolemanvaaraa yleisväestössä. Lihavuuteen liittyy myös muutoksia monissa peruselintoiminnoissa. Lihavuuden vaikutusta kriittisesti sairaiden potilaiden ennusteeseen on tutkittu monissa tutkimuksissa ristiriitaisin tuloksin.

Lihavuudella tarkoitetaan rasvakudoksen ylimäärää ja se voidaan luokitella painoindeksin (body mass index, BMI) mukaan (Taulukko 1). Painoindeksi lasketaan jakamalla painometreinä mitatun pituuden neliöllä (kg/m^2) ja sillä on vahva yhteys rasvakudoksen määrään¹. Täytyy kuitenkin muistaa, että painoindeksi ei erota esim. turvotusten tai epätavallisen suuren lihassmassan aiheuttamaa liikapainoa. Kriittisesti sairailta potilailla erilaiset nestetasapainon häiriöt ovat yleisiä, mikä aiheuttaa ongelmia painoindeksin käytössä näillä potilailla. Painoindeksi ei myöskään kerro rasvakudoksen jakautumisesta kehossa. On todettu, että varsinkin vatsaontelon sisään kertyneeseen liikarasvaan (viskeraalinen rasva) liittyy suurentunut sydän- ja verisuonisairauksien riski¹. Viskeraalisen rasvan määrää voidaan arvioida mittaamalla potilaan vyötärön ympäryys. Sairauksien vaara alkaa suurentua vyötärön ympärysmittan kasvaessa miehillä yli 90 ja naisilla yli 80 cm:iin. Teho-osastojen potilaat eivät useinkaan pysty seisomaan, joten vyötärön ympäryksen mittaaminen soveltuu huonosti näiden potilaiden lihavuuden arvioimiseen. Tutkimuksissa onkin joskus käytetty sen sijaan vatsan sagittaalista mittaa, joka mitataan potilaan maassa selällään².

Lihavuuden yleisyys ja lihavuuteen liittyvät sairaudet

Lihavuus on yleinen terveysongelma kehittyneissä maissa ja myös Suomessa. Vuoden 2007 FIN-

RISKI-tutkimuksen mukaan normaalipainoisia on suomalaisista miehistä 34 % (BMI keskiarvo $27 \text{ kg}/\text{m}^2$) ja naisista 47 % (BMI keskiarvo $26,5 \text{ kg}/\text{m}^2$)³. Lihavuus on yleistynyt Suomessa viime vuosikymmeninä¹.

Lihavuuden on todettu lisäävän merkittävästi riskiä sairastua moniin kroonisiin sairauksiin kuten sepelvaltimotautiin, tyypin 2 diabetekseen, verenpainetautiin, uniapneaan sekä eräisiin syöpiin (Taulukko 2). Lihavuuden on myös todettu lisäävän kuolemanvaaraa yleisväestössä ja kuolemanvaara suurenee selvästi painoindeksin ylittäessä $30 \text{ kg}/\text{m}^2$ ¹. Toisaalta lihavuuden on todettu vähentävän kuoleman riskiä monia kroonisia sairauksia, kuten munuaisten ja sydämen vajaatoimintaa sekä keuhkohtaumatautia, sairastavilla potilailla^{4,5}. Ilmiöstä on käytetty nimitystä ”obesiteettiparadoksi”.

Lihavuuden vaikutus elintoimintoihin

Lihavuuteen liittyy monia muutoksia peruselintoiminnoissa. Verivolyyymi ja sydämen minuuttitilavuus suurenevät. Tämä elimistön lisääntynyt hapen tarjonta palvelee ylimääräisen rasvakudoksen metabolisia tarpeita. Kroonisesti lisääntynyt sydämen työmäärä voi johtaa heikentyneeseen kammioiden toimintaan. Myös sydämen diastolinen toiminta voi olla epänormaalia sairaalloisesti lihavilla potilailla. Lihavilla potilailla sydämen täyttöpaineet ovat koholla, joka voi osittain johtua kohonesta vatsaontelon sisäisestä paineesta^{6,7}.

Lihavilla potilailla sekä rintakehän että keuhkojen komplianssi on heikentynyt. Ilmateiden resistenssi sekä kollapsitaipumus on lisääntynyt. Näiden muutosten vuoksi hengitystyö on kasvanut, joka taas johtaa hengitysilhasten lisääntyneeseen hapen kulutukseen. Toiminnallinen jäännöstilavuus (FRC) on pienentynyt, joka yhdessä lisääntyneen atelektaasien muodostumisen kanssa altistaa potilaan hypoksemialle esim. intubaation yhteydessä. Lihavilla potilailla transpulmonaalipaineen arvioiminen voi olla hankalaa vaikeuttaen hengityslaitteen säätämistä esim. ARDS:n yhteydessä.⁶⁻⁸ Lihavuus on laskimotukoksen ja keuhkoembolian riskitekijä.

Lisäksi lihavuus vaikeuttaa hoitoa ja monia toimenpiteitä^{6,7}. Maskiventilaatio ja intubaatio voivat olla hankalia kuten myös erilaiset kanyloinnit sekä potilaan siirtäminen esim. kuvantamistutkimuksia varten.

Lihavuuden vaikutus kriittisesti sairaan potilaan ennusteeseen – meta-analyysit

Edellä esitetyistä seikoista johtuen voisi helposti ajatella lihavuuden heikentävän kriittisesti sairaan potilaan ennustetta. Useat tutkimukset ovat selvittäneet lihavuuden vaikutusta kriittisesti sairaiden potilaiden kuolleisuuteen ja sairastavuuteen. Tutkimusten tulokset ovat ristiriitaisia. Joissakin tutkimuksissa lihavuus on lisännyt kuoleman riskiä, toisissa tutkimuksissa lihavuuteen ei ole liittynyt lisääntynyttä kuoleman riskiä tai lihavuus on voinut olla kuoleman riskiä vähentävä tekijä. Aiheesta on julkaistu myös kolme meta-analyysiä⁹⁻¹¹.

Vuonna 2008 Critical Care Medicinessä julkaistussa meta-analyysissä yhdistettiin tulokset neljästätoista tutkimuksesta, joissa oli tutkittu yhteensä 62 045 kriittisesti sairasta potilasta⁹. Potilaat jaettiin painoindeksin mukaan lihaviin (BMI ≥ 30 kg/m²) ja ei-lihaviin (BMI < 30 kg/m²). Ei-lihavien ryhmä sisälsi siis myös alipainoiset potilaat (BMI $< 18,5$ kg/m²) sekä lievästi lihavat potilaat (BMI 25–29,9 kg/m²). Meta-analyysissä todettiin, että lihavuuteen ei liittynyt lisääntynyttä tehohoitokuolleisuutta, mutta siihen liittyi pitkittynyt mekaanisen ventilaation ja tehohoidon tarve.

Samana vuonna Obesity -lehdessä julkaistussa meta-analyysissä yhdistettiin tulokset 23 tutkimuksesta¹⁰. Potilaat jaettiin painoindeksin mukaan ryhmiin käyttäen WHO:n suosittamia kategorioita: alipainoiset (BMI $< 18,5$ kg/m²), normaalipainoiset (BMI 18,5–24,9 kg/m²), ylipainoiset (BMI 25–29,9 kg/m²), lihavat (BMI 30–39,9 kg/

Taulukko 1. Lihavuuden luokitus painoindeksin (BMI) perusteella¹

Painoindeksi (kg/m ²)	Painoluokka
$< 18,5$	Normaalia alhaisempi paino, alipaino
18,5–24,9	Normaali paino
25,0–29,9	Lievä lihavuus
30,0–34,9	Merkittävä lihavuus
35,0–39,9	Vaikea lihavuus
$\geq 40,0$	Sairaaloinen lihavuus

Taulukko 2. Lihavuuteen liittyvät sairaudet ja oireyhtymät¹

- Tyypin 2 diabetes
- Kohonnut verenpaine
- Metabolinen oireyhtymä
- Sepelvaltimotauti
- Aivoinfarkti ja -verenvuoto
- Uniapnea
- Obesiteetti-hypoventilaatio oireyhtymä
- Kihti
- Rasvamaksa
- Nivelrikko
- Astma
- Rintasyöpä (menopaussin jälkeen)
- Kohdunrunгон syöpä
- Paksusuolen syöpä
- Munuaissyöpä

m²) ja vaikeasti lihavat (BMI ≥ 40 kg/m²). Ensimmäinen päätetapahtuma oli yhdistetty tehohoito- ja sairaalakuolleisuus. Meta-analyysissä todettiin pienentynyt kuolemanriski painoindeksin ollessa välillä 25–39,9 kg/m² verrattuna normaalipainoisiin. Vaikeaan lihavuuteen ei liittynyt lisääntynyttä kuolemanriskiä verrattuna normaalipainoisiin.

Vuonna 2009 Intensive Care Medicinessä julkaistussa meta-analyysissä yhdistettiin tulokset 22 tutkimuksesta, joissa oli tutkittu yhteensä 88 051 potilasta¹¹. Potilaat jaettiin painoindeksin mukaan ryhmiin WHO:n suosittamalla tavalla. Tehohoitokuolleisuudessa ei havaittu eroa normaalipainoisten ja lihavien tai vaikeasti lihavien välillä, mutta lihavilla potilailla todettiin pienempi sairaalakuolleisuuden riski verrattuna normaalipainoisiin.

Lihavuuden vaikutus kriittisesti sairaan potilaan ennusteeseen – uudemmat tutkimukset

Edellä mainittuihin meta-analyysihin mukaan

otetut tutkimukset ovat toteutukseltaan ja laadultaan hyvin vaihtelevia, ja useissa tutkimuksissa ei ole otettu huomioon esimerkiksi sairauden vaikeusastetta. Nämä seikat vaikuttavat tietysti myös aiheesta tehtyihin meta-analyysihin.

Vuonna 2008 julkaistussa monikeskustutkimuksessa selvitettiin lihavuuden vaikutusta teho- hoitopotilaiden kuolleisuuteen¹². Tutkimukseen osallistui 198 teho-osastoa 24 Euroopan maasta. Potilaita, joiden painoindeksi oli tiedossa, oli yhteensä 2878 (91 % kohortista) ja näistä potilaita 53,9 %:lla painoindeksi oli ≥ 25 kg/m². Monimuuttuja-analyysissä otettiin huomioon mm. sairauden vaikeusaste. Potilaita seurattiin kuolemaan tai sairaalasta kotiutumiseen asti tai 60 päivän ajan. Tutkimuksessa painoindeksillä ei ollut vaikutusta kuolleisuuteen. Potilailla, joiden painoindeksi oli ≥ 30 kg/m², todettiin teho-osastolla enemmän infektioita kuin normaalipainoisilla, mutta sepsiksen esiintyvyydessä ei todettu eroja painoindeksiryhmien välillä.

Samana vuonna julkaistussa prospektiivisessä monikeskustutkimuksessa verrattiin vaikeasti lihavia (BMI ≥ 35 kg/m²) vähintään kaksi päivää mekaanisesti ventiloituja potilaita (n=82) ei-lihaviin (BMI < 30 kg/m²) potilaisiin (n=124)¹³. Potilaat oli kaltaistettu keskuksen, sukupuolen, iän (± 5 vuotta) ja SAPS II pisteytyksen (± 5 pistettä) mukaan. Vaikeasti lihavilla potilailla todettiin lisääntynyt vaikean intubaation sekä ekstubaation jälkeisen stridorin esiintyvyys. Tehohoito- tai sairaalakuolleisuudessa ei ollut eroa ryhmien välillä.

Viime vuonna julkaistussa monikeskustutkimuksessa selvitettiin painoindeksin vaikutusta kuolleisuuteen potilailla, joilla oli todettu akuutti munuaisvaurio ja jotka vaativat munuaisten korvaushoitoa¹⁴. Munuaisten korvaushoitoa vaativan akuutin munuaisvaurion riskin todettiin lisääntyvän painoindeksin kasvaessa. Normaalipainoisilla (BMI 18,5–24,9 kg/m²) esiintyvyys oli 5,4 % ja vaikeasti lihavilla (BMI ≥ 35 kg/m²) 11,8 %. Munuaisten korvaushoitoa vaativilla potilailla todettiin monimuuttuja-analyysissä, jossa otettiin huomioon mm. sairauden vaikeusaste, lihavilla potilailla (BMI 30–34,9 kg/m²) pienentynyt sairaalakuolleisuuden riski verrattuna normaalipainoisiin. Tosin aikaisempia tutkimuksia vastaten munuaisten korvaushoitoa vaativien potilaiden kuolleisuus oli kaikissa painoindeksiryhmissä merkitsevästi korkeampi verrattuna potilaisiin, jotka eivät tarvitseet munuaisten korvaushoitoa.

Viime vuonna julkaistussa tutkimuksessa tutkittiin painoindeksin vaikutusta äkillisen hengitysva-

jausoireyhtymän (ARDS) kehittymiseen¹⁵. Tutkimukseen otettiin potilaat (n=1795), joilla oli yksi tai useampi riskitekijä ARDS:n kehittymiselle. Monimuuttuja-analyysissä todettiin painoindeksin liittyvän ARDS:n kehittymiseen niin, että korkeampi painoindeksi lisäsi ARDS:n kehittymisen riskiä. Lihavilla (BMI 30–39,9 kg/m²) ja vaikeasti lihavilla (BMI ≥ 40 kg/m²) potilailla oli suurentunut riski ARDS:n kehittymiselle verrattuna normaalipainoisiin (BMI 18,5–24,9 kg/m²). ARDS-potilailla suurempi painoindeksi liittyi pidempään teho- ja sairaalahoitoaikaan, mutta suurempaan painoindeksiin ei liittynyt suurentunutta kuoleman riskiä. ARDS-potilailla todettiin kaikissa painoindeksiryhmissä suurempi kuolleisuus verrattuna potilaisiin joilla ei todettu äkillistä hengitysvajausoireyhtymää.

Yhteenveto

Lihavuus on siis varsin yleinen ongelma myös Suomessa. Lihavuuteen liittyy suurentunut riski sairastua moniin kroonisiin sairauksiin ja se lisää myös kuolemanvaaraa yleisväestössä. Lihavuuteen liittyy myös muutoksia monissa peruselintoinnoissa. Lihavuuden vaikutusta kriittisesti sairaiden potilaiden ennusteeseen selvittäneet tutkimukset ovat päätyneet ristiriitaisiin tuloksiin. Yleensä lihavuus on tutkimuksissa määritelty painoindeksin perusteella. Kuten edellä on esitetty, liittyy painoindeksin käyttöön ongelmia teho- hoitopotilailla. Viime vuonna julkaistussa tutkimuksessa todettiinkin, ettei BMI > 30 kg/m² ennustanut teho- hoitokuolleisuutta toisin kuin vatsan sagittaalisella mitalla arvioitu abdominaalinen lihavuus². Monissa tutkimuksissa potilaan painoa ja pituutta ei ole systemaattisesti mitattu, vaan ne on osalla potilaita arvioitu hoitohenkilökunnan toimesta¹². Vaikka ongelmat lihavien potilaiden hoidossa ovat varmastikin tuttuja kaikille teho- hoitolääkäreille, on lihavuuden vaikutus kriittisesti sairaiden potilaiden ennusteeseen vielä jossain määrin epäselvä. □

Viitteet

1. Aikuisten lihavuus [verkkoversio]. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecim ja Suomen Lihavuustutkijat ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2002 [päivitetty 10.3.2006]. <http://www.kaypahoito.fi>.
2. Paolini J-B M., Mancini J, Genestal M, ym. Predictive value of abdominal obesity vs. body mass index for determining risk of intensive care mortality. *Crit Care Med* 2010; 38: 1308–14.
3. Peltonen M, Harald K, Männistö S, ym. Kansallinen FINRISKI 2007 -terveys tutkimus. Kansanterveyslaitoksen julkaisu 34/2008.
4. Kalantar-Zadeh K, Abbott KC, Salahudeen AK, ym. Survival advantages of obesity in dialysis patients. *Am J Clin Nutr* 2005; 81:

- 543–54.
5. Horwich TB, Fonarow GC. Reverse epidemiology beyond dialysis patients: Chronic heart failure, geriatrics, rheumatoid arthritis, COPD and AIDS. *Semin Dial* 2007; 20: 549–53.
 6. Joffe A, Wood K. Obesity in critical care. *Curr Opin Anaesthesiol* 2007; 20: 113–8.
 7. Malhotra A, Hillman D. Obesity and the lung: 3 -Obesity, respiration and intensive care. *Thorax* 2008; 63: 925–31.
 8. Siirala W. Ylipainoisen potilaan ventilointi yleisanestesian aikana. *Finnanest* 2010; 43: 208–11.
 9. Akinnusi ME, Pineda LA, El Solh AA. Effect of obesity on intensive care morbidity and mortality: A meta-analysis. *Crit Care Med* 2008; 36: 151–8.
 10. Oliveros H, Villamor E. Obesity and mortality in critically ill adults: A systematic review and meta-analysis. *Obesity* 2008; 16: 515–21.
 11. Hogue Jr CW, Stearns JD, Colantuoni E, ym. The impact of obesity on outcomes after critical illness: a meta-analysis. *Intensive Care Med* 2009; 35: 1152–70.
 12. Sakr Y, Madl C, Filipescu D, ym. Obesity is associated with increased morbidity but not mortality in critically ill patients. *Intensive Care Med* 2008; 34: 1999–2009.
 13. Frat J-P, Gissot V, Ragot S, ym. Impact of obesity in mechanically ventilated patients: a prospective study. *Intensive Care Med* 2008; 34: 1991–8.
 14. Druml W, Metnitz B, Schaden E, ym. Impact of body mass on incidence and prognosis of acute kidney injury requiring renal replacement therapy. *Intensive Care Med* 2010; 36: 1221–8.
 15. GongMN, Bajwa EK, Thompson BT, ChristianiDC. Body mass index is associated with the development of acute respiratory distress syndrome. *Thorax* 2010; 65: 44–50.

Timo Tuovinen

LL, erikoistuva lääkäri
KYS, anestesiologia ja tehohoito
timo.p.tuovinen[a]kuh.fi

Ari Uusaro

dosentti, erikoislääkäri
KYS, anestesiologia ja tehohoito
ari.uusaro[a]kuh.fi