



Sairaalloisen obeesi potilas tehohoidossa

Ylipaino on nopeasti lisääntyvä kansanterveysongelma ja tällä hetkellä joka kolmas suomalainen on obeesi (BMI > 30). Sairaalloinen obesiteetti (BMI > 40 tai > 35 ja liitännäissairaus) näkyy myös tehohoidossa, ja TAYS:ssa sen esiintyvyys on ollut noin 4–5 % viimeisen neljän vuoden aikana (Euroopassa 3 %, USA:ssa 8 %) (1,2). Ylipaino aiheuttaa monenlaisia fysiologisia muutoksia elimistöön ja niihin oikealla tavalla reagoimalla on mahdollista vaikuttaa suotuisasti potilaan hoidon etenemiseen.

Ilmatie

Rasvakudos ahtauttaa supraglottisia rakenteita, lisää uniapneaa ja altistaa vaikealle maskiventilaatiolle ja intubaatiolle. Sairaalloisen obeesin potilaan intubaatio on riskitoimenpide jo leikkaussalissa, ja teho-osastolla riski moninkertaistuu. Hyvä induktioasento (”sniffing position”, tarvittaessa reilusti tyynyjä) on halpa ja tehokas apukeino intubaatio-olosuhteiden parantamiseen, johon kannattaa panostaa myös hätätilanteessa. Esihappetus noninvasiivisella ventilaatiolla (NIV) on suositeltavaa, jos tähän ei ole vasta-aihetta (useimmiten ei ole), sillä se vähentää hypoksian riskiä huomattavasti, eikä lisää komplikaatioita (3). Intubaatioon valmistautuminen hyvällä välineistöllä varasuunnitelmiseen on elintärkeää. Hätäkoniotomiaan ajautumista tulee välttää kaikin keinoin, sillä se voi osoittautua teknisesti mahdottomaksi runsaan rasvakudoksen vuoksi.

Hengitys

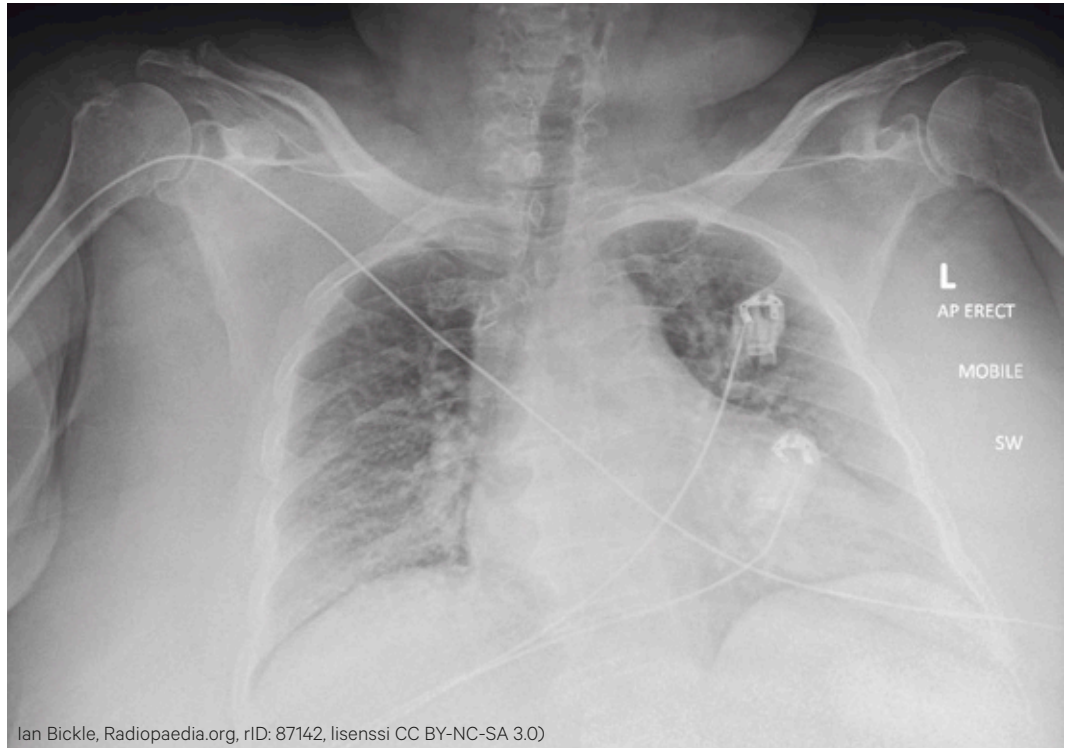
Ylipainon aiheuttama ylimääräinen massa rintakehän ja vatsan alueella painaa keuhkoja kasaan ja hengityskapasiteetit (TLC = keuh-

kojen kokonaiskapasiteetti, FRC = jäännöstilavuus, FEV1 = uloshengityksen sekuntikapasiteetti) ovat pienentyneet. FRC:n lasku altistaa hengitysteiden sulkeutumiselle uloshengityksessä (4,5). Makuuasennossa keuhkojen tilavuus pienenee entisestään, joten puoli-istuva asento on eduksi. Hengitystyö on lisääntynyttä, koska hiilidioksidin tuotanto ja hapenkulutus on levossa ~1,5-kertaista normaalipainoiseen verrattuna (4,6). Hengityskeskusten säätely on häiriintynyttä johtuen uniapneasta ja obesiteettihypoventilaatiosyndroomasta, ja nämä potilaat ovat erityisen herkkiä opioidien ja anesteettien hengitystä lamaavalle vaikutuksille. Kipu kannattaakin hoitaa puudutuksin ison opioidimäärään sijaan. Koska reservit ovat pienet, päätös ilmatien turvaamisesta ja mekaanisen ventilaation aloituksesta kannattaa heikkenevässä hengitystilanteessa tehdä ennemmin kuin myöhemmin.

Ventilaattorisäädöt

Optimaalisten ventilaattorisäätöjen etsimiseen kannattaa panostaa. Korkeiden huippupaineiden kirkkaus ventilaattorissa etenkin välittömästi intubaation jälkeen lienee tavallinen löydös lukijalle. Todellinen keuhkoihin kohdistuva venytys voi kuitenkin olla maltillinen, koska osa paineesta kuluu rintakehän ja vatsan massan kumoamiseen. Jos esofaguskatetri on käytettävissä, sen tuottama tieto on hyödyllistä ja sillä voidaan arvioida transpulmonaalipaineen avulla keuhkoon kohdistuvaa venytystä, mitä ventilaattorin ilmoittamat paineet eivät todellisuudessa niin hyvin kuvasta (7). Keuhkot eivät kasva muun massan mukana, joten ventilaatiotilavuus tulee laskea ennustetun kehonpainon (PBW) mukaan (6–8 ml/kg) ja ajopaine pitää < 15 cmH₂O iatrogeenisen vaurion välttämiseksi, kuten muillakin tehopotilailla.

>>



PEEP:n tarve on usein huomattavasti suurempi kuin normaalipainoisilla. Riittävä PEEP pitää keuhkon sopivasti auki, atelektaseja ei muodostu kohtuuttomasti ja syklistä alveolien avautumista ja sulkeutumista ei tapahdu. Optimaalista tasoa voi hakea esofaguskatetrilla tai hyvänä vaihtoehtona PEEP-testillä, ja valita taso, millä keuhkon komplianssi on paras. ARDSnet:n taulukkoa voi myös käyttää ja harkita näistä korkeamman PEEP:n taulukkoa. Mainittakoon, että näyttöä edellä mainittujen metodien paremmuudesta toisiinsa nähden ei ole todettu tässä(-kään) potilasryhmässä. Ekstubaatio suoraan NIV:lle on hyödyllistä hengityskomplikaatioiden välttämiseksi (8).

Verenkierto

Sydämen minuuttivirtaus on koholla johtuen lisääntyneestä metaboliasta ja siten verenkierron tarpeesta. Sydän sopeutuu tähän kasvattamalla iskutilavuutta sekä vasemman kammion massaa. Kroonisesti koholla olevat täyttöpaineet ja samanaikainen diastolinen dysfunktio heikentävät toleranssia ylimääräiselle nesteelle. Eteisten laajentuminen altistaa eteisvärinälle. Sydämen

oikea puoli voi usein olla kuormittunut kroonisen hypoksian ja hyperkapnian aiheuttaman pulmonaalihypertension sekä vasemman puolen täyttöpaineiden kohoamisen vuoksi.

Verenkierron tilan monitorointi on haastavaa. Transtorakaalisella ultraäänellä on usein rajoittunut näkyvyys sydämeen ja mittaukset voivat jäädä arvailujen tasolle. Invasiivisia mittaustaitteita (PICCO, keuhkovaltimokatetri) käytettäessä, on hyvä tunnistaa, että indeksointi herkästi yliarvioi metabolisesti aktiivisen kudoksen määrää ja täten indeksoidut arvot näyttävät todellista matalammilta.

Tämä voi johtaa tarpeettomiin vasoaktiivituen eskalaatioihin. Onkin usein järkevämpää tarkastella absoluuttisia arvoja ja suhteuttaa ne potilaan kliiniseen kokonaiskuvaan.

Ylipaino aiheuttaa monenlaisia fysiologisia muutoksia elimistöön.

Farmakologia

Optimaalisen lääkeshoidon toteutus on monestakin syystä haastavaa. Ensinnäkin tämä potilasryhmä on useimmiten poissuljettu lääketutkimuksista. Lisäksi valmisteyhteenvedoissa harvoin annetaan selkeitä ohjeita sopivasta lääkeannostuksesta tai painoperusteisen annostelun taustalla olevasta

painosuureesta. Sillä todellakin on väliä, käytetäänkö annosteluun totaalipainoa (TBW), ideaalipainoa (IBW), rasvavapaata painoa (LBW) vai säädettyä kehon painoa (AdjBW). Esimerkiksi 200 kg painavalle 180 cm miehelle annosteltu lääke X (annos 1 mg/kg) antaa varsin eri vasteen riippuen annetaanko sitä 200 mg (TBW) vai 75 mg (IBW). Rasvaliukoisten lääkeaineiden jakautumistilavuus voi olla moninkertainen ja myös vesiliukoinen tilavuus on suurempi johtuen lisääntyneestä lihaskudoksesta. Hydrofiilisen lääkkeen annostelu TBW:n mukaan johtaa toksisiin pitoisuuksiin ja vastaavasti hydrofobisen lääkkeen annostelu IBW:n mukaan riittämättömiin pitoisuuksiin ja hoidon epäonnistumiseen.

Anestesiainduktiolääkkeet lienee järkevintä antaa LBW:n mukaan (yhden tilan tapahtuma) (9,10). Ylläpitoinfuusiassa propofolin osalta lisääntynyt jakautumistilavuus tulee huomioida ja käyttää isompaa painosuuretta (TBW tai AdjBW) (10). Vasoaktiivit ovat hydrofiilisiä, joten periaatteessa LBW:n mukaan annostelu tuottaa parhaan tuloksen kuten anesteettienkin kanssa. Antibioottien osalta kannattaa olla tarkkana, että potilas saa riittävästi antibioottia ja käyttää annossuosituksen yläpäätä.

Sairaalloisen obeesit potilaat ovat suuressa tukosriskissä ja normaali tromboosiprofylaksiaannos on riittämätön. Virallisia annossuosituksia tehopotilaille tästä ei ole, mutta useampi katsausartikkeli sekä UpToDate suosittaa enoksapariiniannosta 40 mg 1x2 (BMI > 40) ja jopa isompaa annosta kun BMI on yli 50 (11,12).

Ennuste

Tehohoitoon joutuvan sairaalloisen obeesin potilaan ennusteen voisi luulla olevan keho. Kuitenkin havainnoivien tutkimusten mukaan obeesin potilaiden kuolleisuus teholla onkin yllättäen pienempää kuin normaalipainoisten ja pienin mortaliteetti osuu BMI 30–35 haarukkaan (13). Tätä kutsutaan obesiteettiparadoksiksi. Ilmiön on spekuloitu johtuvan muun muassa rasvakudoksen kataboliaalta suojaavasta vaikutuksesta ja matalammasta akuutista tulehdusvasteesta. Todennäköisemmin kyse on ennemmin siitä, että samankaltaisessa sairaustilassa morbidin obeesit potilaat otetaan herkemmin teho-osastolle hoitoon ja kattavaan monitorointiin kuin normaalipainoisemmat. Lisäksi he ovat usein nuorempia. Kuvantamisia tehdään herkemmin, koska

kliininen tutkiminen on vaikeampaa. Lopulta lukemattomien samanaikaisten sekoittavien tekijöiden poistaminen on käytännössä mahdollista, joten jäljelle jäävä tilastollinen harha on merkittävää.

Sairaalloisen obeesin potilaan tehohoito on monin tavoin haastavaa ja käytännön toimenpiteet ovat selvästi vaativampia kuin normaalipainoisilla potilailla. Haasteista huolimatta nämä potilaat kuitenkin usein selviävät hämmästyttävän hyvin, erityisesti silloin kun hoidon suunnittelussa ja toteutuksessa huomioidaan tämän potilasryhmän erityispiirteet. ■

Viitteet

1. 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(11): 1999–2009.
2. Deliberato RO, Serpa Neto A, Komorowski M ym. An Evaluation of the Influence of Body Mass Index on Severity Scoring. *Crit Care Med* 2019; 47(2): 247–53.
3. Gibbs KW, Semler MW, Driver BE ym. Noninvasive Ventilation for Preoxygenation during Emergency Intubation. *N Engl J Med* 2024; 390(23): 2165–77.
4. Salome CM, King GG, Berend N. Physiology of obesity and effects on lung function. *J Appl Physiol* 2010; 108(1): 206–11.
5. Jones RL, Nzekwu MMU. The Effects of Body Mass Index on Lung Volumes. *Chest* 2006; 130(3): 827–33.
6. Kress JP, Pohlman AS, Alverdy J, Hall JB. The Impact of Morbid Obesity on Oxygen Cost of Breathing at Rest. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160(3): 883–6.
7. Akoumianaki E, Maggiore SM, Valenza F ym. The Application of Esophageal Pressure Measurement in Patients with Respiratory Failure. *Am J Respir Crit Care Med* 2014; 189(5): 520–31.
8. De Jong A, Bignon A, Stephan F ym. Effect of non-invasive ventilation after extubation in critically ill patients with obesity in France: a multicentre, unblinded, pragmatic randomised clinical trial. *Lancet Respir Med* 2023; 11(6): 530–9.
9. Dong D, Peng X, Liu J ym. Morbid Obesity Alters Both Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Propofol: Dosing Recommendation for Anesthesia Induction. *Drug Metab Dispos* 2016; 44(10): 1579–83.
10. Ingrande J, Lemmens HJM. Dose adjustment of anaesthetics in the morbidly obese. *Br J Anaesth* 2010; 105: i16–23.
11. Sebaaly J, Covert K. Enoxaparin Dosing at Extremes of Weight: Literature Review and Dosing Recommendations. *Ann Pharmacother* 2018; 52(9): 898–909.
12. UpToDate. Intensive care unit management of patients with obesity. Wolters Kluwer; 2025. www.uptodate.com/contents/intensive-care-unit-management-of-patients-with-obesity
13. Yu W, Jiang W, Yuan J ym. Association between BMI and outcomes in critically ill patients: an analysis of the MIMIC-III database. *Sci Rep* 2024; 14(1): 31127.

Operatiivisten päivien 2025 luentolyhennelmä.