



Nina Keinänen

LL, erikoislääkäri
Operatiivinen tulosalue, Anestesia ja tehohoito
OYS
nina.keinanen[a]ppshp.fi

Futier E, Constantin J-M, Paugam-Burtz C, ym.

A TRIAL OF INTRAOPERATIVE LOW-TIDAL-VOLUME VENTILATION IN ABDOMINAL SURGERY. NEJM 2013; 369: 428-37.

► Keuhkoja suojaava hengitysmalli, jossa ylläpidetään sisäänhengityksen pieni kertahengitystilavuus ja uloshengityksen loppuvaiheen positiivinen paine (PEEP; positive end expiratory pressure) on yleisesti hyväksytty kriittisesti sairaan potilaan tehohoidossa. Sen sijaan hengitysmallin käyttökelpoisuus ja asema potilaan perioperatiivisessa hoidossa on epäselvä.

Emmanuel Futier ryhmineen selvitti ranskalaisessa kaksoissokkoutetussa monikeskus-tutkimuksessa keuhkoja suojaavan hengitysmallin vaikutuksia postoperatiivisten komplikaatioiden esiintymiseen 30 vuorokautta leikkauksen jälkeen.

Tutkimukseen valittiin yhteensä 400 vähintään kohtalaisessa postoperatiivisen komplikaation riskissä olevaa suuren vatsaelinkirurgisen toimenpiteen potilasta. Tutkimuksessa haluttiin selvittää sekä keuhkokomplikaatioiden että ekstrapulmonaaristen komplikaatioiden esiintyvyyttä ja vaikeusastetta leikkauksen jälkeen. Tutkimusryhmässä toteutettiin keuhkoja suojaavaa hengitysmallia toimenpiteen aikana. Kertahengitystilavuudeksi asetettiin 6-8 ml/kg ja PEEP 6-8 cmH₂O. Trakeaalisen intubaation jälkeen keuhkoja rekrytoitiin 30 minuutin välein toimenpiteen ajan. Vertailuryhmässä kertahengitystilavuudeksi asetettiin 10-12 ml/kg

ja PEEP nolnaan. Keuhkoja rekrytoivat toimenpiteet sallittiin desaturaaation vuoksi viidelle potilaalle.

Keuhkoja suojaavalla hengitysmallilla hoidetuilla potilailla esiintyi vähemmän sekä keuhko- että muita komplikaatioita, 10,5 % vs 27,5 %. Komplikaatiot olivat lievempiä ja sairaalassaoloaika keskimäärin lyhyempi kuin vertailuryhmässä. Kuolleisuudessa ei todettu eroja ryhmien välillä.

HAASTE

Kysymme kahdelta asiantuntijalta, tarvitseeko suomalainen keuhko suojaa leikkaussalissa?



VASTAUS 1

Nina Rotko

LL, erikoislääkäri
Operatiivinen tulosalue,
anestesia ja tehohoito
OYS
nina.rotko[a]ppshp.fi

► IMPROVE-tutkimuksessa vertailtiin perinteistä ja keuhkoja säästävää ventilaatiostrategiaa vatsakirurgiasa. Keuhkoja säästävällä ventilaatiolla, johon kuuluu pieni kertatilavuus 6-8 ml/kg, PEEP:n käyttö sekä alveolien rekrytointi 30 minuutin välein leikkauksen aikana, saatiin vähennettyä komplikaatioita ensimmäisen postoperatiivisen viikon aikana ja lyhennettyä sairaalahoitoa. Verrokkiryhmän perinteisessä ventilaatiomallissa kertatilavuudet olivat 10-15 ml/kg eikä PEEPiä käytetty lainkaan. Artikkelin mukaan näin hoidetaan edelleen 80 % leikkauspotilaista.

OYS:in gastrokirurgian anestesia-ohje mukailee keuhkoja suojaavaa ventilaatiomallia lukuun ottamatta rekrytointitoimenpiteitä. PEEPiä käytetään kaikilla, ja se säädetään yleensä 5-6 cmH₂O. Kertahengitystilavuudet ovat keskimäärin 6-8 ml/kg eikä tarvetta suuremmille ole ilmennyt. Obeeseilla potilailla tarvitaan usein suurempaa PEEPiä pienten ilmäteiden auki pysymiseksi. Atelektaaseja voi syntyä jo induktiossa, joten alveolien rekrytointi suoritetaan aina intubaation jälkeen, joko manuaalisesti korkeaa PEEPiä ja ilmatiepainetta käyttäen tai ventilaattorin avulla. Spirometriasta saatavaa komplianssia voi hyödyntää sopivan PEEP-tason määrittämisessä. PEEPiä nostetaan muutaman hengityksen välein kunnes komplianssi ei enää parane. Sitten PEEP lasketaan alimmalle tasolle, jolla komplianssi pysyy saavutetulla tasolla. Myös

kertatilavuutta nostetaan hetkellisesti noin 10 ml/kg, jotta pieniin ilmäteihin saadaan riittävä avautuspaine. Lähes aina voidaan palata tasolle 6-8 ml/kg normaalipainosta laskettuna. Näin saadaan riittävä tuuletus myös laparoskopioissa.

Rekrytointia käytän myös päivystyspotilaalla, jolla vatsaontelon paine on koholla ja ilmatievastus korkea tai potilaalla, jolla on odottamattoman korkeat ilmatiepaineet, kunhan putken sijainti on tarkistettu ja bronkospasmi suljettu pois. Rekrytointia ei ole toistettu rutiininomaisesti vaan tarvittaessa jos happeutumisen tai ventilaatio huononee,

Elektiivisessä suolikirurgiassa käytetään pääsääntöisesti korkeaa sisäänhengityksen happiprosenttia. Aiemmin käytettiin jopa 80 % happea, mutta nykyään tyydytään 60 %:iin. Absorbtioatelektasien kehittyminen ei ole ollut merkittävä ongelma,

johtuen mahdollisesti PEEP:n käytöstä.

Laparoskopiassa jyrkkä Trendelenburgin asento yhdessä pneumoperitoneumin kanssa voi johtaa korkeisiin ilmapaineisiin varsinkin obeeseilla potilailla. Keuhkojen ylivenytystä pyritään välttämään pitämällä sisäänhengityksen tasannepaine alle 25 cmH₂O. Lyhytaikaisesti voidaan joutua tyytymään yli 30 cmH₂O paineeseen, mutta pienentämällä kertatilavuutta 6 ml/kg saakka ja nostamalla hengitystaajuutta saadaan painetta yleensä laskettua useita vesisenttimetrejä. OYS:in keskusleikkausosastolla on saatavilla PCV-VG-ventilaattorimoodi, jolla luvotte määrätyn kertatilavuuden säätämällä sisäänvirtauspainetta komplianssin mukaan, jolloin hetkellisiä painehiippuja ei tule. Sisäänhengitysaikaa

pidentämällä painehiippu tasoittuu virtauksen hidastuessa, ja kaasujenvaihdolle alveoleissa jää enemmän aikaa. Mikäli laparoskopiassa ei saada hengitystiepaineita hallintaan konesäädöillä, anestesiaa tai relaksaatiota syventämällä, kannattaa pyytää kirurgia laskemaan vatsaontelon täyttöpainetta, mikäli se toimenpiteen puolesta onnistuu.

Gastrokirurgiassa käytetään I:E -suhdetta 1:1,5 ellei vaikea obstruktiivinen keuhkosairaus sitä estä. Lyhyt uloshengitysaika altistaa ilmasalpaukseen, joten todellista PEEP-arvoa tulee seurata auto-PEEP:n havaitsemiseksi. Jos mitattu PEEP nousee säädettyä suuremmaksi, pidennetään uloshengitystä hengitystä harventamalla ja I:E -suhdetta muuttamalla. Oletuksena on myös, että auto-PEEP:n ja ilmasalpausten kehityksessä säädetyn PEEP:n nosto yli

auto-PEEP:n voi parantaa keuhkojen tyhjenemistä pitämällä terminaaliset ilmatiet auki. Asiaa on tutkittu vähän. Leikkauspotilaalla auto-PEEP on kuitenkin harvinainen ongelma.

OYS:issa käytäntö on siis jo nykyisellään samankaltainen kuin tutkimuksen keuhkoja suojaavan strategian ryhmässä. Kymmenen vuotta sitten aloittelevalle anestesiälääkärille opetettiin, ettei PEEPiä tarvitse käyttää, mutta tehohoidosta kantautuneiden tietojen myötä käytäntö on muuttunut myös leikkauksessa. IMPROVE-tutkimuksen innoittamana käytäntöön voisi soveltaa rekrytointitoimenpiteitä ainakin vaiheissa, joissa rintakehä ja keuhkojen komplianssi muuttuu. Tällaisia tilanteita ilmaantuu laparoskopiakaasutytön, Trendelenburgin asennon tai esimerkiksi palleankohottajan seurauksena.



VASTAUS 2

Minna Tallgren

dos, osastonylilääkäri
Tyks teho-osasto
minna.tallgren[at]tyks.fi

► Keuhkoja suojaavan ventilaatiostrategian hyödyistä on vahva näyttö tehohoidossa (1). Suositus käyttää peepiä rutiininomaisesti ja rajoittaa mekaanisen ventilaation kertatilavuutta 6 ml/kg on maailmalla hyväksytty tehohoidon laatustandardiksi. Suomessakin on ohjeistettu rajoittamaan kertahengitystilavuus tasolle 6–8 ml/kg akuutissa keuhkovauriossa (2). FINNALI-monikeskustutkimuksessa vuodelta 2007 mediaani oli 8,7 ml/kg ideaalipainoon suhteutettuna (3).

Onkin melkein ihmetelty, että keuhkoja suojaavan ventilaation hyödyllisyyttä ei ole leikkauspotilailla selvitetty ennen tätä IMPROVE-tutkimusta. Tutkimusryhmän ventilaatioon lainattiin mallia tehohoidosta: kertatilavuus 6–8 ml/kg, peep 6–8 cmH₂O sekä rekrytointi nostamalla sisäänhengityksen tasannepaine tasolle 30 cmH₂O 30 sekunniksi 30 min välein. Tutkimus oli satunnaistettu ja kaksoissokko, ryhmäjako ei ollut potilaiden eikä seuranta suorittavien

tutkijoiden tiedossa. Ensisijainen tulosmuuttaja oli kovien kuolleisuusmuuttujien sijaan kooste hengityskomplikaatioista ja muista merkittävistä komplikaatioista, mikä on pioneiritutkimuksessa perusteltua, jotta potilaita ei turhaan altistettaisi tehottomille tai haitallisille hoidoille. Tutkimusryhmässä komplikaatioita ilmeni verrokkeja harvemmin, 11 % vs 28 % ($P=0,001$).

Potilaiden hoitoa ei standardoitu muiden interventtioiden kuin ventilaation suhteen. Esimerkiksi anestesiassa, nestehoidossa, mikrobilääkeprofylaksissa, ja leikkauksen jälkeisessä kivunhoidossa sai hoitava anestesiologi käyttää talon tapaa ja osaamistaan. Myös FiO₂ oli klinikon valittavissa ja säädettävissä. Nämä saattavat olla sekoittavia tekijöitä ja osaltaan vaikuttaa tulosmuuttajiin.

Tulosten sovellettavuutta omiin potilaisiin heikentää lievästi myös se, että verrokkiryhmän hoito (kertatilavuus 10–12 ml/kg, peep 0) ei vastannut nykyistä käytäntöä. Vaikka näyttöön perustuvia suosituksia kertahengitystilavuuden rajoittamisesta leikkauksessa ei ole, on keuhkoja suojaavaa ajattelua liukunut teholta leikkauksaliin. Harvoin nykyään näkee kollegan valinneen yli 10 ml/kg tilavuuksia, ja peepin käyttö on yleistynyt.

Tutkimuksesta löytyi epäuskottava yksityiskohta, joka vähän nakertaa raportin luotettavuutta. Seitsemässä ranskalaisen sairaalan potilaista oli tupakoivia 25 %, keuhkohtaumatautia potevia 10 %, ja alkoholia yhtään käyttäviä 8 % ("any alcohol intake"). Oliko 400:n noin 62-vuotiaan ranskalaisen aineistoon valikoitunut 369 absolutistia? Tottelevatko ranskalaiset lääkäreitään, ja lopettavat alkoholin käytön leikkauksipäätökseen? Säästetäänkö nyky-Ranskassa ruokajuomat turisteille? Tai onko kyse kielivirheestä – ei ehkä ole ymmärretty että "any alcohol intake" ja "no (not any) alcohol intake" eivät ole synonyymejä vaan vastakohtia?

Nämä varaukset eivät kumoa tutkimuslöydöksen merkitystä. On houkuttelevaa tulkita, että myös esimerkiksi vatsan alueen infektion vuoksi päivystysleikkaukseen joutuvat potilaat voisivat hyötyä keuhkoja suojaavasta ventilaatiomallista. Onko näin, se jää riippumattomien tutkijaryhmien todistettavaksi. Toisaalta, parempaa näyttöä ei löydy muita valintoja tukemaan, miksi ei siis valitsisi keuhkoja suojaavaa strategiaa. ■

Elokuussa osoittautui ylen vaikeaksi tavoittaa leikkauspotilaan ventilaatiosta kiinnostuneita kollegoja, joilla liikenisi aikaa haastekysymykseen vastata, joten tehtävä lankesi toimittajalle.

Viitteet

1. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *NEJM* 2000; 342: 1301-8.
2. Valta P, Varpula T. Mekaanisen ventilaation toteuttamisperiaatteet. Kirjassa: Tehohoito-opas. 3. uudistettu painos, s. 32-7. Toim. Ala-Kokko T, Perntilä J, Pettilä V, Ruokonen E. Duodecim 2010.
3. Linko R. Äkillisen hengitysvajauksen esiintyvyys, ennuste, hoito ja kustannusvaikuttavuus (Väitöskatsaus). *Finnanest* 2013; 46: 54-7.