

ULOSHENGITYKSESSÄ TAPAHTUVA ISOJEN HENGITYSTEIDEN KASAANPAINUMINEN

Suurten hengitysteiden kasaanpainumistaipumus jaetaan karkeasti kahteen ryhmään, mutta ilmiöt ovat osittain päällekkäisiä.

Liiallinen dynaaminen hengitysteiden kasaanpainuminen (EDAC, eng. excessive dynamic airway collapse), jossa uloshengityksessä isompien hengitysteiden takaseinämän heikentyneet pitkät elastiset sidekudossäikeet ja surkastuneet lihassäikeet pullistuvat sisäänpäin kaventaen hengitystien halkaisijaa

Trakeobronkomalasia (TBM, eng. tracheobronchomalacia), jossa isompien hengitysteiden rustorenkaiden heikkouden myötä hengitystiet pääsevät painumaan kasaan voimakkaasti kaventaen hengitystien halkaisijaa.

EDAC ja TBM voivat esiintyä yhtä aikaa ja pääosin ne ovat seurauksia jostakin sairaudesta. Molemmat ovat vakiintumattomia diagnooseja, koska kliiniset oireet ja löydökset ovat erittäin yksilöllisiä. Molemmista on vain vähän tutkittua tietoa.

Mitä hengitysteissä tapahtuu?

Henkitorvi ja pääkeuhkoputket muodostuvat rustorenkaista, joiden päiden väliin (selän puolelle) jää pitkistä sidekudossäikeistä ja sileästä, tahdosta riippumattomasta lihaskudoksesta muodostuva takaseinä

Kuva:

http://www.solunetti.fi/tiedostot/dokumentit_histologia/MT%20kuvat/MThenkitorvenpoikkileikkkaus.jpg



TBM:ssa henkitorvea ja pääkeuhkoputkia avoimena pitävät rustorenkaat ovat heikentyneet tai tuhoutuneet, jolloin uloshengityksen aikana henkitorvi ja pääkeuhkoputki pääsevät painumaan kasaan (kollapsi). Ongelma voi olla vain pääkeuhkoputkien alueella (brankomalasia) tai vain henkitorvessa (trakeomalasia).

EDAC:ssa vastaavasti henkitorven ja pääkeuhkoputkien takaosassa, rustorenkaiden päiden välissä (kuva) oleva takaseinä jää uloshengityksen aikana pullistumaan sisäänpäin pienentäen hengitysteiden halkaisijaa.

Kirjallisuudessa ei ole pystytty tekemään selkeää eroa näiden kahden, edellä mainitun, sairauden välillä.

Kuva: https://wol-prod-cdn.literatumonline.com/cms/attachment/251eac3c-7bed-4557-aa06-3960fe927ace/resp_862_f1.gif

- A) Hengitysteiden halkaisija sisäänhengityksen aikana.
- B) Normaali uloshengityksen aikainen hengitysteiden takaseinämän (sileää lihaskudosta) painuminen sisäänpäin (dynaamiseksi hengitysteiden kollapsi)
- C) Hengitysteiden takaseinämän liiallinen painuminen etuseinämää kohti eli liiallinen dynaaminen hengitysteiden kasaan painuminen (EDAC).
- D) Liiallinen rustorenkaiden etuseinämän periksi antaminen eli puolikuun tyyppinen TBM (crescent type TBM)
- E) Liiallinen rustorenkaiden sivuseinämän periksi antaminen eli sapelitupen tyyppinen TBM (saber-sheath type TBM)
- F) Liiallinen rustorenkaiden etu- että sivuseinämien periksi antaminen eli kehämuotoinen TBM (circumferential type TBM)

(Murgu SD, Colt HG. Tracheobronchomalacia and excessive dynamic airway collapse. Respiratory 2006, 11:388-406.)

TBM voi olla primaari eli synnynnäinen tai idiopaattinen eli tuntemattomasta syystä johtuva. Pääosin sairaus on sekundaarinen eli johtuu mm. toistuvista infektioista,

astmasta, keuhkohtaumataudista tai kroonisesta keuhkoputkentulehduksesta. Harvinaisessa tilanteessa intubaation (hengityspotken avulla hengitysteiden pysyminen avoimena) jälkitila voi aiheuttaa henkitorven seinämävaurion seurauksena pienellä alueella henkitorvessa esiintyvän paikallisen kasaanpainumistaipumuksen. Henkitorvea ulkopuolelta painava sairaus esim. struuma (kilpirauhasen liikakasvu), kasvaimet, paiseet, tai verisuonipoikkeavuudet voivat olla myös TBM:n taustalla. EDAC:ssa taustalla on usein toinen keuhkosairaus, kuten toistuvat infektiot, astma tai keuhkohtaumatauti.

Oireet

TBM:ssa ja EDAC:ssa ei ole spesifejä oireita vaan oireet muistuttavat muiden keuhkosairauksien oireita (taulukko). Saattavat olla myös oireettomia, jolloin sairaus saattaa tulla sattumalöydöksenä.

yskä, jonka yhteydessä saattaa tulla pyörtyminen hengenahdistus rasiuksessa hengenahdistus selinmakuulla hengityksen vinkuminen limaisuus toistuvat hengitystieinfektiot

Taulukko: TBM ja EDAC yleisimmät oireet

Diagnostisointi

Pääasialliset diagnostisointimenetelmät ovat keuhkoputkentähystys (bronkoskopia) sekä dynaaminen keuhkojen viipalekuvaus (HRTT) sisään- ja uloshengityksessä. Spirometriasta voidaan saada viitteitä ilmiöstä, mutta yksistään spirometrian perusteella ilmiötä ei voida diagnosoida.

Diagnoosi vaatii, että hengitysteiden halkaisija pienenee vähintään 50 % uloshengityksen aikana. Joidenkin tutkijoiden mukaan vasta 70 - 75 prosentin pieneneminen olisi käytännössä merkittävä oireiden aiheuttaja. Tutkimustulosten ja oireiden voimakkuuden välillä on kuitenkin paljon yksilöllistä vaihtelua, jonka vuoksi raja normaalivaihtelun ja sairauden välillä on liukuva.

Lihavuuden vaikutus hengitykseen

Lihavuus pahentaa EDAC:ssa ja TBM:ssa oireita, koska hengityksen vaikeutuminen on lihavuuteen liittyvä ongelma. Lihavuus haittaa pallean toimintaa (etenkin keskivartalolihavuus), vaikeuttaa rintakehän liikettä hengityksen aikana (etenkin keuhkoja ympäröivä rasvakudos) ja haittaa keuhkojen kaasujenvaihduntaa. Keskivartalolihavuus voi vaikuttaa keuhkojen toiminnan heikentymiseen, vaikka painoindeksi (kehon paino / pituus x pituus) olisi normaali. Lihavuuden takia tarvittaisiin päinvastoin normaalia tehokkaampaa hengitystä suurentuneen hapen kulutuksen ja hiilidioksidin tuoton vuoksi.

Keskivartalo- eli vyötärölihavuudessa ylimääräisen rasvakudoksen kertyminen vatsaontelon sisäelinten ympärille lisää vatsaontelon painetta, jolloin pallean liike sisäänhengityksen aikana vaatii enemmän lihasvoimaa. Vastaavasti keuhkoja ympäröivä

ylimääräinen kudossmassa estää rintaontelon ja keuhkojen laajenemista sisäänhengityksen aikana ja vastaavasti uloshengityksen lopussa painavat keuhkoja kasaan. Keuhkojen tilavuus lepo hengityksessä pienenee ja hengitys tapahtuu pienemmällä keuhkojen ilmatäyteisyystasolla, joten riittävän hengitysvaihtelun saavuttaminen vaatisi enemmän työtä. Hengittäminen normaalia pienemmällä keuhkojen ilmatäyteisyyden tasolla voi aiheuttaa pienten keuhkoputkien ahtautumista lisäten ilmavirtauksen vastusta ja hengitykseen tarvittavaa työtä.

Makuuasennossa lihavuuden myötä keuhkojen alaosat painuvat helposti kasaan, kun vatsan elimet ja niiden ympärillä oleva rasva painaa kasaan rintakehän aluetta. Hengityksen muutosten vuoksi makuulla valtimoveren happipitoisuus (SaO₂) saattaa olla pienentynyt. Lihavuus lisää myös huomattavasti riskiä sairastua uniapneaan.

Hoito

Hoito riippuu oireista ja niiden vaikeusasteesta. Hoito on oireenmukaista.

Mahdollisen taustasairauden tai -sairauksien hyvä hoito:

- tupakoinnin lopettaminen
- monipuolinen ja säännöllinen liikunta
- lihavuuden hoito ja ennaltaehkäisy
- tulehdusten hyvä hoito
- liman tehokas poistaminen ja
- rokotukset (kausi-influenssa ja pneumokokki)
- mahdollisen astman tai keuhkoastman lääkehoidon optimointi

Ylimääräinen lima tulee poistaa hengitysteistä, koska se saattaa altistaa hengitystietulehduksille. Hengitystekniikassa tulee kiinnittää huomiota etenkin rentoon pallean- ja uloshengitykseen, koska se on avainasemassa tehdessä erilaisia limanirrotusharjoituksia. On hyvä opetella uloshengitystä pienen huulirakon kautta, jolloin pieni vastapaine saattaa auttaa hengitysteitä pysymään auki. Tätä tulee harjoitella levossa ja sitä on hyvä käyttää rasituksessa, jolloin pyritään estämään hengitysteiden kasaan painuminen. Huulirakohengitys parantaa myös hengitysvaihtelun yhteistyötä.

Hengästyttävä, säännöllinen ja monipuolinen liikunta on erittäin tärkeä osa omahoitoa ja se mm. tehostaa liman poistumista hengitysteistä ja auttaa painonhallinnassa.

Liman poistumista voi tehostaa ns. PEP-harjoittelulla, joista yksinkertaisin muoto on vesi-PEP (pullo, letku ja 10 cm vettä). Tässä harjoittelussa on tärkeää rauhallinen uloshengitys ja sen voimakkuus on vain sen verran, että vesi lähtee kuplimaan. Uloshengitys on vain hieman normaalia uloshengitystä pidempi.

TBM:ssa ja EDAC:ssa on vältettävä yskimistä, koska tällöin hengitystiet painuvat voimakkaasti kasaan. Hengitysteille kevyempi, mutta tehokas keino poistaa limaa esim. PEP-harjoituksen jälkeen on voimistettu uloshengitys. Tässäkin on vältettävä liian voimakasta ja rajua uloshönnäisyyttä. Voimistetussa uloshengityksessä kurkunpää pysyy auki (ns. peilin huuruttaminen) ja sen voimakkuudella vaikutetaan siihen, mistä kohdista lima saadaan liikkeelle (taulukko). Harjoitus kannattaa aloittaa kevyestä voimistetusta

ulohengityksestä. Peräkkäin voi tehdä 5 – 6 voimistettua ulohengitystä, jonka jälkeen kannatta hengitys rentouttaa lepo hengityksellä ennen seuraavan voimistetun ulohengityksen sarjaa.

Hengityksen voimakkuus	Liman poistuminen
normaali sisäänhengitys – kevyt voimistettu ulohengitys	pienet ilmatiehyeet
syvennetty sisäänhengitys – hieman voimistettu ulohengitys	keskisuuret hengitystiet
syvä sisäänhengitys – voimakas voimistettu ulohengitys	isot hengitystiet

Taulukko: Voimistettu ulohengitys ja liman poistuminen hengitysteiden eri osista

Limaisuuden poistamista voi helpottaa myös hengittämällä hypertonista (väkevää) keittosuolaliuosta lääkesumuttimella. Hypertonisen keittoliuoksen käytöstä tulee aina keskustella keuhkolääkärin kanssa ja se tulee aloittaa valvotusti, koska se saattaa ärsyttää hengitysteitä. Hypertoninen keittosuolaliuos mm vaikuttaa edullisesti liman viskositeettiin, lisää hengitysteiden limakalvoilla olevan nesteen tilavuutta ja stimuloi yskää. Se on turvallista ja hyvin siedettyä.

Lisätietoja hengittämisestä, liikunnasta ja limaisuuden poistamisesta saa Hengityслиiton Hengitä ja hengästy -oppaasta.

(<http://www.hengityслиitto.fi/sites/default/files/oppaat/hengitajahengasty.pdf>)

TBM:n ja EDAC:n hoidossa voidaan käyttää CPAP:a eli ylipainehengityslaitetta, joka tukee hengitysteiden auki pysymistä vähentäen hengitysvastusta ja parantaen ulohengitystä. CPAP-laitteen saan lainaksi keuhkoklinikalta, jos lääkäri katsoo hoidon tarpeelliseksi. Hoidossa voidaan käyttää myös NIPPV:tä eli noninvasiivista hengitystukea, joka ylläpitää hengitysteiden auki pysymistä, tehostaa liman poistumista ja parantaa ulohengitystä. Laittehoito käytetään yleensä vain nukkuessa.

Kansainvälisesti käytetään myös kasaan painuvan kohdan tukemista hengitystien sisäpuolelta keuhkoputken tähystyksen yhteydessä (ns. stenttaus silikoniverkkoputkella), jossa ongelmana on tukirakenteen hyljintä, yskä ja limaisuus.

Ulkopuolinen tukiverkon asentaminen, jota siedetään sisäistä tukirakennetta paremmin, on operaationa iso, jolloin leikkaukseen saattaa liittyä komplikaatioita. Näitä operaatioita tehdään Suomessa harvoin, koska niiden hyöty on ollut vähäistä suhteessa komplikaatio- ja leikkauksriskeihin.

Ennuste

Osalla oireet lisääntyvät iän myötä, mutta usein suurempi vaikutus sairauden kulkuun on muilla samanaikaisilla keuhkosairauksilla.

Esiintyvyys

Koko väestössä harvinainen. Esiintyvyys kasvaa vanhetessa. Enemmän esiintyy naisilla ja niillä, joilla kilpirauhasen liikakasvua.

Lähteet

Murgu S., Colt H. Tracheobronchomalacia and excessive dynamic airway collapse. Clin Chest Med 2013;34:527-55.

Murgu S., Colt H. Trachobronchomalacia and excessive dynamic airway collapse. Respirology 20016;11:388-406.

Saarelainen S. Trakeomalasia ja trakeobronkomalasia. Kirjassa: Kaarteenaho R., Brander P., Halme M., Kinnula V. Keuhkosairaudet. Diagnostiikka ja hoito. Duodecim 2013. s. 150-1.