

DAN Europe Research esittelee uusia tutkimustuloksia hapen vaikutuksesta

DAN Europan lääkärien ja sukellusasiantuntijoiden voimavarat halutaan keskittää ratkaisemaan sukelluslääketieteen esiintuomia ongelmia. Asiantuntijat ovat suorittaneet lukuisia tutkimuksia, jotka ovat olleet hyödyksi kaikille sukelluksen parissa toimiville. Yksi DANin tutkimusten toistuvista aiheista on normaalipaineisen hapen (NBO) käyttö ja sen hengittämisen hyödylliset vaikutukset terveyteemme. Tutkimuksissa on voitu osoittaa, että 100-prosenttisen hapen hengittäminen normaalissa ilmanpaineessa on hyödyksi monissa terveysongelmissa. Sitä käytetään esimerkiksi sukeltajataudin (decompression sickness, DCS) hoidossa, koska se nopeuttaa typpikuplien poistumista kehosta. Muun muassa tästä syystä DAN Europe on sitä mieltä, että normaalipaineisen hapen antamista pitäisi käyttää ensiapuna sukeltajataudissa. Voisiko normaalipaineisen hapen hengittämistä sitten hyödyntää muillakin kuin jo käytössä olevilla tavoilla? DANin tutkijat ovat käsitelleet tätä kysymystä tutkimuksissaan ja ovat voineet osoittaa uusia terveysvaikutuksia, joita hengitettävällä hapella on. He ovat tutkineet edelleen sitä, kuinka näitä terveysvaikutuksia voidaan hyödyntää käytännössä sukellusturvallisuuden parantamiseksi.

Sukeltajataudissa elimistö reagoi välittömästi joukolla tulehdusreaktioita muutaman minuutin kuluttua taudin puhkeamisesta. Tämä on elimistön yritys suojautua haitallisia tekijöitä vastaan. Tämän herkästi reagoivan prosessin aikana proteiinit kiinnittyvät sukeltajataudissa syntyneiden typpikaasukuplien pintaan. Proteiinien peittämät kaasukuplat ovat sekä kestävämpiä että pienempiä kuin tukkeena olevat kuplat. Niinpä ne kulkeutuvat paremmin verenkierron läpi. Elimistön lähettäessä valkosoluja tulehtuneisiin kudoksiin proteiinien peittämät kuplat voivat helposti kulkeutua niiden mukana kudoksiin. Tämän lisäksi on myös tunnettu tosiasia, että proteiinit voivat denaturoitua. Tämä voi aiheuttaa vapaiden rasvapisaroiden kasaantumista, mitä voidaan usein havaita sukeltajataudin yhteydessä. Tällöin voi muodostua hermostoa vaurioittavia rasvatukoksia. Ihmisen elimistö kykenee kuitenkin poistamaan näitä proteiineja kudoksista lymfaattisen järjestelmän avulla. Lymfaattinen järjestelmä on osa verenkiertojärjestelmää, ja se koostuu imusuonten verkostosta. Tämä järjestelmä ottaa proteiinit haltuunsa ja kuljettaa ne imunesteen mukana laskimokiertoon. DAN halusi tutkimuksessaan selvittää, lisääkö normaalipaineisen hapen hengittäminen lymfaattisen järjestelmän aktiivisuutta ja sitä kautta myös proteiinien tehokkaampaa poistumista kudoksista. DAN Europan tutkimusosasto (DAN Europe Research) järjesti tutkimuksen yhteistyössä Université Libre de Bruxelles-yliopiston, Haute Ecole Paul Henri Spaak-koulun ja Brysselissä kuningatar Astridin mukaan nimetyssä sotilassairaalassa sijaitsevan Ylipainehappihoidon keskuksen kanssa. Tutkimuksessa analysoidaan, onko hapen hengittämisestä hyötyä pyrittäessä tehostamaan proteiinien kokoamista. Tutkimus pohjautuu olettamukseen, että hapella on positiivisia vaikutuksia imusuonten aineenvaihduntaan ja että se myös vähentää nesteen kertymistä kudoksiin (turvotus).

Tähän tutkimukseen otti osaa seitsemän tervettä vapaaehtoista, iältään 19 - 27 -vuotiaita. Diabetesta tai verisuonisairauksia sairastavia sekä yläraajojen vammoista kärsiviä ei otettu mukaan tutkimukseen, ei myöskään raskaana olevia tai sellaisten urheilulajien harrastajia, joiden laji saattaa aiheuttaa poikkeavuutta lymfaattisen järjestelmän toiminnassa. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi lentopallo ja eri kamppailulajit. Osallistujat tutkittiin heti sen jälkeen, kun he olivat saaneet suolaliuosinjektion, joka sisälsi isotooppisella menetelmällä merkittyjä proteiineja. Injektoidut proteiinit olivat eri kokoisia, 50 - 100 nm, niin että ne kykenevät imeytymään imunestekiertoon. Injektio aiheutti vähäisen nestekertymän käden selkämykseen heti ihon alle. Solut imivät proteiinit ensin sisäänsä, ja sen jälkeen ne siirtyivät lymfaattiseen järjestelmään. Kokeen aikana koehenkilöt joko makasivat tai nojailivat johonkin.

Ensimmäiseksi analysoitiin proteiinien imeytyminen imusolmukkeisiin silloin kun kaikki vapaaehtoiset hengittivät normaalia ympäröivää ilmaa. Toisen kokeen aikana koehenkilöitä pyydettiin hengittämään normaalipaineista happea maskin kautta, niin että he peittivät sekä nenänsä että suunsa maskilla. Heti proteiini-injektion ja 30 minuuttia jatkuneen hapen hengityksen jälkeen mitattiin kainalon imusolmukkeiden isotooppinen aktiivisuus gammakameran avulla. Tällä tavoin haluttiin selvittää, kuinka nopeasti lymfaattinen järjestelmä kokoaa proteiineja ja kuinka nopeasti se poistaa niitä kudoksista. Samaan aikaan mitattiin myös hapenpaineen taso ihon alla olevalta alueelta, jossa oli nestekertymää.

Kaikilla seitsemällä koehenkilöllä isotooppinen aktiivisuus oli kohonnut kainalon alueen soluissa heidän hengitettään normaalipaineista happea 30 minuutin ajan. Lisäksi ensimmäisen kymmenen minuutin aikana happea hengitettäessä lisääntyi myös hapenpaine nestekertymäalueella (turvotus). Ensimmäisen lisäyksen jälkeen hapenpaineen taso pysyi yhä kohonneella tasolla muodostaen tasannevaiheen. Lopuksi, kun hapen hengittäminen lopetettiin, arvot putosivat nopeasti takaisin sille hapenpaineen tasolle, jolla ne olivat ennen normaalipaineisen hapen hengittämistä. Lymfaattisen järjestelmän nopeutta eliminoida proteiineja ja eliminoidujen proteiinien määrää verrattiin keskenään happea hengitettäessä ja tavallista ilmaa hengitettäessä. Tulokseksi saatiin, että koottujen proteiinien määrä ja proteiinien imeytymisnopeus oli merkittävästi korkeampi silloin, kun normaalipaineista 100-prosenttista happea oli hengitetty 30 minuuttia. Kaikilla koehenkilöillä hapen hengittäminen 30 minuutin ajan paransi merkittävästi lymfaattisen järjestelmän aineenvaihduntaa ja proteiinien kokoamista imusuoniin. Koe osoitti myös, että proteiinien eliminoinnin tehostumisen lisäksi hapen hengittämistä voidaan käyttää turvotusten hoitoon (*see picture, with comparison between blood system and lymphatic system, before and after the treatment*). DAN Europe tekee tämän tutkimuksen pohjalta sen johtopäätöksen, että aina heti sukellusonnettomuuden jälkeen on ensiavun yhteydessä paikan päällä annettava uhrille happea ainakin 30 minuutin ajan. Tämä on tärkeä neuvo kaikille sukeltajille. Olennaista on, että onnettomuuden jälkeen osataan antaa oikeanlaista ensiapua. DANin tutkimusosaston tehtävänä on perehtyä kaikkiin niihin tekijöihin, jotka auttavat tarvitsemasi lääketieteellisen avun kehittämisessä. Olet sen ansainnut!