

# Suomen Sukellus- ja Ylipainelääketieteen Yhdistyksen (SSLY) lausunto keskeytyneen dekompression suorittamisesta vedessä

Asemamestari Antti Kosonen tekee Kymenlaakson pelastuslaitokselle turvaohjeita pelastussukeltajien pitämättä jääneen (keskeytyneen) dekompressiopysähdyksen varalta. Kosonen pyytää SSLY:ltä lausuntoa pelastussukelluksen turvaohjetta varten.

Nykyinen Pelastusopiston vesisukeltamista koskeva turvaohje vuodelta 2007 ohjeistaa suorittaman rekompression painekammiossa tai tarvittaessa vedessä sukelluksen jälkeen, jolla on rikottu pelastuslaitoksen käytössä olevia Merivoimien sukellustaulukoita (M91) dekompressiopysähdyksen osalta. Painekammioita ei pelastussukeltamisen luonteesta (hälytystehtävä, nopeat vasteet, kohteena kaikki vesistöt maa- ja merialueilla) johtuen ole onnettomuuspaikoilla saatavilla. Happea kuitenkin kaikilla tehtävillä tulee olla saatavilla.

## Määritelmiä

*Keskeytyneen dekompression* suorittaminen vedessä sukeltajan pintautumisen jälkeen tulee selkeyden vuoksi erottaa varsinaisesta *oireisen sukellussairauden uudelleenpaineistuksella vedessä toteutettavasta hoidosta*. Molemmista käytetään hieman harhaanjohtavasti termiä ”märkä-rekompressio” (IWR, in-water recompression). Jälkimmäistä menetelmää ei Suomen oloissa tulisi sukeltajan turvallisuuden takia tehdä missään olosuhteissa.

Lausunto koskee pelastussukellustoimintaa Suomessa kaikissa sen muodoissa.

## SSLY toteaa seuraavaa:

1. Minkään rekompressiomenetelmän tehoa ei ole osoitettu tieteellisessä koeasetelmassa toista paremmaksi. Mikäli keskeytyneenä dekompressiota jatketaan vedessä, tulisi se toteuttaa alle 5 minuutin sisällä pintautumisesta. Rekompression turvallinen suorittaminen vedessä vaatii paitsi riittävän kaasuvaraminon ja myös turvasukeltajan.
2. Vaikeat sukellussairauden (DCI) oireet alkavat yleensä aina 30 minuutin kuluessa pintautumisesta. On siis mahdollista, että kaikkein vakavimmat oireet (AGE:n eli valtimokaasuembolisaation oireet) alkavat sukeltajan ollessa jatkamassa keskeytyneenä dekompressiota vedessä.
3. Ns. ”märkä-rekompressioon” vedessä sisältyy huomattavia riskejä sukeltajalle (hypotermia, dehydraatio, DCI oireiden alkaminen vasta vedessä, hukkuminen).
4. Suositeltavin ja ylivoimaisesti turvallisin menetelmä pienentää keskeytyneen dekompression tai liian nopean nousunopeuden aiheuttamaa sukellussairauden riskiä on **normobaarinen 100% happihengityksen** toteuttaminen pinnalla. Happihengitys nopeuttaa inerttikaasun (N<sub>2</sub>) eliminaatiota ns. happi-ikkunan avulla, auttaa kuplien volyymin pienentämisessä sekä sulkee keuhkoverenkierron jo lievässäkin rasituksessa (jo 25% VO<sub>2</sub> max rasitustaso riittää) avautuvia keuhkoverenkierron oikovirtaussysteemejä (ns. suntteja). Sunttien avautuminen voi johtaa laskimokuplien arterialisaatioon (AGE) ja vakaviin DCI:n oireisiin. Happihoidolla pienennetään siis DCI:n riskiä merkittävästi.
5. *Oireista sukeltajaa* ei tule missään Suomen olosuhteissa määrätä veteen suorittamaan hoidollista rekompressiota (IWR), koska oireet usein pahenevat progressiivisesti ja ilmalla suoritettuna rekompression tehosta ei ole näyttöä. Hoidollinen IWR tulisikin tutkimusten mukaan suorittaa 100% hapella kokokasvomaskia käyttäen turvasukeltajan kanssa. Lisäksi vedessä tulisi olla järjestelyt, joilla rekompressiota

suorittava sukeltaja pystyy olemaan turvallisesti ja ilman liiallista fyysistä kuormitusta eri syvyyksissä (kiinteä naru/puomitikas ennalta sovituisissa syvyyksissä, joihin sukeltaja voi tukeutua ja mihin hänet voidaan kiinnittää). Hoidollinen IWR tulee kysymykseen lähinnä lämpimissä vesissä kaukaisilla sukelluspaikoilla, joista matka lähimpään painekammioon kestää tyypillisesti yli 12 tuntia ja sukellusorganisaatio on asianmukaisesti koulutettu menetelmän käyttöön.

6. Suomen olosuhteissa painekammioon päästään lähes kaikkialta 2-4 tunnin sisällä oireiden alusta. Oireinen sukeltaja tulee hoitaa aina painekammiossa valvotuissa olosuhteissa.

## **SSLY:n suositus**

Pelastussukeltajan tai sukellustyön johtajan havaitessa puuttuvan dekompressiopysähdyksen tai liian nopean nousunopeuden (> 10 m/min) sukelluksen jälkeen (keskeytynyt dekompressio), tulee sukeltaja riisua sukellusvarusteistaan, tutkia mahdollisten DCI-oireiden varalta, siirtää lämpimään tilaan ja asettaa makuuasentoon lepoon (selkäasennossa sydämen minuuttivirtaus jakautuu tasaisemmin kudoksiin ja inerttikaasun poistuminen nopeutuu). Sukeltajalle annostellaan 100% happea joko varaajapussilla varustetulla happinaamarilla tai ns. demand-tyyppisellä annostimella 60 minuutin ajan. Hänelle annetaan suun kautta vettä tai urheilujuomaa 0,5 L/30 min (mikäli tajunta normaali eikä pahoinvointia esiinny). 60 min happihengityksen jälkeen sukeltaja tutkitaan uudelleen DCI-oireiden varalta (mikäli sukeltajalla ilmenee DCI:n oireita happihoitojakson aikana, siirrytään suoraan kohdan 2 toimintaan). Tämän jälkeen toimitaan seuraavasti:

1. Mikäli sukeltaja on täysin oireeton, hänen tulee välttää fyysistä rasitusta, sukeltamista ja lentämistä (yli 300 m korkeudessa merenpinnan tasosta) seuraavan 23 tunnin ajan. Mahdollisia sukellussairausten oireita tulee seurata ja ottaa tarvittaessa yhteyttä sukelluslääkäriin. Seurannan aikana oireilevat tulee hoitaa painekammiossa. Yli 24 tunnin kuluttua pintautumisesta alkavat oireet ovat hyvin epätodennäköisesti sukellussairaudesta johtuvia.

2. Mikäli sukeltajalla havaitaan DCI:n oireita tai löydöksiä, tulee sukeltaja toimittaa nopeasti hoitoon lähimpään painekammioyksikköön. Happihoitoa jatketaan ja vakavaoireisille sukeltajalle avataan suoniyhteys Ringer-tyyppisellä kristalloidilla (infusoidaan 10 ml/kg ensimmäisen 30 min aikana, jatkoon lääkärin ohjeiden mukaan tavoitteena riittävä diureesi) ja konsultoidaan sukelluslääkäriä. Sokeripitoisia nesteitä ei infusoida ellei todeta hypoglykemiaa. Sukeltaja pidetään lepoasennossa vaakatasossa ja lämpimänä käytettävissä olevin keinoin (huopa, avaruuslakana tms.).

## **Kuljetusmuoto painekammioon**

Matkalla tulee huolehtia 100% happihoidon jatkumisesta sekä riittävästä nesteytyksestä (virtsaneritystavoite > 1 ml/kg/t).

1. Lievät sukellussairausten oireet (iho-nivel/lihasoireiset): potilas voidaan kuljettaa maakuljetuksella kaikkialta Suomesta lähimpään painekammioon mielellään makuuasennossa. Nesteytys suun kautta.

2. Vaikeat sukellussairausten oireet (neurologisesti oireilevat, hengitys- tai verenkiertovajauksen oireet): potilas tulee pyrkiä kuljettamaan helikopterilla mikäli maakuljetus ambulanssilla kestää yli 2 tuntia lähimpään painekammioon. Makuuasento ja iv-nesteytys, muuten ensihoito on oireenmukaista. Elintoimintojen monitoroinnista tulee huolehtia kuljetuksen aikana (NIBP, EKG, SpO2 ja GCS). Helikopterievakuaation aikana lentokorkeus ei saa ylittää 300 m. Korkeutta on tarvittaessa laskettava mikäli potilaan oireisto pahenee kuljetuksen aikana.

Helsingissä 1.3.2014

SSLY hallituksen puolesta



Timo Jama, SSLY pj.

Anestesiologian ja akuuttilääketieteen erikoislääkäri

Sukellus- ja ylipainelääketieteen, ensihoitolääketieteen ja päivystyslääketieteen erityispätevyys