

Hengittäminen ja nosteenhallinta: pysähdy, hengitä, ajattele ja sitten vasta toimi

Tämän viisiosaisen artikkelisarjan johdannon löydät seuraavasta linkistä: [Korttitalo](#)

Lapsena minua kiehtoi kovasti se, miten merieliöt pysyivät paikoillaan vedessä. Erityisesti nautilus oli sellainen otus, joka kiehtoi uteliaisuuttani ja innosti perehtymään enemmän tähän aiheeseen.

Nautilus on kuin hienosti suunniteltu sukellusvene kuoren sisällä olevine monine ilmakammioineen, joiden avulla se on todellinen nosteenhallinnan mestari ja kykenee kellumaan paikoillaan missä tahansa syvyydessä.

Nosteenhallinta on todellakin ylivoimaisesti paras perustaito sukeltajan keinovalikoimassa. Tämä koskee sekä aloittelijoita että kokeneita vedenalaisen maailman tutkijoita. Se on pohja, jolle kaikki muut taidot perustuvat. Kun nosteenhallinta on kunnossa, ongelmat eivät johda hätätilanteeseen, vaan ne voidaan ratkaista rauhallisesti ja hallitusti.

Nosteenhallinnan salaisuus piilee siinä, että sukeltaja kykenee kontrolloimaan hengitystään. Hengityksen hallinnasta on myös monenlaista lisähyötyä, kun sukeltaja käyttää niitä taitojaan, jotka tukevat turvallista sukeltamista. Hengityksen rauhoittaminen voi lieventää stressiä ja antaa hallinnan ja hyvänolon tunnetta. Kun hengityksen saa rauhoittumaan, myös sydämen syke tasaantuu. Tällöin henkilö kykenee harkitsemaan tilannetta ja prosessoimaan sitä sekä tekemään tarvittavat ratkaisut.

Muista aina seuraava järjestys: pysähdy, hengitä, ajattele ja sitten vasta toimi.

Hengityksen hallintaa käytetään itsepuolustuslajeissa energian virtauksen kontrollointiin. Sitä hyödynnetään myös raskausajan valmennuksissa sekä synnytyksessä. Ihan jokapäiväisessä elämässäkin on mahdollista lievittää fyysistä tai psyykkistä stressiä vain pitämällä taukoja ja hengittämällä useamman kerran rauhallisesti syvään. Arkielämässä näitä tilanteita tulee monta kertaa vastaan.

Miten yllä esitetty sitten liittyy nosteenhallintaan? Hengittäminenhan tietysti siirtää huomattavan määrän kaasua joko sukeltajaan tai sukeltajasta ulos. Jos hengitystapa ei ole oikea, se voi vaikuttaa suuresti nosteeseen. Jos taas hengittäminen tapahtuu oikein, se voi hienosäätää nosteenhallintaa niin, että siitä tulee yhtä täydellistä kuin ystävälläni nautiluksella.

Phil Short, sukellusalan ja -turvallisuuden konsultti sekä Iso-Britannian IANTD:n koulutuspäällikkö

Jacques Cousteaun seikkailuja esitettiin Hiljainen maailma -dokumentissa, joka on vuodelta 1956. Ne teistä, jotka ovat sen nähneet, muistavat, kuinka ensimmäiset vedenalaiseen maailmaan tutustuneet seikkailijat uskaltautuivat syvyyteen varusteinaan kolme kohtalaisen kokoista sukelluspulloa, jotka oli kiinnitetty valjailla selkään. CG45-ilma-annostimet olivat herätyskellon kokoisia, ja nenän ja silmät peitti särkymättömästä lasista valmistettu maski. Lisäksi varusteisiin kuuluivat painovyö ja kumista valmistetut räpylät. Kaiken kaikkiaan varusteet painoivat 25 kiloa, ja niiden toiminta oli riippuvaista tehokkaimmasta

mahdollisesta tasapainotusjärjestelmästä eli ihmisen keuhkoista. Ihmisen keuhkot ovat samalla kuitenkin myös hyvin herkkä järjestelmä. Viime vuosisadan lopulta jotkut voivat myös muistaa sen, kuinka heidän ensimmäisillä sukellustunneillaan hyödynnettiin hengityksen hallintaa vain ennen nosteenhallintalaitteen integroimista 2-vaiheen kanssa.

Nykyään oikean hengitystavan tärkeydestä puhutaan yleensä sukellukseen liittyen ensisijaisesti silloin, kun se halutaan esitellä uusille sukeltajille turvallisuutta lisäävänä keinona. Sen avulla voidaan välttää keuhkojen painevammat hallitsemattoman nousun aikana. Kultainen sääntö on tällöin seuraava: älä koskaan pidätä hengitystäsi! Nosteenhallinnassa esiintyvien haasteiden lisäksi hengityksen pidättäminen tai hengityskertojen väliin jättäminen voi johtaa myös hiilidioksidin muodostumiseen ja muihin hiilidioksidin kertymiseen liittyviin ongelmiin. Toisaalta jatkuva hengittäminen voi myös johtaa hyperventilaatioon ja siitä seuraaviin ongelmiin. Näin ollen oikea tapa hengittää on fysiologisessa mielessä tärkeä taito, jotta voidaan varmistaa tehokas kaasujen vaihto kaikissa kudoksissa hyödyntämällä keuhkojen kertahengitystilavuus sukelluksissa olon aikana. Mitä suurempi ja/tai hallitsemattomampi kertahengitystilavuus on hengityssyklin aikana, sitä vähemmän on sisään- ja uloshengityksen varavolyymeille tilaa ja mahdollisuuksia nosteen tarkkaan säätämiseen.



Näiden hienosäätöjen vaikutuksista ei voida olla täysin tietoisia silloin, kun vedessä ollaan liikkeessä. Paremminkin tämä onnistuu paikallaan oltaessa. Potkutekniikalla voidaan kompensoida nosteenhallinnan puutteita. Potkutekniikan tehokkuutta voidaan verrata paperilennokin ilmaan heittämiseen; lennokka liittää voimakkaasti, kunnes se menettää nopeuttaan ja syöksyy maahan. Sitä vastoin hallittu lasku tai nousu voidaan aloittaa vain käyttämällä keuhkojen sisään- ja uloshengityksen varavolyymejä, sen sijaan että näpperellä koko ajan siipiliivin tai kuivapuvun täyttöventtiilin kanssa.

Nosteenhallintaa säädettäessä avainasemassa on se, että ollaan tietoisia hengityssykleistä hengittämällä normaaleja hengenvetoja hitaassa rytmissä ja tekemällä tarvittaessa vähäisiä säätöjä. Keuhkojen

kokonaiskapasiteetilla on kuitenkin omat rajoituksensa. Siihen vaikuttavat myös ulkoiset tekijät, joita ovat esimerkiksi noste ja tasapainotukseen tarkoitettujen painojen jakautuminen.

Nosteen jakautuminen vaihtelee riippuen siitä, millä tavoin henkilö säätelee kaasun määrää lisäämällä tai poistamalla kaasua varusteiden eri osista sukelluksen aikana. Näitä osia ovat erityyppiset tasapainotusliivit, vastakeuhkot ja/tai kuivapuvut. Yksi koko ei sovi kaikille. Varusteiden jokaisen eri osan oikeanlainen mitoitus suhteutettuna henkilön omaan olemukseen määrää niiden kyvyn jakaa kaasun määrää tehokkaasti sinne, missä sitä milloinkin tarvitaan. Näin siis pelkkä kaasun määrä ei ole ratkaiseva.

Kyse on samasta asiasta kuin keuhkojen toiminnassakin. Kun varusteissa tarvittavan kaasun määrä minimoidaan oikealla painotuksella, se helpottaa nosteen hallintaa. Samalla varmistetaan se, että oikea määrä kaasua virtaa sisään ja ulos. Aloittelijoiden keskuudessa yleinen uskomus on, että ylimääräiset painot estävät sukeltajaa nousemasta liian nopeasti pintaan. Sitä kaasun määrää, joka tarvitaan kompensoimaan ylimääräisiä painoja, voi kuitenkin olla mahdotonta hallita. Todennäköisesti se häiritsee sukeltajan normaalia hengitystoimintaa ja muuttaa sitä aikaa, joka tarvitaan kaasun purkautumiseen. Tällöin pintaan nousu tapahtuu liian nopeasti.

Jotkut sukeltajien mukanaan kantamista tasapainotuspainoista ovat osa konfiguraatiota. Näitä ovat esimerkiksi selkälevy, annostin ja venttiilit. Niitä ei voi muokata sukelluksen aikana. On olemassa kuitenkin muita muuttujia, joihin voimme vaikuttaa. Kuinka moni meistä on täyttänyt varhaisia sukelluspäiväkirjoja tunnollisesti merkiten rastilla varustelaatikot ja kirjoittaen ylös, kuinka monta kiloa painoja on kantanut, samalla kun muut tärkeät osatekijät on jätetty huomiotta. Luettelo on pitkä, mutta jokaisella osalla on merkitystä. On suunniteltava, sukeltaako korkean vai matalan paineen teräspulloilla. Mitkä ovat pullojen painot? Mikä on painon muutos täyden ja tyhjän alumiinipullon välillä? Tapahtuuko sukellus makeassa vai suolaisessa vedessä vai Punaisessameressä? Mitä joidenkin alusvaatekerrosten vaihtaminen vaikuttaa painoon, sen jälkeen kun on siirrytty lämmitettyyn järjestelmään? Mahdollisten vaihtoehtojen luettelo on loputon, joten on osattava arvioida uusi ympäristö ja sen vaikutukset oikein. Samoin on arvioitava se, miten tehdyt muutokset vaikuttavat sukeltajan koko konfiguraatiossa. Jokainen muutos vaatii painon tarkistuksen laskeuduttaessa veteen ja valmistauduttaessa nousemaan sieltä. Tämä ei ole ajan haaskausta. Todettakoon vielä kerran, että nosteenhallinta perustuu pääasiassa keuhkojen suorituskykyyn, ja se alkaa tyhjentämällä kaasu kaikista varusteiden osista.



Kun olet täyttänyt keuhkojesi tilavuudesta noin 80 %, sinun tulisi kyetä kellumaan pinnan yläpuolella. Kun 50 % keuhkojen tilavuudesta on täynnä, pysyt tällöin juuri pinnalla. Vajoaminen alkaa, kun uloshengityksen takia keuhkojen kapasiteettista on jäljellä enää 20 %. Tämän tarkistuksen toistaminen ennen vedestä nousua on myös viisasta, koska sukelluspullosi ovat melkein tyhjä. Tämä koskee erityisesti alumiinipulloja tai matalan paineen teräspulloja. Tämä tarkistus auttaa varmistamaan sen, että kykenet hallitsemaan nostetta helposti turva- tai dekompressiopysähdyksen aikana, kun pulloissasi on vain vähän kaasua. Voit harjoitella neutraalin nosteen hallintaa paikallaan oltaessa myös matalassa vedessä. Samoin hallittujen nousujen ja laskujen opetteluun ei tarvita syvää vettä. Matalassa harjoittelu on mahdollisesti turvallisempaa ja haastavampaa kuin siellä, missä esiintyy suuria painenvaihteluja.

Nosteenhallinnan ensisijainen hyöty tai arvo on sen turvallisuutta lisäävässä vaikutuksessa:

- Tavoitesyvyytesi ylläpitäminen auttaa suojautumaan dekompression (kaikkia) haittavaikutuksia vastaan.
- Neutraalin nosteen ylläpito sekä paikallaan oltaessa että liikuttaessa auttaa ryhmää pysymään yhdessä, kommunikoimaan ja reagoimaan hätätilanteissa.
- Nosteen ja hengityksen kontrollointivaihtoehtoja arvioitaessa tärkeimmäksi tekijäksi nousee tietoisuus sukellusympäristöstä. Esimerkkinä tästä on sukeltaminen lähelle riuttaa. Toinen esimerkki on uloshengittäminen paikoissa, joissa on jotain pään yläpuolella. Tällöin uloshengitetty kaasu kerääntyy kattoon, ja tämän aiheuttama tihkuminen voi johtaa lopulta huonoon näkyvyyteen. On myös hyvä esimerkiksi ennakoida suolapitoisuuden muutoksen vaikutus, kun kyseessä on suolaisuuden harppauskerros eli halokliini.

Nosteenhallinnasta on seurauksena positiivinen kierre. Sen ansiosta yleinen tilanteiden hallinta lisääntyy. Tämä johtaa puolestaan hyvän olon tunteeseen, mikä saa aikaan levollisuutta. Levollisuus puolestaan taas johtaa hallinnan tunteeseen, keskittymiseen ja kaasun säästymiseen. Näin veden alla voidaan viettää

mahdollisimman pitkä aika ja saada sukelluksesta kaikki mahdollinen irti.

*Vedenalaisen maailman pioneeri Jacques Cousteau kertoi aikoinaan: "Yöllä minulla oli usein ollut kuvitelmia lentämisestä, niin että levitin käsivarteni kuin siivet. Nyt lensin ilman siipiä. Lensin ympäri avaruutta vapaana painovoimasta ja nosteesta."*Nollapainovoima on luonnollista nautilukselle, ja se kuuluu myös avaruuden luonnonlakeihin. Veden alla painottomuus on taito, joka tulee oppia, ennen kuin siitä tulee toinen luonto. Se on siis saavutettu etu. Jotta korttitalosi seisoi vankasti pystyssä, sinun tulee aloittaa rakentamalla vahva perustus. Kun sukeltaja oppii pysymään paikallaan vesipatsaassa, hän voi kehittää taitojaan turvallisesti ja mukavasti moniulotteisessa tilassa. Hän kykenee tällöin pysymään haluamassaan kohdassa ja olemaan ryhmän jäsenenä siellä missä pitääkin. Samoin hän kykenee olemaan kulloisenkin ympäristön suhteen oikeassa paikassa.

Tietoa artikkelin kirjoittajasta

[Audrey Cudel](#) on luolatutkija ja tekniikkasukelluksen kouluttaja, jonka erikoisalaa ovat sidemount-sukellukseen liittyvät asiat sekä luolasukelluskoulutus Euroopassa ja Meksikossa.

Hänet tunnetaan sukellusalalla myös vedenalaisena valokuvaajana. Hän kuvaa syvällä sukeltavia tekniikkasukeltajia ja luolasukeltajia. Cudelin töitä on ollut esillä aikakauslehdissä ja eri artikkeleissa. Niitä ovat julkaisseet Wetnotes, Octopus, Plongeurs International, Perfect Diver, Times of Malta, SDI/TDI ja DAN (Divers Alert Network).

Kääntäjä: Marianna Rantanen