

# Vältä kuplat juomalla

## **Mitä nestehukka tarkoittaa, ja kuinka se vaikuttaa sukellusturvallisuuteen**

Nestehukka syntyy, kun keho menettää nestettä enemmän kuin se pystyy ottamaan vastaan. Tämä voi johtaa ongelmiin terveydentilassa, mitä pitäisi pyrkiä välttämään.

Yleensä nämä ongelmat (erityisesti silloin kun on kyse kroonisesta tai vakavasta nestehukasta) voivat johtaa päänsärkyyn, toimintakyvyn alenemiseen, ärtyisyyteen, sekavuuteen, väsymykseen, lihaskramppeihin, lämmönsäätelyn häiriöihin, tajunnan tason alenemiseen, munuais kivien syntyyn pitkällä aikavälillä ja jopa shokkitilaan, jolloin tilanne on hengenvaarallinen.

On selvää, että nämä ongelmat heikentävät sekä sukeltajien että myös kenen tahansa muiden henkilöiden terveydentilaa. Niinpä nestehukkaa olisikin pyrittävä välttämään kaikissa tilanteissa.

Meillä sukeltajilla tähän asiaan liittyy vielä yksi huolenaihe. Nestehukka on nimittäin yksi sukeltajataudin riskitekijöistä.

Miksi näin? Nestehukka alentaa veren plasmatilavuutta ja läpivirtausta kudoksissa, jolloin veri paksunee ja veren virtaus vähenee. Koska veri on omalta osaltaan vastuussa ravintoaineiden kuljetuksesta ja kaasujen vaihdosta, paksuuntunut veri saa aikaan typen vapautumisen verestä. Tämä saattaa johtaa sukeltajataudin kehittymiseen.

## **Kuinka suuri on sukeltajataudin riski?**

Periaatteessa sukeltaminen lisää nestehukan riskiä. Olemme nähneet joidenkin sukeltajantautiprojektimme aikana, että monet sukeltajat eivät ole huolehtineet kunnolla nesteytyksestä ennen sukellusta. (Vielä huonommin he ovat huolehtineet siitä jälkeen päin.) Normaalissa tilanteessa ei kunnollisen nesteytyksen pitäisi kuitenkaan muodostua sukeltajien päällimmäiseksi huolenaiheeksi, vaan siitä tulisi huolehtia luontevana osana muuta valmistautumista.

Sukelluslomalla saattavat nestehukan riskit kuitenkin lisääntyä, koska sukeltamassa käydään loman aikana usein ja ilmasto on erilainen, kuin mihin on totuttu.

## **Miksi nestehukan riski kasvaa sukellusloman aikana?**

Nestehukan riskit eivät tietenkään lisäännä vain sen takia, että olet lomalla, mutta monet lomakäyttäytymiseen ja muuttuneeseen ympäristöön liittyvät tekijät edesauttavat nestehukan kehittymistä. Usein tämä tapahtuu aivan huomaamatta.

Todellisuudessa nestehukka alkaa kehittyä jo lentokoneessa matkalla sukelluskohteeseen. Ilma on matkustamossa paljon kuivempaa maan pinnalla, joten keuhkojen on työskenneltävä tehokkaammin ilman kostuttamiseksi. Tämä merkitsee sitä, että keho menettää nestettä koko lennon ajan.

Suositusten mukaan on hyvä juoda 240 ml vettä jokaista lentotuntia kohden. Jos matkustat esimerkiksi Britannian Egyptiin, sinun tulisi juoda 1,2 litraa vettä säilyttääksesi hyvän nestetasapainon. Italiasta Egyptiin lennettäessä tarvittava nestemäärä on noin 750 ml. Näitä määriä ei monikaan juo lennon aikana.

Monet haluavat nauttia kahvia, coca-colaa tai yhden oluen lennollaan. Näillä juomilla ei kuitenkaan ole samanlaista nesteyttävää vaikutusta kuin vedellä. Alkoholia ja kofeiinia sisältävien juomien nauttiminen johtaa nestehukkaan, koska ne imevät vettä kehon soluista ja lisäävät virtsantuotantoa näin poistaen nestettä kehosta. Näin ollen sukeltaja saapuu matkakohteeseensa kärsien lievistä nestehukasta.

Lentomatka on kuitenkin vasta alku koko lomalle. Mitä kaikkea sukeltajat sitten yleensä tekevät lomallaan? Varmaankin nauttivat merestä ja auringosta, sukeltavat niin paljon kuin mahdollista ja ehkäpä vaihtavat vähän viihteelle illan tullen. Miksi tämä kaikki sitten johtaa helposti nestehukkaan?

## Auringosta nauttiminen:

Aktiivisukeltajat käyvät sukeltamassa mieluiten siellä, missä vedet ovat lämpimiä, missä kauniit, värikkäät kalat uiskentelevat ja koralliriutat kohoavat suurina. Näissä paikoissa ilmanala on lämmin, aurinkoinen ja

joskus kostea.

On selvää, että näissä olosuhteissa ihminen hikoilee ja hikoillessa menettää nestettä, joten nestehukan välttämiseksi on muistettava riittävä juominen. Nestehukka on vielä suurempi, jos iho pääsee palamaan auringossa. Palaessaan iho tulee punaiseksi ja kuumaksi (ehkä myös araksi), ja elimistö reagoi näihin oireisiin siirtämällä nestettä iholle. Aurinko ja tuuli haihduttavat tämän kosteuden, ja näin menetetään lisää nestettä.

Ukolämpötilan ollessa hellelukemissa tuuli koetaan yleensä virkistävänä, ja koska lomalla usein lähdetään sukellusretkille veneellä, saadaan tuulesta nauttia yllin kyllin. Todellisuudessa kuitenkin tuuli, todellinen tai veneen nopeuden synnyttämä, haihduttaa hikeä ja kosteutta, ja näin nestehukka jälleen lisääntyy.

#### Merivesi - Suola:

Kun noustaan ylös merestä, (suola)vesi kuivuu ja iholle jää suolakiteitä. Ne ovat usein näkyviä, ja ne kykenevät imemään itseensä vesimolekyylejä ja pidättämään niitä. Näin iholta siirtyy pois kosteutta, joka sitten haihtuu auringossa ja tuulessa lisäten nestehukkaa.

#### Sukeltaminen:

Sukeltamiseen itseensä liittyy kolme asiaa, jotka lisäävät nestehukkaa. Näitä ovat hikoilu, lisääntynyt diureesi eli virtsaneritys sukelluksissa ja paineilman hengittäminen.

Sukelluspuku pitää sinut lämpimänä sukelluksen aikana, mutta se myös estää lämmön haihtumisen. Voi vain kuvitella, kuinka paljon hikoilet sukelluspuvussa, kun jo pelkässä t-paidassakin tulee hiki helteisessä ilmastossa.

Sukelluksen aikana ympäristön kohonnut paine ja kylmempi veden lämpötila aiheuttavat sen, että raajojen verisuonet supistuvat ja veri siirtyy raajoista sisäelimiin (sydän, keuhkot ja suuret sisäiset verisuonet), jotta niiden lämpötila ei laskisi liikaa. Elimistö tulkitsee tämän lisääntyneen verimäärän sisäelimeissä niin, että elimistössä on liikaa nestettä. Munuaiset reagoivat tähän lisäämällä virtsaneritystä, jolloin elimistö menettää vettä ja suoloja. Tästä syystä sukeltajat tuntevat yleensä virtsaamistarvetta sukelluksen aikana tai heti sen jälkeen. Tätä kutsutaan sukellukseen liittyväksi diureesiksi. Koska virtsaa erittyy paljon, voi syntyä harhaluulo, että nesteytys on kunnossa. Todellisuudessa se kuitenkin tarkoittaa sitä, että elimistö menettää liian paljon nestettä.

Toinen syy sukelluksen aiheuttamaan nestehukkaan on hengitettävä ilma. Ilma paineilmalaitteiden pulloissa on kuivaa, aivan niin kuin lentokoneessakin. Näin ollen seuraukset paineilman hengittämisestä ovat samat kuin lentokoneen ilman hengittämisestä, eli kuiva ilma tarvitsee kostutusta. Kun lisäksi otetaan huomioon veden kylmyys, keuhkojen täytyy työskennellä enemmän lämmittäkseen kylmää ilmaa, jolloin kosteushävikki on vielä suurempi.

#### Alkoholi:

Lomalla ollessa on tarkoitus nauttia elämästä, ja muutama drinkki kuuluu silloin usein asiaan. Juominen ja sukeltaminen eivät kuitenkaan kuulu yhteen, ja myös alkoholi lisää nestehukkaa. Kuten aiemmin jo mainittiin, alkoholilla ja kahvilla sekä muilla kofeiinia sisältävillä juomilla on virtsaneritystä lisäävä vaikutus, jolloin elimistöstä poistuu nestettä ja se kärsii nestehukasta.

#### Sairastaminen:

Oksentaminen saattaa johtua liiallisesta juomisesta, matkapahoinvoinnista tai jostain muusta syystä. Se lisää kuitenkin aina nestehukkaa, koska oksennettaessa elimistö menettää suuret määrät nestettä ja elektrolyyttejä lyhyessä ajassa.

Sama negatiivinen vaikutus on myös turistiripulilla, joka on epähygieenisestä ruuan käsittelystä johtuva suolistoinfektio.

#### Lääkitys:

Joillakin lääkkeillä, erityisesti verenpainelääkkeillä, on virtsaneritystä lisäävä vaikutus. Kuten yllä on jo mainittu, virtsanerityksen lisääntyminen saattaa johtaa nestehukkaan.

On helppo ymmärtää lisääntynyt nestehukan ja sukeltajataudin riski, kun ajatellaan, että sukelluslomalla sukellusta harrastetaan usein joka päivä, joskus kahdestikin päivässä.

Lomallaolo ei tietenkään itsessään ole mikään riskitekijä nestehukan ja sukeltajataudin kehittymisessä, mutta voidaan luetella yhdeksän käyttäytymiseen ja ympäristöön liittyvää tekijää, jotka johtavat helposti niiden kehittymiseen sukeltaessa, usein huomaamatta.

### **Mistä tiedät kärsiväsi nestehukasta ja mitä voit silloin tehdä?**

Yleisesti ottaen hyvä indikaattori on virtsan väri. Sen tulisi olla läpikuultavaa tai vaaleankeltaista. Tummempi virtsan väri merkitsee yleensä sitä, että henkilö kärsii nestehukasta, vaikkakin virtsan väriin saattavat vaikuttaa myös jotkut lääkkeet. Virtsan vähäinen määrä tai virtsaamattomuus voivat myös olla merkki nestehukasta, mutta runsas virtsaaminen ei kerro siitä, että nesteytys olisi kunnossa.

Nestehukan oireet:

Lievä-Keskinkertainen

- Jano (tämä tarkoittaa sitä, että sinun ei pitäisi juoda vain silloin, kun tunnet janoa, koska janon tunne on jo merkki lievästä nestehukasta)
- Huimaus
- Päänsärky
- Lihaskrampit
- Väsymys
- Kuiva tai tahmea suu
- Tummaski värjäytynyt virtsa
- Vähentynyt virtsaneritys

Vakava:

- Äärimmäinen väsymys - Heikkous
- Voimakas janontunne ja hyvin kuiva suu
- Syvälle painuneet silmät ja/tai silmät, jotka eivät eritä kyyneleitä
- Virtsaamatta kahdeksan tuntia
- Kuiva iho, joka painuu hitaasti alas, kun sitä puristaa
- Tiheät sydämenlyönnit, pulssi heikko
- Hengitys nopeaa
- Alhainen verenpaine
- Ärtisyys ja sekavuus
- Sydänkohtaukset
- Matala tajunnantaso

Yleensä nestehukka on lievää, ja hoidoksi riittää veden juominen. Lisäksi voidaan käyttää isotonisia urheilujuomia tai ORS-liuosta, koska niiden avulla saadaan korvattua menetettyjä suoloja ja elektrolyyttejä. Jos kuitenkin ilmenee vakavampia oireita, on heti otettava yhteyttä lääkäriin.

### **Kuinka välttää nestehukka?**

Ennaltaehkäisy on tässäkin tapauksessa aina parempi vaihtoehto, kuin jo kehittyneen nestehukan korjaaminen. Välttämällä nestehukan sukeltajat voivat pienentää sukeltajataudin riskiä.

Yllä on käsitelty nestehukkaa ja sen vaikutuksia elimistöön. Kaiken tämän perusteella sukeltajien olisi hyvä muistaa seuraavat asiat: raikkaan veden juominen aina sukellamisen jälkeen, sukelluspuvun pukeminen päälle vasta juuri ennen sukellusta, alkoholin ja kofeiinia sisältävien juomien välttäminen tai kohtuukäyttö ja itsensä suojaaminen liialta auringolta sekä palamisen välttäminen.

Kaikkein helpoin tapa on kuitenkin runsas veden juominen.

Plasman tilavuutta ei kuitenkaan ole hyvä lisätä liian nopeasti, koska se saattaa vain lisätä virtsaneritystä, eikä auta nesteyttämään elimistön kudoksia. Ohjeena onkin juoda lasi vettä 15-20 minuutin välein, sen sijaan että juo litran juuri ennen sukellusta tai heti sen jälkeen. Tämä mahdollistaa kudosten nesteytyksen, jonka seurauksena voidaan välttää heikentynyt kaasujen vaihto. Jos kaasujen vaihto on heikentynyt, seurauksena voi olla kuplien muodostumista ja sukeltajantauti.

Riittävän juomisen määrä riippuu monista tekijöistä, mutta juomalla vähintään 2 litraa enemmän kuin tavallisesti on todennäköisesti sopiva määrä.

Myös paljon nestettä sisältävien elintarvikkeiden, esim. hedelmien ja vihannesten, nauttiminen on suositeltavaa.

Myytävänä on myös juomapakkauksia, joista voi juoda veden alla sukelluksen aikana.

### [DAN European "Vältä kuplat juomalla" -turvallisuuskampanja](#)

DAN Europe aloitti "Vältä kuplat juomalla" -kampanjan vuoden 2012 lopulla.

Tätä artikkelia vastaavia artikkeleita on julkaistu Alert Diver -lehdessä ja verkkosivustolla. Lisäksi DANin jäsenten kesken aloitettiin sähköpostikampanja, jossa annettiin tietoa siitä, kuinka välttää nestehukka ja siten pienentää sukeltajantaudin riskiä.

Vuosien 2013-2014 sukellusnäyttelyissä jaettiin DANin uusille jäsenille ja jäsenyytensä uusiville 3 000 kampanjan iskulauseella varustettua alumiinista juomapulloa.

Egyptissä on eri kohteissa DANin tekemiä julisteita ja viirejä, joissa muistutetaan sukeltajia juomaan tarpeeksi vettä. Nimenomaan Egyptissä on riskinä sairastua nestehukasta johtuvaan sukeltajantautiin. Syynä tähän on siellä vallitseva ilmasto, suuri määrä turisteja ja myös sukellusten runsaus.

Sukeltajantaudissa veressä ja elimistön muissa kudoksissa muodostuu tavallista enemmän kuplia, mikä voi johtaa hapenpuutteeseen. Normaalisti tyyppi huuhtoutuu keuhkojen kautta pois sukelluksen jälkeen, mutta tämä huuhtoutuminen ei ole niin tehokasta silloin, kun sukeltaja kärsii nestehukasta, koska nestehukka lisää kuplien muodostumista. Tällöin on vaarana sukeltajantauti.

Iskulause "Vältä kuplat juomalla" viittaa siihen tosiasiaan, että sukeltajan nestetasapainon ollessa kunnossa kuplien muodostuminen on vähäisempää.

### **Lisätietoa**

Sukellusta edeltävästä nesteytyksestä on olemassa myös tutkimus, joka on julkaistu 4.3.2008. Tutkimuksen nimi on Sukellusta edeltävän nesteytyksen ennaltaehkäisevä vaikutus kuplien muodostumiseen sukeltajilla, ja sen ovat tehneet E Gempp, J E Blatteau, J-M Pontier, C Balestra ja P Louge. Tämä tutkimus ei varsinaisesti keskity nestehukan tutkimiseen, mutta se osoittaa kuitenkin sen, että sukellusta edeltävä nesteytys vähentää merkittävästi verenkierrossa esiintyvien kuplien määrää, ja tarjoaa näin suhteellisen helpon sukeltajantaudin ehkäisykeinoon.

DAN Europe teki lisätutkimuksen liittyen pintajännitykseen. Pintajännitys on voimakas fysikaalinen ilmiö, joka on tyypillinen monille aineilla, mukaan luettuna elimistön nesteet ja kudokset. Kun on kyse kuplista, pintajännitys on kääntäen verrannollinen kuplan säteen kuutiojuureen. Tämä tarkoittaa sitä, että hyvin pienille kuplille on ominaista hyvin suuri pintajännitys (paine) ja suuremmille kuplille on ominaista alhaisempi pintajännitys. Kun pintajännitys on suuri, kuplaan kohdistuu voima, joka vastustaa sen kasvua. Tämä voi johtaa jopa kuplan häviämiseen. Alhainen pintajännitys taas mahdollistaa sen, että kupla kasvaa nopeammin, koska ulkoapäin tulevat esteet ovat heikommat.

Alla oleva kaavio (vasemmalla) osoittaa, että virtsan pintajännitys on sama kuin veren ja plasman pintajännitys ja se voidaan mitata helposti antaen näin hyvin tietoa veren ja kudosten pintajännityksestä. Kaaviossa oikealla näkyy, kuinka suuri pintajännitys käy yksiin alhaisen virtsan ominaispainon kanssa (laimea virtsa) ja alhainen pintajännitys suuren virtsan ominaispainon kanssa (väkevä virtsa). Tämä osoittaa sen, että hyvin laimea virtsa (hyvin nesteytettyllä sukeltajalla) vaikuttaa osaltaan siihen, että elimistön nesteiden ja kudosten pintajännitys on suuri. Tämä voi puolestaan estää kuplien kasvua, kun taas päinvastoin käy silloin, kun virtsa on väkevää (sukeltajalla, jonka nesteytys ei ole ollut riittävää).



Kaaviot 1 & 2

*Rintakehän ja sydämen alueelta tutkittu verenkierrossa esiintyviä kuplia dopplerilla. Syvyys yli 45 metriä, 20 minuutin sukellus, normaali nesteytys ja voimakas nesteytys. Nesteytys vähentää merkittävästi kuplien määrää verenkierrossa.*