

Olli J. Arola

LL, EDIC

Sisätautien erikoislääkäri, tehohoitolääketieteen,

sukellus- ja ylipainelääketieteen erityispätevyys

Apulaisylilääkäri, TYKS aikuisten teho-osasto

olli.arola@tyks.fi

Suomalainen saa sukeltajantaudin kotona tai kaukomailla

Sukeltajantauti yhdistetään usein rannikko- ja merialueisiin. Suomessa kiinnostavia sukelluspaikkoja ovat kuitenkin myös kirkasvetiset kaivokset, jotka houkuttelevat syviin ja pitkiin sukelluksiin. Sukeltajantautipotilaan voikin kohdata missä tahansa maamme päiväystypisteessä.

Sen jälkeen kun helsinkiläinen Medioxygen lopetti toimintansa vuonna 2015, on TYKSin valtakunnallisessa ylipainehap-pihoitokeskuksessa hoidettu käytännös-sä lähes kaikki painekammiohoitoa edellyttävät suomalaiset sukeltajantautitapaukset. Nykyään TYKSissä hoidetaan vuosittain noin 30–40 sukeltajantautipotilasta. Hoidon monopoliasemaan liittyen tämä potilasmateriaali kertoo, missä ja minkälaisissa tilanteissa suomalaiset sukeltajantaudin saavat.

Sukeltajantauti on laite-sukelluksen jälkeen ilmenevä monimuotoinen oireisto, jota on epäiltävä, kun syvälle sukeltamisen (tavallisesti ainakin 10 metrin syvyyteen) jälkeen ilmenee uusia, ilman muuta selitystä olevia oireita. Syväasukelluksen aikana hengityskaasujen osapaineet nousevat, ja esimerkiksi tavallinen paineilma (21 % happea, 78 % typpeä) voi johtaa yli 65 metrin syvyydessä

happimyrkytykseen ja yli 30 metrin syvyydessä typpinarkoosiin. Tämän estämiseksi niin sanotussa tekniikkasukelluksessa hengityskaasun tyyppi korvataan muilla aineenvaihduntaan osallistumattomilla inerteillä kaasuilla, kuten heliumilla (trimix- ja heliox-seossukelluskaasut). Sukelluksen aikana kaasut imeytyvät elimistöön suurentuneesta kaasuosapaineesta (hengitystiet)

pienempään (kudokset). Pintaantumisen aikana ilmäteiden ja kudosten osapaineet muuttuvat päinvastaisiksi, ja kudoksiin liuenneet kaasut poistuvat uloshengityksessä. Sukeltajantauti syntyy, kun elimistöön kertyneiden kaasujen (typpi, helium) määrä ylittää luonnollisen uloshengityksen aikaisen poistuu-

Vakavimmillaan sukeltajantauti voi aiheuttaa keuhkokongestion, tajunnan menetyksen ja sydänpysähdyksen.

misnopeuden. Kudoksiin muodostuu kaasukuplia, jotka kohdekudoksesta riippuen aiheuttavat taudin oireet. Lievimmillään sukeltajantauti ilmenee livedo reticularis/cutis marmorata –tyyppisinä

ihon karttamaisina muutoksina ja ihon parestesiaturuntemuksina, puutumisenä, nipistelynä ja kutinana. Nivelissä kaasukuplat aiheuttavat paikkaa vaihtavaa kipua ja jäykkyyttä. Kun jäännöskuplia on keskushermostossa, vakavan sukeltajantaudin oireita ovat poikkeuksellinen väsymys, voimakas huimaus, tajunnan häiriöt ja joskus esimerkiksi rakkopareesi. Vakavimmillaan sukeltajantauti voi aiheuttaa keuhkokongestion, tajunnan menetyksen ja sydänpysähdysten. Useimmiten sukeltajantaudin oireet ilmenevät muutaman tunnin kuluttua pintaan noususta ja yleensä vuorokauden kuluessa (1). Ensiavuksi voidaan hengittää 100 % happea, mutta ainoa hoitokeino oireiseen sukeltajantautiin on ylipainehappihoito (hyperbaric oxygen therapy, HBOt).

Kaivossukellusten vaarat

Sukeltajantauti yhdistetään usein rannikko- ja merialueisiin. TYKSin materiaalin perusteella kuitenkin lähes puolet suomalaisista sukeltajantautitapauksista ilmenee kaivos- tai avolouhosukelluksen jälkeen (taulukko 1). Syitä tähän on monia. Ensinnäkin, rannikko- ja järviolueiden vedet ovat lähtökohtaisesti sameita ja näkyvyys on parhaimmillaankin vain muutaman metrin. Vedellä täytyneessä kaivoksessa tai louhoksessa näkyvyys on usein hyvä ja vedet ovat houkuttelevan kirkkaita. Toiseksi, kaivossukellukset ovat usein pitkäkestoisia ja syviä. Tässä materiaalissa keskimääräinen sukellussyvyys oli 35 metriä (7–100 metriä) ja sukelluksen kesto 63 minuuttia (21–162 minuuttia). Sukeltajat ovat usein kokeneita, mutta sukellussyvyudet edellyttävät räätälöityjä seossukelluskaasuja (tekniikkasukellusten osuus 60% [n=57]). Kokemus voi toisinaan tarkoittaa myös tahatonta riskien ottoa. Kolmanneksi, perättäiset sukelluspäivät ja useat sukellukset samana päivänä ovat tavallisia (71% [n=68]). Koska sukelluskaivoja ja -louhoksia on ympäri maata, sukeltajantautipotilaita kohtaavat myös sisämaan ja kuivan maan päivystyspotilaita hoitavat yksiköt (kuva 1).

Taulukko 1. TYKSin HBO-yksikössä 2015–2017 hoidetut sukeltajantautipotilaat. (n = 95)

Sukupuoli	Miehiä 68 (72 %), naisia 27 (28 %)
Keskimääräinen ikä	38,5 vuotta (18–62 v)
Tapahtumapaikka	Merialue 23 (25 %)
	Kaivos/louhos 42 (45 %) joista Ojamo 11 (11,7 %)
	Kauko-Itä 11 (11,7 %)
	Afrikka 6 (6 %)
Tunnistettava syy	59 (62 %)
▪ toistuvat sukellukset	30 (32 %)
▪ dehydraatio	20 (21 %)
▪ lentomatka	26 (27 %)
▪ palelu	10 (10 %)

Taulukko 2. Sukeltajantautipotilaiden oireet. (n = 95)

Oire	
Nivelkipu	63 (66 %)
Ihon parestesiat ym.	68 (71 %)
Neurologiset oireet	69 (73 %)
Huimaus	8 (8 %)
Hengenahdistus	8 (8 %)
Hengityksen ja verenkierron lama	3 (3 %)

Syy usein pääteltävissä

Kaukoidästä (Thaimaa, Vietnam, Malesia, Mikronesia) ja Afrikasta (Egypti, itärannikko ja Intian valtameren saaret) tulleet sukeltajantautipotilaat saattavat oirehtia jo kohdemaassa, jossa on mahdollisuuksien mukaan annettu painekammiohoitoja. Tavallista on myös, että paluulennon aikana lentokoneen hypobaarisissa olosuhteissa elimistöön retentoituneet kaasukuplat aiheuttavat oireita ja kotimaahan paluun jälkeen sukeltaja hakeutuu hoitoon.

>>



Kuva 1. Suomalaisia sisämaan sukelluskaivoksia ja -avolouhoksia. Karttaan merkityissä paikoissa sukeltaneita on hoidettu sukeltajantautioireiden vuoksi TYKSin HBO-yksikössä.

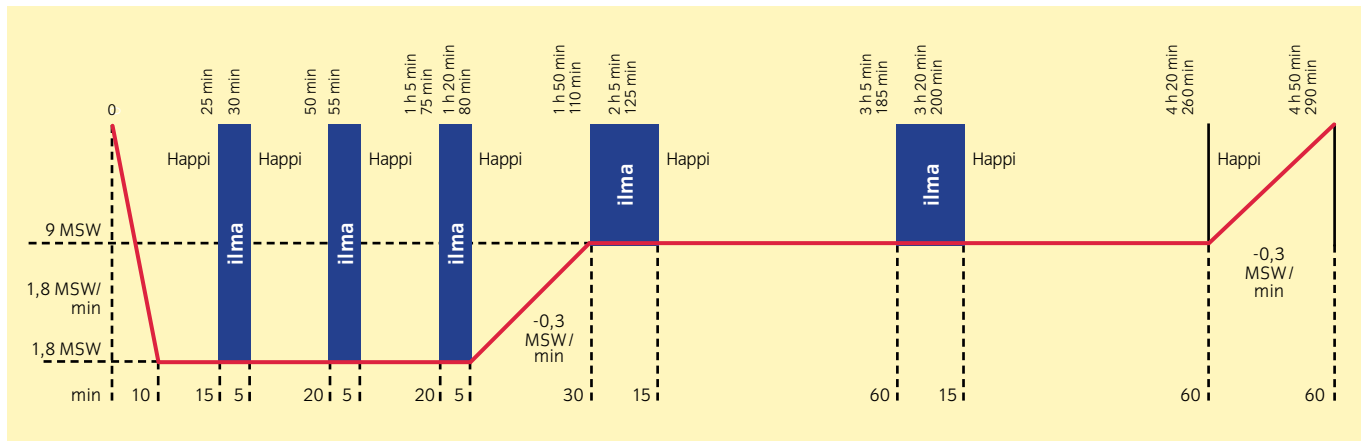
Taulukko 3. Paineammiohoidon yksityiskohtia. (n = 95)

Hoitoonhakeutumisasiivä; median (IQR)	24 h (6–96 h)
Paineistuksia	x 1,75 (1–9)
Uusintapaineistuksia	70 (48 %)
Oireettomia HBO-hoidon jälkeen	77 (82 %)

Taulukko 4. TYKSin HBO-yksikössä hoidettujen sukeltajantautipotilaiden sairaanhoitopiirit. (n = 95)

HUS-piiri	50 (52 %)
TYKS-piiri	15 (16 %)
TAYS-piiri	13 (14 %)
KYS-piiri	13 (14 %)
OYS-piiri	4 (4 %)

Sukeltajantaudille altistavia seikkoja ovat luonnollisesti tahaton tai hätätilanteessa tapahtuva liian nopea ylösnousu, jolloin suunnitellut dekompressioetapit jäävät liian lyhyiksi tai puuttuvat kokonaan. Tätä tavallisempaa on kuitenkin toistuvien sukellusten ja sukelluspäivien aiheuttama sukelluskaasujen retentio elimistöön, mitä edistävät lyhyet pinnallaoloajat sukellusten välillä. Fyysinen rasitus sukelluksen aikana tai sen jälkeen (varusteiden kantaminen ja muu ponnistelu) edesauttavat oireisen sukeltajantaudin syntyä. Kuumissa olosuhteissa dehydraatio, puutteellinen nesteensaanti ja mahdollinen edeltävä gastroenteriitti lisäävät kuivumisen riskiä. Hypobaariset olosuhteet, lentomatka etenkin pienkoneessa tai paluumatka vuoristoseutujen yli – esimerkiksi henkilöautolla Norjasta – voivat altistaa sukeltajantaudin syntymiselle. Ylipaino on selvä sukeltajantaudin riskitekijä, koska tyyppi kertyy rasvaliukoisena rasvaan ja poistuu hitaammin. Myös huono fyysinen kunto lisää sukeltajantaudin todennäköisyyttä (1). Palelu sukelluksen aikana esimerkiksi kuivapuvun puristuksen tai rikkoutumisen takia altistaa sukeltajantaudille. TYKSin HBO-materiaalissa jokin tunnistettava sukeltajantaudin syy oli pääteltävissä kahdella kolmesta hoidetusta potilaasta (taulukko 1).



Kuva 2. US Navy6-rekompressiohoito. Ylipainehappihoitokammio paineistetaan ilmalla, ja potilas hengittää 100 % hapen maskin tai hengityskoneen kautta. Kuva Mikael Rossi, TYKS.

Ilman ja hapen vuorottelua

Tavallisimmat sukeltajantautioireet olivat TYKSin HBO-yksikön materiaalissa ihon tuntemuksia ja erilaisia neurologisia oireita (taulukko 2). Nivelkivut voivat helposti selittyä aikaisemmillä tuki- ja liikuntaelimestön oireilla, mutta aiemmin oireetoman potilaan nivelkivut sukelluksen jälkeen ovat potentiaalisti sukeltajantaudin oireita. Isoloitut sisäkorvaperäiset huimusoireet ovat onneksi harvinaisia, kuten myös liki elvytystilanteeseen johtaneet tajunnan, hengityksen ja verenkierron hätätilanteet. Sukeltajantaudin hätätilanteissa viipymätön siirto painekammioon on aiheellista, mutta helikopterikuljetuksissa pyritään matalalento- ja korkeudessa hypobaaristen olosuhteiden aikaansaamien taudin oireiden pahenemisten ehkäisemiseksi.

Sukeltajantaudin painekammiohoidossa käytetään tavallisimmin US Navy6 -rekompressio-protokollaa (kuva 2). Hoitosyvyys 18 msw (meters of sea water), 2,8 ATA (Atmosphere Absolute) saavutetaan nopeahkosti. Ilman ja 100-prosenttisen hapen hengittelyn vuorottelulla tähdätään hapen toksisiteetin ehkäisemiseen. Mikäli potilaalla on edelleen oireita recompression ollessa päättymässä, happi-ilmajaksoja voidaan tarpeen mukaan

lisätä (US N6 extended). Pitkä dekompressioetappi 9 msw:ssa tähtää recompressiossa kudoksista uudelleen liuenneiden kaasukuplien hallittuun poistumiseen uloshengityksen mukana.

Monet sukeltajantautioireet ovat poistettavissa jo kertapaineistuksella. TYKSin HBO-materiaalin perusteella residuaalioireinen sukeltajantautipotilas tarvitsee kuitenkin useampia paineistuksia (taulukko 3). Paradoksaalisesti HBO-hoito voi helpottaa sukeltajantaudin oireita jopa viikkojen viiveellä, jolloin teoriassa mitään residuaalikaasuja ei pitäisi enää olla elimistössä.

Suomalaisen sukeltajantautipotilaan voi kohdata missä päin maata tahansa (taulukko 4). Kokemuksemme mukaan liki puolet potilaista on sukeltanut sisämaan kaivoksissa tai avolouhoksissa. Sukeltajat ovat yleensä kokeneita ja harjaantuneita pitkiin ja syviin sukelluksiin. Toistuvat sukellukset samana päivänä ja useiden perättäisten sukelluspäivien aiheuttama sukelluskaasujen kertymä lisäävät sukeltajantaudin riskiä. Suomalaiset sukellukset ovat kotimaassa muuhun maailmaan verrattuna todellisia kylmäsukelluksia (arctic diving). ■

Viitteet

1. Sipinen S. Sukeltajantauti. Duodecim 2010; 126: 435-442