

# Dekompressiotauti kasvisruokavaliota noudattavalla sukeltajalla

36-vuotias valkoihoinen miespuolinen sukelluskouluttaja teki yhden tunnin mittaisen sukelluksen 18 metriin ja toisen, kestoltaan 52-minuuttisen sukelluksen 21 metrin enimmäissyvyyteen. Sukellusten välinen pinta-aika oli 2 tuntia. Miehen sukellustietokone pyysi 8 minuutin dekompressiopysähdystä 3 metrin syvyydessä, ja hän noudatti pyyntöä.

Noin 45 minuutin kuluttua sukelluksesta mies tunsi kihelmöintiä jalkaterissään ja vasemmassa kädessään, voimattomuutta jaloissaan, kipua vasemmassa kyynärpäässään sekä väsymystä. Matkalla hyperbaariseen happihoitoon mies hengitti 100-prosenttista happea, lisäksi hän huolehti nesteytyksestä juomalla 500 ml vettä.

Miehen saapuessa 6 tunnin kuluttua hyperbaarista happihoitoa antavaan painekammioon hän oli orientoitunut, hänen puheensa oli normaalia, samoin kuin pupillien reagointi sekä kardiopulmonaarisen tutkimuksen tulokset. Neurologisen tutkimuksen tulokset olivat normaalit kallon hermoston osalta, kummassakin käsivarressa oli heikot refleksit, jaloista refleksit puuttuivat; käsivarsissa ja jaloissa oli normaalisti voimaa, jaloissa havaittiin poikkeavia aistimuksellisia oireita värinän ja kehon asennon aistimisessa. Koordinaatio oli normaali.

Potilasta hoidettiin Yhdysvaltain laivaston hoitotaulukon 6 mukaisesti, hän läpikävi lisäksi 4 päivittäistä HBO<sub>2</sub>-hoitokertaa (2.4 bar, 90 min).

Oireet lievittyivät vähitellen hoitojen aikana, mutta hoitokertojen välissä ilmeni sensoristen oireiden uusiutumista sekä alaraajojen voimattomuutta.

Neljäntenä hoitopäivänä selvisi, että mies oli kasvissyöjä, minkä vuoksi hänelle tehtiin ylimääräisiä hematologisia testejä. Tuloksiksi saatiin poikkeavia arvoja, jotka viittasivat makrosyyttiseen anemiaan: B12-vitamiinipitoisuus oli 100 pmol/l (viitealue 165–835), foolihappopitoisuus 10,9 Nmol (9,2–38), rautasaturaatioaste 7 % (25–50), seerumin rautapitoisuus 4 µmol/l (12–30) ja ferritiiniarvo 108 µg/l (50–300). Schillingin koe, joka tehtiin imeytymishäiriön poissulkemiseksi, oli negatiivinen.

1000 µg syanokobalamiinia annettiin intramuskulaarisesti ensin 5 päivän ajan, seuraavan kuukauden ajan viikoittain ja lopuksi 3 kuukauden ajan kerran kuukaudessa. Potilas toipui täysin 4 viikon kuluessa. Hänelle määrättiin päivittäinen monivitamiiniannos, joka sisälsi B12-vitamiinin. Koska mies toimi urheilu-/sukelluskouluttajana, häneltä otettiin myös PFOkuvat sydämen kaikututkimuksena (TEE), joissa ei näkynyt reikää. Miehen veriarvot palautuivat 4 kuukauden kuluttua, ja hän jatkoi sukelluksia 6 kuukauden kuluttua.

## Pohdinnat

Lääketieteellisen kirjallisuuskatsauksen jälkeen olemme siinä uskossa, että kyseessä on ensimmäinen julkaistu tapaus, jossa kasvisruokavaliota noudattavalla sukeltajalla ilmenee samanaikaisesti B12-vitamiinin puutostila sekä DCS.

B12-vitamiinia (syanokobalamiinia) on runsaasti lihassa, kalassa ja useimmissa eläinkunnan sivutuotteissa. On kuitenkin harvinaista, että vegaanista ruokavaliota noudattavalle muodostuisi kliininen puutostila, sillä

päivittäinen B12-vitamiinin tarve on ainoastaan 2.0-5.0 mkg (mikrogrammaa), ja riittävän määrän saa palkokasveista. Tavallisin syy B12-vitamiinin puutostilaan on imeytymishäiriö, jonka aiheuttavat salpaavat intrinsic factor -vasta-aineet.

B12-vitamiinin puutos vaikuttaa selkäyttimeen, aivoihin, näköhermoihin ja ääreishermostoon. Oireet alkavat vähitellen, yleiskunto heikkenee ja parestesiaa (mm. kihelmöintiä, pistelyä) ilmenee. Sairauden edetessä kävely muuttuu epävakaaksi ja raajoissa (lähinnä jaloissa) alkaa tuntua kankeutta ja heikkoutta. Sairaus voi aluksi vaikuttaa oireettomalta; myöhemmissä tutkimuksissa näkyy häiriö selkäytimen takapylväissä ja lateraalisisissa pylväissä. Värinätunnon puute on johdonmukaisin oire, ja se havaitaan jaloissa ja monesti ylävartalon alueella; tavallisesti asentotunto huononee.

Voimattomuus, muutokset jänneheijasteissa sekä nykivät kouristukset tuntuvat jaloissa. Sukeltajilla selkäytimen DCS alkaa tavallisesti äkillisesti, muutaman tunnin kuluessa pinnalle tulosta tunnottomuudella ja jalkojen voimattomuudella, ja se etenee aistien ja motoristen toimintojen vajeena: oireet viittaavat selkäytimen myötävaikutukseen sekä selänpuoleisen ja lateraalisen pylvään dominanssiin. Histopatologisissa tutkimuksissa sekä dekompressiotauti että B12-vitamiinin puute ilmenee sienimäisinä muutoksina ja myeliinipesäkkeinä sekä tuhoutuneina hermosoluina selkäytimen valkeassa aineessa.

Eniten vaikutuksia näkyy rintakehän ja kaulan alueen takapylväissä, mutta muutoksia ilmenee myös lateraalisisissa pylväissä. Ääreishermoston patologisia löydöksiä ovat aksoneiden rappeuma sekä huomattava demyelinaatio. Akuutissa dekompressiotaudissa kuplat aiheuttavat verisuoniahtaumia valtimoissa ja laskimoissa sekä kaasukuplien vapautumista selkäytimen valkeassa aineessa aiheuttaen spongioosia, aksonien turpoamista ja myeliinin rappeumaa.

Apinoille, joita on pidetty pitkä ajanjakso B12-vitamiinin puutteessa, kehittyi neuropatologisia muutoksia, joita on mahdoton erottaa vastaavista ihmisille tapahtuvista muutoksista; muutokset kehittyivät ajassa, joka on verrannollinen aikaan, joka kuluu pernizioosia anemiam sairastavien potilaiden B12-vitamiinivarastojen loppuun kulumiseen. Kyseisen sukeltajan kohdalla pernizioosi anemia suljettiin pois Shillingin kokeella.

Välittömin tavoite B12-puutostilan hoidossa on elimistön varastojen kartuttaminen ja taudin pahentumisen estäminen mahdollisimman pitkään. Ohjeena on antaa aluksi 12 annosta B12-vitamiinia (á 1 mg) viikoittain ja sen jälkeen 1 mg B12-vitamiinia 3 kuukauden välein. Kaikki neurologiset oireet ja merkit lievittyvät tavallisesti ensimmäisten 3-6 hoitokuukauden aikana ja sen jälkeen, hitaasti, seurantavuoden aikana tai jopa pidemmän ajan kuluessa.

Teimme sen päätelmän, että tapauksen sukeltajalla oli dekompressiotauti, sen tiedon pohjalta, että oireet puhkesivat äkillisesti provokatiivisen dekompressiosukelluksen jälkeen; miehellä oli sairastumisriski haavoittuvaisen selkäytimensä vuoksi, joka puolestaan oli aiheutunut pitkään kestäneestä B12-vitamiinin puutostilasta. Epäilemme myös, että osa miehen hoitojen jälkeisistä oireista oli B12-puutostilan ilmenemismuotoja, joita DCS pahensi. On kuitenkin epäuskottavaa, että vegaaneilla olisi yleinen riski sairastua dekompressiotautiin, joskin heidän tulee olla tietoisia ravitsemustilastaan, etenkin B12-vitamiinin osalta.

## **Yhteystiedot**

Robert A van Hulst, MD, PhD, Diving  
Medical Center, Royal Netherlands  
Navy, PO Box10.000, 1780 CA Den  
Helder, The Netherlands -  
Email [ra.v.hulst@mindef.nl](mailto:ra.v.hulst@mindef.nl)

Win van der Kamp, MD, PhD, Department  
of Neurology, Medical Center  
Leeuwarden, PO Box 888, 8901 BR  
Leeuwarden, The Netherlands