

Pelon ja vastenmielisyyden tunteet laitesukelluksilla

Pelko on hyödyllinen tunne, joka kuuluu ihmisten ja muiden nisäkkäiden perustunteisiin. Se kertoo mielellemme sen, että kyseessä on vaarallinen tilanne. Pelolla on muiden tunteiden tavoin tärkeä rooli henkisen toimintamme kannalta. Esimerkiksi laitesukelluksella pelon tunne pimeään, kapeaan luolaan mentäessä kertoo sukeltajalle aivan oikein, että tässä luolassa sukeltaminen on riskialtista, varsinkin ilman riittävä koulutusta.

Pelko voi myös olla haitallista. Jotkut ihmiset eivät halua sukeltaa ollenkaan, koska he pelkäävät liikaa niitä tuntemattomia asioita, joita he saattavat kohdata sukelluksen aikana. Näitä voivat olla esimerkiksi hait. Pelko voi myös haitata suorituskykyä sukelluksen aikana ja kasvaa niin suureksi, että se johtaa paniikkiin. Voimme ajatella, että näissä tilanteissa pelkääminen on virheellinen reagoititapa. Syy tähän on kuitenkin ymmärrettävä, sillä sukeltaja joutuu laitesukelluksella veden alla uidesaan sellaiseen ympäristöön, jota varten hänen elimistönsä ei ole kehittynyt ja johon hän ei yleensä ole tottunut.

Tässä artikkelissa kerrotaan siitä, mitä nykyaikainen aivotutkimus on saanut selville pelosta ja miten nämä havainnot liittyvät laitesukellukseen.



Hietahai, tavattu Australian Maroubassa. Tämä kala herättää pelkoa monissa sukeltajissa. Itse asiassa se on kuitenkin erikoistunut käyttämään ravinnokseen kaloja (kuten sen terävistä, kaloja keihästävistä

hampaista voi päätellä). Vihamieliset kohtaamiset sukeltajien kanssa ovat erittäin harvinaisia. Useimmissa tapauksissa haiden pelko tarkoittaa sitä, että pelon tunne aktivoituu väärässä paikassa.

Pelon fysiologiaa

Kun ihmisessä syttyy pelon tunne, esimerkiksi odottamattoman veden alla sattuneen onnettomuuden vuoksi, hänen kehossaan tapahtuu useita fysiologisia muutoksia. Hengitys tihenee, sydän lyö nopeammin ja verenpaine nousee. Monet lukijat ovat varmaankin havainneet näitä muutoksia omassa kehossaan. Emme kuitenkaan ole passiivisesti pelkojemme armoilla. Voimme hallita pelkoamme keskittymällä ja kontrolloimalla aktiivisesti hengitystämme.

Ensimmäinen nykyaikaisen aivotutkimuksen tarjoama oivallus on se, että aivot viestivät paljon itselleen. Suurin osa aivoalueiden välisistä yhteyksistä ei olekaan peräisin aisteistamme (ulkomaailmasta) vaan aivojen muilta alueilta. Toiminnan suunnitteluun ja itsehillintään osallistuvat aivoalueet voivat vaikuttaa niihin alueisiin, jotka osallistuvat pelon tunteen syntymiseen. Mitä aivoalueita nämä tarkalleen ottaen ovat?

Pelon tunne aivoissa

Ihmisen aivot jakautuvat useisiin eri alueisiin. Kukin alue hallitsee tiettyjä tunteisiin, aistimuksiin ja käyttäytymiseen liittyviä toimintoja. Pelon käsittelyyn eniten osallistuva aivoalue on manteliumake. Manteliumake on osa niin kutsuttua limbistä järjestelmää, joka puolestaan koostuu tahdosta riippumattomiin toimintoihin ja tunteiden syntymiseen osallistuvista aivoalueista. Aivojemme kummallakin puolella on yksi manteliumake. Manteliumake yhdistää aistiemme, kuten näön ja kuulon, antamat havainnot epämiellyttäviä tapahtumia koskeviin tietoihin. Pohjimmiltaan se on aivoissamme oleva keskus, joka kertoo meille, mitä meidän olisi syytä pelätä.

Manteliumake liittyy myös siihen ilmiöön, jota kutsutaan *pelon ehdollistumiseksi*. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi kuullessamme tietyn äänen kipua kokiessamme, yhdistämme tämän äänen kipuun. Tulevaisuudessa pelkästään tämä ääni saattaa saada meidät vapisemaan. Olemme oppineet pelkäämään ääntä. Kokeneet sukelluskouluttajat ovat kohdanneet sukellusoppilaita, jotka ovat lapsuudessaan olleet vähällä hukkua ja ovat siitä lähtien pelänneet veden alle joutumista. Tämän traumaattisen läheltä piti - tilanteen ja vedessä olemisen kokemuksen välinen yhteys tallentuu manteliumakkeeseen. Tällaisen pelon ehdollistumisen poistaminen vaatii paljon vaivaa ja kärsivällisyyttä.

Manteliumake on vahvasti yhteydessä toiseen aivoalueeseen, jota kutsutaan mediaaliseksi etuotsalohkoksi¹. Mediaalinen etuotsalohko vastaa tunteiden ja käyttäytymisen *säätelystä*, toisin sanoen toiminnan suunnittelusta ja itsehillinnästä. Mediaalisen etuotsalohkon (itsehillintä) ja manteliumakkeen (pelko) väliset yhteydet luovat psykologisen kykymme säädellä pelkoa.

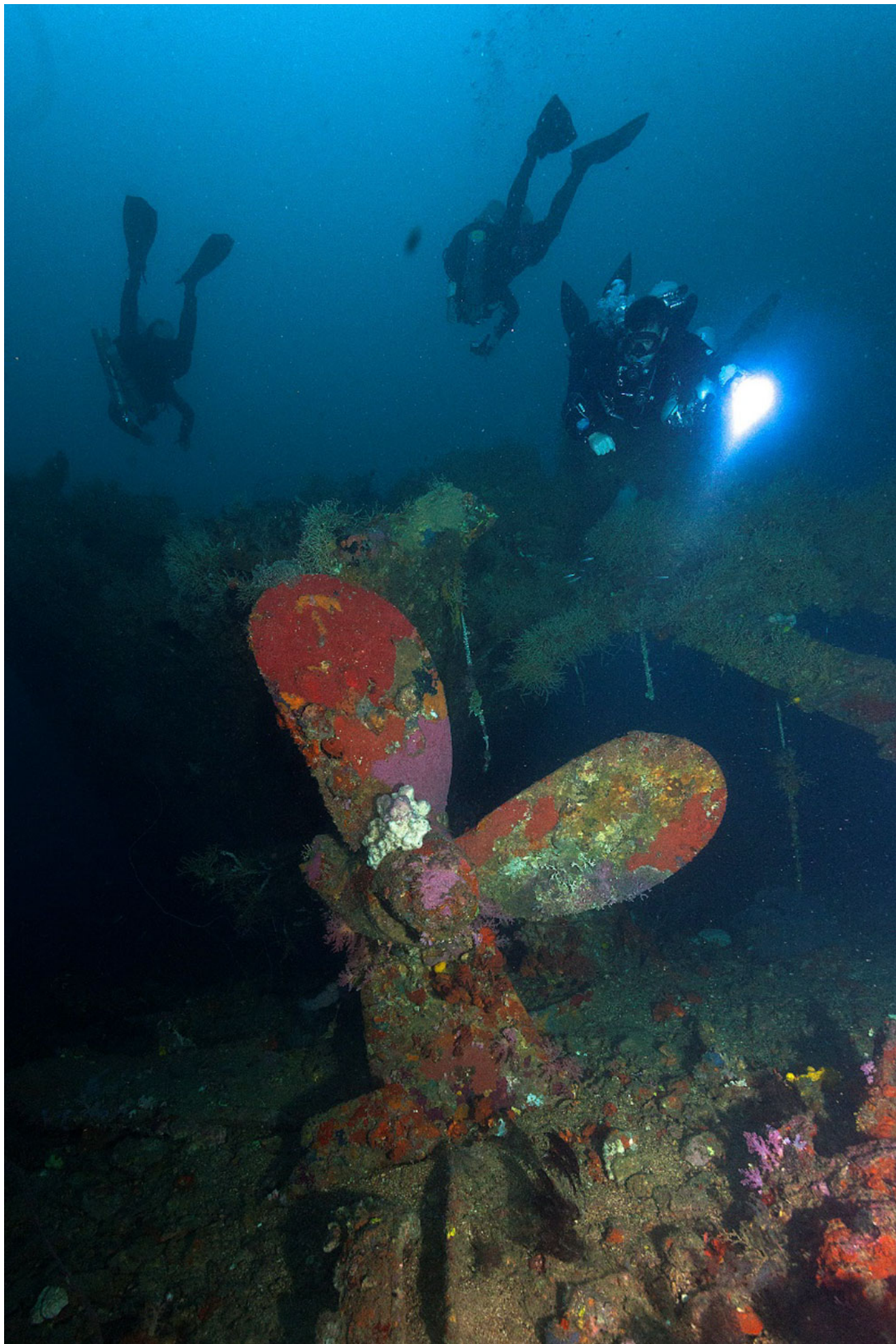
Pelko ja inertin kaasun aiheuttama narkoosi

Useimmat kokeneet sukeltajat ovat yhtä mieltä siitä, että inertin kaasun aiheuttama narkoosi vaikuttaa heidän tunnetiloihinsa. Mitä tulee pelkoon, narkoosin vaikutukset voivat olla kaksisuuntaisia: ”syvyyshumala” voi joko rauhoittaa tai se voi vahvistaa olemassa olevia pelkoja.

Viime vuosikymmeniltä on olemassa muutamia tieteellisiä tutkimuksia, jotka käsittelevät suoraan inertin kaasun aiheuttaman narkoosin yhteyttä pelkoon ja ahdistukseen. Kyseessä on kaksi toisiinsa liittyvää, mutta ei identtistä käsitettä.^{2,3} Löfdahlin ja kollegoiden tekemässä tutkimuksessa testattiin, kuinka

koehenkilöt arvioivat kuvien tunnesisältöä istuessaan painekammiossa paineessa, joka vastaa 39 metrin sukellusta. Korkeassa paineessa koehenkilöt arvioivat tunne-elämän kannalta epämiellyttävät kuvat hieman vähemmän vaikuttaviksi. Pelkoa aiheuttavat kuvat arvioitiin syvyydessä vähemmän pelottaviksi verrattuna samoihin kuviin pinnalla. Tämä narkoosin rauhoittava vaikutus saattaa liittyä sukeltajan kokemustasoon, sillä kokeneemmat sukeltajat tuntevat olonsa mukavammaksi ollessaan "syvyyshumalassa".

Hobbsin ja Knellerin tutkimus puolestaan osoitti, että ahdistus pahentaa inertin kaasun aiheuttaman narkoosin vaikutuksia. Tässä tutkimuksessa koehenkilöt, jotka olivat yleensä ottaen kokeneita sukeltajia (keskimäärin 300 sukellusta sukeltajaa kohden), olivat oikeasti veden alla ja sukelsivat noin 40 metrin syvyyteen. Syvyydessä he suorittivat eräänlaisen älykkyystestin sovittamalla kirjaimet numeroihin kivitaalulla. Tehtävän suorittamiseen annettu aika oli rajallinen. Jokainen yksittäinen koehenkilö suoriutui tehtävästä huonommin syvyydessä kuin pinnalla. Kuitenkin ne sukeltajat, jotka ilmoittivat olevansa ahdistuneita, menestyivät huonoimmin. Pelko häiritsee aina suoraa ajattelua, ja vaikuttaa siltä, että vaikutus on vahvempi silloin, kun henkilö on inertin kaasun aiheuttaman narkoosin alainen. Voisiko olla niin, että manteliumake on ylikierroksilla näissä olosuhteissa?



Syvät sukellukset ja hylkysukellukset voivat herättää pelkoa sukeltajissa. Mugami Maru, Malapascua, Filippiinit, 55 metrin syvyydessä.

Vaikuttaako inertin kaasun aiheuttama narkoosi mantelimumakkeeseen?

Imainen kysymys tämän artikkelin yhteydessä on se, kuinka tarkasti inertin kaasun aiheuttama narkoosi vaikuttaa mantelimumakkeeseen. Vastaus on, että kukaan ei tarkalleen tiedä. Kaasun korkean paineen vaikutus aivoalueiden ja yksittäisten hermosolujen fysiologiaan on tutkimaton alue aivotieteessä.

On kuitenkin olemassa vähän mutta sitäkin arvokkaampaa ja suhteellisen tuoretta tutkimustietoa korkean paineen vaikutuksesta hermosolujen toimintaan yleensä. Tutkijat ovat havainneet, että hermosolujen toiminta ei johdu pelkästään solukalvojen juoksevuuden muutoksista korkeissa paineissa. Kaasun korkea paine vaikuttaa myös ionikanavaproteiinien toimintaan. Ne toimivat portteina hermosolujen kalvoissa. Tietääkseni kukaan ei kuitenkaan ole tutkinut erityisesti mantelimumaketta ympäröivän kaasun paineen ollessa korkea.

Onko mahdollista päätellä ionikanavia koskevien tutkimusten perusteella niitä muutoksia, jotka tapahtuvat pelkokeskuksemme eli mantelimumakkeen toiminnassa? Tämä on mahdollista, mutta vain hyvin yleisellä tasolla. Ionikanavat ovat läsnä kaikissa mantelimumakkeen hermosoluissa vaihtelevina yhdistelminä. Myös niiden tiheys vaihtelee. Tämän seurauksena kaikkiin näihin hermosoluihin vaikutetaan jollain tavalla.

Voit vastaavasti kuvitella jonkun muuttavan useita moottoripyörän osia samanaikaisesti: virittävän moottoria, muokkaavan jarruja ja laittavan isomman renkaan. Vaikuttavatko kaikki nämä eri muutokset ajamiseen? Vastaus on lähes varmasti kyllä, mutta kuinka tarkalleen, jää varmasti arvaukseksi. Samalla tavalla käy mantelimumakkeelle ja limbiselle järjestelmälle syvän sukelluksen aikana. Voimme kyllä odottaa merkittäviä vaikutuksia, mutta emme voi ennustaa, minkä suuntaisia ne ovat.

Olemme kaikki yksilöitä, erityisesti aivojemme osalta. Elämässämme meille kertyneet kokemukset yhdistävät liitännät mantelimumakkeessamme kullekin henkilölle ominaisella tavalla. Ehdollistumme pelolle, kuten yllä tuli esiin. Kaikki pelkoreaktiot, joita saatamme kokea sukeltaessamme, ovat seurausta tästä hyvin erityisestä liitäntäprosessista.

Lähdeviitteet:

1. Reppucci, C. J., & Petrovich, G. D. (2016). Organization of connections between the amygdala, medial prefrontal cortex, and lateral hypothalamus: a single and double retrograde tracing study in rats. *Brain Structure and Function*, 221, 2937-2962.
2. Löfdahl, P., Andersson, D., & Bennett, M. (2013). Nitrogen narcosis and emotional processing during compressed air breathing. *Aviation, space, and environmental medicine*, 84(1), 17-21.
3. Hobbs, M., & Kneller, W. (2011). Anxiety and psychomotor performance in divers on the surface and underwater at 40 m. *Aviation, space, and environmental medicine*, 82(1), 20-25.

Tietoa artikkelin kirjoittajasta

Tohtori Klaus M. Stiefel on biologia, laitesukelluskouluttaja ja tiedekirjailija, joka asuu Filippiineillä. Hänen uusin kirjansa "[25 Future Dives](#)", jonka hän on kirjoittanut yhdessä tohtori James D. Reimerin kanssa, julkaistiin vuonna 2024 Asian Geographic -lehden (Singapore) kanssa yhteistyössä. Stiefelin vedenalaisia

valokuvia ja videoita löytyy sosiaalisesta mediasta seuraavan linkin takaa "[Pacificklaus](#)".

Kääntäjä: Marianna Rantanen