

Korkeat keikat



**PERR...
OHI
MENI!**

Kjell T Olsen D-26/I1-8/S.L. 196

Lähteet: USPA High Altitude Doctore,
Flynytt,
Omat kokemukset:
Ilmailulääketieteellinen koulutus
(Norja),
Neljä (4) happilaitehyppyä

Käännös engl.: Lars Bäckström

Hyppäämään korkealta?

Kaikki laskuvarjohyppääjät tietävät, että laskuvarjohyppyihin liittyy useita vaaratekijöitä. Tunnetuin on se seikka, että jos hyppääjä törmää maahan vapaan putoamisen nopeudella (54 m/sek), seurauksena on välittömästi kuolema, koska sisäelimet ja luut rikkoutuvat voimakkaan hidastumisen vuoksi. Laskuvarjohyppääjät laskevat leikkiä siitä, että "vapaa pudotus ei ole vaarallinen, vaan äkkipysähdys".

Tästä voidaan päätellä, että niin kauan kuin hyppääjä on ilmakehässä, hän on turvassa. Tämä johtopäätös voi kuitenkin olla yhtä vaarallinen kuin irtipäästetty päävarjo ja sukkanä oleva varavarjo. Tällä on aivan ilmeisesti jotakin tekemistä hapen kanssa, kuten useimmat hyppääjät tietävät. Mutta ihmeellistä kyllä, näiden vaarojen tunteminen ei ole hyppääjille pakollista, vaikka RW:tä hypätään usein 13 000 jalan (4 km) korkeudelta. Voiko se olla vaarallista? Kyllä tosiaankin.

Tiesitkö muuten, että yönäkösi on 15 % normaalia heikompi 4000 jalan korkeudella merenpinnasta? Jos poltat, se on vielä huonompi.

Tiesitkö, että happipitoisuus on laskenut 85–90 %:iin 10 000 jalan (3 km) korkeudessa merenpinnan yläpuolella, ja että se aiheuttaa sinulle keskittymis- ja arviointivaikeuksia ja väsymystä?

Jos et tiennyt, kehottaisin sinua lukemaan huolellisesti edelleen.

Otetaan selvää, mistä on kysymys ja miksi on näin.

Maapallon ympärillä on ohut kaasukerros. Tämä kaasu sisältää 78 % typpeä (N₂), 20 % happea (O₂) ja 0,03 % hiilidioksidia (CO₂). Tämä suhde pysyy vakiona korkeudesta riippumatta. Koska maan vetovoima vähenee korkeuden kasvaessa, ilma on tiheintä merenpinnan tasolla. Koska tiheys on suoraan verrannollinen paineeseen, ilmanpaine vähenee korkeuden kasvaessa. Ilmanpaine merenpinnan tasolla on 1013,2 mb (normaali-ilmakehä). Edellä mainitusta kaasun koostumuksesta tiedämme, että happea on 20,9 %, ja kun otamme tämän huomioon painetta laskettaessa, huomaamme, että hapen osapaine merenpinnan tasolla on 212 mb. Merenpinnan tasolla normaali-ihmisen veri hapettuu täysin tällä paineella. Korkealla ollessamme koetamme ylläpitää tätä hapen painetta lisäämällä happea, joka korvaa muita kaasuja (pääasiassa typpeä).

Olemme todenneet laskuvarjohyppääjien kaksi pääongelmaa suurissa korkeuksissa;

1. kokonaispaineen aleneminen
2. hapenpuute.

Aloitakaamme näiden ongelmien tarkastelu käsittelemällä ensi ensimmäistä aihetta.

Kokonaispaineen aleneminen:

8000 jalan (2,7 km) korkeudella merenpinnasta paine on noin 3/4 merenpinnalla vallitsevasta paineesta. 18 000 jalan (5,7 km) korkeudessa se on 1/2 ja 33 000 jalan (9,9 km) korkeudessa vain 1/4 merenpinnalla vallitsevasta paineesta. Tämä on tärkeää tietää, kun ajattelemme niitä ongelmia, jotka liittyvät ihmisruumiin onteloissa, kuten vatsassa, olevaan kaasuun. Jotkut hyppääjät valittavat jopa siitäkin kaasusta, joka ei pysy onteloissa, koska heidän hienostunut nenänsä ei siedä hajua. Muuallakin, esimerkiksi korvissa ja poskionteloissa tai hampaiden onteloissa olevat kaasut saattavat aiheuttaa vakavaa haittaa ja kipua.

Muistakaa, että 10 000 jalan (3 km) korkeudessa merenpinnasta kaasukupla on puolitoista kertaa suurempi kuin merenpinnan tasolla ja 18 000 jalan (6,5 km) korkeudes-

sa kaksi kertaa suurempi. Ei kannata valita kaalia ja vaikeasti sulavaa lihaa hyppyjä edeltäväksi ateriksi.

Hapenpuute (hypoksia)

Hengittäessämme keuhkoihimme tulee happea, hiilidioksidia ja typpeä. Keuhkorakkulat siirtävät nämä kaasut verenkiertoon, jossa hemoglobiini kuljettaa ne kudoksiin, jotka ottavat hapen. Veri palauttaa hiilidioksidin keuhkoihin, jotka poistavat sen uloshengityksen aikana.

Veren hemoglobiinilla on paljon suurempi taipumus yhtyä hiilimonoksidiin (CO) kuin happeen, ja siksi veren happipitoisuus laskee, jos hyppääjä on tupakoitsija tai hän joutuu alttiiksi lentokoneen pakokaasuille. Tämä aiheuttaa hyppääjälle hypoksian matalammalla kuin sellaiselle hyppääjälle, joka ei ole alttiina hiilimonoksidille. Hapenpuutteen oireet ovat:

5000 ft MSL (1500 m)

Useimmilla ihmisillä pysyy n. 95 %:n happikyllästysaste 4000 – 6000 jalan korkeuteen, jossa happipitoisuus alkaa hieman laskea. Verkkokalvo (silmän valoherkkä osa) tarvitsee enemmän happea kuin oikeastaan mikään muu ruumiinosa, koska tämä silmän osa on aivoihin liittyvä ulkopuolinen osa. Tämän vuoksi yönäkö on 15 % huonompi jo 4000 jalan korkeudessa. Tämä on muistettava yöhyppyissä, eikä hyppääjien saa antaa käyttää fosforoituja korkeusmittareita, vaan sellaisia joita valaisee hyvä valolähde (ei kuitenkaan häikäisevä).

10 000 ft MSL (3000 m)

10 000 jalan korkeudessa happikyllästysaste laskee 85–90 prosenttiin. Tässä vaiheessa alkaa olla vaikea keskittyä ja ratkaista paikanmääritysongelmia (muista tämä seuraavalla kerralla, äläkä tupakoi ennen hyppeä). Myös päänsärkyä, silmien räsittymistä ja väsymystä voi esiintyä. Nämä oireet voivat säilyä vielä jonkin aikaa laskeutumisen jälkeen.

14 000 ft MSL (4500 m)

Tällä korkeudella happikyllästysaste laskee 80–85 prosenttiin. Sinun on pidettävä itseäsi huomattavasti

seur. sivu . . .

vajaakykyisenä. Saatat unohtaa laittaa suojalasit silmillesi kypärän päältä ja saatat olla huomaamattasi 15 astetta poissa oikeasta suunnasta. Pyöreiden varjojen ollessa kyseessä tämä voi olla vaarallista.

Valitettavasti et piittaa, vaikka huomaisitkin tämän, sillä tämänasteinen hypoksia saa aikaan euforiaa (sairaallinen hyvinvoinnin tunne) eli välinpitämättömyyttä, joka voidaan rinnastaa kohtalaiseen humalilaan.

Muista, että samat säännökset koskevat myös lentäjää. Hän on sitäpaitsi sillä korkeudella paljon useammin kuin sinä. Hän on muutama joka nousussa!

16 000 ft MSL (4800 m)

Kun olet tällä korkeudella, muista olevasi **vajaakykyinen**. Monet ihmiset romahtavat tällä korkeudella. Olet täysin kykenemätön hallitsemaan ulosmenoa tai mitään muuta toimintaa, joka vaatii koordinaatiota.

34 000 ft MSL (10 200 m)

Jos tällä korkeudella hengitetään sataprosenttista happea, hapen osapaine (20 %) kerrotaan viidellä. Näin ollen 34 000 jalan korkeudessa, jos käytetään sataprosenttista happea, on hapen paine sama kuin 20 %:n osapaine 5000 jalan korkeudessa hengitettäessä pelkästään ympäröivää ilmaa.

Koska voimme edellisen perusteella hyväksyä happipitoisuuden alarajaksi 85 %, käytännössä suurin korkeus, jossa voidaan käyttää sataprosenttista happea ilman avaruuspuukua tai paineistettua ilma-alusta, on 42–44 000 jalkaa (12,6 – 13,2 km).

On aina muistettava, että jos hapenpuutteen oireita ilmenee, niitä ei pidä yrittää poistaa hengittämällä nopeammin. Silloin nimittäin hiilidioksidia poistuu uloshengityksessä liikaa, ja hiilidioksidin puute saa suonet supistumaan, jolloin hapenpuute pahenee. Tätä nopeaa hengitystä kutsutaan hyperventilaatioksi. Jos alat kärsiä hapenpuutteesta, eräs sen seurauksista on juuri hyperventilaatio.

Jos sinulla alkaa olla hapenpuutetta, voit tarkastaa onko itselläsi ja tovereillasi siniset huulet, siniset kynnet tai tunnelinäkö. Jälkimmäinen on hapenpuutteen oire silmissä

ja merkitsee näkökentän pienene- mistä.

Norjassa ilmailulääketiede on paikollista kaikille ensimmäisen asteen kouluttajille, ja tällöin korostetaan hapensaanti-ongelmia. Koulutus päättyy painekammiokokeeseen, jo-

Painejärjestelmä (pressure demand system) on pääasiallisesti samanlainen kuin laimenninjärjestelmä, mutta hapen paineen säädin on automaattinen. Useimmissa säätimisissä on sataprosenttisen hapen kytkin. Tämä järjestelmä sopii laskuvarjohyppyihin.



Ennen 25 000 jalan (= n. 7,6 km:n) happihyppyä 19.9.1969 vasemmalta: A. ENGELI, P. RINGFIELD, lentäjä, KJELL OLSEN (kirjoittaja) ja EILIF NESS.

Kjell ja Eilif hyppäsivät 25 000 jalan korkeudesta. Engeli jatkoi yksin korkeammalle. Ennen 35 000 jalan (= n. 10,7 km:n) korkeutta ilmenneiden vaikeuksien takia päätti hän tulla alas koneen mukana. Koneen laskeutuessa 17 minuuttia myöhemmin, oli Engeli tajuton. Elvytystoimenpiteet olivat jo liian myöhäisiä . . .

hon liittyy hypoksia-asteesti 25 000 jalan (7,5 km) korkeudessa ja simuloitu pudotus samalta korkeudelta 12 000 jalan minuuttinopeudella (61 m/s). Käytännön koe käsittää hypyn vähintään 15 000 jalan (4,5 km) korkeudesta käyttäen täydellisiä happilaitteita.

Mitä ovat happilaitteet?

On olemassa monenlaisia laitteita, joista useimmat eivät sovi laskuvarjohyppääjille.

Laimenninjärjestelmä (diluter demand system) käsittää happipulloja ja käsikäyttöisen säätimen, jota säädetään korkeuden mukaan. Happea kulutetaan vain sisäänhengityksessä. Ei sovi hyppykäyttöön.

Jatkuva virtaus on tavallisin järjestelmä kevyissä ilma-aluksissa. Tässä järjestelmässä happi virtaa jatkuvasti. Naamarit ja letkut ovat yleensä kevyttä muovia, eikä niitä pidetä sopivina hyppykäyttöön.

Hyppääjällä pitää olla sopiva, tukeva happinaamari, joka on kiinnitetty kypärään niin, että se pysyy paikoillaan ilmapirrassakin. Hänellä pitää myös olla pieni kannettava happipullo, jossa on yksinkertainen mekanismi ja jota hän voi käyttää vapaassa pudotuksessa.

On ehdottoman välttämätöntä, että hyppääjä voi käyttää samaa naamaria koneen nousun aikana kuin alastulossa. Täydennyssäiliön vaihtoa ei saa sallia.

