



Nestetasapaino

Nestetasapainon säilyttäminen on elintoimintojen ja suorituskyvyn kannalta ratkaisevaa. Kaikki kemialliset reaktiot tapahtuvat vedessä ja vettä tarvitaan myös ruoansulatuksessa, ravintoaineiden imeytymisessä ja kuljetuksessa elimistössä. Ravinteet ja kaasut kuljetetaan elimistössä veteen liuenneena ja kuona-aineet poistuvat kehosta veden avulla (virtsa/ulosteet). Lämmönsäätelyssä hikoilun avulla on vedellä erityisen keskeinen rooli. Vettä tarvitaan myös kehon muodon ylläpitämiseen ja nivelten voiteluun.

*Koko kehon painosta on 40 – 60 % vettä, *Lihaskudoksen painosta 65 – 70 % ja

*Rasvakudoksenkin painosta noin 50 %.

Kehon koko nestemäärästä noin 62 % on solujen sisällä ja loput solujen ulkopuolella. Veden määrä elimistössä voi vaihdella suuresti ympäristön lämpötilan, fyysisen aktiivisuuden ja kehon koostumuksen mukaan. Lihaksikkailta henkilöillä elimistön nestepitoisuus on suhteellisesti suurempi kuin pienen lihasmassan tai suuren rasvamassan omaavilla henkilöillä.

Aikuinen ihmisen elimistö tarvitsee nestettä tavallisesti noin 2,5 litraa (70kg henkilö; 1,9 – 2,8 l / vrk) vuorokaudessa elintoimintojen ja suorituskyvyn ylläpitämiseen. Tämä nestemäärä ja muutoin aiheutunut lisämenetys on korvattava juomilla ja ruoan sisältämällä nesteellä päivittäin.

Tarvittava nestemäärä saadaan kolmella tavalla: ruoan mukana (1 l), tuotetaan aineenvaihdunta reaktioissa (0,3 l) ja nesteitä nauttimalla (1,2 l). Silloin, kun veden menetys ja saanti ovat tasapainossa, vettä menetetään virtsan mukana noin 1, 3 l, hikoilussa ihon kautta noin 0,8 l, hengityksessä keuhkojen kautta noin 0,3 l ja loput ulosteessa.

Elimistön nestetasapainon säätelyssä keskeisessä osassa ovat aivojen janokeskukset, joita neste- ja elektrolyyttipitoisuuksien muutoksista sekä suun ja nielun limakalvojen kuivumisesta syntyvät viestit ärsyttävät. Aivolisäkkeessä syntyvä antidiureettinen hormoni (ADH) on myös tärkeä nestetasapainon säätelijä. Silloin, kun elimistössä on liikaa natriumia ADH vähentää nesteen eritystä virtsaan ja siten väkevöittää eritettävää virtsaa. **Janon tuntemus ja suorituskyvyn heikkeneminen aiheutuu jo 1 - 2 % suuruisesta nestemenetyksestä. Nestemenetyksen suurentuessa lisääntyvät myös haitat elimistön toiminnoille ja suorituskyvylle.**

Veden tarve fyysisessä kuormituksessa on riippuvainen liikkumisen tehosta ja kestosta sekä ympäristön lämpötilasta että ympäröivän ilman kosteudesta. Lämmön haihtuminen iholta säteilyn tai ilmavirtauksen avulla on tehokasta silloin, kun kehoa ympäröivä ilman lämpötila on matala ja ilmavirtaus on riittävän voimakasta esim. tuulen tai ilmanvaihdon seurauksena. Lämmin ja kostea ilma vähentää hien haihtumista sekä ilmavirran viilentävää vaikutusta. Lämpimissä olosuhteissa ja sisäliikunnassa, hikoilu on ainoa tehokas keino alentaa kehon lämpötilaa. Hikoilun teho perustuu siihen, että hien haihtumisen mukana kehosta kulkeutuu pois lämpöä.

Raskas liikunta kuumassa ja kosteassa ilmassa aiheuttaa eniten hikoilua, 1,5 – 3 litraa tunnissa. Kova liikunta vaikuttaa oleellisesti nestetasapainoon myös kylmissä olosuhteissa. Ihmisen elimistö sopeutuu reilussa viikossa ympäristön kohonneeseen lämpötilaan lisäämällä hikoilua ja tehostamalla lämmönsäätelyä.

Hyväkuntoisilla henkilöillä on parempi kyky säädellä kehon lämpötilaa hikoilun avulla, kuin huonokuntoisilla. Myös isokokoiset henkilöt hikoilevat pienikokoisia enemmän. Koska myös perimällä on vaikutusta nestetasapainon säätelyssä, on yleispätevien nesteen saantisuosituksen antaminen vaikeaa.

Nestevajeella on heikentävä vaikutus sekä henkiseen että fyysiseen suorituskykyyn. Jo pieni 1-2 % nestevaje heikentää fyysisen suorituskyvyn lisäksi keskittymiskykyä.

Muutokset nestetasapainossa vaikuttavat fyysiseen suorituskykyyn 1. verenkierto-, 2. ruoansulatus- ja 3. lämmönsäätelytoimintoja muuttamalla.

1. Verenkiertotoimintoihin nestevajaus vaikuttaa seuraavasti:

*sydämen sykintätaajuus kohoaa vastapainoksi iskutilavuuden pienenemiselle

*veren hapenkuljetuskyky ja ääreisverenkierto heikkenevät kokonais- ja minuuttitilavuuden pienentyessä

*munuaisten ja ruoansulatuselinten verenkierto heikkenee

*veren viskositeetti kasvaa hidastaen laskimokiertoa

*plasman konsentraatio suurenee ja plasman määrä vähenee

*keskeisverenkierron laskimopaine alenee ja verivolyyymi pienenee.

2. Ruoansulatuselimistössä nestevajeen vaikutukset ilmenevät

*vatsalaukun tyhjenemisen hidastumisena

*turvotuksena

*pahoinvointina

*vatsan kipuina

3. Lämmönsäätelyyn nestevaje vaikuttaa ratkaisevasti lämpimissä olosuhteissa. Hikoilu on kuumissa olosuhteissa tärkein suoja lämpöuupumusta vastaan. Nesteiden säätelyyn vaikuttavien hormonien (angiotensiini ja vasopressiini) pitoisuudet plasmassa kohoavat. Näin elimistö pyrkii ylläpitämään natriumtasoa ja vähentämään virtsanmuodostusta sekä samalla vähentämään inaktiivisten elinten verenkiertoa. **Kuumassa hikoilu noin kaksinkertaistuu normaaliin verrattuna.** Nesteiden mukana menetetään myös mineraaleja, mutta menetys ei voimakkaankaan hikoilun seurauksena tavallisesti aiheuta häiriötä hermoston ja lihaksiston toiminnassa.

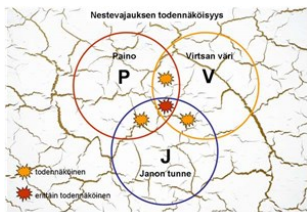
Ihon kautta tapahtuva lämmönsäätely korostuu yli +17 C:een lämpötilassa, jolloin laajentunut pintaverenkierto ja työskentelevät lihakset kilpailevat kiertävästä verimäärästä. Tällöin jo pieni (1 -2 % kehon painosta) nestevaje voi vaikuttaa oleellisesti suorituskykyyn. Etenkin lyhyissä maksimaalisissa suorituksissa lihasten energiantuotto vaikeutuu ja suorituskyky laskee jo 2 %:n nestemenetyksen takia. Kun kehon sisäinen lämpötila pääsee kohoamaan liian suuren lihasverenkierron takia, kärsii lämmönsäätely ja siitä saattaa seurata lämpöuupuminen.

Nestevaje ilmenee tavallisesti jo ennen janontunnetta ja suorituskyvyn laskua. Nestevajeen seurauksena kestävyys suorituskyky heikkenee ja liikunta tuntuu rasittavampana. Jos neste hukka kasvaa yli 2 % kehon painosta, voi suorituskyky heikentyä useita kymmeniä prosentteja normaalista. Viileässä ja kylmässä ympäristössä ei vielä 3 - 5 % painonmenetys ole ratkaisevaa suorituskyvyn ja lämmönsäätelyn kannalta.

Nestevajauksen tavallisimpia itse havaittavia oireita ovat mm.

- *Heikotus
- *Päänsärky
- *Huimaus
- *Pahoinvointi
- *Nopeutunut ja heikko syke
- *Vatsaoireet

Jarmo Riski
Valmentaja



Nestetasapainon ylläpitäminen

Nesteiden tarve vaihtelee suuresti ympäristön lämpötilan ja fyysisen aktiivisuuden mukaan. **Useimpien suositusten mukaan jokainen menetetty painokilo on korvattava samalla määrällä vettä/nestettä.**

Ihminen huolehtii normaalisti nestetasapainosta toimimalla janontunteen mukaan. Levossa se onkin riittävä tapa huolehtia nesteen saannista. Fyysisen aktiivisuuden aikana tai muissa stressitilanteissa janon tunne ei kuitenkaan riitä nestetasapainosta huolehtimiseen. Silloin on huolehdittava aktiivisella nestetankkauksella nesteen riittävydestä.

Yksilöllisen nestetarpeen lisääntymisen arvioiminen liikunnan seurauksena on suhteellisen helppoa, jos käytössä on henkilövaaka.

Punnitsemalla itsensä ilman vaatteita välittömästi ennen liikuntasuoritusta ja suorituksen jälkeen, voidaan saada selville liikunnassa menetetty nestemäärä. Kun lasketaan lisäksi suorituksen aikana juotu nestemäärä, saadaan selville hikoilun kautta menetetty nestemäärä. Siitä voidaan päätellä paljonko suorituksen aikana ja sen jälkeen tulisi juoda nestetasapainon säilyttämiseksi vastaavissa olosuhteissa.

Esimerkki 1,5 tuntia kestävä liikunnan aikaisen nestemenetyksen laskemisesta

Paino ennen liikuntaa 75,0 kg

Paino liikunnan jälkeen 73,8 kg

Nestevaje $75,0 - 73,8 = 1,2\text{kg} = 1,2\text{ l} = 1,6\%$

Liikunnan aikana nautittu neste 0,6 litraa

Nesteen menetys hikoiluna Nestevaje + nautittu neste = 1,8 l

Liikunnan aikana juomisen tarkoituksena on estää nestevajeen kasvaminen suuremmaksi kuin 1 %. Tämä tavoite voidaan saavuttaa juomalla suorituksen aikana nestettä niin paljon, että se vastaa 80 % hikoilun aiheuttamasta nestehukasta. Esimerkin henkilö hikoili 1,2 l tunnissa, joten häiritsevän nestevajeen välttämiseksi tulisi juoda noin litra (0,96 l) tunnissa. Näin toimien liikunnan jälkeinen nestevaje on vain reilut 0,3 litraa, joka on helppo täydentää heti harjoituksen jälkeen.

Nestetasapainon arvioiminen kotikonstein

Nesteensaantia voi arvioida kotikonstein pitämällä liikuntapäiväkirjan ohella kirjaa liikunnan aikana nautitusta nestemäärästä ja hikoilusta. Näiden tietojen seurannalla löytyy sopiva juomamäärä erilaisiin harjoituksiin ja harjoitusolosuhteisiin.

Nestetasapainoa voi arvioida myös pelkän aamupainon perusteella. Aamulla, samaan aikaan, mitatun painon vaihtelut johtuvat suurimmaksi osaksi nestetasapainosta. **Normaalia alempi paino kertoo tavallisesti nestevajeesta.** Tarkkuuden lisäämiseksi **voidaan seurata myös aamuvirtsan määrää ja väriä. Tumma virtsan väri ja pieni määrä kertovat nestevajeesta,** kun taas vaaleampi väri ja suurempi määrä viittaavat kehon olevan tasapainossa. Myös aamuista janontunnetta voidaan pitää viitteenä nestevajeesta. Yhdistämällä näiden kolmen havainnon tiedot voidaan jo kohtuullisen hyvin arvioida nestetasapainon tilaa.

Nestevajaus on todennäköinen, jos PVJ –testin tuloksista kaksi viittaa nestevajeeseen. Kun kaikki kolme tekijää ovat yhtä aikaa havaittavissa on nestevaje hyvin todennäköinen.

Nesteen nauttiminen liikunnan aikana

Nestevajeen syntymistä liikunnan aikana voidaan ehkäistä juomalla ennen liikuntaa ja liikunnan aikana. Niissä tilanteissa ja olosuhteissa, joissa nestetasapainon ylläpitäminen on erityisen tärkeää, kannattaa juuri ennen suoritusta nauttia nestettä 3 – 6 dl . Erityisesti kuumissa olosuhteissa ja henkilöillä, jotka hikoilevat runsaasti, tulisi vatsassa olla koko ajan nestettä. Suurehko määrä nestettä vatsassa saattaa tuntua epämiellyttävältä, mutta se edistää nesteen imeytymistä suorituksen aikana. Mahan tyhjeneminen on nopeimmillaan, kun mahassa on nestettä noin 6 dl.

Kun liikunnan aikana on tärkeää saada paljon nestettä, kannattaa silloin suosia laimeita juomia, sillä mahan tyhjenemiseen vaikuttaa myös juoman energiapitoisuus. Juomat joiden hiilihydraattipitoisuus on alle 2, 5 % siirtyvät mahasta suolistoon jopa nopeammin kuin pelkkä vesi. Keskinäisen määrän, 3 -6 % ,hiilihydraatteja sisältävät juomatkin tyhjenevät mahasta yhtä nopeasti kuin vesi. Sen sijaan suuren energiamäärän sisältävä väkevä juoma imeytyy selvästi hitaammin kuin vesi.

Liikuntamuoto ei yleensä vaikuta mahan tyhjenemiseen. Sen sijaan liikunnan teholla voi olla suurikin vaikutus mahan tyhjenemiseen ja nesteen imeytymiseen. Kevyen ja keskiraskaan (alle 70 % VO₂max) liikunnan ei tiedetä hidastavan mahan tyhjenemistä, mutta sitä kovatehoisempi liikunta hidastaa sitä. Intervalliluonteisessa liikunnassa kuten pallopeleissä mahan tyhjeneminen on hieman tavallista hitaampaa. Kovatehoisen liikunnan aikana kannattaa nauttia laimeita ja nopeasti mahasta tyhjeneviä juomia.

Jarmo Riski
Valmentaja