

Lihassolujen energia-aineenvaihdunta

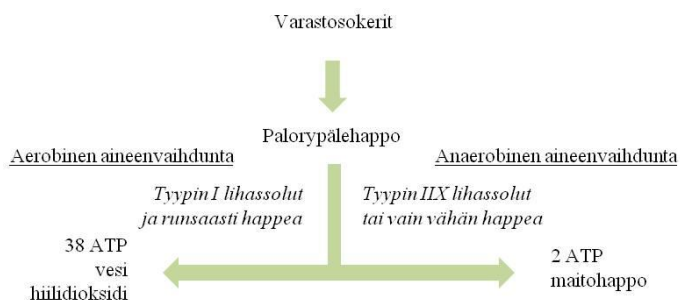
Suomen Hevostietokeskus ry, Tallit mobiili-aikaan-hanke

Susanna Kinnunen, FT

Lihassolut vapauttavat ravintoaineisiin sitoutunutta energiaa lihastyötä varten joko *aerobisesti* happea hyväksikäyttäen tai *anaerobisesti* ilman happea. Solujen energia-aineenvaihduntaan liittyy läheisesti ATP-molekyylit (adenosiinitrifosfaatti), joka toimii energiansiirron ja -varastoinnin yksikkönä.

Kevyessä liikunnassa lihakset vapauttavat energiaa aerobisesti ja hapensaanti riittää tyydyttämään lihasten hapentarpeen. Hengityselimistön täytyy toimia tehokkaasti, jotta veri saadaan hapetettua keuhkoissa. Myös veren hemoglobiinipitoisuuden tulee olla tarpeeksi korkea, että hapenkuljetus olisi tehokasta. Lihasten tiheä hiussuoniverkosto, korkea myoglobiini-pitoisuus ja solujen mitokondrioiden suuri määrä lisäävät lihassolujen aerobista energiantuotantoa.

Kovassa rasituksessa solun energiantarve ylittää aerobisen energiantuotannon kapasiteetin, jolloin lihassolut ryhtyvät vapauttamaan energiaa anaerobisesti. Anaerobinen energiantuotanto on nopea tapa tuottaa energiaa, mutta sen sivutuotteena syntyy lihasten toimintaa haittaavaa maitohappoa. Anaerobinen energiantuotanto on myös tehoton tapa tuottaa energiaa. Yhdestä glukoosimolekyylistä saadaan anaerobisesti irti vain kaksi ATP-molekyylää, kun aerobisesti niitä saadaan jopa 38 (Kuva 1).



Kuva 1: Anaerobinen energiantuotanto on nopea, mutta epätaloudellinen tapa tuottaa energiaa aerobiseen energiantuotantoon verrattuna. Anaerobisen lihastyön seurauksena syntyy myös lihaksen toimintaa häiritsevää maitohappoa.

Anaerobisen liikunnan aikana lihaksessa muodostuu maitohappoa, joka haittaa lihasten toimintaa ja nopeuttaa niiden väsymistä. Lihaksessa muodostunut maitohappo hajoaa laktaatiksi ja vetyioneiksi (H^+), näistä nimenomaan vetyionit saavat aikaan lihaksen happamoitumisen. Keuhkot reagoivat elimistön lisääntyneeseen happamoitumiseen (eli kohonneeseen vetyionipitoisuuteen) tehostamalla kaasujenvaihtoa, jolloin hevosen hengitystiheys kiihtyy.

Hevosen lihakset kykenevät vastustamaan happamoitumista erilaisilla *puskuriaineilla*. Lihaksista poistunut laktaatti käytetään myöhemmin muissa kudoksissa energianlähteenä.

Mitokondrio = solujen voimalaitos, jossa lihasten energiaa vapauttavat reaktiot tapahtuvat

ATP = adenosiniitri-fosfaatti, korkeaenerginen yhdiste. Lihassolujen välitön energianlähde.

Aerobinen = happea hyväksien käyttävä

Anaerobinen = ilman happea toimiva

Myoglobiini = lihaspuna, lihassolujen happea välittävä (ja varastoiva) aine

Glukoosi = yksinkertainen sokeri, kudosten energian, ATP:n, lähde

Glykogeeni = varastosokeri, pitkä glukoosiketju.

Laktaatti = anaerobisen glukoosiaineenvaihdunnan sivutuote, maitohapon negatiivisesti varautunut ioni

Puskuriaine = liuoksessa oleva aine, jonka vaikutuksesta liuoksen pH säilyy ennallaan, vaikka siihen lisättäisiin pieni määrä happoa tai emästä

pH-arvo = osoittaa liuoksen happamuuden ja/tai emäksisyyden, $pH = 7 \rightarrow$ neutraali

©Suomen Hevostietokeskus ry

Tekstin ja kuvien julkaiseminen ja kopiointi ilman Suomen Hevostietokeskus ry:n lupaa on kielletty.



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin