

KESKUSTELUA**Vitamiinit ja kriittinen ajattelu**

Olli J. Heinosen (edellä) ja Mikael Fogelholmin (1) kommentit si-
vuuttavat varsinaisen kritiikkim-
me (2). Heinonen tarkastelee pel-
kästään karnitiinimetaboliala, mikä
ei ollut kovin keskeinen aihe kirjoit-
tuksessamme. Jo kauan sitten on
osoitettu, että C-vitamiinin puu-
toksen aiheuttamat oireet johtuvat
paljolti kollageenin valmistuksen
häiriöistä (3,4). Emme kuitenkaan
usko, että muutokset kollageeni-
synteessissä on uskottavin tapa se-
littää C-vitamiinipuutokseen liitty-
vä väsymys ja alentunut suoritus-
kyky. Ajatus, että C-vitamiinin
puutos heikentää suorituskykyä
juuri karnitiinisynteesin kautta, ei
silti ole meidän, ja viittasimmekin
asian yhteydessä Elwyn Hughesin
katsaus-artikkeliin (5). Kollageeni-
synteesin muutokset ja karnitiini-
synteesin hidastuminen eivät ole
toisiaan poissulkevia vaihtoehtoja.
Karnitiinilisä pidentää keripukkia
potevien marsujen elinikää, mikä
viittaa siihen että keripukin oireet
voivat osaksi johtua alentuneesta
karnitiinin tuotosta (6).

Heinosen väite, että C-vitamiin-
in lisäannoksilla ei saa karnitiinin
synteesiä nopeutettua, pitänee
paikkansa vain, jos koehenkilöt tai
koe-eläimet saavat ravinnossaan
kohtuullisen määrän C-vitamiinia.
Jos marsuille annetaan ravintoa,
josta C-vitamiini puuttuu, vähen-
tyy karnitiinin synteesi ja pitoisuus
useissa kudoksissa (7—11). Tällai-
silla koe-eläimillä C-vitamiinin li-
säannokset luonnollisesti lisäävät
karnitiinin synteesiä (8—10). Ihmi-
sillä ei juurikaan ole tutkittu C-vi-
tamiinimäärien vaikutusta karni-
tiinin synteesinopeuteen. Monilla
ihmisillä on alhainen C-vitamiinin
saanti ja on mahdollista, että karni-
tiinin synteesi on heillä hidastu-
nut.

Kommentoidessaan vastinet-
tamme Fogelholm viittasi omaan
tutkimukseensa, jossa hän ei ha-
vainnut eroa urheilijoiden ja kont-
rollihenkilöiden plasman C-vita-
miinipitoisuudessa (1). Tästä hän
päätteli, että C-vitamiinin lisäan-
noksista ei voi olla hyötyä urheili-
joille; se ei voi parantaa heidän

KESKUSTELUA

suorituskykyään. Fogelholmin ajatuskulku ei kuitenkaan ole sopu-soinnussa biokemian tosiasioiden kanssa. C-vitamiini toimii elimistöissä katalysaattorina. Katalysaattorit ovat aineita, jotka nopeuttavat reaktioita mutta eivät itse kulu reaktion aikana. Alhainen katalysaattorimäärä voi olla nopeutta rajoittava tekijä, vaikka reaktiossa sen määrä ei yhtään vähenisikään. Se että C-vitamiinin pitoisuudet kahdessa ryhmässä ovat yhtä suuria, ei millään tavalla todista, että pitoisuudet olisivat kyseisissä ryhmissä optimaalisia. Jos halutaan selvittää, onko vitamiineilla merkitystä fyysisen suorituskykyyn, täytyy mitata suorituskykyä vitamiinimäärien funktiona, eikä pelkiä vitamiinipitoisuuksia.

Vastineessaan Fogelholm ei tunnu ottavan vakavasti kommenttiämme, joka koski tutkimusten kokoa (2). Jos pienessä tutkimuksessa saadaan negatiivinen tulos, siitä ei pidä päätellä että mitään pientäkään ilmiötä ei voi olla olemassa. Tämä ei ole pelkästään meidän omaa pohdiskeluamme, vaan samaa asiaa käsittelee esimerkiksi Sven Hernberg suomenkielisessä epidemiologian oppikirjassaan (12). Urheilukilpailut ratkeavat sekunneilla tai sekunnin osilla. Jos Fogelholm ei mittausteknisten ongelmien johdosta ole kiinnostunut sekunneista tai sekunnin osista, ovat hänen ja kilpaurheilijoiden kiinnostukset selvästi erilaiset.

Monesti on tilanteita, jolloin ihmisten käyttäytymistä ohjaavat uskomukset täytyy perustaa eläinkokeisiin, tilastollisiin malleihin jne. Oletamme esimerkiksi, että kukaan ei halua työssään altistaa itseänsä aineille, jotka on eläinkokeissa havaittu karsinogeenisiksi, vaikka niiden karsinogeenisyyttä ihmiselle ei olisikaan tutkittu. Tämän ja muiden vastaavanlaisten esimerkkien valossa Fogelholmin ajatus "että nollahypoteesi (ei vaikutusta) jääköön aina voimaan jos sitä ei tutkimusten perusteella pystytä kumoamaan (1)" tuntuu kovin suppeakatseiselta. Luonnollisesti johtopäätösten voimakkuuden täytyy aina olla suhteessa todisteiden laatuun.

Useiden tutkimusten perusteella vitamiinien puutos vähentää fyysistä suorituskykyä (5,13,14,15). Vitamiinimäärien ja suorituskyvyn annos-vastesuhde on kuitenkin huonosti tunnettu. Jos annos-vaste-riippuvuus on melko loivasti saturoituva, kuten on tavallista farmakologiassa, ei maksimaalista tasoa saavuteta millään tarkalla vitamiinimäärällä. Saturoituvissa annos-vastesuhteissa on tyypillisesti pitkä häntä, jossa lisäannokset edelleen lisäävät vastetta, vaikkakin vain vähän. On siis mahdollista, että melko hyvässäkin ravitsemustilassa oleva henkilö hivenen hyötyy suuremmista vitamiinimääristä, vaikka tällaista ei kokeellisesti pystyisikään osoittamaan.

Kirjoituksessamme emme väitäneet, että urheilijat varmuudella hyötyvät lisävitamiineista (tai karnitiinista), kuten Heinonen ja Fogelholm tuntuvat tulkinneen. Itse asiassa korostimme, että ravinnon puutteet voivat rajoittaa suorituskykyä pikemminkin huonosti koulutetuilla miehillä, jotka usein syövät yksipuolista ruokaa (2), mutta tämä kommentti jäi vaille huomiota. Halusimme kirjoituksessamme ensisijaisesti kiinnittää huomiota siihen, että Fogelholmin jyrkkä johtopäätös, lisävitamiinit ovat aivan varmasti turhia urheilijoille (16), perustuu niin pieniin tutkimuksiin, ettei niistä voi tehdä kyseistä johtopäätöstä, sekä vitamiinipitoisuuksien mittaamisiin mistä ei edes periaatteessa voi päätellä vaikuttavatko lisävitamiinit suorituskykyyn vai eivät. Mielestämme kriittisen ajattelun ei pidä rajoittua siihen, että heikoista todisteista ei saa tehdä vahvoja positiivisia johtopäätöksiä, vaan niistä ei saa myöskään tehdä vahvoja negatiivisia johtopäätöksiä.

Kirjallisuutta

- 1 Fogelholm M. Perusteita lisävitamiinin tarpeelle ei löydy. Keskustelu-palsta. Suom Lääkäril 1993;48:2034—2035.
- 2 Hemilä H, Antila E. Lisävitamiineista saattaa olla hyötyä urheilijoille. Keskustelu-palsta. Suom Lääkäril 1993;48:2032—2033.
- 3 Menkin V, Wolbach SB, Menkin MR Formation of intercellular substance by the administration of ascorbic acid (vitamin C) in experimental scorbutus. Am J Pathol 1934;10:569—575.
- 4 Bourne GH. Effect of vitamin C deficiency on

experimental wounds. Tensile strength and histology. Lancet 1944;i:688—691.

- 5 Hughes RE. Ascorbic acid, carnitine and fatigue. Med Sei Res 1988;15:721—723.
- 6 Jones E, Hughes RE. Influence of oral carnitine on the body weight and survival time of avitaminotic-C guinea pigs. Nutr Rep Int 1982;25:201—204.
- 7 Hughes RE, Hurley RJ, Jones E. Dietary ascorbic acid and muscle carnitine in guinea pigs. Br J Nutr 1980;43:385—387.
- 8 Sandor A, Kispal G, Kerner J, Alkonyi I. Combined effect of ascorbic acid deficiency and underfeeding on the hepatic carnitine level in guinea-pigs. Experientia 1983;39:512—513.
- 9 Thoma WJ, Henderson LM. Effect of vitamin C deficiency on hydroxylation of trimethylaminobutyrates to carnitine in the guinea pig. Biochim Biophys Acta 1984;797:136—139.
- 10 Dunn WA, Rettura G, Seifter E, Englard S. Carnitine biosynthesis from butyrobetaine and from exogenous protein-bound 6-N-trimethyl-L-lysine by the perfused guinea pig liver. J Biol Chem 1984;259:10764—10770.
- 11 Englard S, Seifter S. The biochemical functions of ascorbic acid. Annu Rev Nutr 1986;6:365—406.
- 12 Hernberg S. Epidemiologia ja työterveys. Helsinki: Työterveyslaitos, 1987:152-157.
- 13 Williams MH. Vitamin supplementation and athletic performance. Int J Vitam Nutr Res 1989;Suppl 30:163-191.
- 14 van der Beek EJ, van Dokkum W, Schrijver J, Wedel M, Gaillard AWK, Weestra A, van de Weerd H, Hermus RJJ. Thiamin, riboflavin, and vitamins B-6 and C: impact of combined restricted intake on functional performance in man. Am J Clin Nutr 1988;48:1451—1462.
- 15 Suboticanec K, Stavljenic A, Schalch W, Buzina R. Effects of pyridoxine and riboflavin supplementation on physical fitness in young adolescents. Int J Vitam Nutr Res 1990;60:81—88.
- 16 Fogelholm M. Fyysinen aktiivisuus ei häiritse vitamiini- tai kivennäisainetasapainoa. Suom Lääkäril 1993;48:1025-1026.

Harri Hemilä

FT, LK

HY, kansanterveyslaitos

Erkki Antila

FT, LL

HY, anatomian laitos