

KESKUSTELUA

häneltä suoraan, onko niitä vielä jäljellä. Osoite on 2017 21st Street, Bakersfield CA 93301.

Tri Schwartz on toiminut plastiikkakirurgina Kaliforniassa jo pitkän aikaa ja on selvinnyt tähän asti ilman yhtään oikeusjuttua. "Kukaan ei kyllä usko minua." Hän kertoo salaisuuden piilevän siinä, että hän toimii yhteistyössä erään psykiatrin kanssa. Jos tämä pitää potilaan leikkausmotivaatiota kysymyksenalaisena, potilas saa hakea toisen lääkärin. Taitaa olla hyvinkin järkevää yhteistyötä. Ainakin se on pitänyt kollegan oikeussalin ulkopuolella. Sitäpaitsi hän itsekin auttaa mieluummin onnettomuuksien uhreja kuin ulkonäkönsä tyytymättömiä.

Palatakseen tämän kirjoituksen alkuperäiseen aiheeseen en malta olla lopuksi toteamatta, että filatelialia ei ole yhtään hassumpi harras-te.

Sakari Turunen

C-vitamiini, karnitiini ja fyysinen suorituskykyisyys

Tohtorit Harri Hemilä ja Erkki Antila sekä Mikael Fogelholm käyvät Lääkärilehdessä mielenkiintoista keskustelua urheilijoiden lisävitamiinien tarpeesta (1,2). Hemilä ja Antila epäilevät suboptimaalisen C-vitamiinin saannin heikentävän suorituskykyä karnitiiniaineenvaihdunnan häiriön kautta. Karnitiinihan on rasvahappojen kantaja, joka siirtää pitkäketjuisia rasvahappoja mitokondrioiden sisään energiantuottoa varten ja toisaalta poistaa mitokondrioiden sisältä sinne kertyviä haitallisia aineenvaihduntatuotteita (koentsyymi A:n estereitä).

Kuten Hemilä ja Antila toteavat, C-vitamiinia tarvitaan karnitiinin biosynteesissä, mutta nykyisin on kyllä osoitettu, ettei C-vitamiinin puutteen aiheuttamat oireet johdu karnitiinin synteessin heikkenemisestä. C-vitamiinin puutteen ilmenemismuoto on keripukki, ei karnitiininpuute. C-vitamiinin lisäännolla ei myöskään saa lisättyä karnitiinin biosynteesiä.

Huertaksen ym. (3) tutkimus, jossa karnitiinilisän tulkittiin suurentavan huomattavasti joidenkin hengitysketjun entsyymien pitoisuutta on ollut karnitiinitutkijoiden innokkaan keskustelun aiheena heti julkaisuhetkestä lähtien. Itse en voi tulkita tutkimuksen tuloksia tutkimusryhmän tapaan. En myöskään usko koejärjestelyjen olleen aivan optimaalisten tutkimushypoteesin selvittämiseksi — ja luulen että samaa mieltä kanssani on valtaosa karnitiinin aineenvaihduntaan perehtyneistä.

Karnitiinin vaikutuksista fyysisen suorituskykyisyyden moniin eri mittareihin on runsaasti ja osittain ristiriitaisista tietoa. Viime aikojen kriittisissä laajoissa review-katsauksissa on kuitenkin yhteneväisesti todettu, ettei suun kautta otettavalla karnitiinilla ole vaikutusta fyysiseen suorituskykyisyyteen (4,5).

Pienen karnitiinilisän tai karnitiinin veripitoisuuden muutoksen vaikutukset fyysiseen suorituskykyisyyteen asettaa varmaan oikeisiin mittasuhteisiin havainto siitä, että kudostekniikan pitoisuuden peräti 50 %:n lasku tai nousu normaaliin verrattuna ei vaikuta rasvahappojen (palmitiinihapon) oksidaatioon tai fyysiseen suorituskykyisyyteen (6).

Kirjallisuutta

- Hemilä H, Antila E. Lisävitamiineista saattaa olla hyötyä urheilijoille. Keskustelua-palsta. Suom Lääkäril 1993;48:2032—2033.
- Fogelholm M. Perusteita lisävitamiinin tarpeelle ei löydy. Keskustelua-palsta. Suom Lääkäril 1993;48:2034—2035.
- Huertas R, Campos Y, Diaz E, Esteban J, Vechietti L, Montanari G, D'Idio S, Corsi M, Arenas J. Respiratory chain enzymes in muscle of endurance athletes: Effect of L-carnitine. Biochim Biophys Res Commun 1992;188:102—107.
- Wagenmakers AJM. L-Carnitine supplementation and performance in man. Med Sports Sci 1991;32:110—127.
- Heinonen OJ. Carnitine in physical exercise. Sports Medicine, painossa.
- Heinonen OJ. Carnitine: Effect of palmitate oxidation, exercise capacity, and nitrogen balance. An experimental study with special reference to carnitine depletion and supplementation. Väitöskirja, Turun Yliopiston julkaisuja Sarja D, Medica Odontologica 93, 1992, 90s.

Olli J Heinonen

lääket.tri

TYKS, keskuslaboratorio

Vitamiinit ja kriittinen ajattelu

Olli J. Heinosen (edellä) ja Mikael Fogelholmin (1) kommentit sivuuttavat varsinaisen kritiikkimme (2). Heinonen tarkastelee pelkästään karnitiinimetaboliaa, mikä ei ollut kovin keskeinen aihe kirjoituksessamme. Jo kauan sitten on osoitettu, että C-vitamiinin puutoksen aiheuttamat oireet johtuvat paljolti kollageenin valmistuksen häiriöistä (3,4). Emme kuitenkaan usko, että muutokset kollageenisynteesissä on uskottavin tapa selittää C-vitamiinipuutukseen liittyvä väsymys ja alentunut suorituskyky. Ajatus, että C-vitamiinin puutos heikentää suorituskykyä juuri karnitiinisynteesin kautta, ei silti ole meidän, ja viittasimmekin asian yhteydessä Elwyn Hughesin katsaus-artikkeliin (5). Kollageenisynteesin muutokset ja karnitiinisynteesin 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-vitamiinin lisäännoksilla ei saa karnitiinin synteesiä nopeutettua, pitää paikkansa vain, jos koehenkilöt tai koe-eläimet saavat ravinnossaan kohtuullisen määrän C-vitamiinia. Jos marsuille annetaan ravintoa, josta C-vitamiini puuttuu, vähentyy karnitiinin synteesi ja pitoisuus useissa kudoksissa (7—11). Tällaisilla koe-eläimillä C-vitamiinin lisäännokset luonnollisesti lisäävät karnitiinin synteesiä (8—10). Ihmisillä ei juurikaan ole tutkittu C-vitamiinimäärien vaikutusta karnitiinin synteesinopeuteen. Monilla ihmisillä on alhainen C-vitamiinin saanti ja on mahdollista, että karnitiinin synteesi on heillä hidastunut.

Komentoidessaan vastinettamme Fogelholm viittasi omaan tutkimukseensa, jossa hän ei havainnut eroa urheilijoiden ja kontrollihenkilöiden plasman C-vitamiinipitoisuudessa (1). Tästä hän päätteli, että C-vitamiinin lisäännoksista ei voi olla hyötyä urheilijoille; se ei voi parantaa heidän

suorituskykyään. Fogelholmin ajatuskulku ei kuitenkaan ole sopu-
soinnussa biokemian tosiasioiden
kanssa. C-vitamiini toimii elimis-
tössä katalysaattorina. Katalysaat-
torit ovat aineita, jotka nopeutta-
vat reaktioita mutta eivät itse kulu
reaktion aikana. Alhainen kata-
lysaattorimäärä voi olla nopeutta-
rajoittava tekijä, vaikka reaktiossa
sen määrä ei yhtään vähenisikään.
Se että C-vitamiinin pitoisuudet
kahdessa ryhmässä ovat yhtä suu-
ria, ei millään tavalla todista, että
pitoisuudet olisivat kyseisissä ryh-
missä optimaalisia. Jos halutaan
selvittää, onko vitamiineilla merki-
tystä fyysiseen suorituskykyyn,
täytyy mitata suorituskykyä vita-
miinimäärien funktiona, eikä pelk-
kiä vitamiinipitoisuuksia.

Vastineessaan Fogelholm ei
tunnu ottavan vakavasti kom-
menttiamme, joka koski tutkimus-
ten kokoa (2). Jos pienessä tutki-
muksessa saadaan negatiivinen tu-
los, siitä ei pidä päätellä että mi-
tään pientäkään ilmiötä ei voi olla
olemassa. Tämä ei ole pelkästään
meidän omaa pohdiskeluaamme,
vaan samaa asiaa käsittelee esi-
merkiksi Sven Hernberg suomen-
kielisessä epidemiologian oppikir-
jassaan (12). Urheilukilpailut rat-
keavat sekunneilla tai sekunnin
osilla. Jos Fogelholm ei mittaustek-
nisten ongelmien johdosta ole kiin-
nostunut sekunneista tai sekunnin
osista, ovat hänen ja kilpaurheili-
joiden kiinnostukset selvästi erilai-
set.

Monesti on tilanteita, jolloin ih-
misten käyttäytymistä ohjaavat us-
komukset täytyy perustaa eläinko-
keisiin, tilastollisiin malleihin jne.
Oletamme esimerkiksi, että ku-
kaan ei halua työssään altistaa it-
seänsä aineille, jotka on eläinko-
keissa havaittu karsinogeenisiksi,
vaikka niiden karsinogeenisyyttä
ihmiselle ei olisikaan tutkittu. Tä-
män ja muiden vastaavanlaisten
esimerkkien valossa Fogelholmin
ajatukset "että nollahypoteesi (ei vai-
kutusta) jääköön aina voimaan jos
sitä ei tutkimusten perusteella pys-
tytä kumoamaan (1)" tuntuu kovin
suppeakatseiselta. Luonnollisesti
johtopäätösten voimakkuuden
täytyy aina olla suhteessa todistei-
den laatuun.

Useiden tutkimusten perusteel-
la vitamiinien puutos vähentää
fyysistä suorituskykyä (5,13,14,
15). Vitamiinimäärien ja suoritus-
kyvyn annos-vastesuhde on kui-
tenkin huonosti tunnettu. Jos an-
nos-vaste-riippuvuus on melko
loivasti satureoituva, kuten on ta-
vallista farmakologiassa, ei maksii-
maalista tasoa saavuteta millään
tarkalla vitamiinimäärällä. Satu-
roituvissa annos-vastesuhteissa on
tyypillisesti pitkä häntä, jossa lisä-
annokset edelleen lisäävät vastet-
ta, vaikkakin vain vähän. On siis
mahdollista, että melko hyvässä-
kin ravitsemustilassa oleva henki-
lö hivenen hyötyy suuremmista vi-
tamiinimääristä, vaikka tällaista ei
kokeellisesti pystyisikään osoitta-
maan.

Kirjoituksessamme emme väit-
täneet, että urheilijat varmuudella
hyötyvät lisävitamiineista (tai kar-
niiniinista), kuten Heinonen ja Fo-
gelholm tuntuvat tulkinneen. Itse
asiassa korostimme, että ravinnon
puutteet voivat rajoittaa suoritus-
kykyä pikemminkin huonosti kou-
lutetuilla miehillä, jotka usein syö-
vät yksipuolista ruokaa (2), mutta
tämä kommentti jäi vaille huomio-
ta. Halusimme kirjoituksessamme
ensisijaisesti kiinnittää huomiota
siihen, että Fogelholmin jyrkkä
johtopäätös, lisävitamiinit ovat ai-
van varmasti turhia urheilijoille
(16), perustuu niin pieniin tutki-
muksiin, ettei niistä voi tehdä ky-
seistä johtopäätöstä, sekä vitami-
nipitoisuuksien mittaamisiin mistä
ei edes periaatteessa voi päätellä
vaikuttavanko lisävitamiinit suori-
tuskykyyn vai eivät. Mielestämme
kriittisen ajattelun ei pidä rajoittaa
siihen, että heikoista todisteista ei
saa tehdä vahvoja positiivisia joh-
topäätöksiä, vaan niistä ei saa
myöskään tehdä vahvoja negatii-
visia johtopäätöksiä.

Kirjallisuutta

- 1 Fogelholm M. Perusteita lisävitamiinin tarpeelle ei löydy. Keskustelua-palsta. Suom Lääkäril 1993;48:2034—2035.
- 2 Hemilä H, Antila E. Lisävitamiineista saattaa olla hyötyä urheilijoille. Keskustelua-palsta. Suom Lääkäril 1993;48:2032—2033.
- 3 Menkin V, Wolbach SB, Menkin MF. 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 Sci 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, Hurlley 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 trimethylaminobutyrate 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, Schach 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, kansanterveystieteen laitos

Erkki Antila

FT, LL

HY, anatomian laitos

Lääkärien itseapuryhmä

Lääkärit ovat perustaneet AA:n periaatteita noudattavan itseapuryhmän, joka kokoontuu joka lau-
antai klo 16.00 osoitteessa Bule-
vardi 16 B, kellarikerros.

Ryhmän toiminta perustuu ni-
mettömyyteen, luottamuksellisuuteen ja kollegiaalisuuteen AA-filosofian mukaisesti. Myös hamma-
lääkärit ja eläinlääkärit ovat terve-
tulleita ryhmään.