

KESKUSTELUA

Lisävitamiineista saattaa olla hyötyä urheilijoille

Mikael Fogelholm esitti hiljattain, että urheilijoiden suorituskyky ei parane sillä, että he söisivät päivittäisen ruoan lisäksi ylimääräisiä vitamiineja ja kivennäisaineita (1).

Eräiden urheiluvalmentajien mukaan monet suorituskykyä alentavat ongelmat liittyvät kilpailijoiden sekä harjoitus- että kilpailukauden vilustumissairauksiin. Näin ollen fyysinen suorituskyky ei ole ainoa tekijä, johon lisävitamiineilla kannattaa yrittää vaikuttaa.

Eräässä äskettäin julkaistussa tutkimuksessa havaittiin C-vitamiinin (0,6 g/pv) vähentävän kestävyysjuoksijoiden vilustumisinsidenssiä 51 % ($p = 0,001$) kolmen viikon seurannassa pitkän matkan kilpajuoksun (90 km) jälkeen (2). Eräässä aikaisemmassa tutkimuksessa C-vitamiini (1 g/pv) vähensi hiihtoleirillä olevien koululaisten vilustumisinsidenssiä 45 % ($p = 0,03$) (3). Lisäksi vilustumisinsidenssi väheni 57 % ($p = 0,05$), kun C-vitamiinia (1 g/pv) annettiin kanadalaisille sotilaille arktisen harjoituksen aikana (4). Kaikille kolmelle tutkimukselle on yhteistä koehenkilöiden voimakas fyysinen rasitus. Kahdelle jälkimmäiselle tutkimukselle on lisäksi yhteistä koehenkilöiden altistus kylmälle ulkoilmalle. Näiden kolmen tutkimuksen tulos poikkeaa normaaliväestöön pätevän havainnon suhteen, että C-vitamiini ei juurikaan vähennä vilustumisinsidenssiä (5,6), vaikkakin se on vähentänyt vilustumisen oireita kaikissa tutkituissa ryhmissä — siis myös urheilijoilla (2—6). Julkaistujen tutkimusten perusteella on siis mahdollista, että lisävitamiinit voivat edesauttaa terveyden ylläpitoa ainakin joissakin urheilijaryhmissä.

Ravitsemus voi vaikuttaa myös fyysiseen suorituskykyyn. C-vitamiinin puutoksen yksi tyypillinen oire on fyysinen heikkous (7). Yhdysvaltalainen lääkäri John Crandon selvitti 1930-luvulla C-vitamiini-

nin puutoksen oireita klassisessa tutkimuksessa, jossa hän toimi itse koehenkilönä (8). Subjektiivinen väsymys ja uupumus ilmaantuivat ennen keripukin kliinisiä oireita. C-vitamiinin alhainen määrä voi siis vaikuttaa suorituskykyyn, vaikka puutoksen kliinisiä oireita ei olisikaan. Vakavan C-vitamiinipuutoksen aikana Crandon pystyi juoksemaan juoksumatolla vain 16 s, kun taas normaalia ravintoa syödessään hän pystyi juoksemaan 84 s (8). On arveltu, että C-vitamiinin puutoksen aiheuttama uupumus johtuu karnitiinin synteessin vähentymisestä; C-vitamiinin tiedetään osallistuvan karnitiinin synteisiin (7). Karnitiini puolestaan osallistuu keskeisellä tavalla lihasten energia-aineenvaihduntaan. Eräässä tutkimuksessa suun kautta annosteltu karnitiinilisä (4 g/pv) kohotti kestävyysurheilijoiden lihasten pyruvaattidehydrogenaasin ja mitokondrion hengitysketjun entsyymien määriä. Esimerkiksi NADH-sytokromi-C-reduktaasin määrä kohosi 80 % (9). Muutamassa tutkimuksessa karnitiini on lisännyt koehenkilöiden maksimaalista hapenottoa (10).

Suomalaisten urheilijoiden on arvioitu saavan ravinnostaan C-vitamiinia keskimäärin 170 mg/pv (11), mutta suomalaisten vanhempien miesten otoksen keskiarvo oli selvästi alhaisempi, 100 mg/pv (12). Kymmenesosa tutkituista miehistä sai päivittäisessä ravinnossaan C-vitamiinia alle 40 mg (12). Jos alhaiset vitamiinimäärät vähentävät fyysistä suorituskykyä ja aiheuttavat uupumusta, niin tällä voi olla vaikutusta erityisesti vähemmän koulutettujen miesten joukossa: he tekevät paljon ruumiillista työtä ja syövät usein epäterveellisesti. Tässä ryhmässä ravinnon ja suorituskyvyn kytkentä voi olla paljon voimakkaampi kuin keskimääräisillä urheilijoilla. Kuten Fogelholminkin mainitsee kirjoituksessaan, on muutamissa tutki-

muksissa havaittu suorituskyvyn parantuvan, kun annetaan lisävitamiineja koehenkilöille, joilla on huono ruokavalio, vaikka heillä ei olisikaan selviä puutosteita.

Voiko hyvin ravittu urheilija hyötyä lisävitamiineista, jos mittarina käytetään fyysistä suorituskykyä? Suoritetuista tutkimuksista voidaan päätellä, että lisävitamiinit eivät paranna urheilutuloksia kymmenillä prosenteilla. Toisaalta on arvioitu, että tarvitaan noin 300 koehenkilöä sekä koe- että kontrolliryhmään, jos halutaan luotettavasti havaita 10 sekunnin ero 1 600 metrin juoksussa (13). Kahden sekunnin eron havaitsemiseen tarvitaan noin 5 000 koehenkilöä kumpaankin ryhmään (13). Lähes kaikissa tutkimuksissa, joissa on selvitetty C-vitamiinin vaikutusta fyysiseen suorituskykyyn, on koehenkilöitä ollut vain pari tusinaa (14). Fogelholmin mainitsemassa tutkimuksessa oli vain 15 henkilöä koe- ja kontrolliryhmissä (15). Monet urheilijat voivat olla kiitollisia, jos tulos parantuu parikin sekuntia - kilpailut voitetaan sekunneilla - mutta suppeissa tutkimuksissa ei ole voimaa sellaisen vaikutuksen havaitsemiseksi tai kumoamiseksi. Tällaisessa tilanteessa tarvitaan melkoisesti subjektiivista aivoviomistelua, jos halutaan väittää että hyvin ravittu kilpaurheilija varmasti hyötyy lisävitamiineista - tai että hän varmasti ei hyödy.

Huono ravitsemus laskee fyysistä suorituskykyä, mutta minkälainen annos-vaste-riippuvuus on ravinnon ja fyysisen suorituskyvyn välillä? Minkälaisilla vitamiini- ja kivennäisainemäärillä saavutetaan maksimaalinen suorituskyky? Näihin kysymyksiin ei ole hyviä vastauksia. Jos on tiedossa hyvä matemaattinen malli, joka kuvaa riippuvuussuhdetta, on mahdollista arvioida vaikutuksen suuruutta, vaikka kokeellisesti sitä ei voisikaan mitata. Ravinnon ja urheilusuoritusten tapauksessa tällaista mallia ei ole. On myös mah-

KESKUSTELUA

dollista, että ihmisten välillä on suuria eroja annos-vaste-riippuvuudessa: joku saattaa hyötyä lisäannoksista vaikka enemmistö ei hyötyisikään. On parempi myöntää tietojemme rajallisuus kuin tehdä perusteettoman laajoja yleistyksiä suppeiden tutkimusten tuloksista.

Kirjoituksessaan Fogelholm esittää ensin aiheellista kritiikkiä verestä mitattavia vitamiini- ja kivennäisainepitoisuuksia kohtaan, mutta tekee kuitenkin omat johtopäätöksensä juuri niistä. Kudosten ravinteiden saantia säätelevät monenlaiset mekanismit, joita tunnetaan vain osittain. Kun pitoisuudet laskevat seerumissa, säilyvät monissa kudoksissa tärkeiden vitamiinien ja hivenaineiden pitoisuudet korkeina pitkäänkin (esim. seleeni ja C-vitamiini aivoissa). Seerumista mitatut pitoisuudet ovat tämän vuoksi monesti epäluotettavia. Kudostason tapahtumia kuvaavat selkeästi aineenvaihdunnassa kertyvät tuotteet ja entsyymiaktiivisuuksien muutokset. Lievissä puutostiloissa havaitaan aineenvaihduntatuotteiden pitoisuuksissa usein muutoksia ennen kuin seerumin vitamiinipitoisuuksissa on mitään viitteitä tästä. On runsaasti näyttöä esim. seerumin homokysteiniin merkityksestä B₁₂-vitamiinin ja folaatin tarpeen osoittimena. Vaikka vitamiini- ja kivennäisainepitoisuudet pysyvät viitearvoalueella, ei se suinkaan takaa että saantimäärät ja kudosten pitoisuudet ovat optimaalisia.

Fogelholm väitti omiin tuloksiinsa vedoten, että ainoastaan naiset voivat potea raudanpuutetta. Tämä on pitkälle menevä yksinkertaistus. Raudan saanti on kaikkien urheilijoiden ongelma erityisesti akklimatisaatioissa. korkealla harjoiteltaessa - siis miehilläkin (16). Toisaalta erytropoiesin käynnistymistä seuraava raudan tarve ei ole ongelmatonta. Korkealla harjoittelu lisää vapaiden radikaalien muodostumista, joka ilmenee esimerkiksi lipidiperoksidaation lisääntymisenä. Lipidiperoksidaation nousu on voitu estää urheilijoiden päivittäisellä E-vitamiinilisällä (17). Ruotsalainen urheilu tut-

kija Bo Berglund on suositellut korkealla tapahtuvan harjoittelun aikaisen erytropoiesin tukemista raudan lisäannoksilla ja samanaikaisella C- ja E-vitamiinilisällä - sekä imeytymisen tehostamiseksi että lipidiperoksidaation vähentämiseksi (16).

Annettaessa ravitsemusneuvontaa nuorille urheilijoille on tilanteessa voimakas psykologinen ulottuvuus. Toisaalta monenlaiset markkinamiehet saavuttavat joka tapauksessa paljon asiakkaita. Voimailulajien ja kehonrakentajien aminohappovalmisteet ja anaboliset steroidit ovat tarpeettomia tai haitallisia. Valistukselle on siis paljon sijaa. Toisaalta ei ole selvä, mikä on paras ohje niille, joiden ravitsemus on selvästi puutteellista. Pitäisikö heitä neuvota syömään vitamiinitabletteja, niin että ravintoaineiden saanti tulee turvattua. Vai pitäisikö ajatella itsekseen, että kärsiköön puutteista jos ei muuttaman neuvonkaan jälkeen pysty siirtymään monipuoliseen ravintoon. Lisäksi, mitä tulee mahdolliseen pieneen suorituskyvyn parantumiseen kilpaurheilijoilla, ovat johtopäätökset - ja siten myös neuvot pakosta subjektiivisia, koska tutkimukset ovat suppeita, tutkimusolosuhteet hyvin heterogeenisiä, ja tulokset ristiriitaisia.

Ravinnon ja terveyden suhde on monelta osin hyvin huonosti tunnettua. Ravitsemussuositusten ensisijainen tavoite on suojata väestö selkeitä puutostauteja vastaan (18,19). On mahdollista, että suosituksia suuremmista vitamiinimääristä on joissakin tapauksissa hyötyä, vaikka urheilijoilla - tai penkkiurheilijoilla - ei olisikaan selkeätä puutostautia.

Kirjallisuutta

- 1 Fogelholm M. Fyysinen aktiivisuus ei häiritse vitamiini- tai kivennäisainetasapainoa. Suom Lääkäril 1993;48:1025-1026.
- 2 Peters EM, Goetzsche JM, Grobbelaar B, Noakes TD. Vitamin C supplementation reduces the incidence of posttrace symptoms of upper-respiratory-tract infection in ultramarathon runners. Am J Clin Nutr 1993;57:170-174.
- 3 Ritzel G. Kritische Beurteilung des Vitamins C als Prophylacticum und Therapeuticum der Erkältungskrankheiten. Helv Med Acta 1961;28:63-68.
- 4 Sabiston BH, Radomski NW. Health Problems and Vitamin C in Canadian Northern Military Operations. DCIEM Report 74-R-1012. Defence Research Board, Canada 1974.
- 5 Hemilä H. Auttaako C-vitamiini vilustumiseen? Duodecim 1990;106:1306-1311.
- 6 Hemilä H. Vitamin C and the common cold. Br J Nutr 1992;67:3-16.
- 7 Hughes RE. Ascorbic acid, carnitine and fatigue. Med Sei Res 1988;15:721-723.
- 8 Crandon JH, Lund CC, Dill DB. Experimental human scurvy. N Engl J Med 1940;223:353-369.
- 9 Huertas R, Campos Y, Diaz E, Esteban J, Vechietti L, Montanari G, DMddio S, Corsi M, Arenas J. Respiratory chain enzymes in muscle of endurance athletes: effect of L-carnitine. Biochem Biophys Res Comm 1992;188:102-107.
- 10 Cerretelli P, Marconi C. L-Carnitine supplementation in humans. The effects on physical performance. Int J Sports Med
- 11 Fogelholm GM, Himberg JJ, Alopaev K, Gref CG, Laakso JT, Lehto JJ, Mussalo-Rauhamaa H. Dietary and biochemical indices of nutritional status in male athletes and controls. J Am Coll Nutr 1992;11:181-191.
- 12 Parviainen MT, Salonen JT. Vitamin C status of 54-year old Eastern Finnish men throughout the year. Int J Vitam Nutr Res 1990;60:47-51.
- 13 Dwyer T, Brotherhood J. Long-term dietary considerations in physical training. Proc Nutr Soc Aust 1981;6:31-40.
- 14 Gerster H. The role of vitamin C in athletic performance. J Am Coll Nutr 1989;6:636-643.
- 15 VVeight LM, Myburgh KH, Noakes TD. Vitamin and mineral supplementation: effect on the running performance of trained athletes. Am J Clin Nutr 1988;47:19-195.
- 16 Berglund B. High-altitude training. Aspects of haematological adaptation. Sports Med 1992;14:289-303.
- 17 Simon-Schnass LM. Nutrition at high altitude. J Nutr 1992;122:778-781.
- 18 Hemilä H. Ravitsemus: puutostautien ehkäisyä vai optimiin pyrkimistä. Duodecim 1987; 103:289-291.
- 19 Hemilä H. Riittävätkö ruoan vitamiinit? Suom Lääkäril 1989;44:1478-1479.

Harri Hemilä
FT

HY, kansanterveystieteen laitos

Erkki Antila

FT, LL

HY, anatomian laitos