

## KESKUSTELUA

**C-vitamiini ja veren kolesteroli**

Lääkärelehdessä 18/1990 Antti Aro esitti, ettei C-vitamiinilla ole mitään vaikutusta veren kolesteroliin (1). Tähänastisten tutkimusten valossa ei näin jyrkkiä johtopäätöksiä kuitenkaan voi tehdä.

Emil Ginter julkaisi vuonna 1979 havainnon, että C-vitamiini laskee veren kolesterolia vain niillä koehenkilöillä, joilla veren kolesterolipitoisuus on alunperin kohonnut. Vitamiini aiheutti veren kolesterolissa noin 20 % laskun, kun alkutaso oli korkea (9 mM). Jos kolesterolitaso oli aluksi normaali (5 mM), ei vitamiinilla ollut mitään vaikutusta. Tällä hän selitti joitakin vanhoja ristiriitaisia tutkimustuloksia. Ginter esitti arvelun, että C-vitamiiniansiannot (0,5 g/pv) voisivat laskea kohonneita kolesteroliarvoja sellaisilla henkilöillä, joilla on alhainen C-vitamiinipitoisuus veressä (2).

Kymmenen vuotta myöhemmin Aro julkaisi työtovereineen tutkimuksen, jossa isot C-vitamiinimäärät (2 g/pv) eivät laskeneet veren kolesterolia merkittävästi (3). Aron tutkimuksessa koehenkilöiden veren kolesteroli oli ennen koetta keskimäärin 5 mM, joten Ginterin havainnon (2) perusteella ei ole syytäkään odottaa mitään vaikutusta. Toisaalta "normaalin" kolesterolitason laskemisesta tuskin edes olisi hyötyä, sillä sydän- ja verisuonitautien riskitekijä on korkea kolesterolitaso, ei "normaali". Aron tutkimus ei siis vastaa kysymykseen, voivatko suuret C-vitamiiniansiannot laskea kohonnutta veren kolesterolipitoisuutta — kuten Ginter on esittänyt.

Oman tutkimuksensa lisäksi Aro viittaa kirjoituksessaan neljään muuhun tutkimukseen (4–7), joissa C-vitamiini ei laskenut veren kolesterolia (taulukko 1). Näistä Johnsonin ja Obenshainin tutkimuksessa (5) kolesterolin alkutaso oli alhainen. Lisäksi kahdessa tutkimuksessa (4,5) koehenkilöiden veren C-vitamiinin alkutaso oli hyvin korkea verrattuna Ginterin koehenkilöihin. Wahlberg ja Walldius (6) eivät mitanneet veren C-vitamiinipitoisuutta, mutta he arvelevat, että potilailla ei ollut puutosta. Siis mikään näistä tutkimuksista ei todellisuudessa testaa Ginterin esittämää hypoteesia, että C-vitamiini voisi ol-

TAULUKKO 1. C-vitamiini ja kolesteroli-tutkimukset.

Tutkimus	Koehenk.	C-vitamiini, alkutaso (mg/l)	Kolesteroli, alkutaso (mM)
Peterson ym. (4)	9	14,9	7,9
Johnson, Obenshain (5)	9	13,1	4,3
Wahlberg, Walldius (6)	9	—	7,2
Bishop ym. (7)	50	7,3	7,0
Aro ym. (3)	27	4,2	5,4
Ginter ym. (8)	48	3,8	8,7

la avuksi kohonneeseen veren kolesteroliin, jos C-vitamiinin pitoisuus on alun alkaen matala.

Aron mainitsemista tutkimuksista ainoastaan Bishopin ym. (7) tutkimus on melko lähellä Ginterin esittämää tilannetta (taulukko 1). Tässäkin tutkimuksessa ei havaittu C-vitamiinilla olevan vaikutusta. Bishop ym. kuitenkin pohdiskelevat itse, että ero voi johtua osaksi siitä, että Ginterin koehenkilöillä (8) veren C-vitamiinipitoisuus oli alhaisempi ja kolesterolitaso korkeampi, mutta myös muut erot ovat tietysti mahdollisia.

Aron jyrkkä väite, että kontrolloidut tutkimukset ovat selkeästi osoittaneet vääräksi Ginterin esittämän hypoteesin, ei siis ole sopuisuudessa niiden tutkimusten kanssa, joihin Aro tukeutuu. Lisäksi yksi Aron mainitsemista tutkimuksista (4) ei ole plasebo-kontrolloitu toisin kuin hän väittää ja Aro jättää mainitsematta Ginterin ym. suorittaman plasebo-kontrolloidun tutkimuksen, jossa havaittiin C-vitamiinin vähentävän sokeritautipotilaiden kohonneita kolesteroliarvoja noin 20 %, tilastollisesti merkittävästi (8).

Entä varsinainen kysymys: onko C-vitamiinilla mitään merkitystä? Ginter on perustanut arvelunsa 1) biokemiaan: C-vitamiini osallistuu kolesterolin muuttamiseen sappihapoksi, 2) marsuilla tehtyihin kokeisiin: alhaiset C-vitamiinimäärät kohottavat veren kolesterolia, ja 3) muutamien kliinisiin kokeisiin (9,10). Eräät muut tutkijat ovat tukeneet Ginterin esittämiä väitteitä, mutta heidän kliiniset tutkimuksensa eivät olleet kontrolloituja (11,12). C-vitamiinin merkitys ihmisellä on siis toistaiseksi epäselvä.

Ilman muiden tutkijoiden suorittamia selkeitä, kontrolloituja tutkimuksia eivät Ginterin arvelut ole vakuut-

tavia. Toisaalta on ennen aikaista väittää, että Ginter on varmasti väärässä. Kohonneeseen kolesterolitasoon on useita syitä ja on selvä, että enimmilläänkin alhainen C-vitamiinipitoisuus on vain yksi syy monien joukossa.

Avainkysymys on, ' minkälainen riippuvuus on kolesterolimetabolian ja C-vitamiinipitoisuuden välillä. Entsymaattiset reaktiot kyllästyvät suurilla pitoisuuksilla, eikä siten ole yllättävää, jos isojen C-vitamiinipitoisuuksien kohottaminen vielä suuremmiksi on myös kolesterolin tapauksessa merkityksetöntä (4,5). Sen sijaan alhaisilla pitoisuuksilla C-vitamiinin määrä voi joissakin tapauksissa olla kolesterolin metaboliaa rajoittava, kuten marsujen tapauksessa on havaittu. Eräissä ihmisillä tehdyssä tutkimuksessa alhainen C-vitamiinimäärä ei kuitenkaan kohottanut koehenkilöiden veren kolesterolia (13). Toisaalta ei ole selvä, kuinka yleispäteviä johtopäätöksiä voi tehdä melko lyhyestä (n. 1 kk) kokeesta, jossa koehenkilöt ovat terveitä ja hyväkuntoisia.

Suomalaisilla veren C-vitamiinipitoisuus on kovin alhainen (14), joten C-vitamiinin riittävyys esimerkiksi kolesterolimetabolian kannalta on mielenkiintoisempi pohdiskeltava meillä kuin esimerkiksi Yhdysvalloissa. Suositus (60 mg/pv) ylläpitää veressä C-vitamiinipitoisuutta noin 6 mg/l. Erityisesti monilla suomalaisilla vanhemmilla miehillä pitoisuus on paljon tätäkin alhaisempi (14).

Kirjoituksessaan Aro toteaa, että "verimääritykset kuvastavat huonosti yksilöiden vitamiinin saantia". Biokemian kannalta C-vitamiinin pitoisuus elimistössä määrää reaktioiden nopeuden, joten pitoisuudet ovat esimerkiksi C-vitamiinin tapauksessa paljon tärkeämpi kysymys kuin ravinnosta saatavat milligrammamäärät.

## KESKUSTELUA

Vitamiinien tehtävään on nimenomaan osallistua biokemiallisiin reaktioihin. Jos suomalaisilla on veren C-vitamiinipitoisuus vaikkapa puolet amerikkalaisten pitoisuudesta, on selvä, että jotkin C-vitamiinin biokemialliset reaktiot tapahtuvat suomalaisilla keskimäärin hitaammin. Mitkä määrät ja pitoisuudet olisivat parhaita, on mielenkiintoinen kysymys, jota perinteiset ravitsemussuositukset eivät pohdiskele (15,16,17).

17 Pauling L. How to live longer and feel better. New York: Freeman, 1986.

*Harri Hemilä*

*FL*

*Biotekniikan instituutti  
Helsinki*

## Kirjallisuutta

- 1 Aro A. C-vitamiini ja kolesteroli. *Suom Lääkäril* 1990;45:1710—1711.
- 2 Ginter E. Pretreatment serum-cholesterol and response to ascorbic acid. *Lancet* 1979;2:958—959.
- 3 Aro A, Kylläinen M, Kostiainen E, Gref C-G, Elfving S, Uusitalo U. No effect on serum lipids by moderate to high doses of vitamin C in elderly subjects with low plasma ascorbic acid levels. *Ann Nutr Metab* 1988;32:133—137.
- 4 Peterson VE, Crapo PO, Weinger J, Ginsberg H, Olefsky J. Quantification of plasma cholesterol and triglyceride levels in hypercholesterolemic subjects receiving ascorbic acid supplements. *Am J Clin Nutr* 1975;28:584—587.
- 5 Johnson GE, Obenshain SS. Nonresponsiveness of serum high-density lipoprotein-cholesterol to high dose ascorbic acid administration in normal men. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2088—2091.
- 6 Wahlberg G, Walldius G. Lack of effect of ascorbic acid on serum lipoprotein concentrations in patients with hypertriglyceridaemia. *Atherosclerosis* 1982;43:283—288.
- 7 Bishop N, Schorah CJ, Wales JK. The effect of vitamin C supplementation on diabetic hyperlipidaemia: a double blind, crossover study. *Diabetic Med* 1985;2:121—124.
- 8 Ginter E, Zdichynec B, Holzerova O, Ticha E, Kobza R, Koziaikova M, Cerna O, Ozdin L, Hrubá F, Novakova V, Sasko E, Gaher M. Hypocholesterolemic effect of ascorbic acid in maturity-onset diabetes mellitus. *Int J Vit Nutr Res* 1978;48:368—373.
- 9 Ginter E. Marginal vitamin C deficiency, lipid metabolism and atherogenesis. *Adv Lipid Res* 1978;16:167—220.
- 10 Ginter E. Disorders of cholesterol metabolism in marginal vitamin C deficiency and the problem of optimum ascorbic acid intake. *Bibl Nutr Dieta* 1989;44:85—93.
- 11 Hanck A, Weiser H. Vitamin C and lipid metabolism. *Internat J Vit Nutr Res*, 1977;(suppl 16):67—81.
- 12 Fidanza A, Audisio M, Mastroiacovo P. Vitamin C and cholesterol. *Int J Vit Nutr Res* 1982;(suppl 23):153—171.
- 13 Duane WC, Hutton SW. Lack of effect of experimental ascorbic acid deficiency on bile acid metabolism, sterol balance, and biliary lipid composition in man. *J Lipid Res* 1983;24:1186—1195.
- 14 Parantainen J. C-vitamiinin puutteen aiheuttamat kardiovaskulaariset riskit. *Helsingin Lääkärilehti* 1990;37 (nro 1):18—22 ja 1990;37 (nro 3):15—16.
- 15 Hemilä H. Riittävätkö ruoan vitamiinit? *Suom Lääkäril* 1989;44:1478—1479.
- 16 Levine M. New concepts in the biology and biochemistry of ascorbic acid. *N Engl J Med* 1986;314:892—902.