

Biologienvä ja arkeologienvä yhteistyöllä laktoosinsiedon alkulähteille

Suomalaisten laktoosinsiedon alkuperä

Kaikkilla terveillä vastasyntyneillä maitosokeri eli laktoosi hajooa suolistossa laktaasientsyymin vaikutuksesta glukookiksi ja galaktoookiksi. Vieroituksen jälkeen laktaasientsyymin alkaa kuitenkin vähentyä, ja useimmat aikuiset eivät enää kykene käsittelemään maitosokeria suollessaan. Heistä tulee siis laktoosi-intolerantteja. Tämä on normaali tila, sillä vähintään 65 % maailman aikuisväestöstä sietää maitosokeria huonosti. Suomessa laktoosin imeytymishäiriöt selittävät noin kolmanneksen aikuisten epämääräisistä vatsavaivoista.

Laktoosinsiedon maantieteellinen vaihtelu on hyvin suurta (Swallow 2003). Suomen väestöstä peräti 82 %:n arvioidaan sietävän laktoosia (Rasinperä 2006). Osuus on maailman suurimpia. Hyvin laktoosia sietävät myös muut pohjoismaalaiset ja esimerkiksi irlantilaiset. Toisaalta kiinalaisista yli 90 % sietää maitosokeria huonosti. Laktoosinsieto on kehittynyt itsenäisesti usealla eri alueella Euroopassa, Saharan eteläpuolisessa Afrikassa ja Länsi-Aasiassa. Ilmiön geneettinen tausta vaihtelee (Ingram ym. 2009). Helsingin yliopistossa toimineen tutkimusryhmän tulokset osoittivat, että eurooppalaisilla laktoosinsieto liittyy yhden emäksen geenimuutokseen C>T-13910 noin 14 kiloemäksen päässä laktaasi-geenin aloituskodonista kromosomikohdassa 2q21-22 (Enattah ym. 2002).

Laktoosinsiedolla on evoluution näkökulmasta selvä yhteys maidon käyttöön osana aikuisten ravintoa. Maanviljelyn ja karjanhoidon alkaessa neoliittisen vallankumouksen myötä ihminen saattoi ainoana nisäkäslajina hyödyntää muiden nisäkäslajien naaraiden tuottamaa maitoa ravintonsa osana. Tämä loi valintapaineen, jonka suuruus vaihteli tarjolla olevan maidon määrän, maidon prosessointitavan ja maidonjuonnin tuomien etujen mukaan. Luonnonvalinta näyttää monilla alueilla

suosineen niitä ihmisiä, jotka ovat kantaneet laktoosinsiedon aiheuttavaa mutaatiota.

Maidonjuonnin edut ovatkin kiistattomia. Maidon nauttiminen tarjosi varhaisille karjanhoitajille puhtaan energian, valkuaisaineiden, kalsiumin ja D-vitamiinin lähteen. Jo varhaisimmat neoliittiset kulttuurit käyttivät maitotuotteita. Arkeologisten löytöjen perusteella karjaa lypsettiin jo seitsemännellä vuosituhannella ennen ajanlaskumme alkua Anatoliassa (Velten 2010). Laktoosinsiedon kehityshistorian kannalta maidon prosessoinnilla lypsämisen jälkeen on suuri merkitys. Vain geneettisesti laktoosia sietävät aikuiset voivat säännöllisesti käyttää tuoretta maitoa. Sen sijaan erilaisia hapatettuja maitotuotteita piimästä jogurttihin ja juustoihin voivat nauttia monet laktoosintolerantitkin niiden huomattavasti pienemmän maitosokeripitoisuuden takia. Hapatettuja maitotuotteita käytetään laajalti myös niissä osissa maailmaa, joissa väestön laktoosinsieto on vähäistä, esimerkiksi Välimeren alueella.

Suomalaiset ovat maidonjuojakansaa. Vuonna 2010 suomalaiset kuluttivat maa- ja metsätalousministeriön tilastojen mukaan keskimäärin peräti 183 kiloa nestemäisiä maitotuotteita. Tuntuu luonteelta olettaa laktoosinsiedon yleisyyden maassamme selittyvän maidonjuonnin merkittäväillä eduilla karussa pohjolassa, jossa menneinä vuosikatoina kärsittiin alituisesta nälästä ja puutteesta. Varsinkin pimeimpänä vuodenaikana ravinto on syrjäseuduilla ollut niukkaa ja yksipuolista.

Arkeologiset ja historialliset aineistot eivät kuitenkaan tue käsitystä maidonjuonnin suuresta historiallisesta merkityksestä maassamme (Vuorisalo ym. 2012). Suomalaisten maidonkäyttöä rajoitti ennen kaikkea maidon saatavuus. Eläimiä oli lukumääräisesti vähän pitkälle rautakauteen asti. Nautakarjaa ei meillä ylipäätään pidetty lihan tai maitotuotteiden

saannin takia, vaan etupäässä viljantuotannon kaipaamina vetojuhtina ja lannan tuottajina (Soininen 1974). Lisäksi vanhan ajan nautakarja oli nykymittapuulla arvioituna kääpiökokoista ja hyvin niukkatuottoista. 1700- ja 1800-lukujen lehmät tuottivat vuodessa maitoa keskimäärin vain 400–500 litraa, mikä on nykyisten maitorotujen kuuden tai seitsemän tuhannen litran vuosituottoon verrattuna todella vähän (Soininen 1974, Myrdal 1999). Tämäkin niukka maidontuotto keskittyi laidunkauteen, sillä talvikauden nälkäruokinta ehdytti maidontuotannon yleensä tyystin. Jopa yli puoli vuotta pääasiassa oljilla ruokittu karja oli keväällä toisinaan niin huonossa kunnossa, että osa eläimistä piti kantaa laitumelle. Eläinsuojelun näkökulmasta vanhoja hyviä aikoja karjanhoidosta tuskin löytyy.

Vanhan maatalouden aikana tuoretta maitoa kuluttivat yleensä vain alle parivuotiaat lapset äidinmaidon täydennyksenä tai korvikkeena. Tuoreen maidon nauttiminen aikuisiässä ei ole kuulunut suomalaiseen kansankulttuuriin. Maito nautittiin useimmiten erilaisina keittoina, juustoina tai yleisimmin piimänä tai kirnupiimänä (Vuorela 1998). Aikuisten maidonjuonti yleistyi Suomessa vasta 1800-luvun jälkipuolelta alkaen meijeriteollisuuden kehittyessä.

Mikä sitten selittää suomalaisten ja muiden pohjoismaalaisten hyvän laktoosinsiedon, jos maitoa ei ole aikuisiässä juotu? Luontevin selitys näyttäisi olevan laktoosintolerantin kivikautisen väestön siirtyminen Keski-Euroopan maidontuotantoalueilta meille. Karjanhoitajia eli Unkarin tasangoilla jo ainakin 5700 eKr., ja varhaisen eurooppalaisen maitotalouden katsotaan liittyvän Keski- ja Länsi-Euroopassa nauhakeraamiseen eli LBK-kulttuuriin (Bogucki 1996). Pohjoismaihin karjanhoito levisi paljon myöhemmin. Karjanhoidon alku ajoittuu Ruotsissa varmuudella ja meilläkin todennäköisesti kivikauden loppuun eli aikaan 3 000–4 000 vuotta sitten. Ruotsista on suoranaisia todisteita väestön geneettisestä muutoksesta siirryttäessä metsästys- ja keräilykulttuurista karjatalouteen (Malmström ym. 2010). Meiltä vastaavia todisteita ei ole polttotauksen takia löytynyt, ja tähänastiset tutkimukset suomalaisten geneettisestä alkuperästä

ovat antaneet ristiriitaisia tuloksia (Palo ym. 2009). Kulttuurin muutos on kuitenkin ollut selvä. Tulokkaat, joita meillä kutsutaan vasarakirveskansaksi, toivat mukanaan uusia esiintyyppisiä, uuden hautaustavan ja ilmeisesti myös geneettisen valmiuden maidon käyttöön aikuisenkin ravintona. Hyvä laktoosinsietokyky, yksi biologisista ominaisuuksistamme, auttaa siten meitä ymmärtämään omaa alkuperäämme ja Suomen varhaista asutushistoriaa. ■

TIMO VUORISALO, dosentti, ympäristötieteen lehtori
Turun yliopisto, biologian laitos

OLLI ARJAMAA, dosentti, erikoislääkäri
Turun yliopisto, biologian laitos

ANTI VASEMÄGI, dosentti
Turun yliopisto, biologian laitos

JUSSI-PEKKA TAAVITSAINEN, professori
Turun yliopisto, arkeologian laitos

AULI BLÄUER, FT
Turun yliopisto, arkeologian laitos
ja Maatalouden tutkimuskeskus

IRMA SALONIEMI, dosentti, yliopistonlehtori
Turun yliopisto, biologian laitos

SIDONNAISUUDET

Kirjoittajilla ei ole sidonnaisuuksia

KIRJALLISUUTTA

- Bogucki P. The spread of early farming in Europe. *Am Sci* 1996;84:242–53.
- Enattah NS, Sahi T, Savilahti E, Terwilliger JD, Peltonen L, Järvelä I. Identification of a variant associated with adult-type hypolactasia. *Nat Genet* 2002;30:233–7.
- Ingram CJ, Raga TO, Tarekgn A, ym. Multiple rare variants as a cause of a common phenotype: several different lactase persistence associated alleles in a single ethnic group. *J Mol Evol* 2009;69:579–88.
- Malmström H, Linderholm A, Lidén K, ym. High frequency of lactose intolerance in a prehistoric hunter-gatherer population in northern Europe. *BMC Evolutionary Biology* 2010;10:89.
- Myrdal J. *Jordbruket under feodalismen 1000–1700*. Borås: Natur och Kultur/LTs förlag 1999.
- Palo JU, Ulmanen I, Lukka M, Ellonen P, Sajantila A. Genetic markers and population history: Finland revisited. *Eur J Hum Genet* 2009;17:1336–46.
- Rasinperä H. Adult-type hypolactasia: genotype-phenotype correlation. Väitöskirja. Helsingin yliopisto 2006.
- Soininen A. Vanha maataloutemme. Maatalous ja maatalousväestö Suomessa perinnäisen maatalouden loppukaudella 1720-luvulta 1870-luvulle. Forssa: Forssan Kirjapaino Oy 1974.
- Swallow DM. Genetics of lactase persistence and lactose intolerance. *Annu Rev Genet* 2003;37:197–219.
- Velten H. *Milk. A Global History*. London: Reaktion Books 2010.
- Vuorela T. *Suomalainen kansankulttuuri*. 4. painos. Porvoo: WSOY 1998.
- Vuorisalo T, Arjamaa O, Vasemägi A, Taavitsainen J-P, Tourunen A, Saloniemi I. High lactose tolerance in North Europeans: a result of migration, not in-situ milk consumption. *Perspect Biol Med* 2012;55:163–74.