

Traumat voivat siirtyä sukupolvelta toiselle

On mahdollista, että yksilön elämän aikaiset äärimmäiset olosuhteet aiheuttavat perimässä muutoksia, jotka vaikuttavat jälkeläisten elämään, kirjoittaa Olli Haapala.

Geenitutkimuksessa tehdyt löydöt ovat nostaneet esiin perimän suojelun tarpeellisuuden kokonaan uudelta pohjalta. Kysymys on yksilön elämän aikaisista äärimmäisistä, poikkeuksellisista tai kokonaan vielä tuntemattomista olosuhteista ja niiden aiheuttamista muutoksista perimässä.

Uudenlaisia muutokset ovat siinä mielessä, että ne eivät synny periytyvinä mutaatioina geeneihin. Ne syntyvät eräänlaisina elinolosuhteiden leimoina perintötekijöihin ja saattavat vaikuttaa seuraavien sukupolvien lapsiin. Vanhemmat siis periyttävät normaalin geenikoodin, mutta geeni on tavallaan "osoitteellisena kuoressa", joka estää tai suosii geenin toimintaa. Geenien leimautuminen vaikuttaa siis vain osaan jälkeläisistä tai heidän jälkeläisistään. Perimää on suojeltu jo pitkään genejä vahingoittavilta tekijöiltä, kuten säteilyltä tai alkoholilta. Mutta nyt tulilinjalla ovat myös ravinto ja sen laatu, ravinnon puute, kemiallinen ympäristö ja torjunta-aineet, joilla kaikilla voi olla myöhemmin esiin tulevia terveydellisiä vaikutuksia. Nämä saattavat osoittautua ikään kuin aikaisemmissa sukupolvissa hankittujen näkymättömien ja pysyvien tai häviävien "geenivaikutusten" seurauksiksi.

Onko siis löydetty jotakin uutta? Vai nostettu esiin vanha asia eli ajatus hankittujen ominaisuuksien periytymisestä?

Kysymys ei ole hankittujen ominaisuuksien periytymisestä, mutta kylläkin havainnoista, joissa esimerkiksi ankarat pulavuodet, nälkiintyminen tai jatkuva nälkä vaikuttavat seuraavien sukupolvien jälkeläisten elinikään.

Vanhempien ja isovanhempien kokemukset voivat siis vaikuttaa yksilön elinkelpoisuuteen sitä heikentäen tai muovaten ilman, että yksilössä on tapahtunut minkäänlaisia geenien kooditason muutoksia.

Tuntemme koko joukon geenivirheitä, joiden seuraukset yksilönkehityksessä riippuvat siitä, kummalta vanhemmalta geenivirhe on periytynyt. Geenien leimautumisessa on kuitenkin kysymys siitä, että tuiki terve geeni muistaa alkuperänsä ja käyttäytyy sen mukaisesti.

Tämäntyyppisen niin sanotun epigeneettisen periytyksen mahdollisuus, jossa on kysymys geenien toiminnan muutoksista, on kiinnittänyt tutkijoiden huomion esimerkiksi keinoalkuisessa hedelmöityksessä syntyneisiin lapsiin.

Onko siis mahdollista, että keinoalkuisen alkion varhaiselämä koemaljassa ei vastaakaan täysin elämää äidin kohdussa? Toisin sanoen elämä laboratorio-oloissa, jotka poikkeavat suuresti äidin elimistön muodostamasta ympäristöstä, saattaa aiheuttaa geenien leimautumista, josta voi olla haittaa jälkeläisen myöhemmälle terveydelle tai elämälle.

Yllättävin havainto tehtiin Ruotsin Överkalixissa. Nälän ja heikon ravinnon vaikutus terveyteen ilmeni vielä sata vuotta myöhemmin, kun tutkittiin lastenlasten elinikää ja kuolleisuutta eri ikäryhmissä.

Isänsän ruokavarojen ja jopa diabeteksen esiintymisen yhteys osoittaa, että lastenlasten eliniänodote voi olla yhteydessä isovanhempien ravintotilanteeseen. Näin tapahtuu silloin, kun äidinäidin sikiövaihe (äidinäidin munasolujen muodostumisen ajankohta) tai isoisän murrosikä (siittiöiden muodostumisen alkaminen) sattui nälkävuosiin tai heikon ravinnon aikaan.

Havaintoa pidetään yleisesti ensimmäisenä osoituksena ympäristövaikutusten periytymisestä ihmisellä.

Myös natsien kansanmurhassa henkiin jääneitä juutalaisia ja heidän jälkeläisiään tutkitaan sen suhteen, voiko osassa heidän lapsistaan tai lapsenlapsistaan esiintyä vanhempien kokeman stressin seurauksena aineenvaihdunnan muutoksia ja samantapainen stressioireyhtymä. Samoin tutkitaan New Yorkin kaksoistornien sortuessa raskaana olleita ja stressioireyhtymän saaneita naisia.

Yhteiskunta joutuu näin tieteelliseen tietoon perustuen ottamaan kantaa siihen, mitkä tekijät ovat sellaisia, jotka ovat geenialtaan eli koko ihmiskunnan geenivarannon sekä terveydentilan kannalta merkityksellisiä.

Nälän ja sen biologiset seuraukset voi tietenkin nähdä myös toisin: sopeutumisen ympäristöön, joka on muuttunut niukasti ravintoa tarjoavaksi. Elinikä lyhenee, kun ravinto loppuu ja olemassa oleva ravinto käytetään lisääntymisen kannalta tehokkaammin.

Tiede tuo vielä paljon yllättäviä havaintoja "isoäiti- ja isoäitefeksteistä", jotka sitä paitsi tukevat monia kansanviisauksia. Mikä muukaan olisi suurempi sopeutumisen mekanismi esimerkiksi seppäsukujen syntyyn kuin sukupolvia jatkunut seppäperinne? Kun tarvitsemme seppiä sukupolvesta toiseen, ihmisen biologia oppii ja opettaa yksilön olemaan seppiä jo syntyessään.

Sepän pojalla onkin siis ehkä jo syntyessään sepän kädet. Vanha kansanviisaus sanoo näet, että pojalla on isänsä muskelit ja äitinsä mieli. Tuntemme myös kansanviisauden "äidin tyttö" tai "isän tyttö".

Viime vuosina on huomattu myös eräs toinen seppäesimerkkiä muistuttava oppimisilmiö. Silläkin on merkitystä sopeutumisen näkökulmasta.

Eli ihmisen tottuminen ja mieltyminen tiettyyn hyväksi koettuun ravintoon voi olla suojamekanismi kokonaan vieraan ja kenties terveydelle (lisääntymismenestykselle) haitallisen ravinnon käyttöä vastaan. Tällöin kokonaan outoa ravintoa ja sen makuja aletaan ensin karttaa ja lopulta torjua kokonaan.

Ilmiö on yleinen ja tunnetaan esimerkiksi lapsilla, jotka kohtaavat toistuvasti kokonaan uudenlaista ravintoa ja ruokaa.

Vieras makuaistimus on ensireaktio ja samalla sopeutuma, jonka yksilö on oppinut ja jolla hän suojaa itseään mahdollisilta vaaroilta. Makumieltymysten ja tietynlaisen ruoan käytön siirtyminen sukupolvesta toiseen on tuttu ilmiö eläinmaailmassa. Viidakossa siitä oli hyötyä ihmisellekin.

OLLI HAAPALA

Kirjoittaja on Turun yliopiston perinnöllisyystieteen dosentti.