

# Ympäristö vai perimä – psykologian pitkä tie tasapainoiseen ihmiskäsitykseen

Liisa Keltikangas-Järvinen

**Psykologian pitkäaikaisin ja todennäköisesti eniten intohimoja herättänyt kiista on koskenut perimän ja ympäristön suhteellista osuutta ihmisen persoonallisuuden kehityksessä. Keskustelua siitä, onko ihminen ensisijaisesti perimän vai ympäristön tuote, ei psykologiassa ole aina käyty tieteellisin väittämin, vaan myös asentein ja uskomuksin. Vielä muutama vuosikymmen sitten nähtiin jokainen viittaus biologiaan persoonallisuuden kehityksen yhteydessä psykologian antiteesinä, joka ei vienyt tiedettä eteenpäin vaan jarrutti sitä.**

Kiista persoonallisuuden lähtökohdista palautuu aina 1600-luvulle ja Locken väitteeseen, että ihminen on "tabula rasa", tyhjä taulu, jonka ympäristö piirtää täyteen. Tätä ihmiskäsitystä alettiin myöhemmin psykologiassa kutsua "environmentalismiksi" eli uskoksi ympäristön kaikkivoipaisuuteen. Sen mukaan kaikki ihmisen persoonallisuudessa on opittua, siis ympäristön aikaansaamaa.

Environmentalismi laajeni 1940-luvulla, ja 1950-luvulle tultaessa siitä oli tullut hallitseva, melkein pä ainoa hyväksytty kehityspsykologian selitysmalli. Tämän mukaisesti ajattelivat kaikki vallitsevat oppisuunnat behaviorismista psykoanalyysiin, niin erilaisia kuin niiden selitykset ihmisen kehityksestä muutoin olivatkin.

Tämän environmentalismin ylivalan selitti ainakin osaksi toisen maailmansodan jälkeinen poliittinen tilanne ja sen vaikutus psykologiaan. Lännessä oli muistissa arjalainen rotu-oppi ja sen seuraukset. Jokainen ajatus siitä, että ihmisten välillä olisi synnynnäisiä psykologisia eroja nähtiin siemenenä uudelle rotuopille. Idässä oli neuvostopsykologia, jota tarvittiin uuden yhteiskuntajärjestyksen rakentamiseen. Katsottiin, että uutta yhteiskuntaa ei voitu saada aikaan pelkästään poliittisin päätöksin ja hallinnollisin ratkaisuin, vaan tarvittiin uudenlainen,

kollektiivisella minuudella varustettu ihminen, *soviet person*, jonka varaan uusi yhteiskuntajärjestelmä voisi rakentua. Psykologian tuli löytää keinot tämän uuden ihmisen kasvattamiseksi. Ainoa ihmiskäsitys, joka mahdollistaisi tällaisen uuden ihmisen luomisen oli ihmisten lähtökohtainen samanlaisuus persoonallisuuden kehitykselle ja ympäristön mahdollisuus muokata ihminen toivomallaan tavalla.

## Muutoksen tuulet

Sekä ympäristön että perimän vaikutuksen huomioonottava tasapainoisempi lähestymistapa löysi jalansijan ensiksi psykiatriassa. 1960 ja 1970 luvuilla alettiin julkaista yhä enemmän tutkimustuloksia, joissa puhuttiin perimän merkityksestä psyykkisten häiriöiden synnystä. Tutkimustulokset eivät enää herättäneet sellaista intohimoista vastustusta kuin vielä 1950 luvulla.

Muutos geneettisiä tekijöitä kohtaan tunnetusta antipatiasta niiden hyväksymiseen tapahtui psykiatriassa lopulta nopeasti. Nykyään on jo vaikea muistaa, että vielä 1960-luvulla vallitseva, osin ainoa selitysmalli kaikille psyykkisille häiriöille mukaan luettuina skitsofrenia ja autismi, oli epäonnistunut ja puutteellinen vanhemmuus. Lähinnä kyse oli äidistä, joka oli milloin liian aktiivinen, milloin liian passiivinen, milloin liian etäinen, milloin liian suojeleva, mutta aina tehtävänsä soveltumaton (ks. esim. *Benjamin, Ebstein & Belmaker* 2002; *Plomin, Owen & McGuffin* 1994; *Rutter & Plomin* 1997; *Scarr & McCartney* 1983).

Perimän ja ympäristön vaikutuksen yhteensovittaminen tuli psykologiaan viiveellä. Vielä 1970 luvulla käytiin kiihvasta väittelyä siitä, onko mitään persoonallisuutta olemassakaan. Jotkut tutkijat olivat sitä mieltä, että ei ole ole-

massa pysyvää persoonallisuudeksi kutsuttavaa ilmiötä, joka ohjaisi ihmisen ratkaisuja ja sitä, miten hän käyttäytyy. Ihmisen käytös on vain ja ainoastaan reaktio ympäristöön ja osoitus kulloisestakin ympäristön tilanteesta. Tätä väittelyä voidaan pitää ympäristö-perimä kiistan viimeisenä puhtaana jäänteinä.

Psykologia ei kuitenkaan voinut irtautua muusta tieteen kehityksestä, ja vuonna 1992 APA:n (American Psychological Association) kongressi antoi julkilausuman todeten, että käyttäytymisgenetiikka eli käyttäytymisen taustalla olevien geenien tunnistaminen on tutkimusteema, joka parhaiten edustaa nykyhetken ja ennen kaikkea tulevaisuuden psykologiaa.

Julkilausuma, vaikkakin esitettynä näin arvovaltaiselta taholta, ei vielä kuitenkaan tuonut rauhaa. Vielä 1998 todetaan erään johtavan kansainvälisen psykologisen lehden pääkirjoituksessa, että "kaikenlainen geenien kanssa asaroiminen on psykologian tutkijalta hukkaan heitettyä aikaa".

## Käyttäytymisgenetiikka

1960- ja 1970 taitteessa alkoi environmentalismin ylivalta horjua, mutta se säilyi kuitenkin kehityspsykologian hallitsevana selitysmallina vielä seuraavan vuosikymmenen ajan. Tutkimuksen valtavirta kohdistui ympäristötekijöiden kuten varhaisten ihmisuhteiden ja kasvatuksen merkitykseen persoonallisuuden kehityksessä.

Ympäristöuskon ylivaltaa horjutti 1960-luvulla kvantitatiivinen genetiikka eli eläinkokeisiin ja kaksos-, adoptio- ja perhetutkimuksiin pohjaava perinnöllisyystutkimus. Vaikka se ei vielä nostanutkaan perinnöllisyyttä selitysmalliksi ympäristön vaikutuksen rinnalle, niin kvantitatiivisen genetiikan tulokset pakottivat kuitenkin tarkastelemaan perinnöllisyyttä yhtenä persoonallisuuden selittäjänä.

Radikaali suhtautumisen muutos tuli molekyyliogenetiikan myötä. Kvantitatiivinen genetiikka osoitti perinnöllisyyden merkityksen jonkin ominaisuuden synnyssä, molekyyliogenetiikka pyrkii löytämään perinnöllisyydestä "vastuussa olevan" geenin tai geenit. Molekyyliogenetiikan tärkein anti psykologialle on syyseuraus suhteiden tutkimisen mahdollistaminen. Tieto perinnöllisen tekijän olemassaolosta lisää psyykkisen kehityksen ymmärtämistä, mutta on vielä kokonaan toinen asia sanoa, että

tietyllä yksilöllä on geneettinen riski.

Psykologia ei siis ole ollut edelläkävijä hyödyntämässä genetiikan löydöksiä. Käyttäytymisgenetiikka rantautui psykologiaan suhteellisen myöhään, kymmenen viimeisen vuoden aikana, ja on vakiinnuttanut asemansa vasta 2000-luvulla. Tästä myöhäisestä mukaan lähdöstä on kuitenkin ollut myös hyötyä. Psykologiassa on hyvin vähän hapuilevaa alkuvaiheen tutkimusta, jossa suuresta geenien ja erilaisten psykologisten ominaisuuksien joukosta pyritään etsimään tilastollisesti merkitseviä mutta käytännön merkitykseltään enemmän tai vähemmän sattumanvaraisia yhteyksiä. Psykologia harppasi suoraan kehityksen seuraavaan ja psykologian kannalta huomattavasti tärkeämpään vaiheeseen, nimittäin geenien ja ympäristön vuorovaikutuksen tutkimiseen.

## Käyttäytymisgenetiikan anti psykologialle

Käyttäytymisgenetiikan oleellinen anti psykologialle ei nimittäin ole siinä, että se olisi osoittanut persoonallisuuden- tai käyttäytymispiirteiden olevan sittenkin perinnöllisiä, vaan siinä, että se on tarjonnut uuden mahdollisuuden tutkia ympäristöä, ja on muuttanut psykologian käsitystä ympäristöstä ja sen vaikutuksesta. Kun tiedetään, että jollain yksilöllä on geneettinen alttius jonkin ominaisuuden ilmaantumiseen, päästään tutkimaan ympäristön merkitystä aivan uudella luotettavuustasolla. Aiemmin oli tyydyttävä vain toteamaan, että hyvä ympäristö yleensä tuottaa hyvää, ja huono on riski, joillekin korkeampi, joillekin matalampi. Ympäristön eri piirteiden vaikutusten yksityiskohtaiseen erittelyyn ei ollut paljoa mahdollisuuksia.

Kaksi psykologian kannalta tärkeintä molekyyliogenetiikan löydöstä ei koske perinnöllisyyttä vaan ympäristön merkitystä. Ensimmäinen löytö on, että yhteisen ympäristön vaikutus ei tee ihmisiä samanlaisiksi, vaan erilaisiksi. Sama kasvatusta saa samassa perheessä kasvaneet lapset erilaisiksi, ei samanlaisiksi. Tämä löytö oli vallankumouksellinen, sillä kaikki aiemmat perinnöllisyystutkimukset olivat esittäneet, että koska samassa perheessä kasvaneet sisarukset jakavat saman ympäristön, on heidän samanlaisuutensa on kasvuympäristön aikaansaamaa.

Molekyyliogenetiikka siis osoitti, että sama ympäristö ei yhdenmukaista lapsia vaan varmistaa lasten erilaisuuden, koska sama ympä-

ristö on haasteiltaan erilainen erilaisen geneettisen rakenteen omaaville lapsille. Ympäristö, joka on rauhalliselle, ujolle ja ahdistukseen taipuvalle lapselle hyvän kehityksen ja turvallisuuden lähde, on geneettisesti vilkkaalle ja elämyshakuiselle lapselle rajoittava ja vähän toiminnan mahdollisuuksia antava, ja sellaisena riskitekijä. Vanhemmat ovat aina osanneet ihmetellä sitä, miten samassa perheessä kasvaa niin erilaisia lapsia, mutta psykologit ovat yhtyneet tähän ihmetykseen vasta vajaa vuosikymmen sitten (*Plomin ym. 1994; Scarr & McCartney 1983*).

Toinen molekyyli-genetiikan löytö psykologialle on, että monet kaksos- ja adoptiotutkimuksissa ympäristön arvioimiseen käytetyt muutujat mittaavatkin yksilöiden välistä geneettisiä vaihtelua ja viittaavat siten perinnöllisyyden merkitykseen. Ihmiset nimittäin valitsevat ja muokkaavat omat ympäristönsä osittain myös perinnöllisten tekijöiden vaikuttamina (*Plomin ym. 2001; Plomin ym. 1994; Scarr & McCartney 1983*). Sosioekonominen tilanne on tästä hyvä esimerkki. Tiedetään, että perheen sosioekonominen tilanne vaikuttaa lapsen koulunestykseen, terveyteen ja yleiseen hyvinvointiin. Psykologisissa tutkimuksissa tätä muututtajaa on pidetty ympäristömuuttujana puhtaimmillaan. Harvemmin on esitetty, että perheen sosioekonominen tilanne mittaisikin vain osittain lapsen ympäristöä, ja mahdollisesti suurelta osalta vanhempien ja lapsen yhteistä perinnöllistä taustaa. Ihmiset luovat itselleen olosuhteensa myös perinnöllisyyden ohjaamina.

Vaikeus, jopa mahdottomuus erottaa perimän ja ympäristön vaikutus toisistaan johti nopeasti geenien ja ympäristön yhteis- tai vuorovaikutuksen tutkimiseen. Todettiin, että perimän ja ympäristön asettaminen vastakkain on hyödytöntä, joskus suorastaan harhaan johtavaa. Vaikka tietyllä geenillä tai geenivariantilla olisi selkeä yhteys käyttäytymispiirteeseen, voi tutkimuksissa genotyypin merkitys osoittautua olemattomaksi, jos sen aikaansaamaa yksilöiden välistä vaihtelua alttiudessa ympäristön vaikutteille ei oteta huomioon. Jos psyykkisten häiriöiden geneettisen riskin tutkimisessa otokset eroavat ratkaisevasti ympäristön riskitekijöiden suhteen, ja nämä erot ohitetaan, niin risitriitaiset tulokset ja epäonnistumiset aiempien löydösten toistamisessa jäävät säännöksi (ks. esim. *Foley ym. 2004*).

On osoitettu, että herkkyys suotuisille tai epäsuotuisille ympäristöolosuhteille on ehdollinen ja riippuu yksilön geneettisestä rakentees-

ta, ts. on olemassa sellaisia geenin ja ympäristön vuorovaikutuksia, jotka määräävät tiettyjen persoonallisuudenpiirteiden tai psyykkisten ominaisuuksien kehittymisen. Geenit siis järjestävät samassa ympäristössä kasvaneet ihmiset uuteen ”järjestykseen” ja määräävät kenelle tietty ympäristö on vahingollinen, kenelle hyödyllinen ja kenelle neutraali. Niinpä geenien merkitystä persoonallisuudelle ei voi täydelleen ymmärtää muuten kuin siinä ympäristössä, missä ne vaikuttavat; geeneillä on erilainen merkitys erilaisissa yhteyksissä (*Foley 2004*).

### *Käyttäytymisgenetiikka ja temperamentti*

Käyttäytymisgenetiikan ensimmäinen painopiste on ollut psykopatologiassa, ennen kaikkea skitsofrenian ja depression tutkimisessa. Vähitellen käyttäytymisgenetiikka on saanut jalansijaa myös persoonallisuuspsykologiassa. Tällä alueella aktiivisin tutkimus on kohdistunut temperamenttiin. Temperamentti on persoonallisuuden biologinen pohja, silta ihmisen biologisen, mahdollisesti perinnöllisen lähtökohdan ja ympäristön muokkaaman persoonallisuuden välillä. Temperamentti koostuu joukosta synnynnäisiä käyttäytymis- tai reaktiotai-pumuksia tai valmiuksia, jotka johtuvat yksilöllisistä eroista aivorakenteissa ja aivoitoiminnoissa, ja antavat ihmiselle hänen yksilöllisyytensä erottaen hänet muista. Temperamentti vaikuttaa siihen, miten yksilö kokee ympäristön, miten hän reagoi ympäristöön, ja miten ympäristö reagoi yksilöön.

Eräs synnynnäisen temperamentin ja ympäristön vuorovaikutuksen tärkeimpiä lopputuloksia on aikuisen ihmisen persoonallisuus. Persoonallisuus on siis temperamentin ja ympäristön vaikutuksen yhteistulos, ja yksilölliset erot synnynnäisessä temperamentissa muodostavat persoonallisuuden kehityksen ytimen.

Nykytietämyksen mukaan ovat neuroregulaatoriseen järjestelmään kuuluvat serotoniini- ja dopamiini keskeisessä asemassa psyykkisten prosessien ohjaamisessa. Nämä aivojen välittäjäaineet osallistuvat epäspesifisti kaiken käyttäytymisen säätelyyn. Dopamiini on emotionoiden, motivaation ja huomiokyvyn avainsäätelijä. Dopamiinin on myös todettu olevan yhteydessä temperamenttipiirteisiin, erityisesti elämyshakuiseseen, uusia toimintatapoja ja jännitystä etsivään temperamenttiin. Dopamiinin puute taas johtaa apaattiseen, mistään kiinnostumattomaan persoonallisuuteen (*Menza, Mark, Burn*

& Brooks 1995; Sugiura ym. 2000).

Serotoniini puolestaan on yhteydessä mentaalisiin häiriöihin kuten bipolaariseen affektihäiriöön, depressioniin ja väkivaltaiseen itsemurha-hakuisuuteen. Laajemmin serotoniini nähdään mielialan ja emotionoiden säätelijänä. Matalan serotonergisen aktiivisuuden on todettu olevan yhteydessä negatiivisiin affekteihin, aggressioon ja matalaan impulssikontrolliin (Siever & Davis 1991; Sugiura ym. 2000).

Dopamiinin ja serotoniinin kandidaattigeenejä, siis geenejä, joiden yhteydestä näiden välittäjäaineiden tuotantoon ja toimintaan on todisteita, on löydetty useita. Kirjallisuuden perusteella voisi esittää selkeän, muutaman kymmenen geenin listan, mutta listan elinaika on aika lyhyt. Uusia kandidaattigeenejä tunnistetaan ja uusia yhteyksiä geenien ja psyykkisten piirteiden välillä löytyy jatkuvasti, niin että puolen vuoden kuluttua lista olisi jo toisen näköinen.

## Geenien ja ympäristön vuorovaikutus

Ensimmäinen geenin ja ympäristön vuorovaikutuksen osoittava tutkimus käyttäytymistieteiden alalla oli Caspin ja hänen työtovereittensa julkaisema (Caspi ym. 2003). He osoittivat, että tietty serotoniinia säätelevä geeni, 5HTT, oli väliin tuleva muuttuja tarkasteltaessa ympäristön ja stressaavien elämäntapahtumien vaikutusta depression puhkeamiseen. 5HTT oli yhteydessä yksilön herkyyteen epäsuotuisalle ympäristölle, niin että tämän geenin tietyn variantin kantajat olivat muita alttiimpia tulemaan depressiivisiksi epäsuotuisassa ja stressaavassa ympäristössä.

Myöhemmin on osoitettu, että mitä myöhemmällä iällä depressio puhkeaa, sitä selkeämpi on kyseisen geenivariantin vaikutus. Nuoruusiän depressio olisi siis tämän mukaan suuremmassa määrin kokemusten ja ympäristön olosuhteiden seurausta, kun taas myöhemmin puhkeava depressio korreloisi voimakkaammin perinnöllisyyteen.

Edelleen Caspi tutkimusryhmineen on osoittanut, että tietty MAO-A genotyyppi (serotoniinia säätelevä geeni) välittää yhteyttä lapsuuden epäsuotuisien olosuhteiden ja huonon kohtelun ja myöhemmän epäsosiaalisen käytöksen välillä (Caspi ym. 2002). Toisin sanoen se, miten lapset reagoivat huonoon kasvuympäristöön, olisi geneettisen rakenteen ohjaama. Tietyn MAO-A variantin kantajat ovat muita

lapsia herkempiä omaksumaan epäsosiaalisen käytöksen piirteitä, jos heitä kohdellaan lapsena huonosti. Foley tutkimusryhmineen (2004) toisti tämän tutkimustuloksen.

Näihin kolmeen edellä mainittuun tutkimukseen viitataan kun halutaan osoittaa ympäristön ja geenien vuorovaikutuksen olemassaolon toteaminen. Tutkimuksista puhutaan jo klassikoina, vaikka ne iässä ovat vasta muutama vuoden takaisia.

Mielenkiintoinen on myös löytö, että elämäshakuisuudeksi kutsuttu temperamenttipiirre yhdistyneenä tiettyyn dopamiinia säätelevään geeniin tekee ihmisestä hyvän stressinsietäjän, niin että hänen suorituskykynsä ei stressitilanteessa laske, mutta huonon koulumenestyjän. Jos tämä yhdistelmä tavataan tytöillä, niin heidän todennäköisyytensä lopettaa koulunkäynnin ennen lukiota oli nelinkertainen verrokkeihin verrattuna, ja pojilla vastaava luku on puolitoista (Keltikangas-Järvinen, Elovainio, Kivimäki, Ekelund & Peltonen 2002).

Tämä temperamentti ei korreloi älykkyyteen, kykyihin tai motivaatioon, joten sillä ei pitäisi olla vaikutusta koulumenestykseen. Kyseisen temperamenttityyppi on kuitenkin hyvin kaukana siitä, millainen koulu odottaa oppilaan olevan, joten selitystä koulumenestykseen on haettava ympäristön odotuksista. Tutkimustulos osoittaa, että ymmärtääksemme geenien vaikutusta, ei riitä, että tutkimukseen yhdistetään pelkkä lähiympäristö. Muokkaavat tekijät ulottuvat aina sosiokulturaalisiin arvostuksiin saakka. Perimän viimeisin merkitys riippuu siitä, mitä kulttuuri ihmiseltä odottaa.

Geenien ja ympäristön vuorovaikutuksen tutkiminen osoittautuu yhä tärkeämmäksi. Tutkimustulosten viesti on aina sama: käyttäytymisgenetiikka lisää mieluummin ympäristön vaikutuksen ymmärtämistä kuin tietoa psyykkisten ominaisuuksien perinnöllisyydestä. Tutkimukset ovat myös osoittaneet vääräksi sen usein esitetyn toteamuksen, että "geeneillemmähän emme voi mitään". Psykologisissa ominaisuuksissa ympäristö lopulta määrää geenin merkityksen, tai geeni ympäristön merkityksen, aivan kuten asia halutaan nähdä, mutta joka tapauksessa geenin vaikutus ymmärretään vasta sitten, kun ympäristön vaikutus on otettu huomioon.

Käyttäytymisgenetiikan tuoma muutos psykologiaan johtaa sellaisen väittelyn loppumiseen, että onko jokin persoonallisuuden ominaisuus perinnöllinen vai ympäristön tuote. Tällaista jakoa ei oikeasti ole olemassa. Sellainen

kaan keskustelu, että onko jossain ominaisuudessa enemmän perimää kuin ympäristöä, ei johda mihinkään. Perimä on mukana kaikessa, mutta geenit saavat merkityksensä siinä ympäristössä, jossa ne toteutuvat. Niin kauan kun perimän yhteyttä johonkin psykologiseen ilmiöön tutkitaan ilman kontekstia, niin joka toinen tutkimus löytää yhteyden, joka toinen ei, kun taas vuorovaikutuksen tarkasteleminen vie tutkimusta lähemmäs todellisen elämän ilmiöitä.

*Kirjoittaja on psykologian professori Helsingin yliopistossa.*

#### KIRJALLISUUTTA

- Benjamin, J., Ebstein, R. P. & Belmaker, R. H. (2002): *Molecular Genetics and the Human Personality*. Washington, DC, American Psychiatric Publishing
- Caspi, A., McClay, J., Moffitt, T. E., Mill, J., Martin, J., Craig, I. W., et al. (2002). Role of genotype in the cycle of violence in maltreated children. *Science*, 297, 851-854.
- Caspi, A., Sugden, K., Moffitt, T. E., Taylor, A., Craig, I. W., Harrington, H., et al. (2003). Influence of life stress on depression: moderation by a polymorphism in the 5-HTT gene. *Science*, 301, 386-389.
- Foley, D. L., Eaves, L. J., Wormley, B., Silberg, J. L., Maes, H. H., Kuhn, J., et al., (2004). Childhood adversity, monoamine oxidase a genotype, and risk for conduct disorder. *Archives of General Psychiatry*, 61, 738-744.
- Keltikangas-Järvinen, L., Elovainio, M., Kivimäki, M., Ekelund, J. & Peltonen, L. (2002). Novelty seeking as a mediator in relationships between type 4 dopamine receptor gene polymorphism and predisposition to higher education. *Learning and Individual Differences*, 14, 23-30.
- Menza, M. A., Mark, M. H., Burn, D. J. & Brooks, D. J. (1995). Personality correlates of [18F]dopa striatal uptake: results of positron emission tomography in Parkinson's disease. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 7, 176-179.
- Plomin, R., DeFries, J. C., McClearn, G. E. & McGuffin, P. (2001). *Behavioral Genetics* (4.painos). New York, Worth.
- Plomin, R., Owen, M. J. & McGuffin, P. (1994). The genetic basis of complex human behaviors. *Science*, 264, 1733-1739.
- Rutter, M. & Plomin, R. (1997). Opportunities for psychiatry from genetic findings. *British Journal of Psychiatry*, 171, 209-219.
- Scarr, S. & McCartney, K. (1983). How people make their own environments: a theory of genotype greater than environment effects. *Child Development*, 54, 424-435.
- Siever, L. J. & Davis, K. L. (1991). A psychobiological perspective on the personality disorders. *American Journal of Psychiatry*, 148, 1647-1658.
- Sugiura, M., Kawashima, R., Nakagawa, M., Okada, K., Sato, T., Goto, R., et al. (2000). Correlation between human personality and neural activity in cerebral cortex. *Neuroimage*, 11, 541-546