



Kuka leikkisi Jumalaa?

Anto Leikola

Onko hedelmöitynyt munasolu pelkkä solu vai ihminen? Entä vielä kiinnittymätön alkio, blastokysti, joka suurelta osalta koostuu erilaistumattomista kantasoluista? Eri uskontokunnat ja eri maiden lainsäätäjät ovat antaneet tähän erilaisia vastauksia, eikä yksimielisyyteen varmaan koskaan päästäkään. Kuitenkin, T. S. Eliotia lainatakseni: "We shall not cease from exploration", tutkimista me emme voi lopettaa, eivätkä lopulliset totuudet luonnosta ja ihmisestä siitä huolimatta kenties avaudu koskaan.



Vajaa neljännesvuosisata sitten ilmestyi Yhdysvalloissa kirja, jolle oli annettu dramaattinen nimi *Who should play God?* - kuka leikkisi Jumalaa, kenen tulisi ottaa Jumalan rooli. Sen alaotsikkona oli lähes yhtä dramaattisesti "Elämän keinotekoinen luominen ja mitä se merkitsee ihmiskunnan tulevaisuudelle". Kirjan olivat laatineet Ted Howard ja Jeremy Rifkin, joista ainakin Rifkin on sittemmin tullut tunnetuksi myös suomenkieliselle lukijakunnalle kirjoillaan *Työn loppu* (1997) ja *Biotekniiikan aika* (1999). Amerikkalaiseen tapaan oli kirjan kanteen painettu myös mainoslause: "Hätkähdyttävä uusi tekniikka on paljastanut itse Elämän salaisuuden! Muovaako se meistä 'täydellisten olentojen' rodun vai valmistaako se tietä ihmiskunnan katoamiselle?"



Maksaa ehkä vaivan luetella niitä "biologian vallankumouksen" tulevaisuudelle tarjoamia näkymiä, jotka oli tiivistetty kirjan ensimmäiselle lehdelle:

- *Nobelitutkijat väittävät, että he pystyvät tuottamaan eläviä kopioita sinusta alle kymmenessä vuodessa;*



- *Yhtiöillä on laillinen oikeus omistaa ja myydä kaikkia niitä uusia elämänmuotoja, joita ne luovat laboratorioissaan;*

- *Johtavat tiedemiehet esittävät, että vain ihmiset joilla on tietty "ylempi" perimä, saivat oikeuden tuottaa lapsia;*



- *Normaali sukupuolinen lisääntyminen saattaa kokonaan syrjäytyä keinotekoisien menetelmien tieltä viidessäkymmenessä vuodessa;*

- *Geeniteknologit puhuvat ihmisaivojen kaksinkertaistamisesta, jotta saataisiin aikaan uusi ylivoimainen ihmislaji;*



- *Jotkut yhtiöt valitsevat väkeä tiettyihin töihin heidän genotyyppeinsä perusteella;*

- *Suuri amerikkalainen yhtiö on tehnyt kokeita ihmisen ruoansulatuskanavan muuntamiseksi niin että ihmiset voisivat syödä ja sulattaa heinää nautakarjan tapaan;*



- *Muuan tiedemies sanoo, ettei ole mitään periaatteellista estettä ihmisten ja kasvien geneettiseksi risteyttämiseksi niin että iho voisi toteuttaa fotosynteesiä kasvin lehtien tapaan.*



Näiden näkymien luulisi hämmentäneen ketä hyvänsä lukijaa, varsinkin kun kirjan ilmoitettiin olevan "ensimmäinen täysin dokumentoitu raportti" aiheestaan. Tarkkaavainen lukija saattoi kuitenkin panna merkille väitteiden ehdolliset muodot: jotkut väittävät, joku sanoo, jotain saattaa tapahtua. Nyt yli kaksi vuosikymmentä myöhemmin voimme nähdä, että ainakaan heinänsyöntikokeet eivät toistaiseksi ole johtaneet tuloksiin - pikemminkin luiden ja lihojen syöttäminen naudoille heinien sijasta on johtanut hankaliin seurauksiin BSE-taudin muodossa. Ei myöskään ole merkkejä siitä, että ihmisaivoja olisi kaksinkertaistettu, ja monet hankalat ja tuskalliset konfliktit maailman eri puolilla kertovat, että edes nykyisen kokoisia aivoja ei käytetä riittävästi. Ihmiskunnan muuttuminen vihreäksi fotosynteesiä varten ei sekään kuulu ennustettavissa olevaan tulevaisuuteen, ja jopa vihreiden puolueiden edustajat ovat säilyttäneet normaalin ihonvärisä. Jopa normaali sukupuolinen lisääntyminen näyttää jatkuvan, huolimatta siitä että monenlaiset keinotekoiset lisääntymismenetelmät ovat kehittyneet huomattavasti ja jopa ihmisen kloonamisen kynnykselle on päästy. Sen sijaan Suomessakin valmistellaan



lainsäädäntöä, joka kieltäisi työnantajilta geneettiset testit; geeneistään ei työntekijä silti pääse, jos niiden vaikutus näkyy ilmiössä ja tämä vaikutus saattaa haitata työtehtävien suoritusta.

Puoli vuosisataa yksilön monistamista


Ensi vuonna on kulunut puoli vuosisataa siitä kun amerikkalaiset kehitysbiologit Briggs ja King onnistuivat suorittamaan sammakon alkioilla kokeen, joka asiallisesti merkitsi yksilön monistamista. Menetelmä oli periaatteessa yksinkertainen: jostakin alkion solusta poistettiin tuma ja siirrettiin se toisen yksilön hedelmöitettyyn munasolun, josta tuma oli sitä ennen poistettu. Uusi tuma alkoi nyt ohjata munasolun kehitystä, ja kehittyvän yksilön kaikki geneettiset ominaisuudet olivat tietenkin peräisin uudesta tumasta. Varhaisen alkion solut tiedettiin jo vanhastaan, itse asiassa 1800-luvun lopulla ja 1900-luvun alussa tehtyjen kokeiden perusteella, *totipotenteiksi*, siis sellaisiksi, että ne saattoivat eristettyinä kehittyä täydelliseksi yksilöiksi. Samoin tiedettiin, että jos verraten monisoluihin alkio halkaistaan tai pikemminkin kurotaan kahdeksi puoliskoksi, kummastakin kehittyä täydellinen mutta geneettisesti samankaltainen yksilö; eikä tämä koske vain sammakkoja vaan myös lintuja ja nisäkkäitä. Juuri tästähän identtisten kaksosten syntyminen saa selityksensä: he ovat alkuaan samaa yksilöä, joka jossain vaiheessa on lohjennut kahtia.

Läpimurtoa sekä teorian että käytännön tasolla merkitsivät englantilaisen John B. Gurdonin ja muiden kokeet 1960-luvulla: ne osoittivat että pitkälleerilaistuneessa solussa tuma ei ollut menettänyt kykyään ohjata munasolun kehitystä. Toisin sanoen, jopa aikuisen yksilön soluissa on jäljellä ja vieläpä toimintakykyisinä kaikki täydelliseen yksilönkehitykseen tarvittavat geenit. Sen jälkeen olikin vain ajan kysymys kehittää menetelmät, joilla vastaavanlainen kloonaus voitaisiin ulottaa nisäkkäisiin. Aivan äkkiä se ei käynyt, mutta kuten yleisesti tiedetään, ensimmäinen kloonattu karitsa syntyi Skotlannissa helmikuussa 1997, ja sen jälkeen menetelmä on parantunut nopeasti, niin että jo kolme vuotta myöhemmin, keväällä 2000, maailmaan ilmaantui kuusi kloonattua lehmävasikkaa. Kloonaus on ilmeisesti tullut jäädäkseen, aivan niin kuin aikoinaan sperman ja sittemmin myös alkioiden pakastaminen; kasvinjalostuksessa kloonauksia on käytetty maailman sivu, ja koko termikin johtuu kreikan sanasta *klon*, joka merkitsee oksaa tai versoa. Tämän vuoden tammikuussa lehdistössä näkyi uutinen, jonka mukaan italialais-amerikkalainen lääkäriyryhmä aikoo kloonata ihmisen (*Helsingin Sanomat* 31.1.2001), ja vielä uudemmat tiedot kertovat, että yli 600 pariskuntaa on rekisteröitynyt vapaaehtoisiksi kokeeseen, jossa kloonaus pyritään toteuttamaan (*HS* 10.3.2001).

Itse asiassa jo 1978 Yhdysvalloissa ilmestyi tieteiskirjailija ja tiedetoimittaja David Rorvikin teos *In His Image: Cloning of a Man*, jonka nimessä oli selvä viittaus Vanhan Testamentin luomiskertomukseen - siinähän Jumala loi ihmisen omaksi kuvakseen, mitä hyvänsä tämä sitten tarkoittaneekin. Kirja sai suomennoksen vielä samana vuonna, mutta nimi oli huomattavasti vaatimattomampi: *Klooni - ihmisen monistaminen*. Siinä kerrottiin miljonääristä ja tiedemiehestä, jonka miljonääri palkkasi toteuttamaan kopioimisen. Työ onnistui niin hyvin, että kirja saattoi päättyä vauvan syntymiseen ja ensimmäisiin kirkkaisuihin. Kirjaan oli koottu huomattava määrä informaatiota sekä uuden biotekniikan menetelmistä että siitä keskustelusta, jota aiheesta oli käyty 1960- ja 1970-luvulla ja aikaisemminkin ja josta muun muassa suomeksikin oli käännetty G. Wolstenholmen toimittama *Ihminen ja hänen tulevaisuutensa* (1965) ja G. Rattray Taylorin *Biologinen aikapommi* (1969); Martti Lindqvistin *Itseenä muokkaava ihminen* ilmestyi vähän myöhemmin, 1972. Rorvik vakuutti kirjansa olevan totta, joskin monet seikat viittasivat siihen että näin ei ollut laita. Jälkilauseessaan tekijä muistutti: "Jos tämä kirja mistä tahansa syystä lisää yleistä kiinnostusta ja osallistumishalua niihin päätöksiin, jotka koskevat perinnöllisyysteknologiaa, ponnistukseni ovat enemmän kuin palkitut."

Mitä merkillistä "täyskoppioissa"?

Monissa maissa ihmisen kloonaukseen tähtäävät kokeet on jo kielletty, mutta on myös riittävästi sellaisia maita, joissa kokeet voidaan toteuttaa. Epäilemättä kokeiluista ainakin jotkut myös



onnistuvat, ellei tänä vuonna niin lähivuosina kuitenkin. Teknisiä esteitä ei näytä olevan, eikä ole syytä uskoa että ihminen poikkeaisi tässä suhteessa olennaisesti lampaasta tai naudasta; kehitysbiologian ja biotekniikan kannalta ihminen ei ole mitenkään erityisen kiinnostava laji. Mutta mitä sitten tapahtuisi - tai mitä tapahtuu? Ehkä ei mitään erityistä. Kenties kloonaus vähitellen hyväksytään yhdeksi hedelmättömyyden hoitomenetelmäksi, niin kuin ns. koeputkihedelmöitys on hyväksytty jo yli kahdenkymmenen vuoden ajan, siitä lähtien kun ensimmäinen "koeputkilapsi" syntyi englantilaisessa sairaalassa heinäkuussa 1978.

Turun yliopiston kansanterveystieteen professori Markku Koskenvuo vertasi äskettäin (*HS* 11.2.2001) klooni-ihmisiä identtisiin kaksosiin ja totesi, että kloonattu ihminen ja hänen "emonsa" eivät olisi niinkään samankaltaiset kuin identtiset kaksoset. "Ilmeisesti ainoa, mikä hypoteettista kloonajaa tulisi tydyttämään, olisi tuotteen ulkonäkö ja fyysiset ominaisuudet", hän kirjoitti, sillä mm. juuri kaksosutkimukset ovat osoittaneet, että identtisten kaksosten luonteet, elämäntapa- ja elämäntilanteista puhumattakaan, voivat olla samasta perimästä huolimatta hyvinkin erilaiset. "Identtisillä kaksosilla on kummallakin oma tahto ja mahdollisuus tehdä elämänsä tärkeitä päätökset riippumatta siitä, mitä kaksossisarukset päättää", Koskenvuo totesi. Mutta kun kloonilapsi olisi "isäänsä" tai "äitiään" vuosikymmeniä nuorempi, se kasvaisi hyvin erilaiseen maailmaan, ja todennäköisesti kloonattava ehtisi kokea monia pettymyksiä, kun lapsesta ei tulisikaan hänen täydellistä kopiotaan. On siis kiinnostavaa tietää, millaisen kirjan David Rorvik kirjoittaisi nyt fiktiivisen "perheensä" vaiheista, kun lapsi olisi jo yliopistoiässä.

Olemme geeniemme suhteen jokainen vanhempiemme puolikopioita, ja he puolestaan ovat olleet geeneiltään omien vanhempiensa puolikopioita. Miksi täyskopio olisi niin paljon merkellisempää?


Voidaan toisaalta myös kysyä, miksi joku haluaisi nimenomaan tuottaa itsestään geneettisen kopion. Olisi harhaa kuvitella oman elämänsä jatkuvan siinä, yhtäläistä harhaa kuin ylipäänsä kuvitella elämänsä missään persoonallisessa mielessä jatkuvan jälkeläisissään. Lapset ja lapsenlapset ovat omia erillisiä persooniaan genetiikasta riippumatta, sen tietävät yhtä hyvin ne joilla on omia jälkeläisiä kuin ne joilla ei niitä ole.

Paljon suurempi biotekniikan kysymys kuin mahdollinen kloonaus on itse genomi ja sen mahdollinen muunteleminen. Ihmisen genomin selvittämistä on juhlittu suurena riemuvoittona, ja vaikka tieto geenistöstämme ei suinkaan ole vielä täydellinen, kysymys on tietenkin varsin tärkeästä teknisestä saavutuksesta; biologiseen tieteeseen sanan syvässä mielessä tämä tekninen saavutus ei kuitenkaan tuo paljonkaan uutta. Genetiikan kannalta banaanikärpäsen geenistö on edelleenkin tärkeämpi kuin ihmisen. Voidaan ajatella, että kun kaikkien tai edes tärkeimpien geeniemme paikat ja luonne tunnetaan, niitä pystytään myös muuttamaan. Geenitekniikka on todellisuutta, vaikka paljon siitä mitä sillä ennustetaan tehtävän onkin vielä utopiaa. Käytännön tehtävistä ensisijaisia lienee yksigeenisten perinnöllisten sairauksien kartoittaminen ja mahdollinen parantaminen. Tällaiset sairaudet eivät ole kovin yleisiä, eikä niitä voida pitää kansanterveyden kannalta yhtä merkittävänä kuin joitakin tartuntatauteja, kuten tuberkuloosia tai immuunikatoa eli aidsia, tai joitakin rappeutumissairauksia, kuten parkinsonismia tai alzheimerintautia. Mutta on selvää, että lääketiede pyrkii parantamaan sekä yleisiä että harvinaisia sairauksia, ja tässä voidaan uskoa geeniterapialla olevan suuria mahdollisuuksia edessään.

On vaikea ymmärtää, miksi tämän pitäisi herättää suuria tunteita tai edes erityistä eettistä keskustelua: lääkärin velvollisuus on parantaa sairauksia milloin se on mahdollista, ja olisi lääkärin etiikan vastaista jättää käyttämättä ne mahdollisuudet joita tiede tarjoaa.


Toinen ja hyvinkin pohdinnan arvoinen kysymys on tietenkin geeniterapian mahdollinen hinta, mutta tässä törmätään terveydenhuollon etiikan paljon yleisempiin ja suurempiin kysymyksiin: onko yhteiskunnalla varaa kaikkein kalleimpiin operaatioihin kaikille jotka niitä tarvitsevat vai onko tällaiset jätettävä niille joiden - vakuutusten kautta tai muuten - kannattaa turvautua yksityiseen terapiaan.

Yleisluonteinen on myös kysymys terapian mahdollisista riskeistä, joita on tietenkin arvioitava jokaisessa tapauksessa erikseen, mutta samahan koskee mitä tahansa lääketieteellistä toimenpidettä, johon tiedetään sisältyvän riskejä. Mutta jos on yleensä oikeutettua puuttua ihmisen elimistön toimintaan




lääketieteen keinoin - ja sitähän koko lääketiede suurelta osalta on - niin yksilön vanhemmiltaan perimä geenistö tuskin voi jäädä sellaiseksi saarekkeeksi, etten sanoisi tabuksi, jota ei missään tapauksessa sovi käydä peukaloimaan. Luultavasti useimmat perinnöllisiä sairauksia potevat tervehtisivät ilolla geeniterapian mahdollisuutta juuri heidän kohdallaan eivätkä uhraisi montakaan ajatusta geeniensä pyhälle koskemattomuudelle.


Hyvä ja paha tieto




Mistä sitten otsikko: "Kuka leikkisi Jumalaa?" Sillä on perustansa hyvin vanhoissa myyteissä, joilla on ollut pitkään keskeinen asema koko länsimaisessa hengenperinnössä. Niiden ymmärtämiseksi on paikallaan tarkastella kulttuurimme suhtautumista luontoon ja ihmiseen itseensäkin kahden vastakkaisen asenteen valossa.




Siitä saakka kun alkuihminen otti käteensä kiven ja alkoi muokata siitä mielessään piilevän näkemyksen mukaan työvälinettä, on luonnon esineitä, elottomia ja elollisia, pyrytty parantelemaan ihmisen tarkoituksiin soveliaiksi ja jopa luomaan luonnon aineksista uusia, ennen esiintymättömiä tuotteita. Kaikki teknologia on tämän asenteen soveltamista ihmisen ulkopuoliseen maailmaan, ja kaikki järkiperäinen lääketiede ja kirurgia on sen soveltamista ihmisruumiiseen, toisinaan ihmismieleenkin. Mutta ihmismielelle ei ole riittänyt, että lääkäri on pyrkinyt korjailemaan "luonnon" synnyttämiä sairauksia ja vikoja ja poistamaan "luonnollista" kipua ja tuskaa. Ihminen on myös halunnut luoda itselleen uusia ulottuvuuksia. Silmät eivät ole riittäneet näkemiseen, korvat kuulemiseen, käsien voima ja mitta tehtävään työhön eikä jalkojen nopeus ja kestävyys kuljettaviin matkoihin; aina on haluttu enemmän. Tuloksena on ollut se oman planeettamme ulkopuolellekin ulottuva teknologinen välinemaailma, jossa me tämän päivän teollisuusmaiden ihmiset elämme.




Mutta samaan aikaan on ollut vaikuttamassa myös hillitseviä voimia. Osittain ne ovat olleet rationaalisia. Antiikin Ikaros-taru ja nykyajan ympäristönsuojelu tähdentävät molemmat samaa: jos lennät liian lähelle aurinkoa, siipiesi vaha sulaa ja putoat. Jos kulutat liikaa luonnonvaroja ja turmelet ympäristösi, et saa niitä enää takaisin vaan tuhoudut itse. Nimittäessään luontoa parhaaksi lääkäriksi lääketieteen isä Hippokrates ei suinkaan kehottanut jättämään potilaita oman onnensa nojaan "luonnon" armoille vaan ainoastaan varoitti särkemästä elimistön tasapainoa ylenpalttisiin lääkityksin tai muin liian ankarin toimenpitein. Tämä teknologian rationaalinen hillitseminen on oikeastaan osa teknologiaa itseään, sillä se perustuu samaan muuttumattomien luonnonlakien tuntemukseen kuin teknologia, eikä siinä ole muuta mystistä kuin itse luonnonlakien nöyryyteen kehottava salaperäisyys.



Luonteeltaan toisenlainen ja ehkä vahvempikin vastavoima eteenpäin rientävälle, ympäristöä ja ihmistä muuttavalle teknologialle on ollut myyttinen usko, että luonnon ja semminkin ihmisen muuttaminen sinänsä on paha ja ihmiselle sopimatonta. Usein se on kytkeytynyt siihen, miten jumalvoimien on uskottu suhtautuvan ihmisiin. Raamatullinen myytti hyvän- ja pahantiedon puusta kuvastaa tätä asennetta, ja juuri tämän myytin kautta se on paljolti elänyt länsimaisessa kulttuurissa. Mutta se esiintyy myös kreikkalaisessa käsitteistössä hyriksenä, jumaluhmana, josta rangaistuksen antavat itse loukatut jumalat tai salaperäinen Nemesis, kostotar.



Tämän uskomuksen mukaan ihmisen ei ole sallittu tietää liikaa, mestaroida Luojan töitä tai pyrkiä jumalten veroiseksi. Jumalat ovat ilmiselvästi mustasukkaisia mahdollistaan. Ensimmäisessä Mooseksen kirjassa, Genesiksessä, Jumala itse sanoo: "Katso, ihminen on tullut sellaiseksi kuin joku meistä, niin että hän tietää hyvän ja pahan." Uhmasta seuraava rangaistus on irrationaalinen, kenties oikeutettu, kenties ei, mutta aina vailla tieteellisesti selitettävää yhteyttä siihen, miten uhmateko on suoritettu. Se on jumalten tahdon tai oikun varassa. Äkkiarvaamatta leimahtava salama, jolta ihminen ei pääse suojautumaan, on tämän rangaistuksen vertauskuva. Ikaroksen taru ei kuvaa jumaluhmaa, sillä Ikaros ei syöksynyt mereen jumalten koston vaan oman taitamattomuutensa ja malttamattomuutensa uhrina, koska hän oli jättänyt luonnon tosiseikat huomiotta; hänen isänsä Daidalos, joka oli laatinut vahalla liimatut siivet ja kiinnittänyt ne sekä poikansa että omaan selkäänsä, selviytyi omasta lentomatkastaan menestyksellä. Mutta Aadam ja Eeva ajettiin pois paratiisista, ja Prometheus, joka oli siepannut jumalten tulen ja antanut sen



ihmisille, kahlittiin kallioon, missä ylijumala Zeuksen kotka raateli hänen maksaansa. Heitä ei kukistanut menettelyn tekninen virheellisyys vaan sen uhmakkuus.



"Keinoihminen"

Pyrkimys jumalten veroiseksi on ilmennyt pyrkimyksenä kuolemattomuuteen. Useimmissa mytologioissa se on saanut ankaran rangaistuksen. Edellä lainaamassani Genesisksen kohdassa Jumala jatkaa puhettaan: "Kun ei hän nyt vain ojentaisi kättänsä ja ottaisi myös elämän puusta ja söisi ja eläisi ikuisesti." Paratiisista karkotus ei ollut vain rangaistus vaan myös varoitoimenpide.



Vain harvoin on rationaalisesti ajateltu kuolevaisuutemme viime kädessä johtuvan luonnollisista, kenties muutettavissa olevista fysiologisista seikoista, mutta silloinkin kun kuolevaisuuden on katsottu olevan jumalten määräämää, kuolemaa on pyritty sekä lääketieteellisin että maagisin keinoin uhmakkaasti torjumaan tai väistämään. Epäilemättä monelle kloonauksen houkutus on juuri tässä: ihminen voi kuvitella saavansa siten kuolemattomuuden, mutta kuten edellä totesin, kuvitelma pettää, sillä jälkeläinen on geeneistään huolimatta uusi ja ainutkertainen persoona, ei edeltäjänsä jatke.



Hyvin vaarallisena ja uhmakkaana on usein pidetty myös ihmisen muuttamista tavalla tai toisella, jolloin nimenomaan on ajateltu biologista muuttamista; kasvatusopin harjoittajahan ei mikään estä kokeilemalla ihmislapsilla vaikkapa erilaisia koulutusmuotoja, ja monen propagandakoneiston ja aivopesujärjestelmän tarkoituksena on juuri ihmisen psyykinen muuttaminen. Biologisen muuttamisen tabuluonnetta kuvastavat esimerkiksi ne rajut hyökkäykset, joita takavuosina hyvinkin positiivisena seikkana pidetty ja jopa hyvin monen demokraattisen maan lainsäädännössä hyväksytyt rotuhygienian eli eugeniikka on nykyään saanut osakseen, ja samaa heijastavat myös ne paljon irrationaaliset pelot, joita geeniteknologiaan, tai käyttäkseni aikaisempaa termiä, "geenimanipulaatioon", on kohdistettu. Ihmisen tai vaikkapa vain kotieläinten ja viljelykasvien geneettistä muuttamista on pidetty "Luojaan töihin puuttumisena", huomaamatta että viime kädessä koko lääketiede sekä eläin- ja kasvijalostus on muinaisista ajoista asti ollut juuri "Luojaan töihin puuttumista".



Kenties vielä uhmakkaampi on ollut ajatus keinotekoisien ihmisen luomisesta. Ensimmäisiä primitiivisiä yrityksiä käydä tähän tehtävään tieteen keinoin lienevät suorittaneet jo keskiajan alkemistit, ja renessanssin alkemistilääkäri Paracelsus saattoi kokonaan turvautua kehittelemäänsä tieteisoppiin selittäessään valmistavansa neljäkymmentä vuorokautta käyneestä siemennesteestä pienoisihmisen, *homunculuksen*. Kirjallisuudessa ajatusta tekoihmisen luomisesta bioteknologian keinoin - ei siis mekaanisesti Könnin kuokkamiehen, Karel Capekin robottien tai avaruusalusten tietokoneistettujen automaattilaitteiden malliin - jatkoivat mm. Goethe *Faustissaan* ja Mary Shelley *Frankensteinissaan*. Siinä että Frankensteinin hirviö kääntyi laatijaansa vastaan, on heijastusta vanhasta uskosta jumaluhmaa seuraavaan rangaistukseen, joskin siitä voidaan lukea myös rationalistista varoitusta: luonnontieteilijän on pystyttävä hallitsemaan ne voimat, joita hän ryhtyy vapauttamaan.



Sama varoitus kaikuu myös Frankenstein-myytin nykyaikaisemmissa versioissa, esimerkiksi H. G. Wellsin *Tohtori Moreaun saarella*, jossa villieläimistä tehdään neurokirurgian keinoin puoli-inhimillisiä olentoja, Capekin *Salamanterisodassa*, jossa hirviöitä edustavat älykkäät, opetetut jättiläissalamanterit, sekä biologisen tieteiskirjallisuuden mestarin Edgar Rice Burroughsin kuvitelmissa kudosviljelyihmisistä ja ihmisklooneista, joihin kudus- ja elinviljelyn isien Ross G. Harrisonin ja Alexis Carrelin 1900-luvun alussa suorittamat kokeet lienevät antaneet innoitusta. itse Frankensteinin hirviön hahmo nousi Boris Karloffin esittämänä Yhdysvaltain elokuvataivaalle, ja sittemmin se sai pysyvän sijansa television myöhäisnäytöksissä ja eräin ajoin myös lelukauppojen ikkunoissa. Sitä mukaa kuin solu-, lisääntymis- ja kehitysbiologian sekä perinnöllisyystieteen todelliset mahdollisuudet elävien solujen ja kudosten, jopa kokonaisten elimistöjen muokkaukseen ovat kasvaneet, Frankensteinin nimi on alkanut vilahdella jopa tieteellisten aikakauslehtien otsikoissa.



Sekä populaarikirjoittajien että mielikuvitustaan vapaammin



käyttävien tieteiskirjailijoiden on täytynyt jatkuvasti yrittää pysytellä tämän kehityksen tuntumassa ja mieluummin sen edellä. Tämän hetken nimistä esimerkiksi suosittu jännityskirjailija Robin Cook kuuluu niihin jotka ammentavat bioteknologian todellisuudesta ja kuvitelmista. "Kauhukertomus geenitekniikan vaaroista", kerrottiin hänen *Mutantti*-romaaninsa takakannessa. Klassikon maineessa on jo kauan ollut Aldous Huxleyn *Uljaa uusi maailma*, joka 1930-luvun alussa toi maailman tietoisuuteen "koeputkilapset" ja "vauvahautomot". Tarkastellessaan utopiaansa 1958 Huxley saattoi havaita todellisuuden lähestyneen sitä melkoisen askelen. Kuitenkin hän kirjoitti: "Koeputkilapset ja lisääntymisen valtiollistettu valvonta ovat kenties ajateltavissa, mutta on päivänselvää, että me pitkälle tulevaisuuteen pysymme luonnollisella tavalla ja umpimähkäisesti sikiävänä sukukuntana." Nyt, yli neljä vuosikymmentä myöhemmin, hän ei ehkä enää pitäisi asiaa päivänselvänä.


Ihmisarvon kunnioitus

Sitä mukaa kuin biologian läpimurtoja on tapahtunut ja tieto niistä on levinnyt myös laboratorioiden ulkopuolelle, myös teknologian vanha vastavoima - varoittava, hillitsevä, jopa syyttävä asenne - on tullut entistä selvemmin näkyviin. Kysymys ei taaskaan ole pelkästään järjen sanelemista rajoituksista, esimerkiksi siitä ettei ole syytä valmistaa viruksia, joiden tautivaikutuksia ei pystytä ennustamaan, tai istuttaa tavalliseen kolibakteeriin perintötekijöitä, jotka tekisivät sen vaaralliseksi koko väestölle, tai tuottaa geenimuunneltuja elintarvikkeita jotka laukaisisivat allergioita tai muita sairauksia laajoissa kansanosissa. Tällaisia rajoituksia toki vaaditaan ja asetetaan, mutta siinä ei ole mitään periaatteessa uutta: erilaiset suojaustoimet kuuluvat vanhastaan kaikkeen riskejä sisältävään teknologiaan. Uutta on ehkä vain se että aikaisemmin vaarattomina pidettyihin tieteenhaaroihin, kuten perinnöllisyystutkimukseen, alkaa ilmaantua samantapaisia riskejä kuin esimerkiksi tauteja aiheuttavien bakteerien ja virusten tutkimuksessa on jo sadan vuoden ajan ollut.


Tekniikan edellyttämän riskienhallinnan rinnalla on kuitenkin jatkuvasti vaikuttanut se perinne, josta edellä puhuin jumaluhman yhteydessä. Tässä perinteessä halutaan erottaa ihmiselle Luojan määräysten ja "luonnonjärjestyksen" mukaan sallitut toimet niistä, jotka eivät ole sallittuja. Tämä asenne ulottuu soveltavan tieteen kautta perustutkimukseenkin: katsotaan että joidenkin asioiden tutkiminen, tiedon hankkiminen niistä, on jo sinänsä hyristä, ja myytti hyvän- ja pahantiedon puusta vahvistaa asiaa: kysymys ei ole vain tekemisestä vaan myös tietämisestä. Mutta rajankäynti on vaikeaa ja muuttuu aikojen kuluessa: sama perinne on aikoinaan vastustanut rokotuksia, morfiinin ja muiden kipulääkkeiden käyttöä sekä verensiirtoja, ja varsinkin katolisen kirkon puitteissa se vastustaa edelleen syntyvyyden keinotekoisia rajoittamista ja sukupuolisuuden irrottamista suvunjatkamisesta. Inhimillisellä kurjuudella ja kärsimyksellä, jota näillä keinoilla voidaan lievittää, ei näytä olevan merkitystä tämän asenteen kannattajille, esiintyivät he muuten miten hurskaina hyvänsä.

Teknologian yhä uutta tavoittelevan ja sille vastakkaisen jumaluhmaa kavahtavan perinteen lomaan asettuu vielä kolmas perinne: ihmisarvon kunnioitus. Se ei salli ihmisiä - ainakaan heidän suostumuksettaan - käytettävän koekaniineina edes kipeästi kaivatun tiedon hankinnassa. Osittain tämä periaate pohjautuu vanhaan lääkärietiikkaan, joka saa ilmaisunsa hippokraattisessa lääkäriinvallassa, mutta osittain se on vielä melko nuori ja hapuileva. Kansallissosialistien keskityksileireillään toimeenpanemia lääketieteellisiä kokeiluja suorastaan kammoksutaan, ja ihmiskunnan jalostamiseen ja sen vapauttamiseen haitallisista geeneistä tähdännyttä eugeniikkaa kritisoidaan monilla tahoilla ei vain tehottomuutensa vaan päämääriensä tähden.

Uusi biologia on ihmisarvon kunnioituksen kohdalla synnyttänyt uusia tilanteita, kun on jouduttu uudella tavalla kysymään, kuka tai mikä itse asiassa on ihmiseksi määriteltävä olento, johon on suhtauduttava niin kuin ihmiseen, ei niin kuin hiireen, sammakkoon tai kudosiseläimään. Asiaa on mutkistanut vielä se, että kaikki eivät tydy ihmisarvon tunnustamiseen vaan vaativat eläimille - ainakin ihmisistä eniten muistuttaville eläimille - samankaltaista arvoa ja oikeuksia kuin ihmisille, mikä merkitsee sitä että hiireen tai kenties sammakkoonkin on suhtauduttava eri tavoin kuin kudosiseläimään. Onko hedelmöitynyt munasolu pelkkä solu vai ihminen? Entä vielä



kiinnittymätön alkio, blastokysti, joka suurelta osalta koostuu erilaistumattomista kantasoluista? Eri uskontokunnat ja eri maiden lainsäätäjät ovat antaneet tähän erilaisia vastauksia, eikä yksimielisyyteen varmaan koskaan päästäkään. Kuitenkin, T. S. Eliotia lainatakseni: "We shall not cease from exploration", tutkimista me emme voi lopettaa, eivätkä lopulliset totuudet luonnosta ja ihmisestä siitä huolimatta kenties avaudu koskaan.



Kirjoittaja on Helsingin yliopiston oppihistorian emeritusprofessori sekä kehitysbiologian dosentti 1972-88. Kirjoitus perustuu Joensuun yliopiston Studia Naturalia -sarjassa 13.3.2001 pidettyyn esitelmään. Sen pohjana on osittain kirjoittajan David Rorvikin teokseen "Klooni" (1978) laatima esipuhe.

