

Kuolemattomuudesta

En tarkoita pikku turilaan sie-
lun kuolemattomuutta; tällä ker-
ralla puhumme elävän aineen
kuolemattomuudesta yleensä.

Kokemus on meille osoittanut,
että ihmisen ja eläimen elämän
pituus on rajoitettu, että ne lo-
pulta kaikki kuolevat. Kuole-
maan ei ole syynä vain sairaus;
vaikka ihminen tai eläin ei olisi
milloinkaan ollut sairas, tavoit-
taa hänet lopulta kuitenkin kuole-
ma. He kuolevat silloin "van-
huudenheikkoudesta", kuolevat
"luonnollisen" kuoleman.

Mutta mitä on sitten tuo "kuo-
leminen", ja milloin on joku
"kuolnut"?

Kuolemasta voi puhua vain
elämän vastakohtana. Vain se,
mikä elää, voi kuolla. Elämä on
nykyisen käsityksemme mukaan
sarja kemiallisia ilmiöitä, jotka
tapahtuvat niissä pikku osasissa,
soluissa, joista kukin elävä olen-
to on muodostunut tai kokoon-
pantu. Elämä on käsityksemme
mukaan elävän aineen aineen-
vaihtoa. Ja kuolema on elämän
vastakohtana: solu on kuollut,
kun se on lakannut elämästä s.
o. kun siinä eläessä alituisesti
tapahtunut aineen vaihto on tau-
onnut. Kun solun aineenvaihto
on niin häiriintynyt tai muuttu-
nut, että aineenvaihdon pysäh-
tyminen on seurauksena, niin on
solu kuolemassa.

Tässä on varottava muuatta
erehdystä. On sellaistaakin elä-
mänkulun pysähtymistä, mikä ei
ole samaa kuin kuolema. Jos
jotakuta solua, esim. yhdestä so-
lusta muodostunutta alkueläintä,
myrkytetään alkohoolilla, niin
lakkaa solu pian liikkumasta, se

on "kuin kuollut". Mutta jos
alkohooli poistetaan vesipisaras-
ta, missä alkueläin on, alkaa tä-
mä taas elää yhtä eloisesti kuin
aikaisemminkin. Solu ei ollut
kuollut, sen aineenvaihto ei ollut
pysähtynyt: alkoholi oli kyllä
suunnannut aineenvaihdon solus-
sa toisenlaiseksi, niin että nä-
kyväiset elonmerkit olivat tau-
onneet, mutta solussa tapahtuva
aineenvaihto ei ollut kokonaan
lakannut. Solu voi palata sään-
nölliseen olotilaansa niin pian
kuin vahingoittava myrkkyy oli
poistettu. Näemme että alkoho-
lin lamauttava solu, joka ensi
näkemältä niin muistuttaa kuol-
lutta solua, kuitenkin kovin suu-
ressa määrin siitä eroo: kuol-
lutta solua ei voi herättää uu-
destaan elämään, sen aineen-
vaihto on kokonaan ja auttamat-
tomasti lakannut.

Kuollutta solua tai kuollutta
soluyhteiskuntaa sanomme ruu-
miiksi. Siinä, missä solut ovat
kuolleet, on siis kuollut ruumis.
Kysymys siitä, onko elimistöjen
valtakunnassa kuolemattomuutta
tai, vielä yleisemmin sanoen, on-
ko elävä aine sellaisenaan kuo-
levaista vaiko kuolematonta,
merkitsee yksinkertaisesti sa-
maa kuin kysymys siitä, onko
solun elämä aina ehdottomasti
päättävä kuolleen "ruumiin"
elottomaan olotilaan. Kysymys
on siitä onko kuolleeksi ruu-
miiksi kehittyminen ehdotto-
masti lapputuloksena jokaisen
solun elämästä.

Jo kolmisenkymmentä vuotta
sitten on tunnettu biologiantut-
kija Weismann esittänyt sen
kannan, että yksisoluiset alku-

eäimet ovat kuolemattomia siinä merkityksessä, että kuolema ehdottomasti ei kuulu niiden elämänkulkuun, vaan että suotuisissa oloissa yksisoluisien kaikki elämä voi jatkua ilman että olio kuolee. Seuratkaamme sellaisen yksisoluisen eliön elämää. Yksisoluisen ameban tai muun samanaatuisen eliön suvunjatkaminen tapahtuu siten, että eliö määrättynä elämänsä hetkenä jakautuu kahtia, kahdeksi pääasiassa samallaiseksi puoliskoksi, "tytärsoluksi". Tytärsolut kasvavat ja kun ne ovat tulleet niin suuriksi, kuin niiden "äiti-solu" oli, silloin on taasen tullut se suuri hetki, jolloin kumpikin solu jakautuu kahdeksi tytärsoluksi. Ja niin edelleen. Missään ei ole sijaa kuolemalle, kuolleen ruumiin ilmeneemiselle ellei pikku eliötä mikään ulkonainen vaurio kohtaa. Siten ovat yksisoluiset eliöt kuolemattomia.

Mutta sitten otettava huomioon seikka, joka tekee kysymyksen yksisoluisien eliöitten kuolematomudesta mutkikkaammaksi. Jos yksisoluiset todella ovat kuolemattomia, silloin ei saa — sehän oli edellytyksenä — niiden elämänkulussa milloinkaan tulla kuolleen ruumiin kehitystettä. Äitisolu on jakautunut kahteen tytärsoluun, nämä ovat taaseen jakautuneet ja niin edelleen aina äärettömiin: niin on oleva, jos mieli Weismannin esittämän teorian yksisoluisien eliöitten kuolematomuudesta pitää paikkansa. Mutta seikka on se, että asia, kun yksisoluisien elämää tarkemmin havaittiin, ei näyttänyt olevan aivan näin. Ranskalainen oppinut, Manpas nimeltään, on 1880-luvun loppupuolella innokkaasti tutkinut yks-

sisoluisten eliöitten elämää ja silloin havainnut, että yksisoluisien jakautumiskyky ei ole rajaton kuten Weismann oli otaksunut. Manpas huomasi, että yksisoluisien eliöitten koko sukupolvi sukupoivelta pienenee, eliöt menettävät värähdyksarvansa joitten avulla ne liikkuvat, ja samalla solussa tapahtuu muitakin muutoksia; solut, kuten Manpas sanoi, *v a n h e n e v a t*, ja lopulta kuolevat. Manpas'n käsityksen mukaan yksisoluiset siten eivät ole kuolemattomia. Hän tuli tästä siihen johtopäätökseen, että kuolema on ehdottomana loppukohtana elämälle: viikatemies tekee Manpas'n käsityksen mukaan työtänsä kaikkialla elävien olentojen keskuudessa.

Manpas sai sittemmin mielipiteilleen kannatusta tunnettujen eläintieteentutkijain Richard Hertwigin ja Calkinsin teoksissa. Amerikalaisen Calkinsin havainnot johtivat samaan tulokseen kuin Manpas'nkin, että nimittäin sen jälkeen kuin määrätty määrä jakautumisia noin 100—200, on tapahtunut, yksisoluisien elämässä seuraa ajankohta, jolloin ne, sentapaisten muutosten ilahmettyä, joita jo Manpas oli havainnut, kuolevat. Calkins nimittää tätä yksisoluisien kehitystilaa "rappeutumiseksi".

Muutama vuosi sitten havaittiin taasen uusia seikkoja kuolematomuuskysymystä valaisemaan. Tämä tapahtui luonnollisesti Amerikassa, suurten ihmieitten maassa. Eläintieteentutkija Woodruff teki seuraavan kokeen. Hän otti akvariumistaan villin yksisoluisen alkueläimen, jonka määräsi uuden laajan alkueläinsuvun kantajureksi. Ja Woodruff piti hyvää

huolta alkueläinsuvun menestymisestä: joka kerta kun kantasolun syntyminen ja sen jakautumisen välillä ehtii aikaa kulua ehkä vain vajaa vuorokausi —, siirsi Woodruff monet tytärsolut uuteen akvaariumiveteen. Ja, katsoppas vaan: näkyy että veden uudistaminen tekee elölle niin hyvää että ne jakautuvat loppumattomiin. Viiden vuoden kuluessa on Woodruff kasvattanut 3029 alukuperaisesta kanta-juuresta polveutunutta alkueläinsukupolvea, niin että jakautuminen siis oli tapahtunut 3029 kertaa. Ja tärkeintä oli se että 3029:s villin alkueläin-esiisäin lapsenlapsen lapsenlapsi oli aivan yhtä iloinen, yhtä reipas ja terve kuin kanta-isäkin oli ollut.

Siten olivat yksisoluiset taas pelastautuneet kuolemattomiksi. Hyvä juttu. Mutta mistä johtuu, että Manpas, Hertwig ja Calkins tutkimuksissaan olivat johtuneet niin kokonaan erilaatuisiin tuloksiin? Seikka on yksinkertainen: nämä tutkijat eivät olleet yhtä hyvin kuin Woodruff huolehtineet yksisoluisensa menestymisestä vaan antoivat niitten olla monia sukupolvia samassa akreumivedessä. Mutta se vahingoittaa soluja, kuten Woodruff monilla mainiosti toimituilla tutkimuksilla on osottanut. Solut ulostavat ympärillään olevaan veteen aineenvaihtonsa tuotteita. Nämä tuotteet, elämän kuona, jos niin tahtoo sanoa, kokoontuvat akvaariumiveteen ja myrkyttävät solun, niin että sen aineenvaihto häiriytyy, aivan niin kuin höyrykoneen toiminta häiriytyy jos siihen kasantuu tavattomat määrät tuhkaa. Woodruff on aivan epäämättömästi osottanut, että juuri solujen aineenvaihdon tuotteet saavat ai-

kaan sen että solut alkavat joutua rappeutumistilaan joka lopulta päättyy solujen kuolemaan. Ja se mitä Manpas, Hertwig ja Calkins olivat kuvanneet vanhentumisilmiöiksi, tai rappeutumiseksi, jollainen heidän mielestään ehdottomasti kuului solun elämään, kaikki se onkin todellisuudessa vain solun elämän häiriytymistä, jonka ulkonaiset olosuhteet solun elämässä saavat aikaan. Rappeutuminen ei ole mikään solun elämän sisäinen välttämättömyys, vaan kokonaan riippuva ulkonaisista solun elämän edellytyksistä. Jos ulkonaiset olosuhteet muodostetaan mahdollisimman suotuisiksi, kuten tapahtui Woodruffin tedessä kokeitain, niin mitään rappeutumista ei tapahdu yksisoluisen elämässä sen jatkuessa sukupolvista sukupolviin. Kokonaan toinen asia on tietenkin, että ulkonaiset edellytykset vapaassa luonnossa eivät aina ole alkueläintenkaan elämälle kovin suotuisia, vaan että tuho ne siinä kovinkin usein kohtaa.

Nyt tiedämme siis, että kuolema, kuollut ruumis ei ehdottomasti kuulu elämään sen loppujaksona että kuolema ei mitenkään ole elämän sisäisenä välttämättömyytenä. Mutta eläimet ja ihmiset kuolevat kuitenkin. Ne eivät ole kuolemattomia. Miten on tämä seikka selvitettävissä?

Ylläselostetut kokeet ovat tuottaneet valaisua myöskin siihen kysymykseen, miksi meidän on kuoltava, vaikka yksisoluiset, solu, elävä aine sellaisenaan, on kuolematonta. Noitten tutkimusten mukaisesti on meidän otaksuttava että myöskin sellaisessa soluyhteiskunnassa, jossa kuten meidän ruumiissam-

me, miljoonat solut elävät yhdessä, aineenvaihdon tuotteiden kasautuminen on syynä siihen, että solujen täytyy kuolla. Tuollaisessa soluyhteiskunnassa ei pidetä riittävää huolta siitä, että kaikki solujen synnyttämät aineenvaihdon tuotteet nopeasti poistettaisiin. Soluyhteiskunnassa solut ovat yhtenä joukkona ja vain muutamat niistä ovat sellaisessa asemassa että veri vilkkaammin niitä suoranaisesti huuhtoo. Näin ollen on luonnollisestikin helposti käsitettävissä, että aineenvaihdon tuotteiden poistaminen solujen elämää häiritsemästä ei voi tapahtua yhtä helposti ja perusteellisesti kuin silloin, kun on kysymys yksisoluisista eliöistä, joita niitten vapaassa elämässä vesi kaikilta puolin huuhtoo. Suoranaiset kokeetkin, esim. venäläisen tutkijan Muhlmannin toimittamat, osottavat että vanhenemisilmiot johtuvat juuri aineenvaihdon tuotteiden kasaantumisesta ruumiiseen.

Kun tulee hetki, jolloin aineenvaihdon tuotteitten kasautuminen hermosoluihin ja sydänlihasten soluihin on tullut kovin suureksi, silloin häiriytyy ja estyy näitten solujen aineenvaihto kokonaan. Solut kieltäytyvät toimimasta — ja silloin alkaa suuri kuolema tehdä työtä soluvaltion solujen joukossa.

Jos verenkierto ja hengitys olisivat täydellisemmin järjestettyjä, silloin olisimme kaiketikin kuolemattomia. Mutta tässä suhteessa on hyvä herra-jumala tehnyt puutteellista työtä — ja me jäämme tuhoutumaan solujen aineenvaihdon . epätäydellisyyden seurauksiin...

Mutta eräät soluyhteiskunnankin soluista ovat kuolemattomia kuten yksisoluiset eliöt: muna-solu ja siemensolu jotka jäävät elämään jälkeläisten muodossa.

Mikä merkillinen seikka taasenkin? Suuri kysymys itsensä johon ehkä joskus toisella kerralla saanemme tilaisuuden palata!!

A. LIPSCHUTZ.



Siperian karkotusmailta.

Namyryn kaupunki, jossa useat karkotetut saivat viettää kärsimyspäiväänsä.