

Kantasolujen käyttö laajenee, mutta tuleeko raja koskaan vastaan?

## Ihmisen kantasolut – ihmeeparantajat?

**Monelle lukijalle** kantasolut tarkoittavat pääasiassa luuytimen tai veren kantasoluja, joita on opittu käyttämään aluksi veritautien hoitoon. Jo muutaman kymmenen vuoden ajan on tiedetty, että ihmisellä on kantasoluja lähes jokaisessa kudoksessa ja niiden potentiaali lääketieteessä on vasta aukeamassa. Muun muassa rasvan kantasoluja on parhaillaan käytössä useassa kliinisessä tutkimuksessa, joissa tutkitaan niiden hyödyllisyyttä esimerkiksi jänne- ja pehmytkudospuutosten korjaamisessa, anaalifisteleiden sulkemisessa sekä reumatautien hoidossa. Suomessa niillä on tehty ura-uurtavaa luupuutosten korjausta (1). Näillä soluilla on todennäköisesti tulevaisuudessa käyttöä sekä immuunivasteen säätelämisessä että varsinaisessa korjaavassa kirurgiassa.

Kun vuonna 1981 opittiin kasvattamaan alkion kantasoluja, ensin hiiren ja myöhemmin ihmisen ja vielä myöhemmin ilman hiiren tukisoluja, tutkijat ja lääkärit ajattelivat taivaan auenneen – oli vain ajan kysymys, milloin voisimme hoitaa kaikkia mahdollisia sairauksia kantasoluilla.

Onneksi tutkijat kuitenkin ymmärsivät, että joitakin turvallisuusaspekteja on syytä selvittää. Yhdysvaltojen lääkevalvontaviranomainen FDA vaati Geron-yhtiöltä jopa 22 000 sivua dokumentaatiota alkion kantasolujen turvallisuudesta, ennen kuin yritys sai luvan aloittaa kliiniset tutkimukset ihmisalkion kantasoluilla. Tutkimukset keskeytettiin kuitenkin hyvin pian aloittamisen jälkeen, ja yritys ilmoitti keskeyttävänsä muihin terapeioihin.

Ihmisalkion kantasolujen käyttöön on liittynyt myös paljon eettisiä ongelmia. Vaikka Suomessa ei alkioita saa tuottaa tutkimuskäyttöön – toisin kuin esimerkiksi Ruotsissa – on Suomessakin jonkin verran käyty keskustelua ”alkion oikeuksista” ja kantasolututkimuksen eettisyydestä.

Kantasolututkimus muuttui kuitenkin tässä suhteessa radikaalisti, kun opittiin indusoimaan ihmisen somaattisista soluista kantasoluja, niin sanottuja iPS-soluja (2). Käytännössä tämä indusointi tarkoitti solun kehityskulun kääntämistä valmiista solusta takaisin monikykyiseksi soluksi, esimerkiksi ihosolutta voitiin tehdä monikykyinen kantasolu, joka puolestaan voitiin erilaistaa vaikka sydänsoluksi. Tämä teknologia mahdollistaa aivan uudella tavalla kantasolujen hyödyntämisen esimerkiksi tautien tutkimuksessa, kun tiettyä sairautta kantavista potilaista voidaan tuottaa iPS-soluja ja niistä edelleen erilaistaa kudossoluja lääketieteelliseen tutkimukseen. Teknologia avasi myös aivan uudet mahdollisuudet tuottaa potilaasta hänelle itselleen soluja ja kudoksia korvaushoitoja varten mahdollisesti ilman hyljintäreaktion pelkoa. Tämän teknologian johdosta kantasolututkimus onkin lisääntynyt aivan eksponentiaalisesti ympäri maailman.

Samaan aikaan keskustelua käydään kuitenkin jo toisenlaisella rintamalla. Onko kantasoluista ja kudosteknologiasta tulossa elitististä hoitoa, joka on vain tiettyjen ihmisten saatavilla? Kuka päättää, mitä hoidetaan ja millä kustannuksilla? Tätä keskustelua on kiihdyttänyt erityisesti se, että ihmisen alkion kantasoluilla tehdään jo kliinisiä hoitokokeita silmän verkkokalvon rappeumasairauksien hoidossa (3) ja kokeet myös iPS-soluista erilaistetuilla verkkokalvon soluilla on aloitettu (4).

Ja juuri kun kantasolututkijat oppivat ymmärtämään hieman paremmin iPS-soluja, japanilais-yhdysvaltalainen tutkimusryhmä räjäytti pankin väittäen arvostetussa Nature-julkaisusarjassa ilmestyneessä tutkimuksessa osaavansa indusoida hiiren solut iPS-solujen kaltaisiksi soluiksi, niin sanotuiksi STAP-

1961



soluiksi, vain stressaamalla hetkellisesti soluja lievällä happokäsittelyllä (5).

Tämä tutkimus ei ilmeisesti osoittautunut luotettavaksi ja sisälsi turhaa tai liiallista toiveikkua. Tapaus osoittaa kuitenkin vain sen, että ainoastaan mielikuvitus tuntuu olevan tällä hetkellä kantasolututkimuksen rajoitteena. Joka tapauksessa on selvää, että kantasoluja käytetään tulevaisuudessa käyttämään mitä moninaisempien sairauksien ja kudospuutosten hoidossa – jopa sellaisten, joihin tänä päivänä ei ole olemassa mitään hoitoa. Ei siis ole ihme, että myös valvovat viranomaiset ovat ymmällään näiden uusien teknologioiden kanssa. Toistaiseksi EU:n lääkevalvontaviranomainen EMEA on hyväksynyt vasta yhden kudosteknologisen tuotteen markkinoille – siinäkin ei käytetä kantasoluja vaan potilaan omia rustosoluja. Suomessa annettavia hoitoja

valvoo vastuullisesti Fimea. Valvonta asettaa suuret vaatimukset tutkimusryhmille, jotta tutkimustuloksia voidaan tulevaisuudessa hyödyntää potilaiden hoidossa. Kantasolututkimus on kallista, ja huonosti tehty tutkimus voi herättää turhia spekulatioita haitoista tai nostattaa liiallisia toiveita etenkin potilaiden keskuudessa.

Kantasolututkimus tulee muuttamaan tulevaisuudessa sairauksien diagnostiikkaa, auttamaan ymmärtämään sairauksien patogeneesiä, helpottamaan henkilökohtaisessa lääkevalinnassa sekä parantamaan sairauksia ja vammoja. Potilaan saamaa hyötyä unohtamatta ja kantasolututkijoiden intoa mitenkään laimentamatta, on tärkeää, että ennen potilashoitoja kaiken tämän kantasoluhypen keskellä ei unohdeta varmistua tuotteen turvallisuudesta. **Primum non nocere!** ■



**RIITTA SEPPÄNEN, LT, HLL, Tekn. tri (h.c.)**  
Kudosteknologiaturkimuksen professori  
Regea kudospankki ja solukeskuksen  
lääketieteellinen johtaja



**HELI SKOTTMAN, FT, kantasolu- ja  
kudosteknologian dosentti, akatemia-  
tutkija, silmäryhmän johtaja**

**SIDONNAISUUDET**

**Riitta Seppänen:** Ei sidonnoisuuksia

**Heli Skottman:** Ei sidonnoisuuksia

**KIRJALLISUUTTA**

1. Mesimäki K, Lindroos B, Törnwall J, ym. Novel maxillary reconstruction with ectopic bone formation by GMP adipose stem cells. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009;38:201–9.
2. Takahashi K, Tanabe K, Ohnuki M, ym. Induction of pluripotent stem cells from

adult human fibroblasts by defined factors. *Cell* 2007;131:861–72.

3. Schwartz SD, Hubschman JP, Heilwell G, ym. Embryonic stem cell trials for macular degeneration: a preliminary report. *Lancet* 2012;379:713–20.

4. Kamao H, Mandai M, Okamoto S, ym. Characterization of human induced pluri-

potent stem cell-derived retinal pigment epithelium cell sheets aiming for clinical application. *Stem Cell Reports* 2014;2: 205–18.

5. Obokata H, Wakayama T, Sasai Y, ym. Stimulus-triggered fate conversion of somatic cells into pluripotency. *Nature* 2014;505:641–7.