

# Rasvakudoksen kantasoluista varaosia kudosisvaurioiden hoitoon

Bettina Mannerström, Susanna Miettinen



Rasvakudos on hyvä kantasolujen lähde. Kantasolut voivat erilaistua muun muassa luusoluiksi. Tampereen yliopiston Solu- ja kudosteknologiakeskus Regeassa on hoidettu 25 potilaan luuvaurio potilaan omien rasvakudoksen kantasolujen avulla. Kunkin potilaan hoito on ollut yksilöllisesti räätälöityä. Tulokset ovat olleet rohkaisevia.

Rasvakudosta pidetään kiusallisena ja turhana osana ihmisruumista – kukapa makkaroita vyötäröllään haluaisi katsella. Tämä keholle muodot antava kudos on kuitenkin erinomainen lähde moneen käyttöön soveltuville kantasoluille.

Rasvasta eristetyt kantasolut erilaistuvat muun muassa rasva-, rusto- ja luusoluiksi. Tärkeä ominaisuus on rasvakudoksen kantasolujen kyky muodostaa verisuonirakenteita, onhan verisuonten muodostus uudiskudoksen synnyn elinehto.

## Yksilöllisesti räätälöityä hoitoa

Kudosteknologia on luonnontieteitä, insinööritieteitä ja lääketiedettä yhdistävä poikkitieteellinen lähestymistapa hoitaa kudosisvaurioita. Ajatuksena on räätälöidä potilaan mittojen ja hoitotarpeen mukaan sopiva uudiskudos, esimerkiksi leukaluun vaurion täydellisesti korjaava luukappale.

Hoito toteutetaan biohajoavien tukirakenteiden avulla, jolloin solujen erilaistumista ja järjestymistä uudiskudokseksi voidaan tukea. Kun tukirakenteeseen yhdistetään erilaistumiskykyisiä kantasoluja, uudisluun muodostumista voidaan tehostaa. Tukirakenteen hajottua tilalle on syntynyt potilaan omista kudoksista eroamaton biologinen implantti. Tämän kudosteknologian ajatusmallin toteutumiseksi tarvitaan kuitenkin vielä paljon tutkimusta yhteistyössä eri alojen osaajien kanssa.

Tärkeää on myös yhteistyö hoitoja valvovien viranomaisten kanssa. Tuotteiden monimuotoisuudesta johtuen viranomaisvaatimukset ovat vielä vailla vakiintuneita käytäntöjä, mikä osaltaan vaikeuttaa hoitojen kehitystyötä.

## **Rasvasta uutta luuta**

Ongelmana varsinkin suurten luupuutosten hoidossa on sopivien siirteiden rajattu saatavuus ja potilaan omien luiden käyttöön liittyvä suuri sairastavuus. Regeassa on hoidettu 25 kallon, leuan ja kasvojen alueen luuvaurioista kärsinyttä potilasta potilaiden omilla rasvakudoksen kantasoluilla ja potilaskäyttöön soveltuvilla biomateriaaleilla. Joissakin tapauksissa hoitoihin on yhdistetty myös luun muodostusta tukevaa kasvutekijää.

Potilaalta otetaan pieni määrä rasvaa, josta eristetään kantasolut tarkoin valvotuissa puhdistilaolosuhteissa. Soluja lisätään siten että lopuksi soluja on useita miljoonia ja ne yhdistetään luun muodostusta tukevaan biomateriaalitukirakenteeseen. Lopuksi tämä yhdistelmä siirretään potilaaseen.

Luuaurion laajuudesta riippuen solu-biomateriaali-yhdistelmää luudutetaan ensin hyvin verisuonitetussa kudoksessa, kuten lihaksessa, ennen siirtoa varsinaiselle kudosaurioalueelle. Lisäksi ennen siirtoa varmistetaan muun muassa solujen olevan pintaproteiinien ilmentymiseltään tyypillisiä rasvakudoksen kantasoluja, solutuotteen puhtaus ja kromosomiston eheys.

Ensimmäiset hoidot tehtiin jo 2006 ja niitä on jatkettu Fimean myöntämällä kansallisella tuotantoluvalla. Hoidot on tehty yhteistyössä Tampereen ja Helsingin yliopistollisten sairaaloiden ja Keski-Suomen keskussairaalan kanssa. Myös Regean kudospankin henkilökunta ja käytössä oleva laatu järjestelmä ovat edesauttaneet hoitojen toteutumista.

Hoitotulokset ovat olleet toistaiseksi rohkaisevia, mutta kolmen potilaan hoidon tiedetään ainakin osittain epäonnistuneen. Vaikka tulokset ovat olleet pääsääntöisesti hyviä, vasta hoitojen pitkäaikaisseurannat tuovat lopullista varmuutta hoidon tehokkuudesta ja turvallisuudesta.

## **Tulevaisuudessa rasvakudoksen kantasoluja muihinkin sairauksiin?**

Rasvakudoksen kantasoluja hyödyntäviä kliinisiä kokeita on maailmalla käynnissä monien eri sairauksien hoidossa. Kokeiden määrä on noussut merkittävästi viime vuosina, joulukuussa 2009 oli käynnissä yhdeksän ja vuoden 2011 kesäkuussa jo 31 koetta.

Tutkimuksen kohteina ovat muun muassa diabetes, maksakirroosi, sydänsairaudet, raajojen iskemia, niveltulehdus ja MS-tauti. Lisäksi rasvakudoksen kantasoluja on tutkittu yksittäisissä tapauksissa hoitokeinona kudossiirännäisen hyljinnässä ja autoimmunisairauksissa. Näiden kokeiden tuloksia niin kantasolujen tehokkuudesta kuin turvallisuudestakin odotetaan mielenkiinnolla. Esimerkiksi hoidoissa havaitut turvallisuuspuutteet, kuten syöpäriski, voivat heijastua yksittäisiä hoitomuotoja laajemmalle. Hoitojen kehittämisen kannalta olisikin ensiarvoisen tärkeää tiedottaa avoimesti sekä onnistuneet että epäonnistuneet hoitotulokset.

Regean strategisena tavoitteena on parantaa potilaiden elämänlaatua kantasoluihin perustuvilla uusilla hoitomuodoilla ja vähentää nykyisin huonosti hoidettavissa olevien sairauksien aiheuttamia kustannuksia. Tähän tarvitaan pitkäjänteistä tutkimustyötä. Tavoitteena on tarjota tehokkaita ja turvallisia hoitoja, jopa siten, että sopivia soluja ja niistä muodostettuja ”varaosia” voitaisiin tarjota ”kuin apteekin hyllyltä”.

## **Solu- ja kudosteknologiakeskus Regea**

- Keskuksessa toimii neljä kantasolututkimukseen keskittyvää ryhmää: aikuisten kantasolujen tutkimusryhmä, neuroryhmä, silmäryhmä ja sydänryhmä.
- Regeassa toimii myös Suomen lainsäädännön ja EU-direktiivien vaatimukset täyttävä kansallinen kudospankki, joka käsittelee ja välittää muun muassa luu- ja jännekudoksia sekä amnion-, sarveis- ja kovakalvoja kliiniseen käyttöön.

- Hallinnollisesti Tampereen yliopiston alainen yksikkö, joka sijaitsee Tampereen yliopistollisen sairaalan vieressä bioteknologiakampuksella.
- Yhdistyi vuoden 2011 alussa Lääketieteellisen teknologian instituutin kanssa Biolääketieteellisen teknologian yksiköksi. Uusi yksikkö toimii läheisessä yhteistyössä Tampereen teknillisen yliopiston bioteknologian alan yksiköiden kanssa. Tavoitteena on luoda biolääketieteen ja teknologian rajapinnalla toimiva poikkitieteellinen kansainvälisesti korkeatasoinen tutkimuksen ja koulutuksen yksikkö, joka pyrkii edesauttamaan innovaatioiden ja uuden liiketoiminnan syntyä.

#### **Bettina Mannerström**

FT Vanhempi tutkija, Aikuisen kantasolut, Biolääketieteellisen teknologian yksikkö (Regea), Tampereen yliopisto

#### **Susanna Miettinen**

FT, dosentti Ryhmän johtaja, Aikuisen kantasolut, Biolääketieteellisen teknologian yksikkö (Regea), Tampereen yliopisto

#### **KIRJALLISUUTTA**

Lindroos B, ym. The potential of adipose stem cells in regenerative medicine. Review article. Stem Cell Rev and Rep 2011; 7: 269–291.

Mesimäki K, ym. Novel maxillary reconstruction with ectopic bone formation by GMP adipose stem cells. Int J Oral Maxillofac Surg 2009; 38: 201–9.

Salmikangas P ja Palomäki T. Kantasoluhoidot tulevat. Sic! 2011; 1: 42–3.

Thesleff T, ym. Cranioplasty with adipose-derived stem cells and biomaterial. A novel method for cranial reconstruction. Neurosurgery 2011.

[Euroopan komission ja parlamentin asetus 1394/2077/EC](#) >

[Euroopan komission direktiivi 2099/120/EC \(korvaa liitteen 1, osan IV direktiivistä 2001/83/EC\)](#) >