

# Rusto-luupuutosten hoito demineralisoidulla luumatriksilla

Jari Salo

Ortopedian ja traumatologian klinikka, HYKS, Töölön sairaala

Posttraumatic arthrosis is a severe problem causing remarkable costs and disability. Current surgical treatment methods like arthroplasty or arthodesis can relieve the pain, but the functional outcome can be limited. Some crucial steps have been taken in understanding the biology behind cartilage damage and in its possible regeneration. At the same time bone biology has revealed a close connection with cartilage formation in animal studies and in in vitro conditions. This paper describes some of the fundamentals of simultaneous cartilage and bone repair aiming to biological reconstruction of a joint in posttraumatic arthrosis.

Luun hajotus ja muodostus on edellytys niin luuston mekaaniselle kestävyydelle, vaurioiden paranemiselle kuin elimistön kalsiumtasapainon säätelylle. Tämä remodellaatioksi kutsuttu tapahtumaketju jatkuu läpi elämän. Keskeisiä asioita luun muodostukselle joko suoraan tai erilaisten kudosteknologisten keinojen avulla ovat kantasolujen saatavuus, oikeanlaisten ja oikea-aikaisten signaalien vaikutus ja suotuisat fysiokemialliset olosuhteet (1–3). Luun muodostukseen tarvittavia kantasoluja on hiljattain osoitettu löytyvän vielä yli 90-vuotiailtakin. Moniin muihin kudoksiin verrattuna luun uudistumiskyky on hyvä, ja se osaa myös noudattaa mekaanisia vaatimuksia vanhan Wolfin lain mukaisesti.

Ruston uudistumista voi verrata monissa kohdin käsitteisiin hermosolujen uudistumisesta. Aikanaan kummankin kudoksen vaurioiden katsottiin olevan parantumattomia, mutta nykytiedon mukaan niillä kummallakin on vielä aikuisiässäkin korjaus- ja paranemispotentiaalia olemassa. Ongelmana on, että rustosolut ovat lähtökohtaisesti pituuskasvun päättymisen jälkeen varsin eristäytyneinä putkiluun päisissä vailla omaa verenkiertoa. Käytännön työn kannalta tällaisen pitkälle erilaistuneen ja mottiutuneen kudoksen spontaani paranemisprosessi on liian hidas, mutta siinä olevien solujen regeneraatiokykyä voidaan käyttää hyvänä lähtökohtana stimuloitulle korjaukselle esimerkiksi ACT-tekniikassa.

Tuhoutuneen nivelen korjaaminen yksivaiheisena toimenpiteenä vaatii näiden molempien kudosten samanaikaisen uudistumisen hallitusti siten että nivel ei deesaudu mutta jaksaa kuitenkin kantaa siihen kohdistuvat kuormitukset. Tätä varten on kehitetty erilaisia komposiittimateriaaleja scaffoldeiksi soluille. Näiden yhteydessä on mahdollista viljellä ja stimuloida soluja eri kerrroksiin siten että saavutettaisiin toivottu lopputulos. Ajatus ja tekniikat ovat lupaavia mutta vielä pitkälti kehitysvaiheessa (4).

Ajatustasolla toinen vaihtoehto on tehdä pienestä nivelpinnan vauriosta niin syvä että alue saa yhteyden alla olevan luun omaan verenkiertoon ja kantasolulähteisiin. Tällöin ikään kuin palataan muutama askel taaksepäin kohti kasvuikää. Tuolloinhan luusolut ja putkiluun päihin vaeltavat ja lopulta jäävät rustosolut toimivat yhdessä ja pääosin yhtenäisessä ympäristössä jossa eri kudosten syntymistä samoista soluista ohjannee pääosin mekaaninen ja kemiallinen ympäristö. Tällöin hypoteesi on se että osteoinduktiivisessa ympäristössä on olemassa kaikki tarvittavat kasvutekijät myös ruston muodostukselle. Samoista lähtökohdista muodostuu luuta alueelle jossa on riittävä verenkierto, hyvä happiosapaine, mekaaninen stabiliteetti ja pH riittävän korkea. Jatkuva liike sekä huonosta perfuusiosta aiheutuvat matala happiosapaine ja pH suosivat ruston muodostumista. Kliinisen työn hypoteesi on että poistamalla kaikki huono kudokseksi luuta korvaamalla

la tämä osteoinduktiivisella muovautuvalla materiaalilla voi potilas yksivaiheisen operaation jälkeen itse rekonstruoida uuden nivelpinnan välittömällä mobiilisaatiolla ja rajatulla painonvarauksella.

#### ***Kirjallisuus***

1. Csaki C, Schneider PRA, Shakibaei M: Mesenchymal stem cells as a potential pool for cartilage tissue engineering, 2008.
2. Hung CT, Mauck RL, Wang CCB, Lima EG, Ateshian GA: A paradigm for functional tissue engineering of articular cartilage via applied physiologic deformational loading, 2004.
3. Grayson WL, Chao PG, Marolt D, Kaplan DL, Vunjak-Novakovic G: Engineering custom-designed osteochondral tissue grafts, 2008.
4. Swieszkowski W, Tuan BHS, Kurzydowski KJ, Hutmacher DW: Repair and regeneration of osteochondral defects in the articular joints, 2007.