

## — 話題 —

## 組織工学と遊離血管束移植

日本医科大学形成外科学 百束 比古

## はじめに

1993年 Langer と Vacanti<sup>1</sup> によって, tissue engineering (組織工学) という概念が提唱されてから 13 年, この間のこの分野の発展は瞠目すべきものがある. その方法を大別すると, 胚性幹 (ES) 細胞を用いるものと体性幹細胞を用いるものがある. 前者はすべての組織を再生させる可能性を秘めているが, 倫理的課題が多くさらに先日の韓国での偽造騒ぎに見られるようにヒトでの研究は多難である. 一方, 後者ではたとえば骨髄幹細胞を用いる再生医療は現実化して十分な年数が経っておりその評価も定着したようである.

## 脂肪組織由来幹細胞の発見

しかし, この方法では骨髄細胞を多量に採取しなければならないなどの欠点もあり, 最近では他の体性幹細胞を捜して組織再生することが犠牲も少なく研究が進んでいると言える. 中でも脂肪組織由来の幹細胞は有用で, 2001 年に Zuk ら UCLA のチームが最初に発見したものであるが, このチームに教室の水野が在籍しその成果の大部分に関与したことはすでに周知のことである<sup>2</sup>. そして今やこの幹細胞から作成される組織には, 筋肉<sup>3</sup>, 骨<sup>4</sup>, 軟骨<sup>4</sup>, 脂肪<sup>5</sup>, 神経<sup>5</sup> などがあり, さらに最近教室の小川らが骨髄まで再生させた<sup>6</sup>. いずれ臓器のような 3 次元的な組織が作成され体内に移植される日も遠くはないと思われる.

## 再生組織の移動手段

そこで注目されているのが, 再生した組織に対して移植に必要な血管束を付加させる方法である. この方法は私が 1987 年に世界で初めて報告した「遊離血管束移植」という方法がその発端である<sup>7</sup>. 1996 年には教室の平井らが, 同種の血管束でも一定期間冷凍保存したり免疫抑制剤の投与を行えば自家組織と同じような結果を得られることを証明した<sup>8</sup>. 小さな組織の移植である限り血管は 3 週間もすれば自己のものが新生し移植された組織を還流するようになるので, その期間だけ免疫が抑制されればよいというの

もこの方法が可能性を秘めている理由である. 今や体性幹細胞の研究は全世界的にもきわめて盛んとなっており, かつて私の考案した方法が再生組織の移植に貢献する日が近いと思うと, 何やら胸躍るこの頃である.

## おわりに

このような方法論が秘める可能性については, 小川が若干 31 歳で Editor に選任された Current Stem Cell Reserch & Therapy の創刊号に, 私の業績の紹介と共に詳述してくれている<sup>6</sup>.

## 文献

1. Langer R, Vacanti JP: Tissue engineering. *Science* 1993; 260: 920-926.
2. Zuk PA, Zhu M, Mizuno H, Huang J, Futrell JW, Katz AJ, Benhaim P, Lorenz HP, Hedrick MH: Multilineage cells from human adipose tissue: implications for cell-based therapies. *Tissue Eng* 2001; 7: 211-228.
3. Mizuno H, Zuk PA, Zhu M, Lorenz HP, Benhaim P, Hedrick MH: Myogenic differentiation by human processed lipoaspirate cells. *Plast Reconstr Surg* 2002; 109: 199-209.
4. Ogawa R, Mizuno H, Watanabe A, Migita M, Shimada T, Hyakusoku H: Osteogenic and chondrogenic differentiation by adipose-derived stem cells harvested from GFP mice. *Biochem Biophys Res Co* 2004; 313: 871-877.
5. Fujimura J, Ogawa R, Mizuno H, Fukunaga Y, Suzuki H: Neural differentiation of adipose-derived stem cells isolated from GFP transgenic mice. *Biochem Biophys Res Commun* 2005; 333: 116-121.
6. Ogawa R: The importance of adipose-derived stem cells and vascularized tissue regeneration in the field of tissue transplantation. *Current Stem Cell Reserch & Therapy* 2006; 1: 13-20.
7. Hyakusoku H, Okubo M, Umeda T, Fumiiri M: A prefabricated hair-bearing island flap for lip reconstruction. *Br J Plast Surg* 1987; 40: 37-39.
8. Hirai T, Manders EK, Huges K, Oki K, Hyakusoku H: Experimental study of allogeneically vascularized prefabricated flaps. *Ann Plast Surg* 1996; 37: 394-399.

(受付: 2006年1月10日)

(受理: 2006年2月22日)