

●特別講演

超微小神経血管解剖を応用した新しい再建医療

—失われたからだの再建—

光 嶋 勲

東京大学医学部形成外科

形成再建外科の進歩は目覚しく、失った身体のひとつの部分を復元することが可能になった。その背景としては1970年前後から臨床応用が可能となった1 mm前後の微小血管吻合技術の導入と骨・軟部組織の神経血管支配域に関する微小解剖学の進歩であり、全身の骨・筋・脂肪・神経・皮膚などの骨軟部組織の栄養血管（1 mm前後の）とそのvariation, 支配領域が臨床解剖としてかなり解明された。これによって、身体の別の部位から血管を付けた骨・筋肉・皮弁などを自由に採取し、それを欠損部に移植することが可能になった。

このマイクロサージャリーの技術はさらに進歩し、最近では、0.3 mm前後の微小血管吻合（超微小神経血管外科（supramicrosurgery）が可能になると同時に、神経も従来の神経幹の吻合から0.2～0.3 mm前後の神経束縫合が可能となった。このため、これまで未知の領域であった新しい超微小解剖（各種組織を栄養する0.2, 3 mm前後の超微小血管の分布と神経の長微細走行）の知識が必要となった。これは低侵襲手術につながるからである。

具体例として、頭頸部・顔面の広範欠損の再建^{1,2)}、顔面神経・筋機能の再建、生きた腸骨・腓骨の移植による下顎骨・頬骨の再建²⁾、手足の大きな骨の欠損の再建、生きた脂肪移植による乳房・顔面の復元^{3,4)}、リンパ管吻合によるリンパ管機能の再建^{5,6)}、手の筋肉・指の復元⁷⁾、陰茎、泌尿生殖器の再建⁸⁾、性同一性障害の外科的治療、上眼瞼⁹⁾、気管¹⁰⁾、口角の再建¹¹⁾が可能となった。

以下に血管柄付き移植片としてよく用いられる神経

血管系と再建術式の例を示す。

肩甲下動脈系：肩甲回旋動脈、胸背動脈、前鋸筋枝などを用いた皮弁が作成できる。血管茎を保ったまま移行する島状皮弁として、上腕部、胸部、背部、頸部、顔面部の組織欠損を被覆できる。また、それらの血管を茎とする広背筋、前鋸筋、肩甲骨などの血管茎を切断して遊離移植片として採取し、他の部へ移植できる。筋の運動神経を縫合すれば動的再建が可能である。

深下腹壁動脈系：血管茎を保ったまま胸部に移行すれば胸壁欠損、乳房欠損の再建が可能である。血管茎を切断すれば腹直筋筋皮弁として他の部の広範な欠損を再建できる。腹直筋を温存した遊離皮弁（深下腹壁動脈穿通枝皮弁）が著者らによって開発され、低侵襲皮弁として現在世界中で使用されている。

外側大腿回旋動脈系：大腿筋膜、大腿直筋、外側大腿皮神経、大腿皮弁などが血管柄付き移植片として近隣または離れた部の組織欠損部に移植可能である。また、この血管系を用いれば「キメラ型移植²⁾」が可能である。これは1993年に著者が報告した術式であり、1対の動静脈のみで複数の組織を生着させる再建術式である。特に頭頸部、四肢などの広範な欠損の再建が可能であり、骨・筋・軟部組織の同時再建ができ、三次元的で機能を有する再建法である。

文 献

- 1) Koshima I, Fukuda H, Yamamoto H et al. 1993. Free anterolateral thigh flaps for reconstruction of head and neck defects. *Plast Reconstr Surg* 92: 421-428
- 2) Koshima I, Fukuda H, Yamamoto H et al. 1993. Free combined composite flaps using the lateral circumflex femoral system for repair of massive defects of the head and neck regions:

- an introduction to the chimeric flap principle. *Plast Reconstr Surg* 92: 411–420
- 3) Koshima I, Inagawa K, Yamamoto M, Moriguchi T. 2000. New microsurgical breast reconstruction using paraumbilical perforator adiposal flaps. *Plast Reconstr Surg* 106: 61–65
 - 4) Koshima I, Inagawa K, Urushibara K, Moriguchi T. 2001. One-stage facial contour augmentation with intraoral transfer of a paraumbilical perforator adiposal flap. *Plast Reconstr Surg* 108: 988–994
 - 5) 光嶋 勲, 森口隆彦, 梶原康正. 1996. リンパ浮腫の治療. *手術* 50: 1715–1723
 - 6) Koshima I, Inagawa K, Urushibara K, Moriguchi T. 2000. Supermicrosurgical lymphaticovenular anastomosis for the treatment of lymphedema in the upper extremities. *Reconstr Microsurg* 16: 437–442
 - 7) Koshima I et al. 2000. Fingertip reconstructions using partial-toe transfers. *Plast Reconstr Surg* 105: 1666–1674
 - 8) Koshima I et al. 1999. Free vascularized appendix transfer for reconstruction of penile urethras with severe fibrosis. *Plast Reconstr Surg* 103: 964–969
 - 9) Koshima I et al. 1999. Ear helix flap for reconstruction of total loss of the upper eyelid. *Br J Plast Surg* 52: 314–316
 - 10) Koshima I et al. 1997. A full-thickness chondrocutaneous flap from the auricular concha for repair of tracheal defects. *Plast Reconstr Surg* 99: 1887–1893
 - 11) Koshima I, Inagawa K, Urushibara K, Moriguchi T. 2000. Combined submental flap with toe web for reconstruction of the lip with oral commisure. *Br J Plast Surg* 53: 616–631

Supramicrosurgical reconstruction for missing body parts

Isao KOSHIMA

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Graduate School of Medicine, University of Tokyo

“Supramicrosurgery” means microvascular anastomosis and dissection for smaller caliber vessels of 0.8–0.3 mm with ultradecicate microsurgical instruments and 50–30 micron needle. It also includes lymphatic anastomosis and single funicular nerve surgery. Regarding new applications of this technique are for: crushed fingertip replantations with venule grafts, toetip transfers for fingertip reconstructions, partial ear transfers for trachea and eyelid defects, appendix transfer for urethra, nerve flap for long nerve gap, and lymphaticovenular anastomoses under local anesthesia for extremity lymphedema. With the development of supramicrosurgery and microanatomy on small vessels and nerves, flap perforators can be dissected directly and anastomosed to the small (less than 1 mm) recipient vessels. Therefore, island and free perforator flaps with a short pedicle were used for extremity and facial defects. Among them, deep inferior epigastric artery perforator (DIEP) flap is popularly used for breast reconstruction, and ALT flap developed a new concept of chimera combined flap which makes one-stage three-dimensional reconstructions for large defects possible. The success rate of supramicrosurgery is almost the same as usual free flap transfers with large and long pedicle. The advantages of these flaps are simple operation, short time flap elevation, and flaps could be obtained from anywhere in concealed areas. These flaps are indicated for extremity reconstructions. The disadvantages are the need for supramicrosurgical technique and anatomical variation of these perforators.

Key words: supramicrosurgery, lymphedema, GID, nerve gap, tracheal loss