遊離筋肉移植による手指屈筋再建の一例

愛野記念病院整形外科

木村和也・平野英二

河合尚志

長崎大学整形外科

今村宏太郎・長谷芳文

国立長崎中央病院整形外科

井上喜博

Free Semitendinous Muscle Transplantation for the Treatment of Volkmann's Contracture ; a case report

by

Kazuya Kimura, Eiji Hirono and Takashi Kawai

Department of Orthopedic Surgery,
Aino Memorial Hospital

Koutarou Imamura and Yoshihumi Nagatani

Department of Orthopedic Surgery,
Nagasaki University School of Medicine

Yoshihiro Inoue

Department of Orthopedic Surgery,
Nagasaki Chuo Hospital

Functioning free muscle transplantation is available for the reconstruction of the missed function.

We report a case of severe volkmann's contracture treated by free muscle transplantation to reconstruct the finger flexion.

A patient, 19-year-old male, crushed his forearm by a pressor and lost the function of the finger flexion due to Volkmann's contracture with radial nerve palsy.

As the tendon-transfer was impossible, because of radial nerve palsy, we transplanted the semitendinous muscle for the musculature of the finger flexor by microvascular anastomoses.

An electromyographic tracing of the muscle transplanted showed the interference pattern 5 months after operation.

His grip strength reached to 12 kg, and he returned to the heavy labor 4 years after operation.

はじめに

遊離筋肉移植による機能再建の試みは、玉井ら(1970)⁹⁾の実験的研究の報告以来、臨床的にも応用され、運動機能再建術としての有用性が報告されてい

る^{3)4)6)~8)11)}。今回われわれにも、重度のフォルクマン拘縮に対して、半腱様筋を用いた遊離筋肉移植による手指屈筋再建を行い、良好な結果を得たので報告する。

症例：19才、男性、土木作業員

主訴：右手知覚低下、運動麻痺

現病歴：昭和 60 年 12 月 18 日、大型プレス機械に右前腕部を巻きこまれ近医受診。肘部の挫創のみで骨折はなかったが、肘部より末梢の知覚脱失と著明な腫張、疼痛、冷感があり、手指および手関節の自動運動はまったく不可能であった。その後腫張、疼痛は消退したが、正中神経、橈骨神経領域の知覚鈍麻と、手指および手関節の運動性はまったく回復せず、受傷後 1 カ月で来院した。

来院時所見：正中神経、橈骨神経領域の知覚鈍麻があり、手指および手関節の自動運動は不可能であった（図 1）。重度のフォルクマン拘縮と判断し、直ちに壊死筋肉切除、正中神経剝離術を行った。

手術時所見：手指屈筋は浅、深指屈筋ともに起始部より引き抜かれ、手関節背側に転位し、さらに手根屈筋、回内筋にも断裂、変性壊死を生じていた（図 2）。壊死筋肉、瘢痕組織を切除し、正中神経剝離を行い脂

図 1 正中、橈骨神経領域の知覚鈍麻

図 2 手指屈筋は起始部より手関節背側に引き抜かれ、筋肉の変性壊死は手根屈筋、円回内筋に及ぶ

図 3 手指知覚、母指対立運動回復するも、手指屈曲不能、伸筋群の回復も不十分

図4 半腱様筋を前腕部に移植

図5 術後2週の筋肉組織, HE染色(×100)

図6 術後5カ月の筋電図

肪組織内へ移行した。

術後10カ月間経過観察を行ったところ、手指の屈曲運動は回復しなかったが、正中神経領域の知覚および母指対立運動は良好な回復が得られた。また橈骨神経麻痺については、手指および手関節伸筋群は筋力3程度の回復しか得られず(図3)、腱移行は不可能と判断し、半腱様筋を用いて遊離筋肉移植による手指屈筋再

建を行った。

手術時所見：前腕部移植床にて、血管造影で尺骨動脈に閉塞がみられたため、尺骨動静脈、および前骨間神経を recipient として準備し、腹臥位として donor site より半腱様筋を大腿深動静脈からの栄養動静脈、坐骨神経枝を含めて、約 5×18 cm の皮弁をつけた筋肉皮弁を採取した。移植筋の中樞端を上腕骨内顆部の骨および骨膜に縫合し、遠位端は第2～5深指屈筋腱に interlacing suture した。移植筋の緊張度は肘関節屈曲 80° 、手関節屈曲 45° とした。血管は尺骨動脈および伴走静脈と顕微鏡下に end-to-end に吻合し、神経は前骨間神経に縫合した(図4)。

術後経過：術後2週にて皮弁の壊死を生じ、植皮を行った。この時の筋肉生検にて、横紋筋組織には一部線維化がみられるものの移植筋の着生が確認された(図5)。4週間外固定後他動的手指伸展運動を開始した。5カ月後の筋電図にて干渉波が確認され(図6)、3年後ではさらに良好な干渉波がみられる。

術後4年の現在、手指の軽度伸展障害はあるが、屈曲は良好で(図7)、握力も12 kgまで回復し、手関節伸展による tenodesis 効果を加えると20 kgを超えており、元の土木作業に復帰している。

考 察

微小血管吻合を用いた遊離筋肉移植の試みは、玉井ら⁹⁾の実験的報告、生田³⁾によるフォルクマン拘縮例に対する臨床応用をはじめとし、多くの報告例がある^{6)~8)11)}。

遊離筋肉移植の適応として、吉岡¹⁾は以下の点をあげている。①神経の回復がまったく望めない陳旧性の麻痺、あるいは筋肉自体の損傷による高度の運動麻痺が

図7 術後4年の手指屈曲, 伸展

あり, しかもこれらに対して腱移行などによる機能再建の可能性がない場合。②関節の拘縮がない場合。および③知覚障害がない場合。

今回のわれわれの症例では橈骨神経麻痺の合併のため, 腱移行による機能再建は不可能であり, また, 拘縮, 知覚障害もなく良い適応であったと思われる。

移植筋の選択に関しては, ①摘出後機能障害を残さないこと。②栄養血管と運動神経が解剖学的に単純で, 縫合操作が比較的容易であること。③移植部位に合致した筋肉量, 長さを有すること, があげられる⁴⁾¹¹⁾。これらの条件を満たす筋として, 薄筋, 半腱様筋, 大胸筋, 大腿直筋を用いた報告があるが, 今回われわれは比較的長い血管柄を付けて採取可能な半腱様筋を用いた¹¹⁾。

手術手技上, 筋肉皮弁の採取に際しては, 皮膚を栄養する穿通枝損傷を防ぐため, 筋肉と皮下の縫合を確実にしておく注意が必要である⁴⁾¹¹⁾。今回皮弁の壊死を生じたのは, この点に問題があったと反省している。血管吻合を正確に行うことは当然であるが, 神経縫合は神経再支配を早めるために筋肉侵入部2 cm以内に縫合が必要であり⁷⁾, われわれもこの点に注意した。また移植筋の阻血許容時間は2時間以内との報告が多く⁵⁾¹⁰⁾¹¹⁾, われわれの症例も45分であった。縫合時の筋緊張については, 極力正常な緊張であることが必要であり¹¹⁾, かつ移植筋のamplitudeは, 手指屈曲に際し6~8 cm必要である²⁾。Elftmannによれば筋のamplitudeは, 最大伸展時の40%であり¹⁾, 今回の移植筋は20 cm以上の長さを有し十分と思われ, 手指屈曲は良好である。しかし軽度の伸展障害を呈しているのは, 術後皮弁壊死を生じ, 固定期間が4週間と諸家の報告⁷⁾⁸⁾¹¹⁾より若干長くなったため, 重要な要素である

術後早期の他動伸展訓練⁸⁾が遅れ, 周囲組織との癒着を生じたためと考えられる。

移植筋の回復は筋電図上2~5カ月に干渉波が出現するが¹¹⁾, われわれも5カ月に良好な干渉波を確認できた。実験的には, 術後5カ月頃には移植筋の筋湿重量が90%までに回復し¹¹⁾, 組織学的にもほぼ正常な回復がみられると報告されている⁹⁾¹⁰⁾。筋力は, 根気強い理学療法により2年またはそれ以降も回復可能であり, 重労働へ復帰した症例も報告されている⁸⁾。筋力回復に長期間を要する欠点はあるが, 運動機能を再建する手技として, 本法の有用性は高いと考えられる。

ま と め

1. 重度のフォルクマン拘縮例に対して, 半腱様筋を用いた遊離筋肉移植による手指屈筋再建を行い, 良好な結果を得た。
2. 重度のフォルクマン拘縮例で腱移行などによる機能再建の可能性のない例には, 有用な機能再建術と思われた。

参 考 文 献

- 1) Elftman H: Biomechanics of muscle. J Bone Joint Surg 48-A: 363-377, 1966.
- 2) Flynn JE: Hand surgery, The Williams and Wilkins Co. Baltimore, 1966.
- 3) Ikuta Y, et al.: Free muscle transplantation by microsurgical technique to treat severe Volkmann's contracture. Plast Reconstr Surg 58: 407-411, 1976.
- 4) 生田義和: 遊離筋肉移植術とその展望, 整形外科 35, 469-476, 1984.
- 5) 木下光雄・他: 遊離自家筋肉移植に関する実験的研究, 整形外科 31, 1408-1410, 1980.
- 6) 桑田憲幸・他: 遊離筋肉移植の臨床成績, 中部整災誌,

- 30 : 495-496, 1987.
- 7) Manktelow RT. et al.: Free muscle transplantation to provide active finger flexion. J. Hand surg. 3 : 416-426, 1978.
- 8) Manktelow RT. et al.: Functioning free muscle transplantation. J. Hand Surg. 9A : 32-39, 1984.
- 9) Tamai S: Free muscle transplants in dogs with microsurgical neurovascular anastomoses. Plast Reconstr Surg 46 : 219-225, 1970.
- 10) 安永 博・他：遊離筋肉移植に関する実験的研究，整形外科 33, 1476-1479, 1982.
- 11) 吉岡 薫：遊離筋肉移植に関する実験的，臨床的研究，広島医学雑誌，32, 785-825, 1984.

質 問 琉球子学 茨木 邦夫

- ① Wrist flexor の再建は必要ないか。
- ② フォルクマン拘縮とするのはおかしい

解 答 愛野記念病院 平野 英二

- ① 本症例では残存する FCU の一部による tenodesis 効果があり，とくに再建しなかった。
- ② 正中，橈骨神経マヒがあり，尺骨神経麻痺はなく屈筋の引きぬき損傷が主で典型的なフォルクマン拘縮とはいいがたいが，残された筋細胞には典型的な粗血性拘縮を認めた。