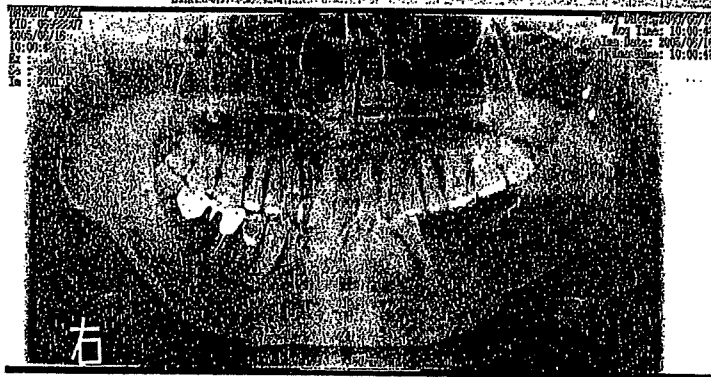
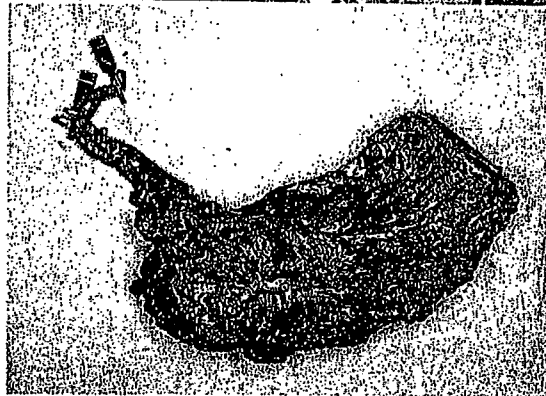
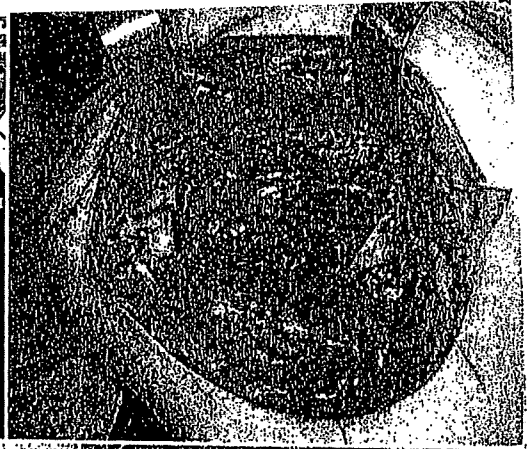


a	b
c	d
e	

図 2.
症例 1: 42 歳, 男性. 左下顎エナメル腫

- a: 術前の 3DCT
- b: 腫瘍切除後の状態. 下顎区域切除による欠損はあるが, 皮膚および粘膜欠損はない.
- c: 採取した腸骨. 腸骨稜のカーブを利用して下顎角を形成することができる.
- d: 再建プレートを用いて腸骨を固定する.
- e: 術後 3 年の X 線像



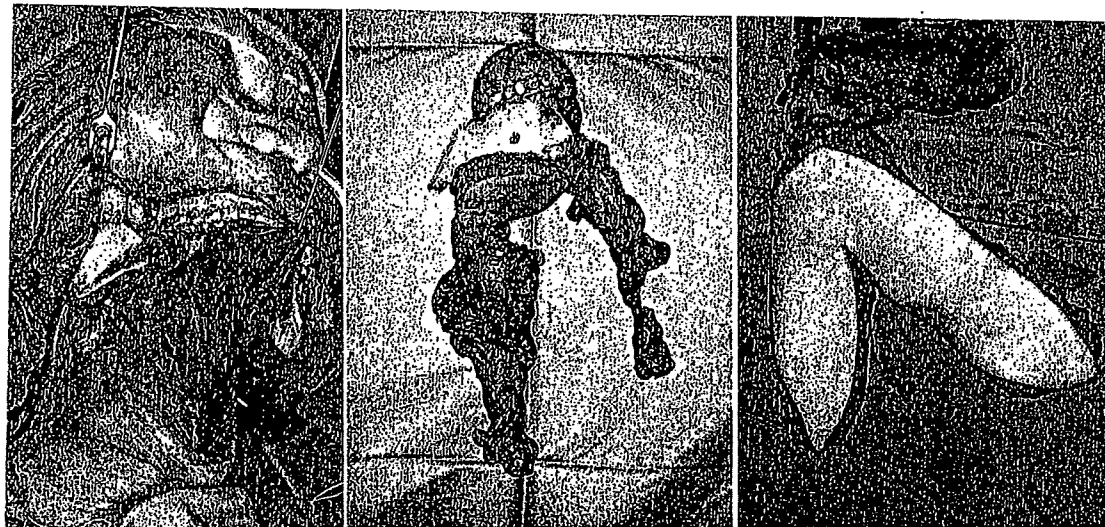
を利用して下顎形態を再現するために, 左右どちらから腸骨を採取すべきかを決定することである. 再建する骨欠損部位, 選択する移植床動静脈と腸骨の血管柄との関係などからこの決定を行う. 腸骨の血管柄は頭側から腸骨に入っているのので, 下顎の尾側から血管柄を頸部に導くためには, 欠損部の対側より腸骨を採取し, これを 180° ひっくり返して使用することが多い. そして, 下顎角の欠損がある場合は, 前上腸骨稜が下顎角に相当するように腸骨を採取することも重要である.

残存歯の咬合を保持することは下顎再建において重要なことであるが, 特に良性疾患に対する腸

骨移植ではこの点に留意したい. 下顎再建プレートは以前より用いられていたが²⁸⁾, 下顎切除前にプレート固定をして咬合の確保を行っても, 下顎切除時に一度取り外さないといけないため, 再固定の際にスクリーウのゆるみが生じ, 強固な固定が得られないという問題があった. しかし, 最近ではスクリーウの頭だけを取り外すことができるタイプのもの(ロッキング・リコンストラクション・システム, W. LORENZ 社[®])が発売されており, 非常に有用である.

2. 肩甲骨

現在下顎再建の中心となっている再建材が, 腓



a	b	c
d	e	f

図 3.
症例 2 : 63 歳, 男性, 右側舌
癌 (T2N3M0) (Takushima, A.,
et al. : Choice of osseous and
osteocutaneous flaps for man-
dibular reconstruction. Int
J Clin Oncol. 10 : 234-242,
2005. より引用)

- a : 腫瘍切除後の状態, 側方を中心とした下顎区域切除, 舌・口腔底切除, 皮膚切除, および頸部郭清が行われている。
- b : 切除した腫瘍組織, 大きな軟部組織欠損であることがわかる。
- c : 採取した肩甲骨皮弁, 皮弁は 2 皮島とし, 口腔内, 皮膚側の再建を行った。
- d : 肩甲骨を一か所で骨切りし, 固定を行った。
- e : 術後, 4 か月の口腔内所見
- f : 術後, 4 か月の X 線像

骨であることは, 多くの文献でも示されている²⁹⁾。しかし, 大きな軟部組織欠損を伴うことが多い悪性腫瘍切除後の下顎再建に際しては, 薄い腓骨皮弁だけでは軟部組織欠損の充填が十分に行えないことが多い。このため, 死腔を生じ, 瘻孔などの合併症を起こす危険性が高く, 他の遊離皮弁を組み合わせる方法も推奨される³⁰⁾。しかし, 血管吻合の数が増えることなど手技の煩雑さを考え合わせると, できれば二つの遊離皮弁の使用は避けたい。

これに対して, 肩甲骨皮弁は, 皮弁の近位部を denude することにより皮弁と骨弁の距離を調節できることや, 軟部組織の量を調節することが可能であるため, 一つの皮弁で死腔を残さず, かつ口腔粘膜の欠損を water tight に被覆することができる。また, 一か所の骨切りであれば血行を損なうことなく行うことができるため, オトガイから体部への彎曲を形成することも可能である¹⁷⁾。さらに, 皮弁を 2 皮島以上に分割して使用するこ

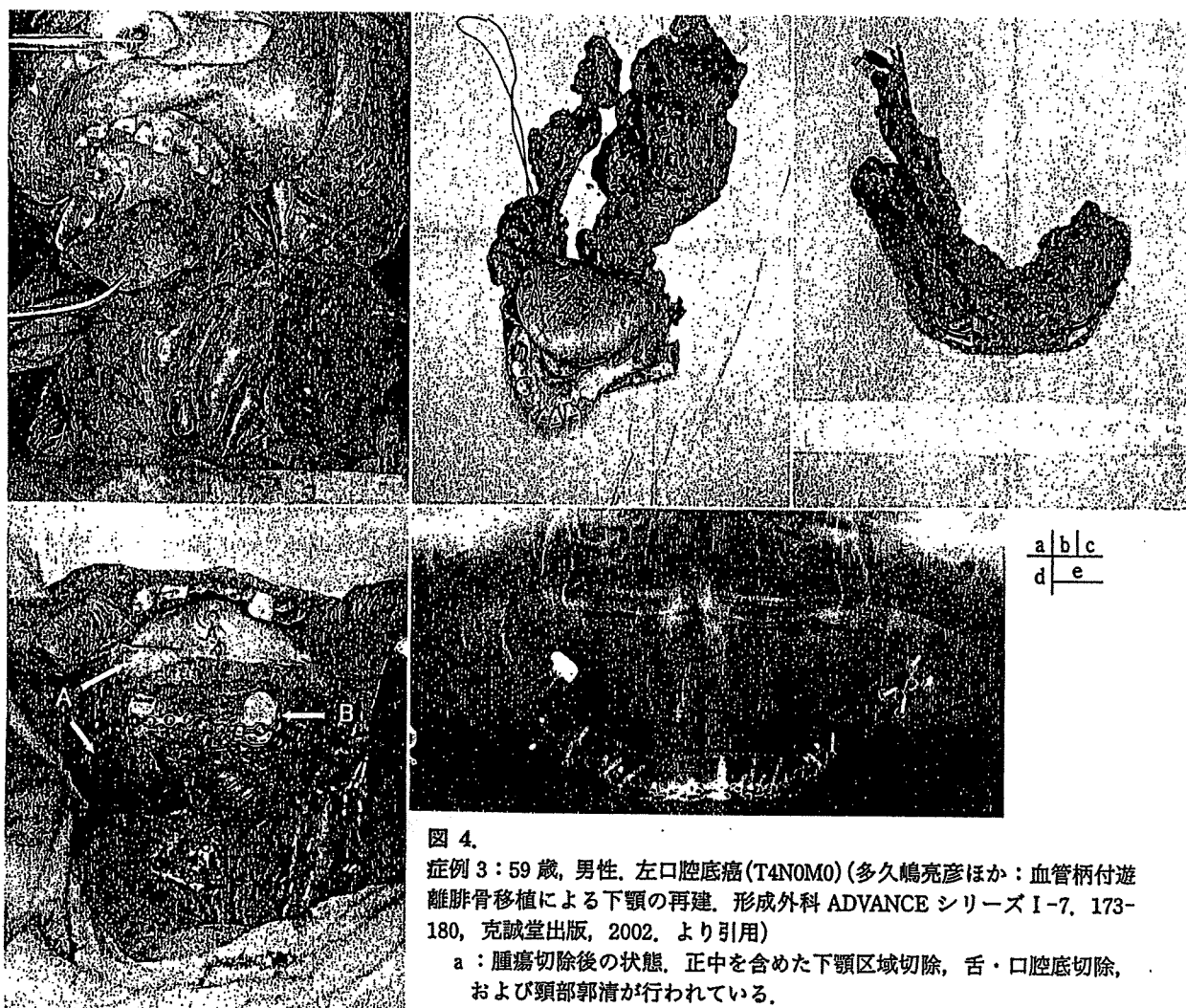


図 4.

症例 3 : 59 歳, 男性, 左口腔底癌 (T4N0M0) (多久嶋亮彦ほか: 血管柄付遊離腓骨移植による下顎の再建. 形成外科 ADVANCE シリーズ I-7, 173-180, 克誠堂出版, 2002. より引用)

- a : 腫瘍切除後の状態. 正中を含めた下顎区域切除, 舌・口腔底切除, および頸部郭清が行われている.
- b : 切除した腫瘍組織. 腓骨皮弁のみの再建では軟部組織量が不足することがわかる.
- c : 採取した腓骨弁. 下顎の彎曲に合わせて 2 か所に骨切りを行った.
- d : 欠損部に移植された腹直筋皮弁 (矢印 A) と腓骨弁 (矢印 B)
- e : 術後 3 か月の X 線像

とができるため, 口腔粘膜側, 皮膚側の両側欠損 (いわゆる pull-through type) に対応することもできる. したがって, 骨欠損が側方で, 軟部組織欠損量が多い場合や, 皮膚側, 粘膜側ともに欠損がある場合, 我々は肩甲骨皮弁を第一選択としている (図 3).

肩甲骨・骨皮弁の欠点として, 骨が薄いためインプラント埋入が腸骨や腓骨に比べて困難なことが挙げられる³¹⁾. しかし, 下顎側方欠損の場合, 術後の機能には残存する歯による咬合の保持が重要であり, 実際の咀嚼にはインプラントを埋入しても使用していないことが多い. 肩甲骨・骨皮弁

のもう一つの欠点は, 採取の際に体位変換が必要なことである. しかし, 腓骨・骨皮弁を使用して, さらに一つの遊離皮弁が必要になるのであれば, 手術時間はむしろ短くなる.

肩甲骨による下顎再建における最大のポイントは, 一つの骨皮弁で下顎骨, 口腔粘膜, 皮膚および, 軟部組織を再建するため, 再建中に皮弁や血管柄を損傷しないように注意することである. また, 再建の手順も重要である. まず, 肩甲骨の彎曲が下顎の形態に合っていることを確認し, さらに骨皮弁の血管柄が選択する移植床動静脈に十分届く位置にあるかどうかを確認する. 次に, 口腔

粘膜の欠損の大きさに合わせ、皮弁と骨弁の距離を調節するために、肩甲皮弁の遠位部のトリミングと近位部の denude を行う。口腔側への皮弁の縫着が終了したら血管吻合を行う。骨の固定が血管吻合の邪魔にならないようであれば先に骨固定を行った方が強固な固定ができる。最後に、口腔粘膜側と同様に、血管柄を引っ張ったり圧迫したりせずに、かつ、死腔を残さないような位置にもう一つの皮弁が皮膚欠損部に当てはまるように、その遠位部のトリミングと近位部の denude を行う。口腔粘膜側と皮膚側のどちらか一方の再建を行うだけの場合でも、軟部組織欠損が大きい時は、二つの皮弁を用意しておく。この方が皮弁間の自由度が高いため、軟部組織の充填を行いやすい。

3. 腭骨

腭骨は骨・骨皮弁としては比較的最近になって開発されたものであるが、近年は腭骨を中心に据えて下顎再建の方針を立てる報告も多い²⁹⁾。我々は、他の骨・骨皮弁に対する腭骨の最も大きな利点は、血行を損なうことなく骨切りを2か所以上に行うことができる点にあると考えている。このため、オトガイを中心とした下顎前方欠損においては、第一選択として腭骨を考慮すべきであると考える。そして、軟部組織欠損の大きさに合わせて、前腕皮弁、前外側大腿皮弁、腹直筋皮弁などを選択し、併用する(図4)。また、腭骨皮弁は薄くしなやかであり、舌の運動を阻害することなく口腔内の形態を再現することが可能であるため、側方欠損であっても軟部組織欠損が小さい場合は腭骨皮弁を選択するのがよいであろう。しかし、皮弁部分の血行が不安定なことが多く²⁹⁾、さらに皮弁が薄いために死腔を生じやすく、瘻孔の発生率が高いなどの問題点も多い²⁵⁾。したがって、腭骨皮弁挙上後に皮弁部分の血行が悪いと判断された場合は、迷わず前腕皮弁など他の皮弁と腭骨の組み合わせを考えるべきである。

腭骨による下顎再建におけるポイントは、第一に下顎形態に合わせた腭骨の整形方法である。前方再建では、腭骨を馬蹄形にするために、腭骨の

内弯側をくさび形に切除して彎曲させる方法と、腭骨の外弯側を骨切りし、くさび形の遊離骨をはめ込んで彎曲させる方法とがある。理想的には前者の方が望ましいが、外側からミニプレート固定を行うと、骨への血行を両側から阻害する可能性がある。腭骨の外弯側を骨切りする方法では、骨膜を剥離せずに骨膜上からミニプレート固定を行えば骨への血行を阻害する心配も少ないため、この方法の方が安全である。

次のポイントは、腭骨の皮弁部分で口腔内を再建する際に、死腔や瘻孔を生じないように皮弁の縫着を行うことである。口腔内への皮弁の縫着にはできるだけマットレス縫合を行い、water tight になるようにする。特に前方で3点縫合が生じる場合は、粘膜が脆弱であれば歯にループさせて縫合を確実に行う。他の骨・骨皮弁と同様、できるだけ最後に血管吻合を行う方がしっかりとした骨固定ができるが、骨固定により血管吻合が困難になると予想される場合はこの限りではない。しかし、我々はできる限り腭骨の皮弁部分を口腔内欠損の閉鎖に用いないようにしている。先に述べたように血行の不安定な皮弁の部分壊死部より瘻孔・唾液瘻が生じた結果、感染を誘発し骨の壊死にまで進展する可能性があるからである。

まとめ

下顎欠損は、画一的なものではなく、骨欠損の部位・範囲や、皮膚・粘膜、軟部組織欠損の有無など変化に富んでいる。それぞれの症例に正しく対応するためには、種々の骨・骨皮弁を用いた手術術式に精通し、それらの利点をうまく利用して再建材の選択を行う必要がある。本稿で述べた術式のアルゴリズムは絶対的なものでは勿論ないが、再建材の選択を行う際の一つの指標になると思われる。

文献

- 1) McDowell, F, Ohlweiler, D.: Mandibular Resection and replacement. Collective Review. Int Abstr Surg. 115: 103-114, 1962.

- 2) Blocker, T. G., Stout, R. A. : Mandibular reconstruction in World War II. *Plast Reconstr Surg.* 4 : 153-156, 1949.
- 3) Brown, J. B., Cannon, B. : Repair of major defects of the face. *Ann Surg.* 126 : 624-632, 1947.
- 4) New, G. B., Erich, J. B. : Bone grafts to the mandible. *Am J Surg.* 63 : 153-167, 1944.
- 5) Bromberg, B. E., Walden, R. H., Rubin, L. R. : Mandibular Bone Grafts. A Technique in Fixation. *Plast Reconstr Surg.* 32 : 589-599, 1963.
- 6) Snyder, C. C., Bateman, J. M., Davis, C. W., et al. : Mandibulo-facial restoration with live osteocutaneous flaps. *Plast Reconstr Surg.* 45 : 14-19, 1970.
- 7) Conley, J. : Use of composite flaps containing bone for major repairs in the head and neck. *Plast Reconstr Surg.* 49 : 522-526, 1972.
- 8) Ariyan, S. : Pectoralis major, sternomastoid, and other musculocutaneous flaps for head and neck reconstruction. *Clin Plast Surg.* 7 : 89-109, 1980.
- 9) Serafin, D., Villarreal-Rios, A., Georgiade, N. G. : A rib-containing free flap to reconstruct mandibular defects. *Br J Plast Surg.* 30 : 263-266, 1977.
- 10) Daniel, R. K. : Free rib transfer by microvascular anastomoses. *Plast Reconstr Surg.* 59 : 737-738, 1977.
- 11) Harashina, T., Nakajima, H., Imai, T. : Reconstruction of mandibular defects with revascularized free rib grafts. *Plast Reconstr Surg.* 62 : 514-522, 1978.
- 12) Daniel, R. K. : Mandibular reconstruction with free tissue transfers. *Ann Plast Surg.* 1 : 346-371, 1978.
- 13) Taylor, G. I., Townsend, P., Corlett, R. : Superiority of the deep circumflex iliac vessels as the supply for free groin flaps. *Clinical work. Plast Reconstr Surg.* 64 : 745-759, 1979.
- 14) Salibian, A. H., Rappaport, I., Allison, G. : Functional oromandibular reconstruction with the microvascular composite groin flap. *Plast Reconstr Surg.* 76 : 819-828, 1985.
- 15) Teot, L., Bosse, J. P., Mourfarrege, R. : The scapular crest pedicled bone graft. *Int J Microsurg.* 3 : 257-262, 1981.
- 16) Swartz, W. M., Banis, J. C., Newton, E. D., et al. : The osteocutaneous scapular flap for mandibular and maxillary reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 77 : 530-545, 1986.
- 17) Baker, S. R., Sullivan, M. J. : Osteocutaneous free scapular flap for one-stage mandibular reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 114 : 267-277, 1988.
- 18) Nakatsuka, T., Harii, K., Yamada, A., et al. : Surgical treatment of mandibular osteoradionecrosis : versatility of the scapular osteocutaneous flap. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 30 : 291-298, 1996.
- 19) Soutar, D. S., McGregor, I. A. : The radial forearm flap in intraoral reconstruction : the experience of 60 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg.* 78 : 1-8, 1986.
- 20) Soutar, D. S., Widdowson, W. P. : Immediate reconstruction of the mandible using a vascularized segment of radius. *Head Neck Surg.* 8 : 232-246, 1986.
- 21) Thoma, A., Allen, M., Tadeson, B. H., et al. : The fate of the osteotomized free radial forearm osteocutaneous flap in mandible reconstruction. *J Reconstr Microsurg.* 11 : 215-219, 1995.
- 22) Hidalgo, D. A. : Fibula free flap : a new method of mandible reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 84 : 71-79, 1989.
- 23) Flemming, A. F., Brough, M. D., Evans, N. D., et al. : Mandibular reconstruction using vascularized fibula. *Br J Plast Surg.* 43 : 403-409, 1990.
- 24) Wei, F. C., Seah, C. S., Tsai, Y. C., et al. : Fibula osteoseptocutaneous flap for reconstruction of composite mandibular defects. *Plast Reconstr Surg.* 93 : 294-304, 1994.
- 25) Takushima, A., Harii, K., Asato, H., et al. : Mandibular reconstruction using microvascular free flaps : a statistical analysis of 178 cases. *Plast Reconstr Surg.* 108 : 1555-1563, 2001.
- 26) 多久嶋亮彦, 朝戸裕貴, 波利井清紀ほか : 血管柄付遊離骨移植による下顎再建 : 術式と問題点. *形成外科.* 44 : 969-978, 2001.
- 27) Thoma, A., Khadaroo, R., Grigenas, O., et al. : Oromandibular reconstruction with the radial-forearm osteocutaneous flap : experience with 60 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg.* 104 : 368-378, 1999.

- 28) Boyd, J. B., Mulholland, R. S., Davidson, J., et al. : The free flap and plate in oromandibular reconstruction : long-term review and indications. *Plast Reconstr Surg.* 95 : 1018-1028, 1995.
- 29) Cordeiro, P. G., Disa, J. J., Hidalgo, D. A., et al. : Reconstruction of the mandible with osseous free flaps : a 10-year experience with 150 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg.* 104 : 1314-1320, 1999.
- 30) Wei, F. C., Demirkan, F., Chen, H. C., et al. : Double free flaps in reconstruction of extensive composite mandibular defects in head and neck cancer. *Plast Reconstr Surg.* 103 : 39-47, 1999.
- 31) Frodel, J. L. Jr., Funk, G. F., Capper, D. T., et al. : Osseointegrated implants : a comparative study of bone thickness in four vascularized bone flaps. *Plast Reconstr Surg.* 92 : 449-455, 1993.

ISSN 1349-645X
文献略称 PEPARS

PEPARS No. 23 別刷

切開とアプローチの基本戦略

2008年 9月 15日発行

株式会社 全日本病院出版会



◆特集/切開とアプローチの基本戦略

4. 手術手技別の切開とアプローチ 神経採取のための切開とアプローチ法

多久嶋亮彦*¹ 波利井清紀*²

Key Words : 神経移植 (nerve graft), 再建 (reconstruction), マイクロサージャリー (microsurgery), 腓腹神経 (sural nerve), 大耳介神経 (great auricular nerve)

Abstract 神経欠損による機能低下が予想される場合に、一般的に遊離自家神経移植による再建が行われる。その際、移植神経を採取する部位としては、神経が解剖学的に安定して存在しており、また、採取による犠牲が少ない神経を選択する必要がある。腓腹神経は下腿の小切開から長く、太い神経として採取することができ、採取による感覚障害の領域は狭く、日常生活にはほとんど差し支えないという大きな利点がある。この他に、耳下腺腫瘍切除後の顔面神経欠損では同じ術野内の頸神経叢を利用することや、神経と同時に皮膚・軟部組織の再建が必要な時には皮弁採取部から同時に神経を採取することも考慮すべきである。

はじめに

外傷や腫瘍切除後の神経欠損に対して、機能再建を目標とした遊離自家神経移植を行うのが一般的である¹⁾。その際、移植神経の採取部の条件として、神経が欠損部に必要な太さと長さを持っていること、解剖学的に安定しており、確実に採取ができること、採取による機能的な犠牲が小さいこと、採取部の瘢痕や変形が少ないこと、などが挙げられる。これらの条件を満たす代表的なものに腓腹神経がある。神経移植が必要な部位としては、顔面、上肢の場合が多いが、腓腹神経であれば移植部の手術操作と同時に採取が可能であることも利用される頻度が高い理由である。次に、耳下腺腫瘍切除時の顔面神経欠損に対しては、同じ術野に存在する頸神経叢(特に大耳介神経)が用いられることも多い。さらに、神経と同時に皮膚・軟部組織の再建が必要な際には、皮弁採取部から犠牲の少ない神経を同時に採取して用いれば、余分な術野を必要とせず、神経再建が可能であ

る。これらの他にも、内・外側前腕皮神経、橈骨神経皮枝、外側大腿皮神経などの報告は見られるが²⁾、感覚障害の大きさなどから現在ではあまり用いられていないと思われる。本稿では、現在、遊離自家神経移植として用いられている主な神経の採取に関して、神経採取に必要な皮切を中心に述べる。

腓腹神経

腓腹神経は、内側腓腹皮神経と総腓骨神経からの皮枝である腓腹神経への交通枝が合流した感覚神経で、足関節外顆から足背部外側にかけての感覚を支配している。過去においては腓腹神経の走行に沿って皮膚を全切開し、神経を採取していたと思われるが、瘢痕拘縮を防ぐ意味でも、現在では神経の走行に従って、数か所の小切開をおく方法が一般的である。以下に神経採取の方法を述べる。

1. 腓腹神経の走行(図1)

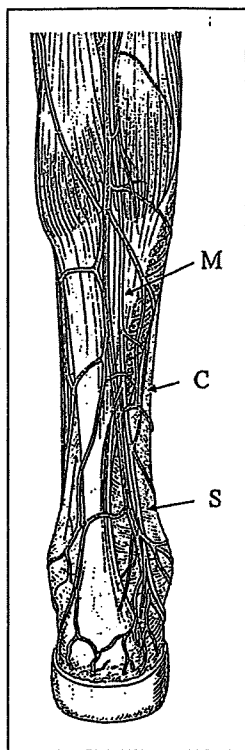
膝窩を通過する脛骨神経から分枝した内側腓腹皮神経は、腓腹筋の外側および内側頭の間を下降し、下腿の1/2の高さ、あるいはもう少し高いレベルで下腿筋膜を貫き、筋膜上をさらに下降する。そして、総腓骨神経の腓腹神経との交通枝と合流し腓腹神経となり、アキレス腱の外側を下降し、

*¹ Akihiko TAKUSHIMA, 〒181-8611 三鷹市新川 6-20-2 杏林大学医学部形成外科, 准教授

*² Kiyonori HARII, 同, 教授

図 1.
腓腹神経の走行を示す
シエーマ

M：内側腓腹皮神経
C：交通枝
S：腓腹神経



外顆の後縁を回り込んで足の外側縁に出る。

2. 採取方法

大腿部に駆血ターニケットを巻いた上で、膝関節以下を清潔野とし、下腿の外側から後面が視野に入るように術野を確保する。最初の皮切は、足関節外顆の後縁とアキレス腱部にある陥凹部から開始する³⁾。この部位から開始するのはこの位置が一番腓腹神経を露出しやすいからである。この部位で腓腹神経は外顆を回り込むようにして足背部へ向かっているの、皮切は外顆の形に合わせて、少し弯曲させてデザインする。皮膚切開を行った後、皮下脂肪組織内、筋膜上で小伏在静脈と伴走する腓腹神経が容易に確認できる。これより遠位で足背に向かって腓腹神経はいくつかの分枝に分かれるので、指神経の再建など細く、短い神経が必要な場合は、その分枝のいずれかを用いる。この際、分枝がかなり遠位側に存在している場合があり、その場合は足背部に皮膚切開を追加することになるが、足背部の瘢痕は目立つため、切開はできるだけ避けた方が良い。ある程度以上の長ささと太さの神経が必要な時は、分枝手前より近位側で神経を採取する。

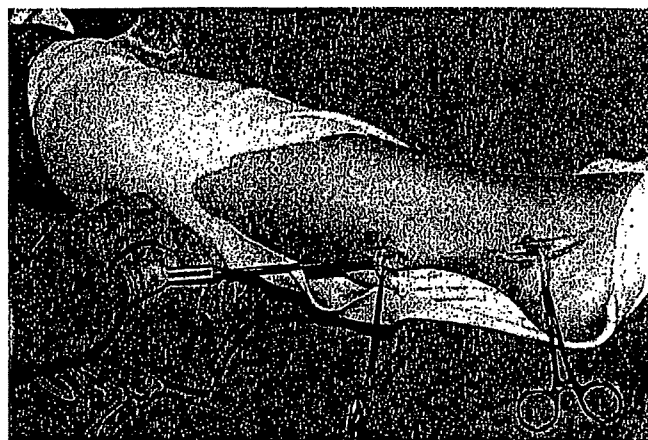


図 2. 剝離子を用いて神経周囲の剝離を行う。

まず、最初の皮切から神経を血管テープなどで確保し、中枢側に向かって剝離を進める。この際、腓腹神経と伴走している小伏在静脈を損傷しないように注意する。腓腹神経は外顆外側縁から下腿後面の正中に向かって走行しているが、ある程度剝離が進めば、血管テープに軽く緊張をかけるだけで触診によって腓腹神経がどのあたりを走行しているかがわかる。これを利用して2番目の皮切をおくが、我々は、だいたい1番目の皮切より8～10 cm 程度中枢側で、下腿長軸に沿って縦方向に約 2 cm の皮切をおいている。横方向に皮膚切開をおくべきであると考える人もいるが、横方向の皮切では神経に沿った術野が縦切開より展開しにくいので、1つの切開部から剝離できる神経の長さが限られる。この2番目の皮切から脂肪組織内で神経を露出後、必要に応じて神経剝離子などを用いて遠位側に剝離を行い、1番目の皮切との間の神経剝離を完全にする(図2)。そして、近位側に剝離を行うが、ほぼその途中で腓腹神経は下腿後面の正中に向かう内側腓腹皮神経と外側を走行する交通枝に分かれる⁴⁾(図3)。

通常は内側腓腹皮神経を用いるが、交通枝の分枝後に内側腓腹皮神経は、下腿のほぼ正中から少し外側寄り腓腹筋筋膜を貫いて、膝窩へと深層に向かう。筋膜を貫通するところより遠位では、前と同様に血管テープで緊張をかけることにより神経の走行はわかるので、それに応じて3番目の皮切をおく。緊張をかけても神経の走行がはっきりしないようであれば、その近辺で筋膜を貫いて

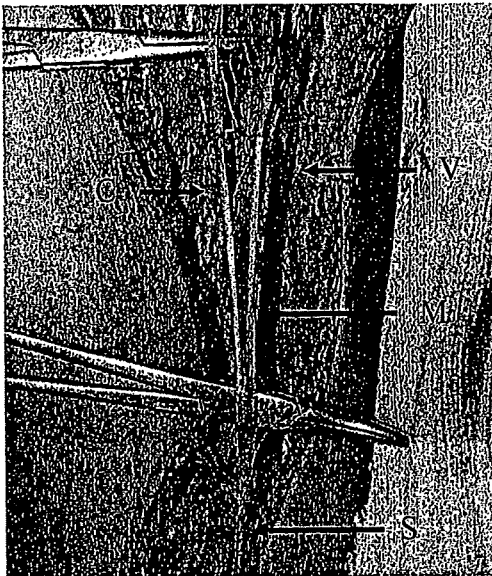


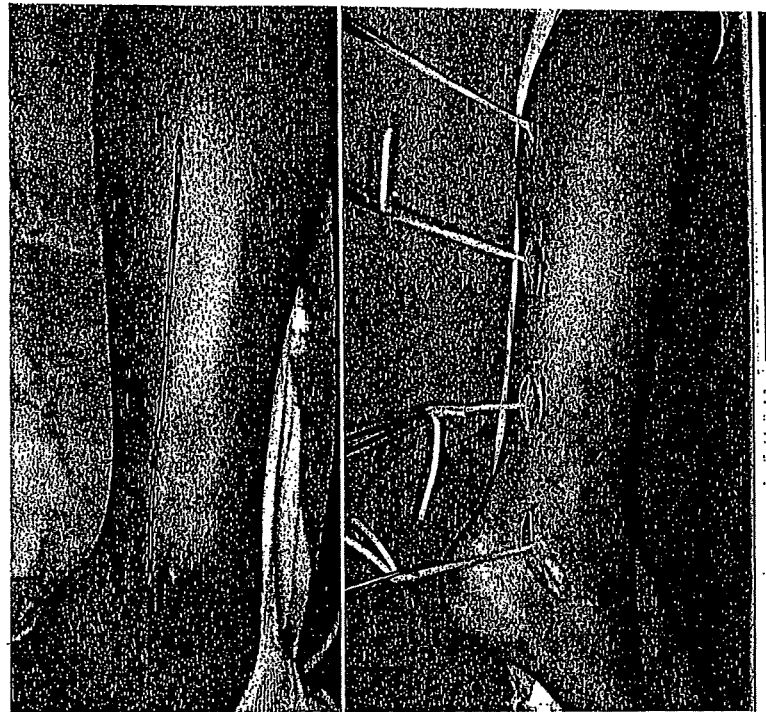
図 3. 左下腿を後面から見た場合の、内側腓腹皮神経(M)と外側を走行する交通枝(C)、腓腹神経(S)、および小伏在静脈(V)の位置関係を示す。

神経採取の際にこのような長い皮切はおかないので、このように見えるわけではない。



図 5. 腓腹神経採取を内視鏡下に行えば2か所の皮切で十分である。

いる証拠なので下腿正中に切開をおき、筋膜を貫通している部位を探す。このようにして、合計3ないし4か所の皮切をおくことにより、20~30 cmの長さの神経を採取することができる(図4)。神経を最終的に採取する上で重要なことは、神経を切離する前に、神経周囲の剝離が完全であること、分枝が完全に切断されていることを確認すること



a. 3か所の皮膚切開を行い、約 20 cmの神経採取を行った。 b. 4か所の皮膚切開を行い、約 25 cmの神経採取を行った。

図 4. 腓腹神経採取のための皮膚切開を示す。

である。剝離が不十分な段階で神経の遠・近位端を切離してしまうと、採取が非常に難しくなる。

一方、1990年代に入って腹腔鏡下胆嚢摘出術が外科領域に導入されて以降、形成外科・美容外科領域でも鏡視下手術は急速に広まり、腓腹神経の採取においても内視鏡を利用した報告が見られる⁵⁾。我々は、内視鏡を用いれば下腿中央に一か所の切開をおくのみで採取が可能であるとする報告を行った⁶⁾。しかし、腓腹神経の走行は下腿中央付近では変異が多く、下腿中央の皮切から腓腹神経を露出するのは神経採取に慣れた者でも容易ではない。また、その一か所だけから必要な長さの腓腹神経を剝離し、採取することも容易ではなく、かなりの採取時間、労力を要する。最近では、内視鏡を用いる場合でも、最初の切開はやはり外顆後縁から行い、まず直視下に剝離を行い、次に内視鏡を挿入した上で剝離を行う。十分に近位側に剝離が行われた段階で、下腿中央付近にもう一か所の皮切をおき、内視鏡補助下に腓腹神経を採取する(図5)。この方法は、皮切が二か所にはな

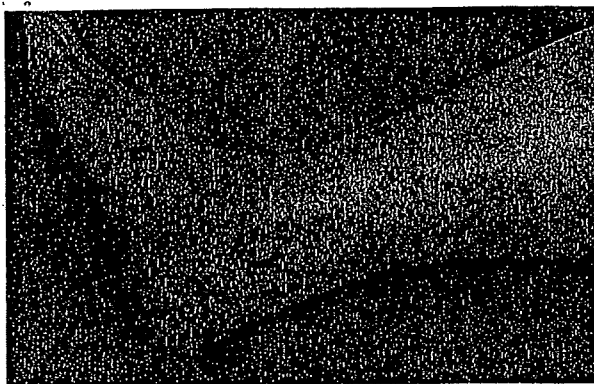


図 6. 腓腹神経採取から1年後の瘢痕を示す。

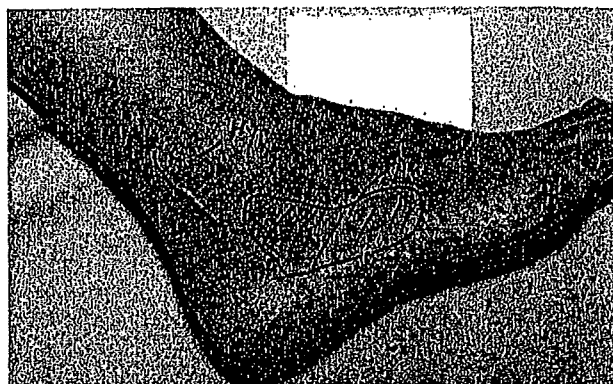


図 7. この症例における腓腹神経採取後の感覚低下部分 (Hyp)と無感覚部分4(Ane)を示す。

るものの、通常の方法と採取に要する時間も変わらず、十分に内視鏡の利点を生かしたものであると考えている。

3. 瘢痕と後遺症

神経採取の際には筋鉤などで皮膚を牽引しながら剝離を行うためか、皮切の瘢痕は比較的に目立つことが多い(図6)。できるだけ短い長さの皮切で採取を行い、できれば内視鏡を用いて一か所でも皮切の数を減らす努力が必要であろう。

腓腹神経採取による知覚麻痺・鈍麻領域は、術直後より時間が経過すれば次第に減少し、ほとんど生活に支障をきたすことはないが、それでも靴などがあたるときの違和感を訴える患者も見られる(図7)。

頸神経叢

1. 頸神経叢の走行(図8)

頸神経叢の知覚神経は、胸鎖乳突筋の後縁、筋体中央の高さで筋膜を貫いて、ここでいわゆる神経点を作る。ここから分枝する大耳介神経は、胸鎖乳突筋を乗り越えて上行し、通常2枝に分かれて耳介に分布する。頸横神経は神経点から胸鎖乳突筋と外頸静脈の間を横走し、顔面神経の頸枝とともに頸神経ワナを形成する。大耳介神経や頸神経ワナの分枝を利用して、顔面神経の再建が行われる。

2. 採取方法

頸神経叢とその分枝である大耳介神経を移植神経として用いるのは、専ら耳下腺腫瘍切除時における顔面神経の欠損に対してである。特に、大耳介神経の採取により生じる耳介周囲の感覚障害は

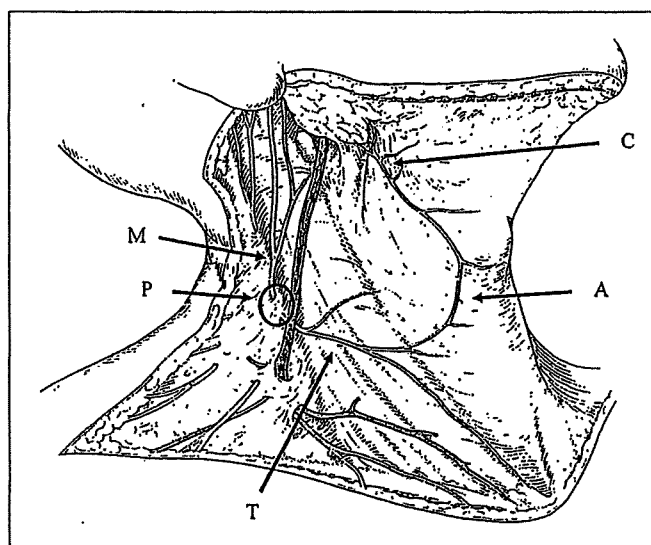


図 8. 頸神経叢の走行を示すシェーマ
P: 神経点, M: 大耳介神経, T: 頸横神経
C: 顔面神経の頸枝, A: 頸神経ワナ

患者にとって煩わしいものであるため、他部位の神経欠損に対して大耳介神経を移植床神経として用いることはない。したがって、大耳介神経の採取は、耳下腺腫瘍を摘出するための皮膚切開から採取が可能であり、新たな皮膚切開をおく必要がないのが利点である。しかし、顔面神経のすべての分枝を再建するためには、数本の移植神経が必要であり、大耳介神経では長さが不足することも多い。その場合には、皮切を延長して頸神経ワナを含めて採取するか、あるいは腓腹神経を移植神経として用いる。我々は、長く採取できて、顔面神経の各分枝ごとに分割して移植できる腓腹神経を用いることにより、異常共同運動が起こるのを

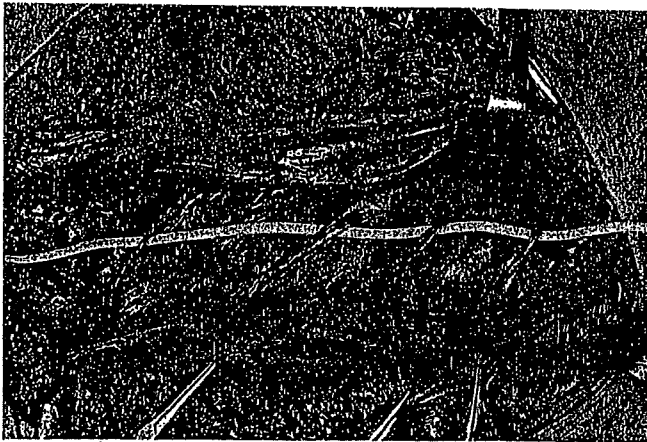


図 9. 腹直筋皮弁の採取と同時に肋間神経を採取しているところ

できるだけ阻止している。

皮弁採取部の神経

神経移植のみが必要であれば上述した腓腹神経や大耳介神経が移植神経の中心となる。しかし、神経だけでなく、皮膚・軟部組織欠損があり、皮弁などによる再建が必要な場合、その皮弁を採取する部位から神経を採取することを考慮すべきである。そうすれば神経を採取するための新たな皮切をおく必要はない。ただし、運動神経を採取することによる運動機能の低下がないこと、感覚神経であれば感覚障害が最小限であることを考慮した上でこの方法は成立する。具体的には我々は、耳下腺悪性腫瘍摘出後の皮膚・軟部組織欠損を伴う顔面神経欠損に対して、腹直筋皮弁と同時に肋間神経を採取し、これを用いて顔面神経の再建を行っている⁷⁾⁸⁾(図9)。

まとめ

神経欠損に対して自家遊離神経移植を行う際には、必要な神経の太さと長さを考慮して選択する必要がある。腓腹神経はこの条件を満たすものとして多用されるので、本稿ではその採取方法を中心に述べた。皮切は採取する長さによって、3~4か所を下腿におき採取するが、内視鏡下を用いればその数を減らすことができる。腓腹神経以外では頸神経叢(特に大耳介神経)が用いられるが、耳

下腺腫瘍切除時には、腫瘍切除に必要な皮切から神経を採取することができる。この他には、皮弁を採取するところから移植神経を採取することも考慮すべきである。

文 献

- 1) Seddon, H. J. : The use of autogenous grafts for the repair of large gaps in peripheral nerves. Br J Surg. 35 : 151-167, 1947.
Summary ケーブルグラフトの詳細を記した初期の文献である。
- 2) Seddon, H. J. : Surgical disorders of the peripheral nerves. pp.297-310, Churchill Livingstone, Edinburgh, 1975.
- 3) Hill, H. L., Vasconez, L. O., Jurkiewicz, M. J. : Method for obtaining a sural nerve graft. Plast Reconstr Surg. 61 : 177-179, 1978.
Summary 現在でも標準的な腓腹神経の採取方法をわかりやすく解説している。
- 4) Strauch, B., Goldberg, N., Herman, C. K. : Sural nerve harvest : anatomy and technique. J Reconstr Microsurg. 21 : 133-136, 2005.
Summary 腓腹神経の採取に沿った解剖とストリッパーを用いた採取方法を解説している。
- 5) Capek, L., Clarke, H. M., Zuker, R. M. : Endoscopic sural nerve harvest in the pediatric patient. Plast Reconstr Surg. 98 : 884-888, 1996.
- 6) 菅原康志, 波利井清紀, 朝戸裕貴 : 内視鏡を用いた腓腹神経採取の経験. 日形会誌. 16 : 7-11, 1996.
Summary 顔面交差神経移植を行うための腓腹神経採取を内視鏡を用いて行った経験の詳細を報告している。
- 7) Takushima, A., Asato, H., Harii, K., et al. : Simultaneous harvest of intercostal nerves and elevation of rectus abdominis musculocutaneous flap for facial nerve cable grafting. Plast Reconstr Surg. 110 : 541-544, 2002.
Summary 移植神経の新しい採取部として、遊離腹直筋皮弁を採取する際に、同時に肋間神経を採取する方法を述べている。
- 8) Iida, T., Takushima, A., Asato, H., et al. : Extensive actinomycosis of the face requiring radical resection and facial nerve reconstruction. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 59 : 1372-1376, 2006.

特集 顔面非対称の治療戦略

顔面非対称の治療

—軟部組織再建の治療法について—

多久嶋亮彦 岡崎 睦 波利井清紀

The Japanese Journal of Plastic
Surgery, Vol. 51, No. 11, 2008
形 成 外 科
第 51 卷 第 11 号 別 刷
克 誠 堂 出 版 株 式 会 社

特集 顔面非対称の治療戦略

顔面非対称の治療

— 軟部組織再建の治療法について —

多久嶋亮彦* 岡崎 睦* 波利井清紀*

Key words : 非対称 脂肪移植 脂肪注入 遊離組織移植 マイクロサージャリー

はじめに

顔面の非対称は機能的に問題がない場合でも他人に奇異な印象を与えるため、患者のQOLを著しく損なう要因となる。また、顔面は形態的にまったくの左右対称ではないことが多いが、小さな非対称であっても患者にとっては大きなストレスになっていることもあり、これらは形成外科医として積極的に治療すべき対象となる。顔面非対称の原因としては、hemifacial microsomia (HFM) などの先天異常、ロンバーグ病、強皮症などの変性疾患、外傷、腫瘍切除後、顔面神経麻痺などの多くの疾患が挙げられる。しかし、原因が何であれ、形態的な治療は硬組織と軟部組織の再建に大別される。

原則としては、硬組織の低形成に対しては硬組織による再建を行うべきであり¹⁾、特にHFMにおける咬合不全など機能的な問題が大きい場合は、咬合の改善などを目的として、骨切りや骨延長術が治療の中心となる。また、上顎欠損による眼位の異常や、下顎欠損に対しては骨移植が行われない限り、機能的、整容的な修復は難しい²⁾。しかし、軽度の硬組織の低形成などであれば、軟部組織のみを再建するだけで、整容的には十分に改善できる

ことも多い。これとは逆に、硬組織の再建のみでは整容的な改善は十分ではないこともあり、硬組織再建後に治療の仕上げとして軟部組織の再建を必要とすることも多く、軟部組織の再建の重要性を示している³⁾。

本稿では、顔面非対称における軟部組織の再建に関して、手術の適応、時期、治療法を選択を中心に述べる。

I 軟部組織再建の適応と時期

顔面非対称の原因となっている組織の低形成や欠損に対して、まず硬組織再建が必要かどうかを検討する。HFMなど先天性疾患を中心に、幼小児の患者に対して軟部組織、硬組織の両方に外科的治療が必要な場合、硬組織再建を優先させ、それが終了した後に軟部組織の再建を行うのが一般的である¹⁾。しかし、下顎骨の低形成が軽度である場合などは、侵襲の大きな硬組織の再建を行っても整容的改善は効果的でない場合も多く、軟部組織の再建のみの方が形態的には対称に近づき、良好な結果が得られる³⁾。また、ロンバーグ病などでは、多少の硬組織の低形成が見られる場合でも、多くは軟部組織再建によって非対称性は改善される⁴⁾。そして手術時期に関しては、対象疾患にもよるが、患者や家族の精神的負担を考慮すれば、軟部組織の再建は必ずしも成人になるまで待つ必要はなく、成長過

*杏林大学医学部形成外科

程にあっても積極的に行ってもよいと考える。これまでの報告を見ても、遊離皮弁移植を用いた再建を学童期に行っているものも多い⁵⁾。

II 治療法の選択

顔面骨の低形成・変形が軽度で、軟部組織再建で十分に対称性は得られると判断された場合、その手術方法を決定する。再建方法としては、まず、自家組織を用いた再建を行うのか、人工物を利用した再建を行うのかを選択する。自家組織を用いる場合、血管柄付き遊離組織移植を主軸として考えるが、再建が必要な範囲が小さければ通常真皮・脂肪移植でも十分な場合がある。さらに、限られた範囲であれば脂肪吸引を用いた脂肪注入も有効である。近年、脂肪注入法は技術の進歩により生着率が向上しつつあるとの報告が見られ、その適応も広げられつつある⁶⁾。しかし、範囲が小さくても瘢痕組織内であったり、皮膚組織の緊張が強い場合などは、血行のない移植組織では吸収されてしまうことが多いので注意が必要である。一方、シリコンなどの人工物を利用した再建は、口腔・鼻腔粘膜から離れた位置で、外表で確実に被覆される部位であれば、感染の可能性が低く、自家組織採取を必要としないため有用である。

III 手術手技

以下にそれぞれの方法における具体的な手技に関して述べる。

1. 遊離皮弁を用いた軟部組織再建

悪性腫瘍に対する切除後の欠損に対して、眼窩を含めた上顎の広範囲な再建などが必要な場合は、遊離皮弁が適応される⁷⁾。顔面の上部 1/3 は軟部組織が薄いため、選択される皮弁としては前腕皮弁や鼠径皮弁など比較的薄い皮弁が適切であり、血管柄の長さ、血管

径の大きさを考慮すれば、顔面動静脈や浅側頭動静脈を移植床血管とするのがよい。

これに対して、HFM やロンバーク病などでは、中顔面から顔面下部 1/3 に相当する部分に軟部組織再建を必要とすることが多い。組織欠損量としては中程度であり、選択する皮弁としては、われわれは鼠径皮弁を第 1 選択としている⁸⁾。一方、肩甲皮弁を用いる報告も多く見られるが⁹⁾¹⁰⁾、肩甲皮弁は術後の萎縮程度が予想しにくく、また、肩甲部の瘢痕が目立つことが多いため、現在、われわれは肩甲皮弁を第 1 選択とはしていない。

手術としては、皮弁を挿入するための皮下ポケット用の皮膚切開は耳前部に加え、移植床血管は小耳症がなければ浅側頭動静脈を第 1 選択とする。浅側頭動静脈が細く血管吻合に不適當であると判断される場合は顔面動脈を選択する。この場合は血管吻合のための皮膚切開を下顎部に追加するが、この両者は術後の腫脹を少しでも抑えるために、連続させないようにする。低形成が下顎部にほぼ局限している場合や、HFM において小耳症を合併している場合は、少し大きめの皮膚切開を下顎部のみとして、皮弁の挿入と顔面動脈の吻合を同じ皮膚切開から行う。ただし HFM においては顔面動静脈が低形成の場合があるので注意を要する¹¹⁾。

小耳症がある場合に耳前部の皮膚切開を避けるのは、後に小耳症に対して肋軟骨移植を行う場合、軟骨移植用の皮下ポケットの血行を悪化させてしまわないようにするためである。また、肋軟骨移植を行った後、最近では耳起こしの際に temporo-parietal fascial flap を用いることが多いので、遊離皮弁の移植床血管として浅側頭動静脈は避けている。近年皮弁を口腔内の切開から皮下に挿入する報告も見られるが¹²⁾、感染の危険性があると思われる。皮下ポケットは顔面神経の損傷を避けるために SMAS 上で行う。皮弁は、denuded した真皮側を下床に向けて固定した方が、い

後の皮弁の下垂が少ないとされている¹³⁾。皮弁の固定はできれば直接下床に縫着するが、HFMの場合は一時的なボルスター固定でもそれほど問題にはならない。これは、顔面の下方が主たる再建部位なので皮弁が下方にずれて困ることが少ないためと思われる。これに対して、ロンバーグ病における欠損範囲は、複雑な形態をしていることが多く、頬部の内眼角近くや上・下口唇まで皮弁を入れる必要があり、固定に難渋することが多い。剝離範囲を広めに行い、後戻りを考慮して皮弁のボルスター固定を行ったり、皮膚表面に出した固定糸を小切開から皮下に埋没させるなどの方法で対応するが、後日、脂肪注入などの修正術を必要とする症例もある。

耳下腺癌切除後などの頬部、耳下腺部、上頸部の軟部組織欠損に対して二次的に再建を行う場合、顔面神経麻痺に対しての再建を同時に必要とすることがある。この場合は、われわれは胸背動静脈が広背筋内で分枝することを利用して、1つのセグメントを広背筋として動的再建に利用し、もう1つのセグメントを広背筋皮弁として軟部組織充填に用いている¹⁴⁾。この方法は皮弁の自由度が高いため、利用価値が高い。

2. 遊離真皮・脂肪移植

遊離真皮・脂肪移植は、遊離皮弁が一般的となる以前には多用されてきた¹⁵⁾。欠損に対して挿入すべき組織の厚さが1 cm程度以下であれば血行再建は行わずに遊離真皮・脂肪移植を行ってもよい。血行のない遊離真皮・脂肪移植は術後に吸収されるのでそれを見越して少し大きめに移植するとされているが、大きな組織を移植しても壊死に陥るだけであり、移植する組織の厚さも1 cm程度が限界である。組織採取部位は鼠径部が第1選択になる。組織の固定方法は、遊離皮弁と同様に真皮側を下方にし、術後の血腫形成は移植組織の生着を左右するため、十分な圧固定が

必要である。この方法の欠点は移植した組織がうまく生着したとしても硬くなってしまうことがあり、後述する脂肪注入術の適応が広がりつつある現在では、使用される頻度が低下している。

3. 脂肪注入術

脂肪注入術は過去にはその有効性が疑問視されていたが¹⁶⁾、現在では特に美容外科領域での効果は明らかであるとする文献が多く見られる¹⁷⁾¹⁸⁾。確かに、注入する脂肪組織の採取方法や注入方法の進歩、あるいは遠心分離などの脂肪処理法の進歩により、以前より注入した脂肪の生着率の向上は見られる⁹⁾。しかし、一般的には脂肪組織の生着率を左右するのは、移植床の血行や、瘢痕組織の有無によるところが大きい。したがって、同じ組織欠損量であっても、ロンバーグ病などでは吸収率が高いと考えるべきである。施術の注意点としては、まず、注入用の脂肪を採取する吸引用のカニューレは、脂肪細胞にダメージを与えないようにするために、ある程度の太さを持ったものを用いる必要がある。また、吸引ポンプを用いた吸引では、1気圧近くの陰圧となるのに対して、シリンジを用いた吸引法では、0.5気圧を超えることはあまりないため、脂肪組織に損傷を与えないためにはシリンジによる吸引を用いるべきである¹⁹⁾。われわれは、チューリップシリンジシステム® (The Tulip Company, San Diego, U.S.A.) を使い、シリンジは60 ccのものを使用することが多い。脂肪注入は、18 G 針を装着した1 ml ツベルクリン用シリンジを用いるのが便利でよいが、凹凸が生じないように顔面の微細なカーブを再現するには、熟練した技術が必要である。

4. 修正術

遊離皮弁による再建を行う際、皮弁への血行などの点から分厚い皮弁を移植せざるを得ない場合がある。このような場合、二



(a, b) 初診時所見

(c) バジェット型ダーマトームを用いて皮弁のdenudeを行っているところ。

(d) 術中所見
真皮側を下に皮弁を固定する。移植床血管は顔面動静脈を用いた。

(e, f) 術後2年の状態

図1 症例1：34歳，女性，小児期の頬部腫瘍に対する放射線治療後の変形



a	b	e
c	d	

- (a, b) 初診時所見
顔面下1/2の非対称は、軽度の下顎骨低形成、小耳症を伴っている。
- (c) 挙上した鼠径皮弁
- (d) 術中所見
真皮側を下に皮弁を固定する。移植床血管は顔面動静脈を用いた。
- (e) 術後1年の状態

図2 症例2：5歳，男児，Hemifacial microsomia

次的に修正術を行うことになるが、移植組織に筋肉組織などが多く含まれている場合は、瘢痕部をもう一度切開し、減量を行う必要がある。その際、移植組織の血行を阻害しないようにすべきであるが、移植した皮弁の血管茎を分断することの是非と、そ

のタイミングに関しては、報告者によりまちまちであり、移植組織の種類、移植床の状態によって差が大きい²⁰⁾。Over-volumeとなっている原因が脂肪組織のみであれば、脂肪吸引術は非常に有効であり²¹⁾、移植する皮弁を薄くする技術が進歩した現在では



(a) 初診時所見

(b) 術中所見

(c) 術後1年の状態

鼠径部から真皮・脂肪組織を採取した。

図3 症例3：31歳，女性，耳下腺浅葉切除後の頬部変形

この方法で対応可能なことが多い。

5. 人工物

左右の対称性を得るために人工物を利用する場合，入手のしやすさ，成形のしやすさからいってシリコンインプラントが第1選択となる。しかし，シリコンはある程度の硬度を持っているため，顔面における軟部組織再建のための材料としては適応に限られる。たとえば，側頭筋の欠損（脳外科手術後など）によるこめかみの陥凹変形などは良い適応である。このほかにヒアルロン酸やコラーゲンの注入による方法も挙げられるが，一定期間後には吸収されてしまう。

IV 症 例

【症例1】 34歳，女性

小児期に右頬部の軟部組織腫瘍（詳細不明）に対して，放射線治療を受けた。その後，成長に伴って，頬部の低形成による顔面非対称が目立つようになったため，治療を求

めて来院した。軟部組織の再建を7×13 cmの遊離鼠径皮弁を用いて行った。皮弁の皮膚成分は，バジェット型ダーマトームを用い真皮下層を残してdenudeを行った。皮弁の固定は，真皮側を下にして直接下床に縫着した。移植床動静脈は，浅側頭動静脈が細かったため，顔面動静脈を用いた。術後2年の時点で，修正術を行わず左右の対称性が得られている（図1）。

【症例2】 5歳，男児

HFMによる顔面下1/2の非対称，および小耳症を主訴に当科を受診した。下顎骨の低形成は軽度であるため，小児期における骨切り術などは必要ないと考えられた。顔面神経麻痺も認めなかったため，遊離鼠径皮弁による軟部組織再建を行った。鼠径皮弁は直接縫合ができる最大幅（約7cm）で，左右の頬部の高さの差に合わせて脂肪組織のボリューム調節を行った。皮弁の固定は，真皮側を下にしてボルスター固定を行った。移植床動静脈は，顔面動静脈を用いた。術後1年の時点で，左右の対称性が得られている。修正術は



(a) 初診時所見
(b) 採取した神経・血管柄付き遊離広背筋
広背筋を用いた一期的再建術を施行した。
(c, d) 術後2年の状態
筋体による頬部の突出が見られる。
(e, f) 頬部の liposuction 後1年の状態

図4 症例4：45歳，女性，ベル麻痺後の陳旧性顔面神経麻痺
(Takushima A, et al : Revisional operations improve results of neurovascular free muscle transfer for treatment of facial paralysis. Plast Reconstr Surg 116:371-380, 2005 より引用)