

行っていない (図 2)。

【症例 3】31 歳，女性

耳下腺腫瘍に対して浅葉切除術を他病院で受けた後，頬部の陥凹変形を主訴に来院した。陥凹変形は軽度であったため，鼠径部から採取した真皮・脂肪組織の遊離移植を行った。術後 1 年の時点で，皮下に硬結を触れることなく，陥凹変形は改善されている (図 3)。

【症例 4】45 歳，女性

ベル麻痺後の陳旧性顔面神経麻痺に対して，神経・血管柄付き遊離広背筋による頬部の一期的動的再建を行った。術後 2 年の時点で，麻痺は改善したが，筋体のボリュームによる頬部の突出が見られ，非対称となっている。これに対して，頬部の突出部における皮下脂肪組織を吸引し，左右の対称性を得た (図 4)。

V 考 察

顔面非対称の原因は硬組織，軟部組織の両者を複合することが多い。たとえば，HFM では上下顎の低形成により，外貌の非対称とともに，咬合の傾斜や咬合不全が見られることがある。理論的には硬組織の再建は硬組織で行うべきであろうが，骨の低形成が軽度な患者では，患者自身が気づいていないことや，骨に対する複雑な手術を望まないことも多い。また，骨切り術などを行うと軟部組織の低形成が強調されてかえって顔面の非対称が目立ってしまうことも報告されている²⁾。このような患者に対して，顔面に比較的大きな瘢痕を残すような骨移植術や骨延長術などを施すことが果たして良い治療なのか否かは，十分に考慮する必要がある。軟部組織の再建だけで顔面の非対称は十分に改善されることが多いことを踏まえて，治療の方針を決定すべきであろう。

軟部組織再建の方法としては，遊離皮弁，遊離真皮・脂肪移植，脂肪注入の中から組織欠損量に応じて治療法を選択するか，あるいは

は組み合わせて治療を行うことになる。この中で，遊離真皮・脂肪移植は血管吻合など複雑な手技を必要としないが，採取部の瘢痕が大きい，術後の吸収の程度の手前が立ちにくい，移植部に硬結を触れる結果となりがちである，といった問題点が多い。小さな組織欠損であっても，下床の血行に問題がある場合や，瘢痕組織内であれば，遊離真皮・脂肪移植よりも遊離皮弁を選択した方がより確実な治療が行える。

一方，最近は美容外科手技の発達が著しく，脂肪注入，脂肪吸引の技術や器具も非常に発展している。脂肪注入だけで顔面の大きな低形成が改善されることは少ないと思われるが，皮弁移植後に脂肪注入を追加したり，過矯正部分に脂肪吸引を行うのは侵襲も少なく，細かな調整も効くため非常に有用である²⁾。マイクロサージャリーを専門とする形成外科医も是非このような技術は身につけておくべきであろう。

まとめ

顔面の左右非対称に対する軟部組織の再建に関して，手術適応，手術方法を中心に述べた。ある程度の硬組織の低形成であれば，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。方法としては，遊離皮弁が中心となるが，美容外科手技の発達に伴い，脂肪注入法の適応範囲が拡がりつつある。

引用文献

- 1) Longaker MT, Siebert JW: Microsurgical correction of facial contour in congenital craniofacial malformations; The marriage of hard and soft tissue. *Plast Reconstr Surg* 98: 942-950, 1996
- 2) Harii K, Asato H, Takushima A: *Midface reconstruction. Plastic Surgery (2nd ed)*, edited by Mathes S, pp859-82, Saunders, Philadelphia, 2006
- 3) 多久嶋亮彦, 波利井清紀: Hemifacial microso-

- 3) 軟部組織の再建. 頭蓋顎顔面外科 最近の進歩 (第2版), 波利井清紀監, 平林慎一編, pp166-174, 克誠堂出版, 東京, 2008
- 4) Vaienti L, Soresina M, Menozzi A : Parascapular free flap and fat grafts ; Combined surgical methods in morphological restoration of hemifacial progressive atrophy. *Plast Reconstr Surg* 116 : 699-711, 2005
- 5) Poole MD : A composite flap for early treatment of hemifacial microsomia. *Br J Plast Surg* 42 : 163-172, 1989
- 6) 吉村浩太郎 : 効果的な脂肪注入法の開発. 形成外科 51 : 265-273, 2008
- 7) Asato H, Harii K, Yamada A, et al : Eye socket reconstruction with free-flap transfer. *Plast Reconstr Surg* 92 : 1061-1067, 1993
- 8) David DJ, Tan E : A de-epithelialized free groin flap for facial contour restoration. *J Maxillofac Surg* 6 : 249-252, 1978
- 9) Kamiji T, Ohmori K, Takada H : Clinical experiences with patients with facial bone deformities associated with hemifacial microsomia. *J Craniofac Surg* 2 : 181-189, 1992
- 10) Siebert JW, Anson G, Longaker MT : Microsurgical correction of facial asymmetry in 60 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg* 97 : 354-363, 1996
- 11) Huntsman WT, Lineaweaver W, Ousterhout DK, et al : Recipient vessels for microvascular transplants in patients with hemifacial microsomia. *J Craniofac Surg* 3 : 187-189, 1992
- 12) Koshima I : Short pedicle superficial inferior epigastric artery adiposal flap ; New anatomical findings and the use of this flap for reconstruction of facial contour. *Plast Reconstr Surg* 116 : 1091-1097, 2005
- 13) Dunkley MP, Stevenson JH : Experience with the free "inverted" groin flap in facial soft tissue contouring ; A report on 6 flaps. *Br J Plast Surg* 43 : 154-158, 1990
- 14) Takushima A, Harii K, Asato H, et al : One-stage reconstruction of facial paralysis associated with skin/soft tissue defects using latissimus dorsi compound flap. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 59 : 465-473, 2006
- 15) Edgerton MT, Marsh JL : Surgical treatment of hemifacial microsomia. *Plast Reconstr Surg* 59 : 653-666, 1977
- 16) Billings E Jr, May JW Jr : Historical review and present status of free fat graft autotransplantation in plastic and reconstructive surgery. *Plast Reconstr Surg* 83 : 368-381, 1989
- 17) Spear S, Wilson H, Lockwood M : Fat injection to correct contour deformities in the reconstructed breast. *Plast Reconstr Surg* 116 : 1300-1305, 2005
- 18) Yoshimura K, Sato K, Aoi N, et al : Cell-assisted lipotransfer for cosmetic breast augmentation : supportive use of adipose-derived stem/stromal cells. *Aesthetic Plast Surg* 32 : 48-55, 2008
- 19) Glogau RG : Microlipoinjection. *Arch Dermatol* 124 : 1340-1343, 1988
- 20) Gatti JE, LaRossa D, Brousseau DA, et al : Assessment of neovascularization and timing of flap division. *Plast Reconstr Surg* 73 : 396-402, 1984
- 21) 多久嶋亮彦, 波利井清紀 : 再建外科における liposuction と lipoinjection. 形成外科 44 : 485-493, 2001
- 22) 川嶋邦裕, 横山統一郎, 皆川英彦ほか : Hemifacial microsomia の治療における facial contouring surgery に対する考え方. 形成外科 41 : 239-249, 1998

ABSTRACT

Surgical Approach for Soft Tissue Reconstruction in the Treatment of Facial Asymmetry

Akihiko Takushima, MD*, Mutsumi Okazaki, MD* and Kiyonori Harii, MD*

Facial asymmetry is caused by a variety of morbidities including hemifacial microsomia, Romberg's disease, ablative surgeries for tumors, facial paralysis, etc. The surgical approach basically focuses on skeletal correction in the hope that the overlying soft tissues are improved by the change of the skeletal foundations. However, the treatment ends up with soft tissue reconstruction in most cases even after skeletal correction. Conversely, soft tissue reconstruction often camouflages the skeletal asymmetry, which shows the importance of the soft tissue reconstruction. In this paper, indications, operating timing, and the surgical methods of soft tissue reconstruction are described.

When the tissue defect is large, free flaps, chiefly the groin flap, are indicated. When the size of the tis-

sue defect is moderate, a dermal-fat graft should be selected. However, the thickness of the graft should not be over 1 cm so as not to be absorbed. In recent years, with the technical developments in harvesting, centrifugation, and injection of autologous fat parcels, lipoinjection is becoming more popular for facial sculpturing. Lipoinjection is indicated for those

cases that have a small hollow with a good wound bed. With these techniques, solely or combined, the strategy for soft tissue reconstruction should be planned.

* *Department of Plastic and Reconstructive Surgery,
School of Medicine, Kyorin University, Tokyo 181-8611*

陳旧性顔面神経麻痺に対するわれわれの治療法

多久嶋亮彦 波利井清紀

要旨

陳旧性顔面神経麻痺に対しては、いくつかの手術方法を組み合わせて再建を行う必要がある。本稿では、この陳旧性麻痺においてわれわれが選択している術式に関して述べる。

陳旧性麻痺の治療においてターゲットとなるのは主に眉毛、眼瞼、頬部、下口唇である。まず眉毛に対しては、眉毛直上の皮膚を切除する方法か、あるいは内視鏡下に挙上する方法を中心として下垂の程度、年齢によって使い分けている。閉瞼不全に対しては、側頭筋移行術が中心であり、最近はゴールドプレートによる lid loading を行う機会が減少している。下眼瞼外反に対しては、側頭筋移行術単独、重度の場合はこれに Kuhnt-Szymanowski 法を組み合わせ治療を行っている。頬部に対しては、広背筋移植による一期的再建術が中心であるが、年齢、基礎疾患により静的再建術を行うこともある。下口唇に対しては、健側下口唇の動きに応じて、筋肉移植後に二次的に筋膜移植を行う方法、頬部に筋肉移植をするのと同時に下口唇へも筋肉移植を行う方法、あるいは健側の selective neurectomy and/or myectomy などを使い分けている。

キーワード：顔面神経麻痺、再建、マイクロサージャリー

Methods for treating established facial paralysis:

Akihiko Takushima and Kiyonori Harii

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, School of Medicine, Kyorin University

Summary

In the treatment of established facial paralysis, reconstruction for total facial reanimation requires several kinds of operative procedures. Main targets for reconstruction are the eyebrows, eyes, cheeks, and lower lips. For the eyebrows, direct skin excision above the paralyzed eyebrow, which is mainly indicated in the elderly patients, is the most reliable method, although an endoscopic eyebrow lift should be used in young patients. Lid loading is good for patients with a slight lagophthalmos. However, contour of the plate is conspicuous in some patients and the technique cannot be used for patients who are allergic to gold. Conversely, temporary muscle transfer should be employed for complete eye closure. The Kuhnt-Szymanowski method should be employed as an ancillary approach for patients with severe ectropion. For the cheeks, face lift is a good procedure for incomplete paralysis. However, patients with slight or no movement of the cheek when smiling need a neurovascular free muscle transfer. For the lower lips, selective neurectomy or myectomy should be employed for symmetry of the lower lip. Neurovascular free muscle transfer is recently employed for dynamic reconstruction. With these operative techniques, symptoms of established facial paralysis should be treated comprehensively.

Key words : Facial paralysis, Reconstruction, Microsurgery

[Received Aug. 6, 2008, Accepted Aug. 9, 2008]

はじめに

顔面神経麻痺（以下、単に麻痺と略す。）の原因は耳下腺腫瘍摘出術後など多様であるが、その原因に関わらず、麻痺を生じた後、一定期間（通常一年以上）を経ても神経

再生が起らなかった場合、表情筋は脱神経性萎縮に陥る。この状態を陳旧性麻痺といい、不可逆的変化を来たした表情筋の自然回復は期待できないため、再建手術の適応となる。また、表情筋は数多く存在しており、1つの方法で複雑な顔面の表情を再建することは不可能で、完全麻痺

杏林大学医学部形成外科

[平成20年8月6日受付, 平成20年8月9日受理]

別刷請求先：〒181-8611 東京都三鷹市新川6-20-2

杏林大学医学部形成外科医局

多久嶋亮彦

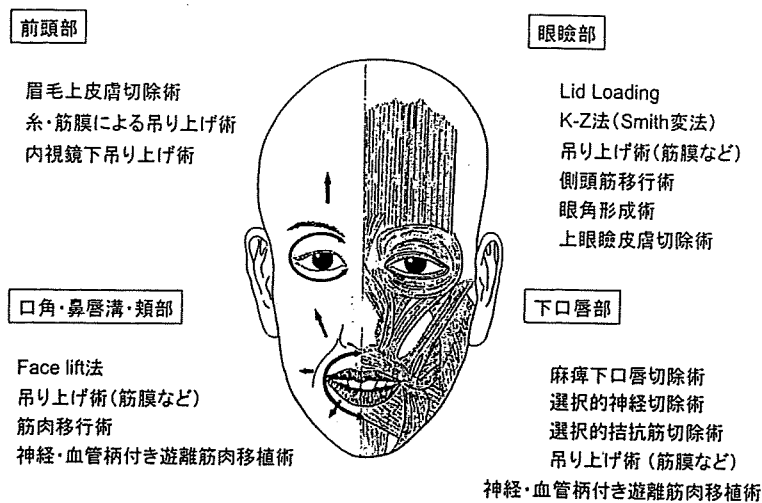


図 1 陈旧性麻痺に対する total facial reanimation

例ではいくつかの手術方法を組み合わせて治療を行う必要がある。具体的には、眉毛、上下眼瞼、頬部、下口唇を対象として、各種の再建手術が総合的に行われるが、これをわれわれは total facial animation と呼んでいる^{1,2)} (図 1)。本稿では、部位別にわれわれが現在、主に選択している手術方法に関して述べる。

眉毛下垂の治療法

側頭枝の麻痺によって生じる眉毛下垂は、著しく左右の表情のバランスが崩れた印象を他人に与える原因となる。また、眉毛下垂の結果生じる上眼瞼皮膚組織の下垂によって十分な視野が確保できなくなる。本来、眉毛は前頭筋による挙上運動や、皺眉筋や眉毛下制筋などによる下方への運動によって表情をより豊かにする働きを持っている。このため、可能であれば動的再建を行うべきであろうが、良い方法がいまだ開発されていないことや、正面視で眉毛の高さが確保されていれば、上方視を行わない限りは視野狭窄の問題がないため、静的吊り上げ術が一般的である。われわれが主に選択しているのは、眉毛上の皮膚組織を切除して、眉毛直下の皮下組織を上方の骨膜に固定する方法³⁾か、あるいは、毛髪部の皮膚切開部より内視鏡下に前額部を剥離、挙上する方法⁴⁾である。眉毛上皮膚切除法は簡単で確実な方法であり、しかも挙上位置が保持される持続時間も長い³⁾。しかし、眉毛上に瘢痕を残すので、瘢痕が目立たない中高齢者を中心にこの方法を選択している。一方、内視鏡下眉毛挙上術は、顔面に瘢痕を残さないのが利点であるが、定量的測定の結果、この方法で挙上できるのはせいぜい 6 mm 程度であることが判明している⁵⁾。従って、下垂の程度が軽度である、主に若年者に対してこの方法を用いている。

上眼瞼下垂の治療法

麻痺患者では上眼瞼の皮膚のたるみが麻痺によって強調される場合が多く、除皺術に準じた上眼瞼の皮膚切除の効

果は高い。しかし、眉毛下垂のために上眼瞼皮膚にたるみを生じたように見えるだけのことも多く、この場合には眉毛挙上のみを行った方が、効果が大きい。眉毛挙上術に除皺術を合わせて行うときは上眼瞼皮膚の切除量を控えめにしないと兎眼を生じてしまう。また、若年者を中心として、麻痺によって二重瞼ラインが消えることがしばしばある。このような場合には切開法による重瞼術に準じた手術を行い、左右のバランスを取るようにすることも有効である。

閉瞼不全・下眼瞼外反の治療法

麻痺性兎眼は乾燥性角結膜炎や角膜潰瘍など機能的障害を惹起する可能性が大きく、眼科とも密に連絡を取った上で再建手術を行う。

下眼瞼は麻痺により下垂 (外反) しているため静的再建術によりこれを吊り上げる手術方法も有効ではあるが、よりよい閉瞼機能を得るには側頭筋移行術のような動的再建が必要である。われわれが主に用いている具体的な手術方法を挙げる。

1. Lid loading

比較的若い年齢層の患者や、不全麻痺の患者などで兎眼症状が比較的軽い場合に、上眼瞼皮下に重り (weight) を挿入することにより閉瞼機能を向上させようとするのが lid loading 法である。われわれは、上眼瞼皮下の瞼板上に 1.4g (ほとんどの症例はこの重さで対応が可能である。) の gold plate を挿入している。簡単な方法ではあるものの、閉瞼機能が不完全なことが多いことや、金に対する異物反応によるプレート周囲の肉芽組織により上眼瞼の変形が目立つ (特に若い患者) ことが多いため、最近はあまり用いていない。また、この方法は金に対するアレルギーを持つ患者では使用できない。

2. Kuhnt-Szymanowski 法による下眼瞼形成術

中～強度の下眼瞼外反に対する静的再建術としては、下眼瞼皮膚の吊り上げと下眼瞼の水平方向の長さの短縮を同



a: 側頭筋を眼瞼に移行しているところ。



b: 術前の状態。左兔眼が見られる。



c: 側頭筋移行術後2年の状態。

図2 側頭筋移行術を示す。

時に行う Kuhnt-Szymanowski 法(われわれは Smith 変法⁶⁾を使っている)を選択している。まず、下眼瞼縁に外眼角外側に至る切開を加え、眼輪筋を含む皮膚組織を翻転する。下床の瞼板と眼瞼結膜を一緒に、瞳孔にかからない外側寄り、約5mm幅を切除する(ただし、切除量は外反の程度による)。残存する瞼板、結膜を直接縫合し、さらに眼輪筋を外上方に固定することにより外反した下眼瞼を矯正する。余剰の皮膚は切除するが、眼輪筋と皮膚組織を剥離した上で、吊り上げるのは眼輪筋のみとし、皮膚組織の切除は最小限にした方がよい。但し、麻痺患者では眼輪筋が非常に薄くなっていることが多いので注意を要する。

3. 筋膜による下眼瞼吊り上げ術

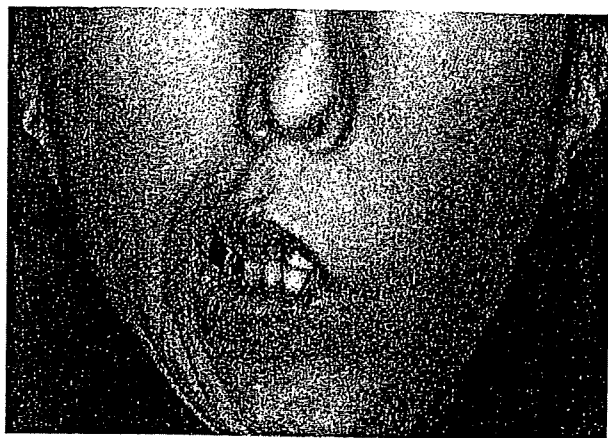
後述する側頭筋移行術の方がより良い結果が得られるため、義歯で十分に咀嚼していない高齢者や、三叉神経麻痺患者などに適応を限定して、大腿筋膜を用いて外反した下眼瞼を吊り上げる静的再建術を選択している。まず、内眼角に小さくカーブした縦方向の皮膚切開を置き内眼角靭帯を露出しておく。外眼角では横方向に小切開を置き眼窩縁の骨膜を露出しておく。両者の間で下眼瞼縁にできるだけ近い瞼板上に皮下トンネルを作成し、採取した筋膜を通す。皮下トンネルの作成が困難であれば下眼瞼縁に補助切

開を置いて、大腿筋膜を正確に瞼板上のトンネルを通した方がよい結果が得られる。大腿筋膜は少し過矯正になるような緊張の程度で固定する。

4. 側頭筋移行術

咀嚼筋の一つである側頭筋の一部を側頭筋膜と共に挙上し、これを眼瞼に移行して動的再建に用いる方法である(図2)。歴史的には Gillies により考案され、Andersen が一般化したので Gillies-Andersen 法と呼ばれている⁷⁾。

この手術により下眼瞼が外上方に牽引されるため外反が軽減され、奥歯を咬むことにより強く閉瞼できるため、うまく機能すると洗顔、洗髪時にも石けん等が目に入らない。また、症例によっては瞬目に近い運動が得られるなど効果大きい。逆に食事に強くものを咬むと目が閉じてしまう不快感を患者が訴える難点があるが、これに対してはほとんどの患者が術後6ヶ月を経過すると訴えが消失する。この手術方法は三叉神経麻痺が合併している症例では適応できない。また、高齢者で咀嚼力が極めて弱い患者や聴神経腫瘍摘出術などの際に側頭部の開頭術を受けている患者では、側頭筋が萎縮しているため筋体の収縮力が弱いことを認識しておく必要がある。



a: 術前の状態。



c: 術後2年の状態。



b: 術中の所見を示す。頬部に神経・血管柄付き遊離広背筋を移植する。

図3 一期的広背筋移植術による笑いの再建症例を示す。

口角下垂の治療法

麻痺による口角下垂のために喋りにくい、頬粘膜を咬んでしまう、食べたものが口角からこぼれる、といった問題が生じる。鼻唇溝・口角部を筋膜などで吊り上げる静的再建術によってこれらの問題をかなり解消することはできる。しかし、笑うと左右の非対称が強調されるため、社会生活を送る上で“笑い”の表情の再建は麻痺患者が最も強く望んでいることが多い。そのためには、健側における鼻唇溝・口角を挙上する力に対抗するには比較的強い収縮力を持った筋肉の移行や移植による動的再建術が必要である。これらの目的のため、われわれは以下に述べる手術方法を中心に治療を行っている。

1. Face lift 法

眉毛部や眼瞼部と同様に頬部に対しても下垂した皮膚を吊り上げることは静的再建術の一つとして有効である。特に比較的軽度の麻痺が残存しているだけで遊離筋肉移植の適応がないような患者では、美容外科におけるSMAS法に準じた方法でわずかに下垂した口角などを吊り上げることで、左右のバランスを整えることが可能である。

2. 筋膜などによる吊り上げ術

静的再建方法の一つとして、われわれは大腿筋膜を使っ

て麻痺で下垂した口角、頬部を吊り上げる方法を選択しているが、静止時の対象性は得られても、“笑い”などの動的表情の回復は得られない。年齢、全身状態などとの関係や、耳下腺悪性腫瘍摘出術後の麻痺で再発の可能性がある高い場合など、神経・血管柄付き遊離筋肉移植術が行えないような症例に限ってこの方法を行っている。大腿筋膜を用いる場合、通常は耳前部切開のみで鼻唇溝への筋膜の固定をすることができる。しかし、高齢者では健側の鼻唇溝が深いことが多いため、患側の鼻唇溝部も切開の上、筋膜を口唇側の真皮にしっかりと固定した上で深い鼻唇溝を形成するようにしている。

3. 神経・血管柄付き遊離筋肉移植術

ベル麻痺による陳旧性顔面神経麻痺症例に対して、薄筋を用いた神経・血管柄付き遊離筋肉移植術に波利井らが成功して以来⁹⁾、マイクロサージャリーを利用した遊離筋肉移植術が、世界的に笑いの表情の再建に関する標準的術式の一つとなっている^{9,10)}。使用する移植筋としては、これまでに薄筋⁹⁾、小胸筋¹⁰⁾、なども報告されてきたが、われわれは広背筋を用いた一期的再建を基本的術式として行っている¹¹⁾(図3)。この方法は、広背筋の固有神経(胸背神経)を約13~15cmと長く採取して、筋肉移植と同時に対側の顔面神経枝へ顔面交差縫合ができるため、腓腹神経

を用いた顔面交差神経移植の必要がない、など利点が多い。

下口唇麻痺の治療

陳旧性麻痺における眉毛、眼瞼、頬部の手術方法は以上述べてきたような方法が確立されつつある。しかし、下口唇麻痺に対する治療法はまだまだ進歩の途中とあって良い。現在、一般的に行われている下口唇麻痺に対する再建術としては、健側の力を弱めることによりこのバランスを取ることを目的としたものが中心となっている。しかし、この方法では下口唇の弛緩による食物の漏れを防ぐことはできない。また、“笑い”の表情の際、麻痺した下口唇がバランスよく外下方に引かれた方がより自然である。このため、最近では麻痺した下口唇の動的再建も積極的に行い始めている。

1. 選択的拮抗筋切除術

下唇下制筋、口角下制筋、広頸筋などの拮抗筋を下顎下部からのアプローチで切除する方法である。切除量を調節することにより、患側とのバランスを取っているが、筋切除によるオートガイ部外側の陥凹変形に注意する必要がある。拮抗筋切除の前に、ボツリヌストキシン A (Botox®) を健側下制筋に注射して麻痺後の口唇の状態を患者に納得させるようにしている。

2. 筋膜などによる吊り上げ術

われわれは、頬部に対する遊離筋肉移植を行った後、“笑い”の表情の際に下口唇のバランスが悪い場合に対する修正術の一つとして、この方法を用いることが多い¹²⁾。方法としては、下口唇正中で口腔内粘膜を切開し、下口唇下溝の真皮に大腿筋膜の一端を縫着する。もう一端は鼻唇溝部分で下口唇の緊張を見ながら移植筋の断端に縫着し、移植筋の動きが下口唇によく伝わるようにする。

3. 遊離筋肉移植術

先天性麻痺や hemifacial microsomia に伴う麻痺などでは下顎縁枝の麻痺による下口唇の麻痺が主として存在する場合がある。そのような場合、通常は頬部に行く遊離筋肉移植を下口唇に行くが¹³⁾、報告数、症例数共に少なく、また、対象が小児の場合が多いので、長期的な結果を見る必要があり、更なる検討が必要と思われる。また、最近では移植筋を二分割して鼻唇溝・頬部の再建と下口唇の再建を同時に行う方法も報告されている^{14, 15)}。われわれもいく

つかの症例でこの方法を選択しているが、やはり症例数が少ないため、結果を出すためにはもう少し時間が必要である。

文 献

- 1) 波利井清紀, 朝戸裕貴, 多久嶋亮彦: 顔面神経麻痺の形成外科的治療 *JOHNS* 16(3): 444-449, 2000
- 2) 多久嶋亮彦, 波利井清紀, 百澤 明他: 陳旧性顔面神経麻痺に対する total facial reanimation (TFR) の考え方 *形成外科* 49(4): 373-382, 2006
- 3) Ueda K., Harii K., Yamada A.: Long-term follow-up study of browlift for treatment of facial paralysis. *Ann Plast Surg* 32: 166-170, 1994
- 4) 菅原康志, 波利井清紀, 朝戸裕貴: 顔面神経麻痺の治療における内視鏡下眉毛挙上術 *日形会誌* 16(7): 455-461, 1996
- 5) Takushima A., Harii K., Sugawara Y., et al: Anthropometric measurements of the endoscopic eyebrow lift in the treatment of facial paralysis. *Plast Reconstr Surg* 111: 2157-2165, 2003
- 6) Smith B., Cherubine T.D.: *Oculoplastic Surgery: A compendium of principles and technique.*, C.V. Mosby St.Louis: 1970, pp92-94.
- 7) Andersen J.G.: Surgical treatment of lagophthalmos in leprosy by the Gillies temporalis transfer. *Br J Plast Surg* 14: 339-345, 1961
- 8) Harii K., Ohmori K., Torii S.: Free gracilis muscle transplantation, with microvascular anastomoses for the treatment of facial paralysis: a preliminary report. *Plast Reconstr Surg* 57: 133-143, 1976
- 9) O'Brien B.M., Pederson W.C., Khazanchi R.K., et al: Results of management of facial palsy with microvascular free-muscle transfer. *Plast Reconstr Surg* 86: 12-22, 1990
- 10) Terzis J., Noah M.: Analysis of 100 cases of free-muscle transplantation for facial paralysis. *Plast Reconstr Surg* 99: 1905-1921, 1997
- 11) Harii K., Asato H., Yoshimura K., et al: One-stage transfer of the latissimus dorsi muscle for reanimation of a paralyzed face: a new alternative. *Plast Reconstr Surg* 102: 941-951, 1998
- 12) Takushima A., Harii K., Asato H., et al: Revisional operations improve results of neurovascular free muscle transfer for treatment of facial paralysis. *Plast Reconstr Surg* 116: 371-380, 2005
- 13) Takushima A., Harii K., Asato H., et al: Neurovascular free-muscle transfer to treat facial paralysis associated with hemifacial microsomia. *Plast Reconstr Surg* 109: 1219-1227, 2002
- 14) Asato H., Harii K., Takushima A.: Further experience of one-stage latissimus dorsi transfer for facial paralysis. 9th Facial Nerve Symposium, San Francisco, California, U.S.A.: July 29-Aug 21, 2001
- 15) 田中一郎, 大城貴文: 陳旧性顔面神経麻痺に対する2分割腹直筋を利用した口唇挙上と口唇下制の一次的動的再建術の経験 *Facial Nerve Research* 24: 123-125, 2004

特集 Face lift—私の方法

顔面神経麻痺治療における face-lifting の役割

—異常共同運動の治療を中心に—

多久嶋亮彦 波利井清紀

顔面神経麻痺治療における face-lifting の役割

—異常共同運動の治療を中心に—

多久嶋亮彦* 波利井清紀*

Key words : 顔面神経麻痺 異常共同運動 選択的神経切断術 選択的筋切除術 face lift SMAS

はじめに

陳旧性顔面神経麻痺（以後、単に陳旧性麻痺とする）に対しては、1つの手術方法で複雑な顔面の表情を再建することは不可能であり、特に完全麻痺例では筋肉移行術や、筋肉移植術などのいくつかの方法を組み合わせ治療を行う必要がある¹⁾²⁾。一方、顔面神経麻痺（以後、単に麻痺とする）の原因は多様であるが、ベル麻痺やハント症候群による麻痺などは、基本的には比較的予後の良好な疾患であり、完全な麻痺から回復する可能性は高い。しかし、この回復過程の結果として不完全陳旧性麻痺が生じた場合には、静止時、あるいは表情を作った時に顔面の非対称を生じることがある。この非対称は、他覚的には小さなものであっても、患者には大きな負担となっていることが多い。また、麻痺後遺症として生じる異常共同運動は、経時的な程度の変化はあるものの、いったん生じたものは不可逆的である³⁾。これに対する治療法としては、バイオフィードバック療法⁴⁾、また最近ではボツリヌス菌毒素⁵⁾（ボトックス[®]など）を利用した保存的方法が報告されている。一方、外科的な治療としては選択的筋切除術⁶⁾や、選択的神経切除術⁷⁾の報告が見られ

るが、一定した効果を上げられていない。

われわれは、このような麻痺を原因とした左右の非対称や、異常共同運動に対して、美容外科で行われる face-lifting と選択的神経・筋切除術を組み合わせた手術方法を行っているので紹介する。

1 異常共同運動

ベル麻痺やハント症候群などでは、側頭骨内での神経浮腫により麻痺が生じる。その際、軸索断裂（axonotomesis）以上の損傷によって神経線維末梢側の Waller 変性が起こると、神経線維の再生過程において、再生過誤（misdirection）が生じることがある。その結果、本人が口を動かそうとしたときに、口運動と同時に目を閉じてしまう、といった異常な運動が引き起こされる。再生過誤の原因としては、再生した軸索が元のルートを通らずに、別の分枝へ向かって再生してしまうからである、とする Lipschitz の古典的な理論が現在でも主流となっている⁸⁾（図1）。しかし、この misdirection 理論だけでは説明のつかない事象も多く、近年では hyperexcitability 理論の関与が注目されている⁹⁾。すなわち、麻痺が生じると顔面神経核に抑制的に働いていたシナプスが消失することが立証されているが¹⁰⁾、その結果として顔面神経核の興奮性が高まり、ネットワーク状に連絡を持つ他の分

*杏林大学医学部形成外科

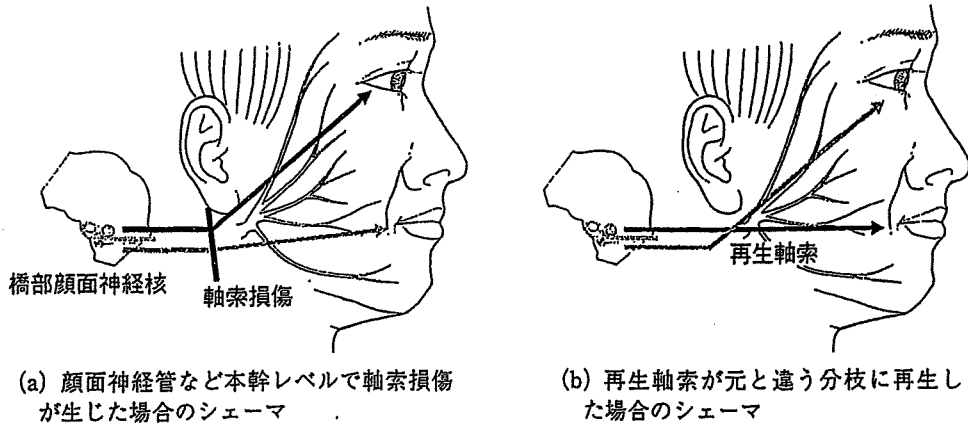


図1 Lipschitzの理論による再生過誤の説明

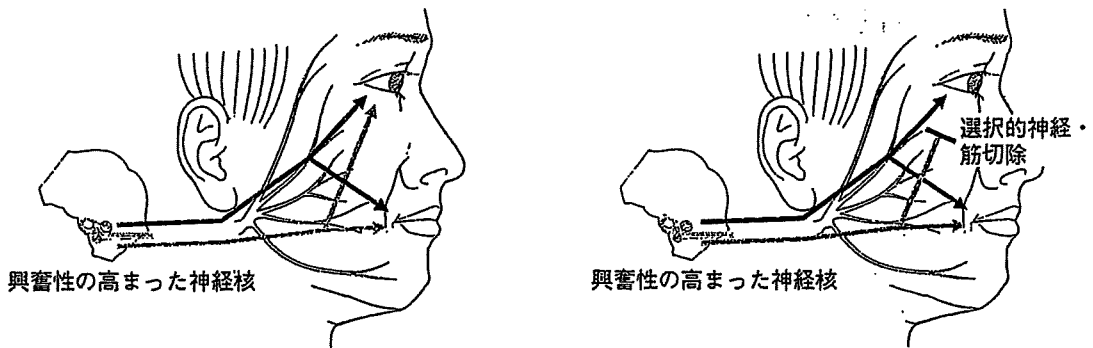


図2 Hyperexcitabilityによる異常共同運動の理論シエマ

図3 Hyperexcitability理論に基づいた選択的神経・筋切除術のシエマ

枝へも興奮が伝わる、といった説である (図2)。実際に患者は、なにをやろうとしても顔全体が一斉に動いてしまう、といったことを主訴とすることが多い。選択的神経・筋切除術は、この異常な興奮性を末梢のレベルで選択的に抑制することにより、異常共同運動を目立たなくするものであると考えることができる (図3)。

II 手術適応

不完全陳旧性麻痺の症例では、麻痺の回復はかなり見られるものの、表情筋の拘縮によるこわばり感や、異常共同運動が生じていることが多い。麻痺後遺症としての異常共同運動にはあらゆるものがあるが、頻度が高く、患者の訴えが強いものの一つとして口運動に

同調する閉眼運動がある¹¹⁾。これらの患者では他人との会話中や食事中に閉眼運動が生じてしまうため、治療を希望することが多い。このような症例に対して眼輪筋の収縮運動を抑制するために、顔面神経頬骨枝の切除、および眼輪筋眼窩部での筋体部分切除を face-lifting に組み合わせて行う。なお、随意的な閉眼運動や瞬目反射による閉眼運動が不完全で完全閉眼ができない症例に対しては眼輪筋機能を抑制する方法は適応するべきではないが、異常共同運動を示す症例のほとんどで、閉眼運動には問題がない。

一方、不完全麻痺症例の一部では、健側と比較して口角の下垂、頬部のたるみ、jowlの形成が見られ、あたかも麻痺側のみ加齢が進んだかのような状態となっている。この場合、通常の face-lifting による静的吊り上げ術の対



図4 耳前部からもみあげへの皮切デザイン，皮下剥離範囲（実線），SMAS flap（点線）の挙上範囲

象となることもあるが，多くの場合，表情筋の回復程度が悪いため，同時に筋肉移植術による「笑い」の再建を施行する。

これらの手術は麻痺側に対してのみ施行するのが基本であるが，健側の頬部たるみなどが強い患者では健側の face-liftig を同時に施行し，顔面の対称性の回復に努めることもある。

III 手術手技

1. デザイン

本法の対象となる症例では，側頭部リフトを必要とすることがないため，耳介上方の側頭部の皮膚切開は行わない。また，神経・筋切除を行うためにはできるだけ近い部位からアプローチした方が展開がよいので，face-lifting のための耳前部切開は，もみあげを回り込むように生え際に沿って行っている。この方法は，余剰皮膚切除後のもみあげの耳方向への接近もなく，瘢痕も目立つことはない¹²⁾。耳前部の切開，耳後部の切開は通常の

方法と同様であるが，後述するように頸部の皮下剥離はあまり行わないので耳後部の皮膚切開は耳後部に留める（図4）。

2. 皮下剥離

特に異常共同運動を伴うような場合，表情筋は拘縮を起こしていることが多いため，各種の表情筋の走行に従って複雑に皮膚が牽引されている。これがこわばり感といった自覚と，引きつったような顔貌の原因である。本法では皮下剥離を行うことにより，表情筋と表情筋の停止である皮膚とをいったん解離させることになるため，このこわばり感はかなり解消される。したがって，顔面の皮下剥離は拘縮の強い中顔面を中心に施行する。

剥離は，上方では外眼角の高さで内側に向かい，眼輪筋眼窩部外側縁から眼輪筋上を外眼角に向かう。外眼角靭帯手前で眼窩下縁に沿ってさらに内側へ向かい，眼窩下縁中央付近まで剥離を行う。この際，眼窩下縁近くでの眼窩隔壁の損傷に注意する。頬骨弓前縁の大頬骨筋起始部から内側の小頬骨筋起始部にかけては zygomatic ligament が存在するが¹³⁾，異常共同運動の存在する患者ではこの索条の靭帯組織が正常より発達しているという印象がある。ここから，大・小頬骨筋の上層を筋体の走行に沿って斜め下，内側に向かう。内側は鼻唇溝から一横指程度外側まで鼻唇溝に平行に剥離する。表情筋の拘縮が見られる症例では，jowl の形成は健側と同等か，多少強いだけなので，下方への剥離は下顎骨のラインに留め，頸部への剥離はあまり広く行う必要はない（図4）。

3. 選択的神経・筋切除

本法の最も重要な過程である。眼輪筋眼窩部の外側下2/3を眼輪筋の下層，骨膜上で剥離する。この際，頬骨枝が確認できることもあるが，多くは細い分枝になっており，視野の関係もあって確認できないことが多い。眼

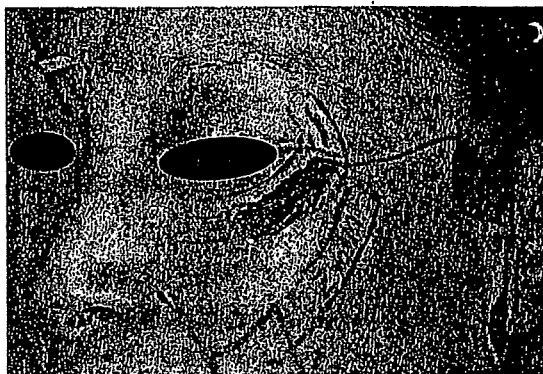


図 5 切除した眼輪筋

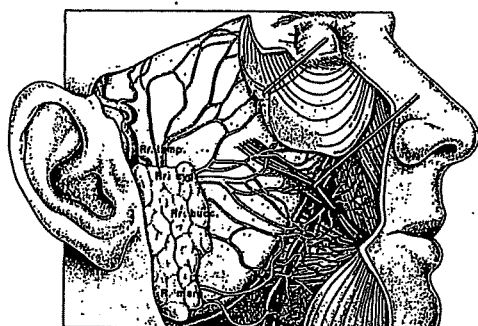


図 7 頬骨枝の眼輪筋，大頬骨筋への分枝
緑の範囲で選択的神経・筋切除を行う。

(Lowe JB 3rd, et al : Analysis of the nerve branches to the orbicularis oculi muscle of the lower eyelid in fresh cadavers. Plast Reconstr Surg 116 : 1743-1749, 2005 より筆者一部加筆)

輪筋下の剝離をさらに進め皮下剝離と同レベルの位置まで来たら弧状に眼輪筋を切除するが，切除を剪刀で行うと必ず出血が見られ，止血に難渋するので電気メスを用いて切除した方がよい (図 5)。

眼輪筋を支配する分枝は大きく外側と内側の 2 つに分けることができる (図 6)¹⁴⁾。外側の分枝は耳下腺前縁から大頬骨筋を起始部付近で乗り越えて眼輪筋眼窩部の下層から眼輪筋に分布する (図 7)¹⁵⁾。したがって，この部位の眼輪筋を切除すれば必然的に神経切除を行うことになる。一方，内側の分枝は耳下腺前縁から大頬骨筋の下層を内側に向かい，そこから頸側に向かって眼輪筋に分布する¹⁶⁾。したがって，この分枝は温存されることにな

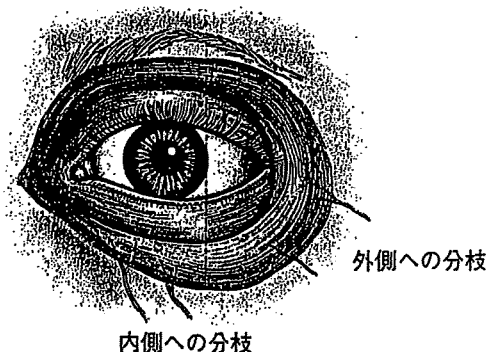


図 6 眼輪筋への神経分布

内側から眼輪筋へ入る分枝と外側から入る分枝が存在する。

(Rohrich RJ, et al : The retaining system of the face : histologic evaluation of the septal boundaries of the subcutaneous fat compartments. Plast Reconstr Surg 121 : 1804-1809, 2008 より筆者一部加筆)

るのでわれわれの手術操作では永久的な閉瞼障害を生じる危険は少ない。

眼輪筋の切除部は，このままにしておくと頬骨隆起部にも近いため，切除後の軟部組織欠損が陥凹変形として残ってしまう。後述する SMAS flap や皮膚組織の挙上後に余剰となった軟部組織をこの欠損部に充填することにより，陥凹変形を防止することができる。

4. SMAS flap の挙上

Superficial musculo-aponeurotic system (以後 SMAS と略す) flap は，頬骨弓の高さで耳前部から大頬骨筋の外側縁に至るまでの水平線と，耳前部から耳垂より少し下の高さ (SMAS が広頸筋にはっきりと移行していくのがわかる高さ) までの垂直線を二辺とするかぎ括弧状の耳下腺被膜を含めた筋膜弁として挙上する (図 8)。皮下剝離と同様に，頸部での広頸筋下での剝離はあまり大きくは行わない (いわゆる，lateral SMASectomy に準じる)。安静時に鼻唇溝が深くなっており，閉眼時に鼻唇溝が挙上する，という異常共同運動の強い患者では，SMAS flap を挙上すると，大頬骨筋が正常よりも肥大化しているのが判る。このような症例では大頬骨筋の減量



図8 挙上した SMAS flap

を行うこともあるが、鼻唇溝の深さを軽減させる手段としては、後に述べるサージワイヤー®の利用価値が高い。

SMAS flap は挙上するベクトル方向に注意しながら非吸収糸で耳前部に固定する。Jowlの形成が健側と比較して強い時は、対称性を得るために SMAS flap の外側縁で下方を茎にする短冊状の筋膜弁を作製し、これを耳介後部にローテーションして mastoid fascia に固定する。麻痺患者に対する face-lifting を開始した当初は、SMAS flap の挙上による不全麻痺の増悪を懸念していたが、そのような症例はこれまでに経験していない。特に意識せずに通常の SMAS flap の挙上と同様に行っても問題はないが、顔面神経枝の損傷は絶対に避けなければならない。

5. 深い鼻唇溝への対処

われわれが治療対象にしているのは口運動に同調する閉眼運動であるが、これより頻度は低い異常共同運動の一つである閉眼運動に伴う鼻唇溝の挙上や、頬骨筋群の拘縮による鼻唇溝の異常な深まりも顔面の非対称の原因となる。これらの症例では、鼻唇溝が異常に挙上されている一方、笑いなど随意的な運動時における鼻唇溝の動きは小さいことが多いが、この異常共同運動を治療するために大頬骨筋など鼻唇溝を動かす筋肉を減量することはない。現在のところ、われわれは閉眼に伴

う口角・鼻唇溝部の異常共同運動に対処する有効な手段を持たないが、患者は閉眼したときの運動なので自分では気づいていないため、治療を希望することは少ない。したがって、筋肉拘縮を原因とする安静時の深い鼻唇溝に対する治療のみを行っている。具体的には、特殊なワイヤーを剪鋸(サージワイヤー®)として用いて鼻唇溝部の皮膚組織を下床から離断し、生じたスペースに少量(約1~1.5 ml)の脂肪注入を行うことによって浅い鼻唇溝を形成する方法を選択している。

IV 症例

【症例1】51歳、女性

8年前、ハント症候群に罹患し、左側の麻痺が生じた。その後麻痺の改善は見られたものの、頬部全体の拘縮感と、口運動に伴う閉眼の異常共同運動が残存した。これに対して、本法を施行した。同時に両側下眼瞼に対して Hamra 法による下眼瞼形成術を行った。術後1年8カ月現在、頬部のこわばりはほぼ消失し、異常共同運動もよく改善されている(図9)。

【症例2】71歳、女性

7年前のハント症候群後の左側不全麻痺に対して治療を求めて来院した。健側と比較して頬部のたるみが少し強く、鼻唇溝が深くなっており、笑うと瞼裂の狭小化が見られた。本法と、サージワイヤー®による鼻唇溝形成術、および両上眼瞼形成術を施行した。術後2年現在、頬部はほぼ対称に近くなり、異常共同運動もよく抑制されている(図10)。

V 考察

陳旧性不完全麻痺の際に見られる頬部の下垂に対して、遊離筋膜移植¹⁷⁾や、face-lifting¹⁸⁾を応用した頬部吊り上げ術の報告が見られる。陳旧性不完全麻痺の中でも頬部の下垂が軽度な症例ではわれわれも face-lifting で十分に健側



(a) 術前の状態
笑うと患側の脣裂狭小化が見られる。

(b) 術後1年8カ月の状態
異常共同運動の改善が見られる。

図9 ハント症候群後の陳旧性左不全麻痺症例 (51 歳, 女性)

との対称性が得られると考えている。一方で、陳旧性不完全麻痺の多くの症例に見られる異常共同運動に対する外科的治療法としては、選択的筋切除術⁶⁾や、選択的神経切除術⁷⁾の報告が見られる。Guerrissi⁸⁾が施行しているのは鼻唇溝の異常共同運動に対して大頬骨筋を切除する方法であるが、この異常共同運動を示す症例では随意的な鼻唇溝の動きが小さい場合が多い。したがって、われわれはこのよう

な不完全麻痺の症例では遊離筋肉移植が適応となると考えている¹⁰⁾。一方、Nakamuraら¹¹⁾は、1例に対して頬骨枝が眼輪筋に入る部分で選択的神経切断を行っているが、文中にも述べたとおり、眼輪筋眼窩部で筋体ごと切除した方がより確実な結果が得られると考える。一方、われわれの渉猟し得た限り、異常共同運動に対する外科的治療として、眼輪筋眼窩部での選択的神経・筋切除術を施行した報告は見ら



(a) 術前の状態
左；頬部のたるみ，深い鼻唇溝が見られる。
右；笑うと患側の脣裂狭小化が見られる。

(b) 術後2年の状態
頬部の対称性と異常共同運動の改善が見られる。

図10 ハント症候群後の陳旧性左不全麻痺症例（71歳，女性）

れない。術後1年以上経過したわれわれの症例では，ある程度の異常共同運動の再発は見られるものの，十分な改善が獲得できている。しかし，異常共同運動を定量的に測定し，統計学的な分析を行って本手法の妥当性を評価する必要があるため，現在，コンピューターソフトウェアを用いて定量的測定を行っており，その結果を今後報告予定である。

まとめ

陳旧性不完全麻痺の患者にしばしば見られる顔面の非対称や異常共同運動に対して，われわれは美容外科において発展してきた face-lifting 法を応用した手術方法を行っている。異常共同運動を伴う場合，顔面神経は

hypersensitivity の状態となっているため, face-lifting の切開より選択的神経・筋切除術を行うことにより, これを抑制し, 目立たないようにすることが可能である。陳旧性不完全麻痺の症例は個々によって症状の差があり, それぞれの症例に対応していくためにはある程度の経験が必要である。しかし, 閉瞼障害などの機能的な問題がないために放置されている潜在的な患者は多いと思われ, 本稿で紹介したような美容外科的な手術による積極的な関与が有効であるので, われわれの方法を紹介した。

引用文献

- 1) 波利井清紀, 朝戸裕貴, 多久嶋亮彦 : 顔面神経麻痺の形成外科的治療. *JOHNS* 16 : 444-449, 2000
- 2) 多久嶋亮彦, 波利井清紀, 百澤明ほか : 陳旧性顔面神経麻痺に対する Total Facial Reanimation (TFR) の考え方. *形成外科* 49 : 373-382, 2006
- 3) 村田清高 : 顔面神経麻痺後の異常連合運動. *JOHNS* 16 : 331-334, 2000
- 4) Brach JS, VanSwearingen JM, Lenert J, et al : Facial neuromuscular retraining for oral synkinesis. *Plast Reconstr Surg* 99 : 1922-1931, 1997
- 5) Rogers CR, Schmidt KL, VanSwearingen JM, et al : Automated facial image analysis ; Detecting improvement in abnormal facial movement after treatment with botulinum toxin A. *Ann Plast Surg* 58 : 39-47, 2007
- 6) Guerrissi JO : Selective myectomy for postparetic facial synkinesis. *Plast Reconstr Surg* 87 : 459-466, 1991
- 7) Nakamura K, Murakami T, Kozawa T, et al : Surgical treatment of synkinesis. *Eur Arch Otolaryngol* : S 380-S 382, 1994
- 8) Montserrat L, Benito M : Facial synkinesis and aberrant regeneration of facial nerve. *Advances in Neurology*, edited by Jankovic J, et al, pp148-155, Raven Press, New York, 1988
- 9) Nacimiento W, Podoll K, Graeber MB, et al : Contralateral early blink reflex in patients with facial nerve palsy ; Indication for synaptic reorganization in the facial nucleus during regeneration. *J Neurol Sci* 109 : 148-155, 1992
- 10) Graeber MB, Bise K, Mehraein P : Synaptic stripping in the human facial nucleus. *Acta Neuropathol* 86 : 179-181, 1993
- 11) Moran CJ, Neely G : Patterns of facial nerve synkinesis. *Laryngoscope* 106 : 1491-1496, 1996
- 12) 福田慶三, 中西雄二 : トータルリフト. *PEPARS* 8 : 77-83, 2006
- 13) Rohrich RJ, Pessa JE : The retaining system of the face ; Histologic evaluation of the septal boundaries of the subcutaneous fat compartments. *Plast Reconstr Surg* 121 : 1804-1809, 2008
- 14) Lowe JB 3rd, Cohen M, Hunter DA, et al : Analysis of the nerve branches to the orbicularis oculi muscle of the lower eyelid in fresh cadavers. *Plast Reconstr Surg* 116 : 1743-1749, 2005
- 15) Freilinger G, Gruber H, Happak W, et al : Surgical anatomy of the mimic muscle system and the facial nerve ; Importance for reconstructive and aesthetic surgery. *Plast Reconstr Surg* 80 : 686-690, 1987
- 16) Mendelson BC, Muzaffar AR, Adams WP : Surgical anatomy of the midcheek and malar mounds. *Plast Reconstr Surg* 110 : 885-896, 2002
- 17) Rose EH : Autogenous fascia lata grafts ; Clinical applications in reanimation of the totally or partially paralyzed face. *Plast Reconstr Surg* 116 : 20, 2005
- 18) Horlock N, Sanders R, Harrison D : The SOOF lift ; Its role in correcting midfacial and lower facial asymmetry in patients with partial facial palsy. *Plast Reconstr Surg* 109 : 839, 2002
- 19) Harii K, Asato H, Yoshimura K, et al : One-stage transfer of the latissimus dorsi muscle for reanimation of a paralyzed face ; A new alternative. *Plast Reconstr Surg* 102 : 941, 1998

ABSTRACT

The Role of Face-Lifting in the Treatment of Facial Paralysis

Akihiko Takushima, MD* and Kiyonori Harii, MD*

Acute unilateral facial paralysis such as Bell's palsy and Hunt syndrome is mostly a benign neurologic condition that mostly resolves in a few months. However, incomplete return of facial motor function continues to be long-term sequela in a percentage of patients. Patients with incomplete facial paralysis sometimes endure and adapt to cosmetic sequelae

rather than functional problems such as lagophthalmos. There is a narrow palpebral fissure and deep nasolabial fold at rest, both of which are probably caused by muscle contracture producing facial asymmetry. Synkinesis, which mainly includes involuntary closure of the eyes while whistling or smiling, is always a big annoyance to patients. To overcome these problems, we employ face lifting to acquire facial symmetry. Furthermore, to reduce aberrant movements of the facial muscles, we use selective neurectomy and myectomy. The purpose of this paper is to present our surgical techniques and results of treatment of incompletely paralyzed face.

By a face lift incision, a cheek pocket is created and the pars orbitalis of the orbicularis oculi muscle in the lateral orbital rim region where the zygomatic branches run through is dissected. A small volume of orbicularis oculi muscle including the zygomatic branches is then resected. Since a slight drooping of the cheek is

seen in most patients, cheek skin is lifted up by fixing the SMAS plane upwards. In case of patients whose nasolabial fold is rather deep, a subcutaneous plane is cut by a steel wire with lipoinjection to make the nasolabial fold shallow and inconspicuous.

Synkinetic movement was reduced in most cases, and an additional face lift operation and the use of steel wire improved the cosmetic results.

The results of cosmetic approaches in the treatment of incomplete facial paralysis were encouraging. However, the rate of recurrence of synkinetic movement in a long follow-up period is unknown, although aberrant movements were reduced in most cases about one year postoperatively.

** Department of Plastic and Reconstructive Surgery,
Kyorin University, School of Medicine, Tokyo 181-
8611*

Availability of Latissimus Dorsi Minigraft in Smile Reconstruction for Incomplete Facial Paralysis: Quantitative Assessment Based on the Optical Flow Method

Akihiko Takushima, M.D.
 Kiyonori Harii, M.D.
 Mutsumi Okazaki, M.D.
 Norihiko Ohura, M.D.
 Hiroataka Asato, M.D.

Tokyo and Tochigi, Japan



Background: Acute unilateral facial paralysis, such as occurs in Bell palsy and Hunt syndrome, is mostly a benign neurologic morbidity that resolves within a few months. However, incomplete or misdirected return of the affected nerve results in unfavorable cosmetic sequelae in some patients. Although functional problems such as lagophthalmos are rare, facial asymmetry on smiling resulting from a lack of mimetic muscle strength in the cheek is often psychologically annoying to patients.

Methods: To obtain a more natural smile, the authors transfer latissimus dorsi muscle to assist in cheek movement. A small, thinned muscle (mini-latissimus dorsi) is sufficient for transplant in this situation. In this study, 96 patients with incomplete facial paralysis who underwent mini-latissimus dorsi transfer were examined. In this series, along with evaluation using the grading scale used in previous reports, preoperative and postoperative videos of 30 patients were analyzed for quantitative assessment using newly developed computer software.

Results: Temporary deterioration of paralysis was recognized in three cases but did not last more than a few months. Signs of transferred muscle contraction were recorded after 4 to 12 months among 91 patients. No apparent clinical signs of contraction were recognized in one patient, and four patients could not be followed postoperatively. The synchronized ratio of vertical movement and the symmetrical ratio of horizontal movement both in the cheek and in the lower lip between healthy and paralyzed sides among 30 patients were statistically improved.

Conclusions: Statistical analysis using newly developed computer software revealed that a more symmetrical smile can be achieved by muscle transfer among patients with incomplete facial paralysis. Mini-latissimus dorsi transfer can avoid postoperative muscle bulkiness of the cheek and can achieve more natural cheek movement. (*Plast. Reconstr. Surg.* 123: 1198, 2009.)

Acute unilateral facial paralysis, such as occurs in Bell palsy and Ramsay Hunt syndrome, is mostly a benign neurologic morbidity that resolves within a few months. However, incomplete or misdirected return of the affected nerve results in unfavorable cosmetic sequelae in some patients. Although functional problems such as lagophthalmos are rare, these patients of-

ten demonstrate poor static position of the mouth, with weak cheek movements. Unnatural synkinetic movements also cause great stress to pa-

Disclosure: None of the authors has any financial interests to disclose.

From the Department of Plastic Surgery, School of Medicine, Kyorin University, and the Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Dokkyo Medical University.

Received for publication April 30, 2008; accepted October 10, 2008.

Presented at the 8th Korea-Japan Congress of Plastic and Reconstructive Surgery, in Jeju, Korea, June 1 through 3, 2006. Copyright ©2009 by the American Society of Plastic Surgeons

DOI: 10.1097/PRS.0b013e31819e2606

Supplemental digital content is available for this article. Direct URL citations appear in the printed text; simply type the URL address into any Web browser to access this content. Clickable links to the material are provided in the HTML text of this article on the Journal's Web site (www.PRSJournal.com).

tients. Methods to improve static appearance include plication of the sagging facial muscles¹ and subperiosteal midface lift.² Although these procedures improve static facial appearance, cheek asymmetry on smiling has frequently been overlooked in the treatment of incomplete facial paralysis, probably because neither good treatment modalities nor methods of evaluation have been developed.

We have been transferring the neurovascular latissimus dorsi muscle in one stage for the treatment of facial paralysis.³⁻⁵ In this method, the thoracodorsal nerve of the latissimus dorsi was crossed through the upper lip and sutured to a contralateral facial nerve branch in one operation. Therefore, the shorter period of recovery from the paralysis is advantageous, compared with the two-stage method, in which free-muscle transfer is combined with cross-face nerve grafting. This may also have a role to play in patients with incomplete paralysis. In this situation, the latissimus dorsi works to assist the original cheek movement. A small, thinned muscle (mini-latissimus dorsi) is thus sufficient for transplant. This manipulation avoids the overpowered, bulky cheek seen when a large-volume muscle is transferred. The present study examined 96 patients with incomplete facial paralysis who underwent mini-latissimus dorsi transfer.

To evaluate the results of neurovascular free muscle transfer, we have been using the grading scale originally developed by Harii et al.^{5,6} Clinical and electromyographic findings are combined to create the grading in this system. The results of all 96 patients were evaluated according to this system. However, patients with incomplete paralysis display rather symmetrical facial movements compared with those with complete facial paralysis, resulting in a relatively high score even before muscle transfer. Accurate quantification of improvements following muscle transfer thus cannot be evaluated using this grading system in patients with incomplete paralysis, as no preoperative values are given for comparison. Thus, along with the classic grading evaluation method, the present study analyzed preoperative and postoperative videos of 30 patients for quantitative assessment by the optical flow method using recently developed software [Facial Expression and Motion Analysis System-1 (FEMAS-1); MEL Co., Japan] to clarify the precise degree of facial movement.⁷ Improve-

ments in facial symmetry by mini-latissimus dorsi transfer could be evaluated with this software.

PATIENTS AND METHODS

Between May of 1995 and August of 2006, mini-latissimus dorsi transfer was performed for 96 patients with incomplete facial paralysis by the authors (Table 1). Mean patient age at the time of muscle transfer was 37.8 years (range, 5 to 70 years). Ancillary procedures included temporal muscle transfer for eyelid closure ($n = 11$), lid loading using a gold plate for the upper eyelid ($n = 9$), eyebrow lift ($n = 34$), and face lift on the healthy side ($n = 3$). The recipient vessels were facial vessels in 87 patients, superficial temporal vessels in seven patients, and superior thyroid artery and external vein in two patients. The motor nerve was the contralateral facial nerve branches in all patients.

The usual neurovascular muscle transfer in the treatment of complete facial paralysis improves not only cosmetic appearance but also functional problems such as speech difficulties and drooling. However, such problems are rare among patients with incomplete facial paralysis. More refined operative techniques are thus required, as the aim of this type of treatment is rather cosmetically oriented. The operative procedure for mini-latissimus dorsi transfer is almost the same as that described in previous reports.⁵ Some exceptional points are as follows. First, the facial nerve that has partially recovered must not be damaged when dissecting the subcutaneous plane for the pocket of the muscle. Second, to obtain a more natural smile, a relatively small segment of the latissimus dorsi muscle is transferred into the paralyzed cheek to avoid cheek protrusion from an overpowered, bulky transfer. The muscle segment required in the usual setting for a completely paralyzed face is approximately 3 to 4 cm wide, 8 to 10 cm long, and more

Table 1. Cause of Incomplete Facial Paralysis

Cause	No.
Congenital	31
Bell palsy	26
Acoustic tumor	12
Viral infection	9
Parotidectomy	7
Trauma	4
Mastoidectomy	3
Brain tumor	2
Mandibulectomy	1
Unknown	1
Total	96