

企画にあたって

学生時代より形成外科医を志していた私は、北海道大学医学部を卒業後直ちに北大形成外科に入局し、5か月間の大学病院研修後に道内の基幹病院にて勤務を始めた。毎日外来には、熱傷、外傷、顔面骨骨折、そして皮膚腫瘍の患者が、津波のように押し寄せた。医師になりたての私であっても、主治医として多くの患者を受け持ち、先輩医師に相談しながら形成外科診療を行った。その中でも、皮膚腫瘍の患者を担当する機会が最も多く、良性か悪性かの診断、それに応じた治療方針の決定、適切な切除術および再建手術に奮闘する日々であった。残念ながら、25年前の当時、形成外科領域においてあまり多くの書籍は刊行されておらず、皮膚腫瘍に関連した教科書は皮膚科医の執筆によるものしかなかった。その内容は、病因、疫学、症状、病理組織像等についての解説が主なもので、治療については“外科的切除”の一句のみの記載がほとんどであった。その頃の私は、臨床の現場に即して実践治療に役立つような皮膚腫瘍テキストブックを心底に渴望していた。

この度、一瀬名誉教授と阪根教授よりご指名を頂き、文光堂から形成外科診療プラクティスシリーズ「形成外科医に必要な皮膚腫瘍の診断と治療」の編集を依頼された際、前述の形成外科医として若かりし時代の自らの要望が思い出された。企画会議において、“是非とも、臨床の現場において皮膚腫瘍の実践治療のマイルストーンとなるテキストブックの作成を目指したい！”という私の熱意をご理解頂き、いざ本書の編集作業がスタートした。形成外科、皮膚科、放射線科、病理学を中心に、皮膚腫瘍の診断・治療分野のトップランナーとしてご活躍されている多くの先生に執筆を依頼した。各先生には、ご多忙中にも関わらず大変素晴らしい原稿をご提出頂きここに深く敬意を表す。この教科書は、臨床医の立場から捉えた皮膚軟部組織腫瘍のⅠ. 疾患の特徴、Ⅱ. 診断法、Ⅲ. 治療について記載し、特に治療分野にフォーカスを当て、広範囲切除術、センチネルリンパ節生検や郭清術を含めた外科的手技ならびに集学的治療方法について詳述した。さらに、Ⅳ. ケーススタディとして部位別、再建方法を含めた治療手技別に、執筆者自身の経験症例を多数掲載し、読者の日常診療に役立つための実用的なコメントを加えた。

現在、形成外科分野では、“きれいに傷を治す、治りにくい傷を治す”創傷外科のニーズが高まっている。それと同等あるいはそれ以上に、一般の形成外科診療においては、ほくろやあざ、粉瘤や脂肪腫、そして皮膚がん等のいわゆる“皮膚のできもの”の患者数は非常に多く、皮膚腫瘍外科：Surgical Skin Oncologyの重要性は極めて高い。これからの形成外科診療の発展において、創傷外科と皮膚腫瘍外科は大きな2本の柱となっていくであろう。本書が、様々な分野の垣根を越えて、皮膚軟部組織腫瘍の診療に真摯に取り組んでいる多くの医師達に愛読され、良質な皮膚腫瘍外科医育成の一助になれば幸甚である。

最後に、私を含めこれまで多くの北海道大学形成外科教室員が、皮膚腫瘍を治療する機会を得ることに際して、多大なるご尽力を賜った三浦祐晶名誉教授、大浦武彦名誉教授、大河原章名誉教授、杉原平樹名誉教授、そして素晴らしい指導者である新富芳尚先生、吉田哲憲先生、皆川英彦先生に深謝する。

C. 悪性腫瘍：上肢

2. 母指 遊離皮弁

古川洋志

〈術者からのコメント〉

母指 IP 関節での切断で、基節骨が残る場合、基本的につまみと握りは可能である。しかし爪のない短い母指に対して整容的に改善を求めるのであれば、遊離組織移植術が可能な症例では、遊離足趾移植ないし、遊離骨移植と wrap-around flap の併用を適応することが可能である。遊離皮弁の適応が困難な高齢者では、母指化術も選択肢の一つであるが、指列を一行失うため、母指の切断レベルが IP 関節の場合は over surgery とも考えられる。ここでは、trimmed first toe transfer¹⁾ について述べる。

悪性腫瘍の患者の術後化学療法や、腋窩郭清後のリンパ浮腫は、知覚の回復や、手のリハビリテーションに与える影響が少なくない。一次的再建にこだわらず、術後化学療法の予定される場合は、それらが終了してから施行する方が好ましい。

参考文献

- 1) Wei FC et al : Reconstruction of the thumb with a trimmed-toe transfer technique. *Plast Reconstr Surg* 82 : 506-515, 1988
- 2) Furukawa H et al : Melanoma of thumb : Retrospective study for amputation levels, surgical margin and reconstruction. *J Plast Aes Surg* 60 : 24-31, 2007

症例：55歳、男性。

診断名：悪性黒色腫（左母指爪床原発）

現症：上記に対し左母指切断（基節骨遠位での切断、皮膚は20mmマージン）、センチネルリンパ節生検、腋窩リンパ節郭清術を施行した。術後間もなく爪の無い短縮した母指の再建を患者は希望した（図1）。

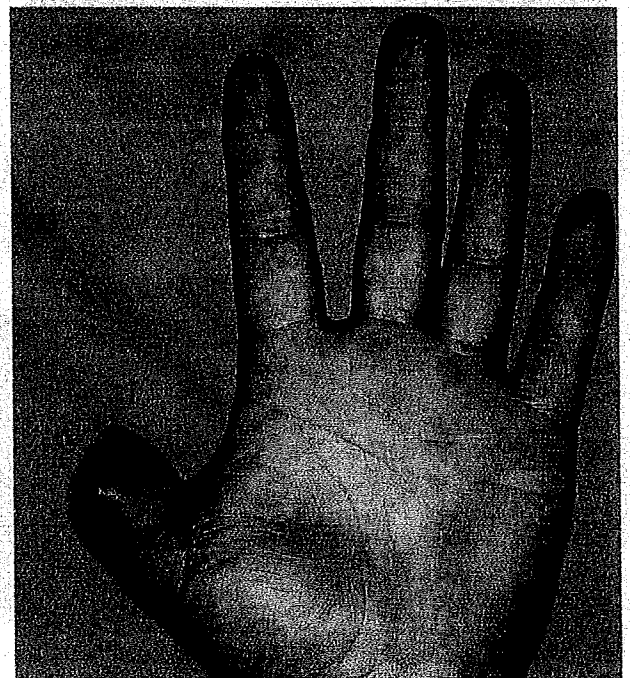


図1：再建術前の状態

治療：trimmed first toe transferを施行した。まず、切断端を新鮮化し、移植床血管を snuff-box 部で準備した。左 I 趾をあらかじめ減量し、爪甲は右母指にあわせて幅を 18mm から 16mm に減じ、趾腹部は 2/3 に、趾節骨は 3~5mm 幅を削り減量した (図 2)。屈筋腱、伸筋腱、底側趾動脈・神経、背側皮静脈、第 1 底側中足動静脈を含めて、基節骨で切断し、長さ 4cm の trimmed first toe を遊離した (図 3)。骨を断端骨にワイヤーで接合し、腱縫合を行った後、顕微鏡下で、

橈骨動脈の枝に第 1 底側中足動脈を吻合、底側趾動脈は掌側指動脈に吻合、第 1 底側中足静脈と背側皮静脈は、母指の皮静脈に吻合した (図 4)。指神経も縫合を行った。

経過：trimmed first toe は生着し、移植足趾によるつまみ、握りが可能となった。歩行に支障はない (図 5)。

本症例は参考文献²⁾にて発表しており、図を引用している。

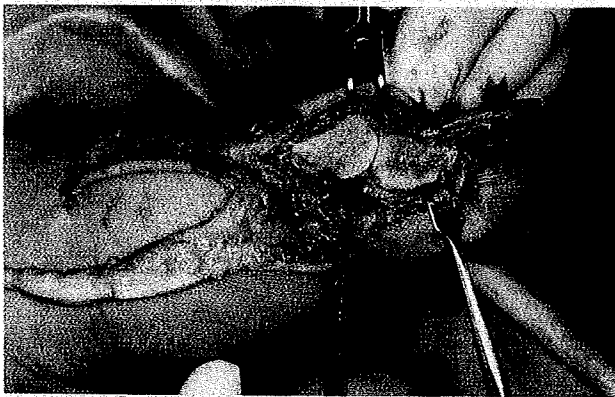


図 2：第 I 趾の減量操作

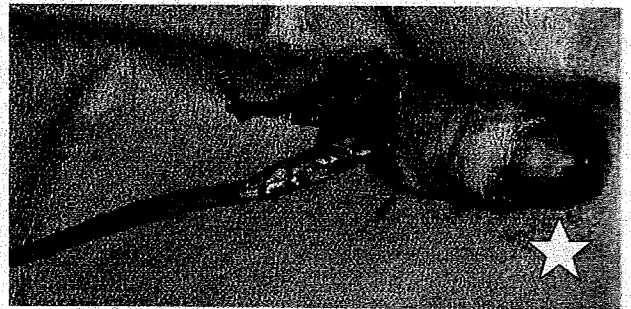


図 3：遊離された第 I 趾。星印は減量され縫合した部位を示す。



図 4：微小血管吻合後の状態



図 5：術後の状態



図 6：術後の第 I 趾採取部位の状態

D. 悪性腫瘍：下肢

1. 膝 局所皮弁

山本有平

〈術者からのコメント〉

悪性皮膚軟部組織腫瘍の広範囲切除後に生じる欠損部の被覆において、主要な血管・神経および腱・骨が露出した場合には、各種皮弁による再建が必要となる。本ケースは、前脛骨筋と長趾伸筋の筋間に位置する前脛骨動静脈の筋間穿通枝を血管茎とした有茎筋膜皮弁による膝部再建症例である。穿通枝皮弁は、皮弁の厚さが薄いこと、皮弁採取部に対して低侵襲であるという特徴を有しており、下肢の再建において整容的及び機能的な面より非常に優れた方法である¹⁾。

参考文献

- 1) 山本有平, 他: 各種穿通枝皮弁を用いた下肢悪性腫瘍治療経験. Skin Cancer18: 334-337, 2003

症例：72歳，女性(図1～4)。

診断名：未分化肉腫(左膝部)

現症：5×5×2cmの皮下腫瘤

画像所見：MRIでは左膝膝蓋骨側皮下に直径約5cmの腫瘤性病変を認め、膝蓋骨および膝蓋腱に広く接しており浸潤の可能性を示唆した。

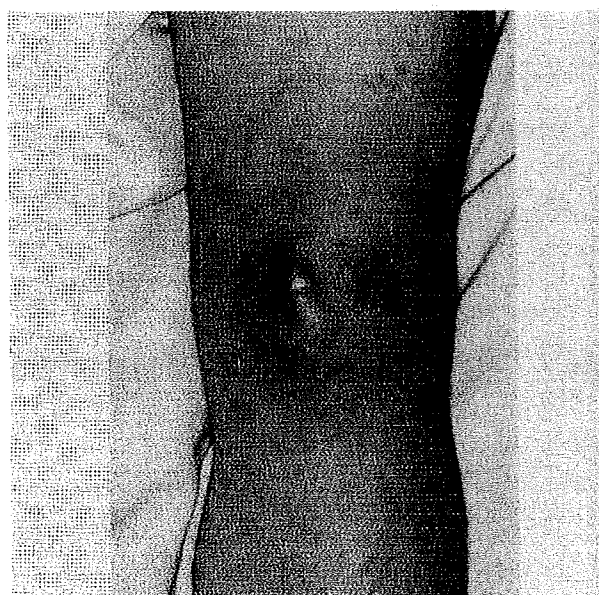


図1：術前，左膝部の未分化肉腫。

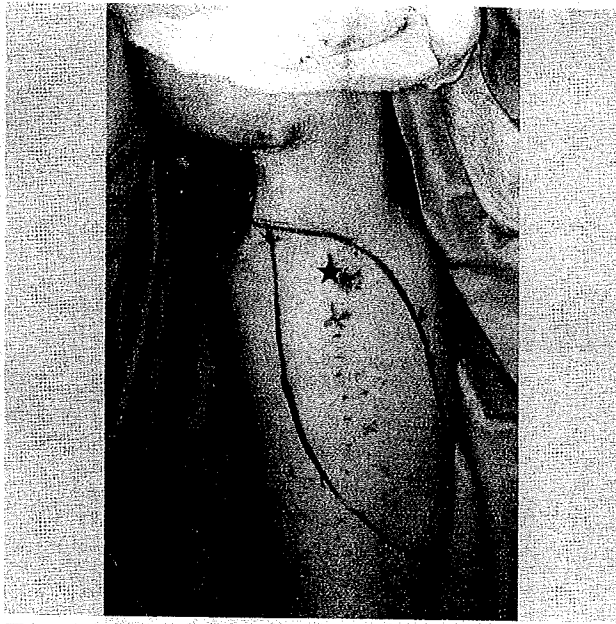


図2：欠損部および前脛骨動静脈穿通枝皮弁のデザイン。★は血管茎の位置を示す。

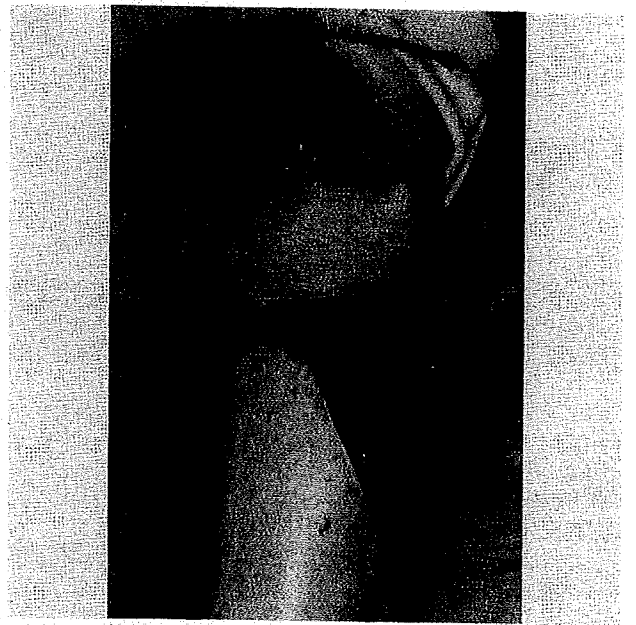


図3：皮弁挙上

治療：部分生検により、悪性皮膚軟部組織腫瘍と診断されている。病変部辺縁より周囲2cm離し、深部は膝蓋骨、膝蓋腱および一部内側広筋を含めて腫瘍を切除した。膝蓋腱の再建は、整形外科医により腸脛靭帯と人工靭帯を用いて行った。広範囲切除後に生じた10×10cmの欠損部は、10×25cmの大きさでデザインした前脛骨動静脈筋間穿通枝皮弁を用いて再建した。筋間穿通枝の位置はドップラー血流計で確認した。皮弁を末梢側から筋膜下に挙上し、筋間に3本の穿通枝を直視下に認め皮弁内に含めた。皮弁採取部は大腿部からの分層植皮で被覆した。

経過：術後経過は良好で皮弁は完全生着し、術後4週目よりリハビリを開始した。病理組織学的診断は未分化肉腫であり、断端部はすべて陰性であった(stage IIB; G2T2 by Enneking's staging system, wide excision)。

本症例は参考文献¹⁾にて発表しており、図を引用している。

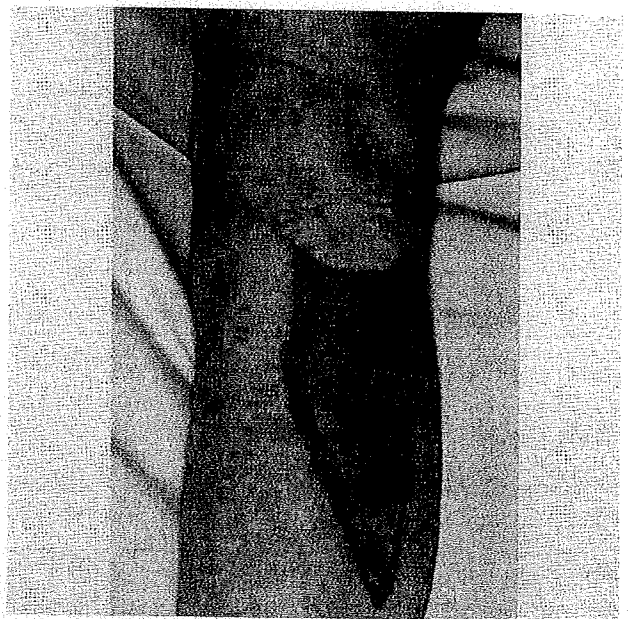


図4：術後6ヵ月。局所再発はみられない。

10 顔面における皮下茎皮弁

山本 有平

Summary

1. 真皮下血管網を血管茎とし、皮膚成分を含まない組織有茎皮弁である皮下茎皮弁は、皮弁採取部の変形が少なく、顔面の欠損部の再建に頻用される。
2. 皮下茎皮弁の移動法は、V-Y advancement法と transposition法がある。V-Y advancement法は、欠損部に隣接させた三角形の皮弁をデザインし、皮弁をVY型に前進させて欠損部を再建する。Transposition法は、欠損部に隣接させて紡錘/楕円形の皮弁をデザインし、皮下茎部をピボットポイントとして移動し、欠損部を再建する。
3. 皮下茎皮弁を用いて眼瞼周囲の再建を行う場合、眼輪筋を含めて挙上し、眼輪筋を皮下茎とする方法が用いられ、有用な手技の一つである。

はじめに

整容的に満足できる顔面の再建方法を考慮する場合、良好なカラーマッチ、テクスチャーマッチをもつ局所皮弁が良い適応となる。しかし、顔面の局所皮弁を用いた再建では、皮弁採取後の顔面部の新たな瘢痕、変形やひきつれに十分な注意が必要である。実際の臨床において、皮弁採取後の障害が少ない、各種の皮下茎皮弁 (subcutaneous pedicle flap) は幅広い適応を有する^{1) 2)}。

概念

顔面の皮下茎皮弁は、構成成分による分類では、皮膚弁 (cutaneous flap) に含まれる。また、真皮下血管網を血管茎としており、無軸皮弁 (random skin flap) に分類される。さらに、茎部は表皮および真皮を含まず、血管網を有する皮下脂肪あるいは筋肉 (眼輪筋など) で構成され、移動法による分類

では、皮膚成分を含まない組織有茎皮弁 (tissue pedicle skin flap) に相当する³⁾。

術前の評価

顔面欠損部の大きさと位置に応じて、皮弁のサイズ、移動法、そしてデザインが決定される。顔面では皮弁採取後の変形やひきつれを生じさせない工夫が重要であり、鼻唇溝などの顔面皺線や被髪縁に沿ったデザインが推奨される。顔面の皮下茎皮弁の代表的な移動法として、V-Y advancement法と transposition法が挙げられ、術前評価によりどちらかの方法が選択される (図1)。

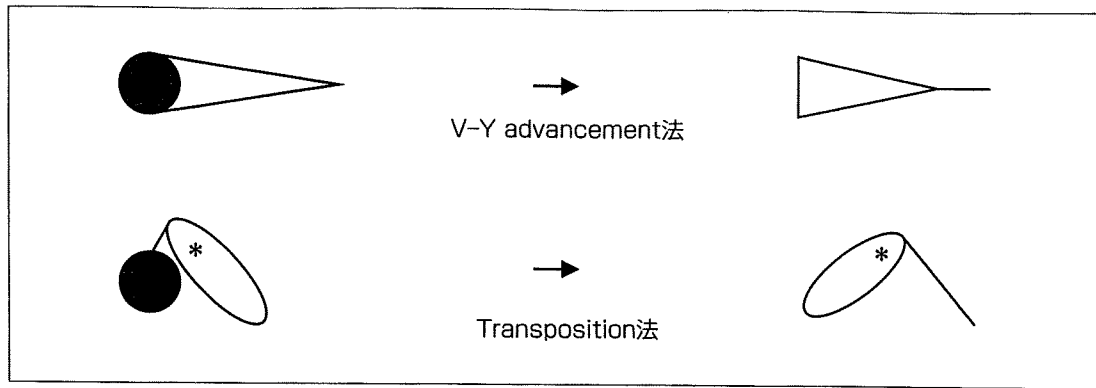


図1 皮下茎皮弁の移動法
* 移動のピボットポイントとなる皮下茎。

手 技

V-Y advancement 法

欠損部に隣接させた三角形の皮弁をデザインする。皮下茎皮弁を前進させる方向と皮弁長軸方向をおおむね一致させる。短径は欠損部とほぼ同じ長さとし、長径は欠損部より長めに設定する。デザインに沿って、皮弁全周の表皮-真皮-皮下脂肪中間層まで切開する。次に、フックで皮弁を欠損部の方向に引っ張りながら、無理なく移動できるようになるまで、遠位部を中心として皮弁直下の皮下茎部を剥離していく。皮弁採取部を単純縫縮し、皮弁をVY型に前進させ、欠損部を再建する(図2)。

Transposition 法

欠損部に隣接させた紡錘/楕円形の皮弁をデザインする。皮弁長軸方向を鼻唇溝などの顔面皺線や被髪縁におおむね一致させる。短径は欠損部とほぼ同じ長さとし、長径は移動のピボットポイントの位置に応じて決定する。デザインに沿って、皮弁全周の表皮-真皮-皮下脂肪中間層まで切開する。次に、皮弁を遠位部より挙上していき、皮弁が欠損部へ無理なく移動できるようになるまで、ピボットポイントとなる皮下茎部へ剥離を進める。皮弁採取部を単純縫縮し、皮弁をtransposition型に移動させ、欠損部を再建する。症例により、皮下トンネルを作製し、皮弁近位部の表皮切除を行うことがある(図3)。

術後管理

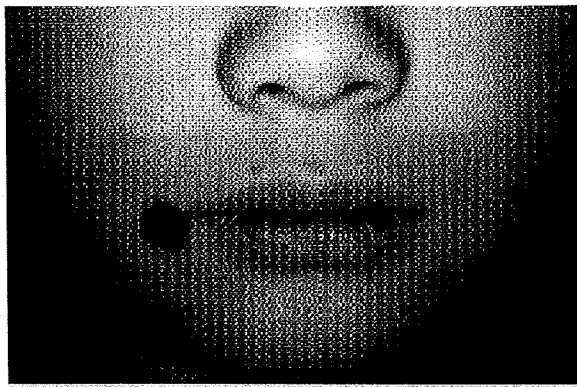
術後はやや圧迫を加えたドレッシングを行い、皮弁下の血腫形成を防ぐ。特別な術後管理は必要とせず、通常 of 局所皮弁と同様である。

症 例

症例

1 75歳、男性、右鼻翼部の皮膚腫瘍

前医の生検により、基底細胞癌の診断であった。腫瘍辺縁より3~5mm離して切除を行い、V-Y advancement法による皮下茎皮弁で欠損部を再建した。皮弁は鼻唇溝に沿ってデザインした。術後経過は良好で、腫瘍の再発や鼻翼部の変形を認めない(図4)。



a	
b	c

- (a)術前所見
- (b)デザイン
- (c)術直後

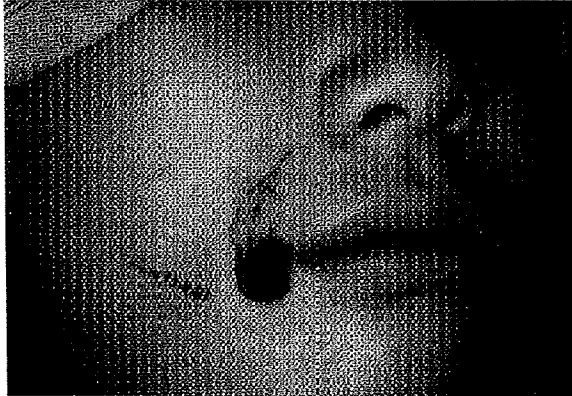
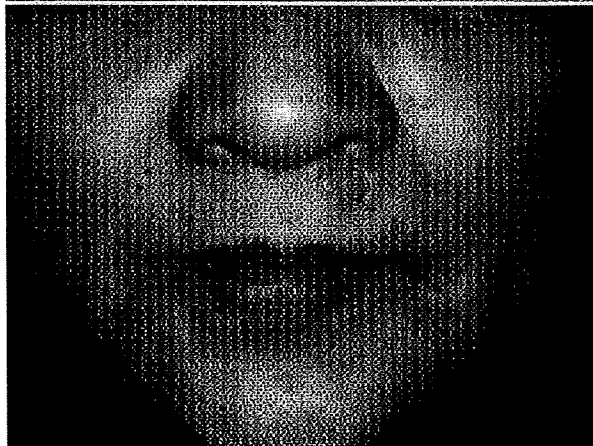
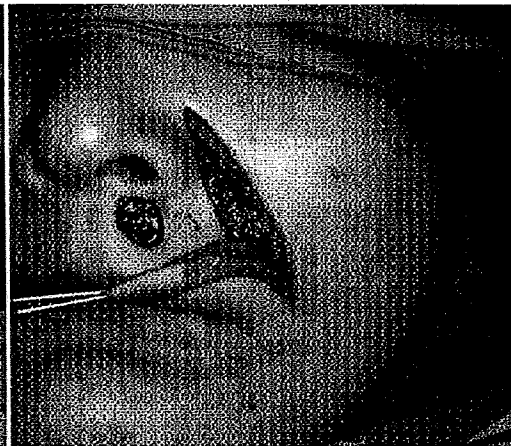
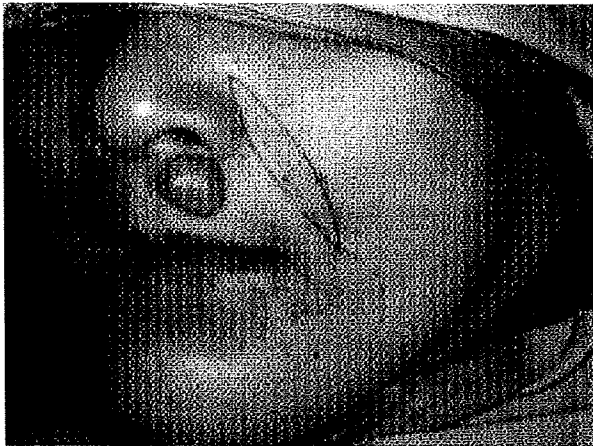


図2 皮下茎皮弁：V-Y advancement 法



a	b
c	

- (a)デザイン * 移動のピボットポイントとなる皮下茎部
- (b)皮弁挙上
- (c)術後3カ月の状態

図3 皮下茎皮弁：transposition 法

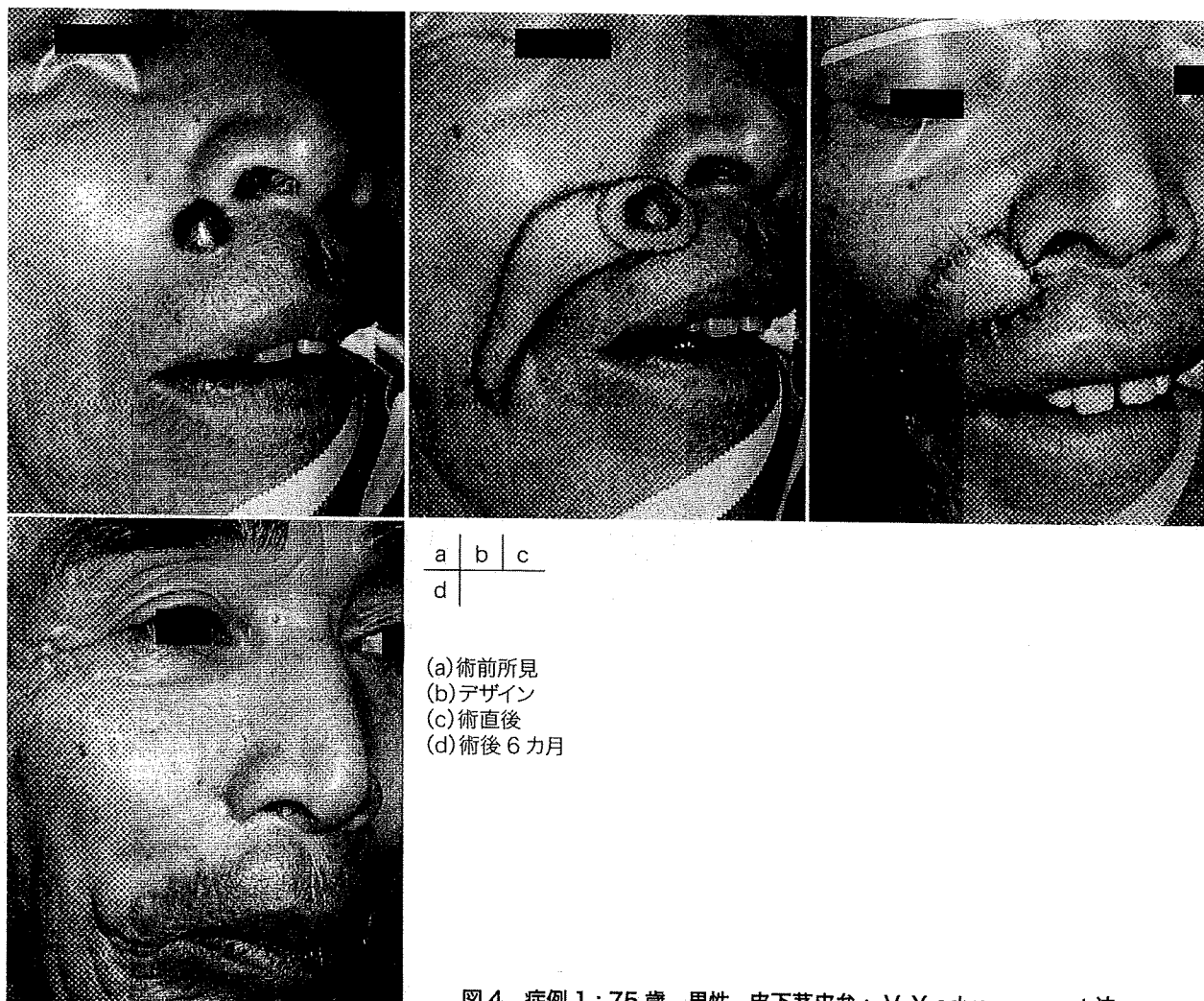


図4 症例1: 75歳, 男性, 皮下茎皮弁: V-Y advancement 法

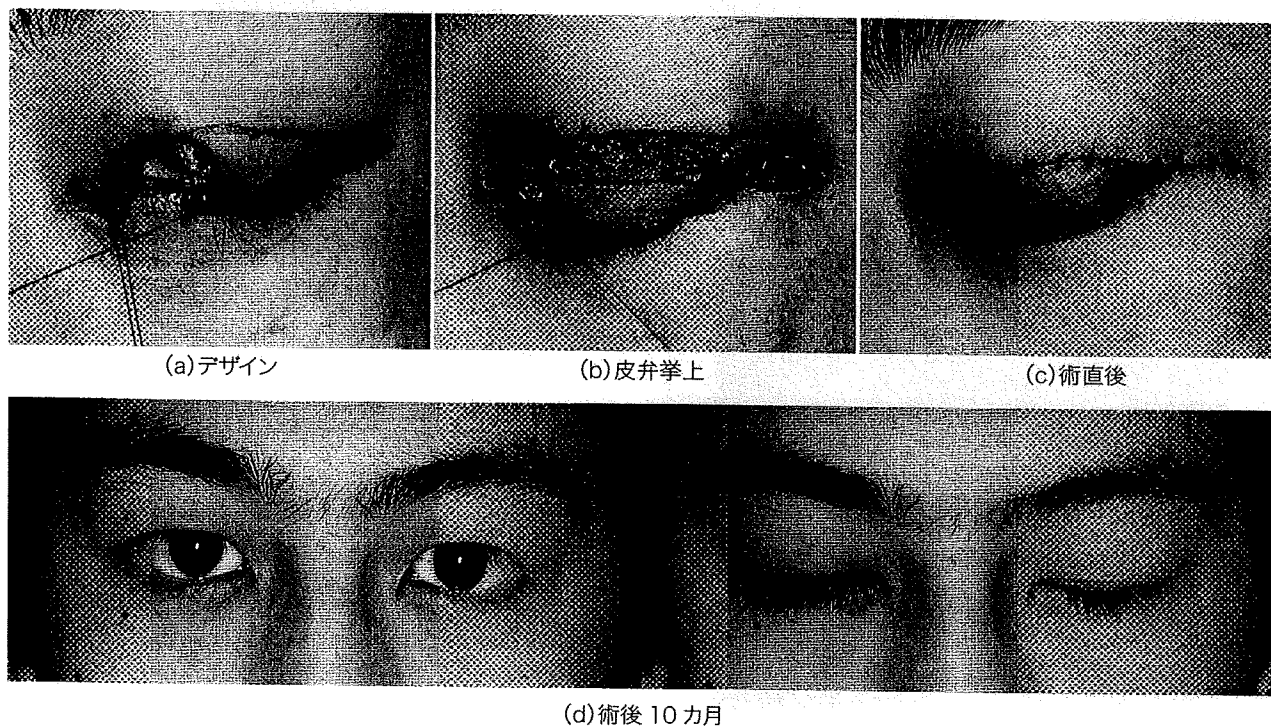


図5 症例2: 21歳, 男性, 皮下茎皮弁: V-Y advancement 法



図6 症例3: 18歳, 男性, 皮下茎皮弁: transposition法

症例

2 21歳, 男性, 左上眼瞼縁の皮膚腫瘍

前医の生検により, 有棘細胞癌の診断であった。腫瘍辺縁より5mm離して眼瞼を全層切除し, 上眼瞼外側にデザインしたV-Y advancement法による皮下茎皮弁^{4) 5)}で欠損部を再建した。皮弁は眼輪筋を上方茎とし, 眼輪筋内に存在する血管網により栄養される。皮弁の移動のため, 皮弁裏面の結膜および瞼板も切離している。皮弁は完全生着し, 腫瘍の再発や上眼瞼部の変形を認めない(図5: 文献5と同一症例)。

症例

3 18歳, 男性, 交通外傷による右額部の皮膚欠損

Transposition法による皮下茎皮弁で欠損部を再建した。皮弁は右被髪縁に沿ってデザインし, 皮弁頭側にピボットポイントとなる皮下茎が位置する。皮下茎皮弁を約180°回転させて移動した。皮弁は完全生着し, 右眉毛の変形を認めず, 患者は満足している(図6)。

症例

4 73歳, 男性, 左内眼角部の皮膚腫瘍

前医の生検により, 基底細胞癌の診断であった。腫瘍辺縁より5mm離して拡大切除を行い, 両上眼瞼にデザインしたtransposition法による皮下茎皮弁⁶⁾で欠損部を再建した。右側の皮下茎皮弁は眼輪筋を内方茎とし, 左側の皮下茎皮弁は眼輪筋を上方茎とし, 眼輪筋内に存在する血管網により栄養される。右側の皮下茎皮弁は, 近位部を表皮切除し, 鼻根部の皮下トンネルを通して移動している。両皮弁ともに約180°の移動を行った。左側の皮下茎皮弁で欠損部の上方を, 右側の皮下茎皮弁で欠損部の下方を再建した。術後経過は良好で, 腫瘍の再発や内眼角部の変形を認めない。皮弁採取部となった両上眼瞼は, 術前に比べ整容的改善を認める(図7)。



(a)術前所見

(c)術後9カ月

(b)デザイン

* 移動のピボットポイントとなる皮下茎部

図7 症例4: 73歳, 男性, 皮下茎皮弁: transposition法

考 察

皮下茎皮弁の適応

顔面外傷や顔面の皮膚腫瘍切除後の欠損を再建する場合、単純切除縫合術、植皮術、局所皮弁術などの手術手技が用いられる。欠損部が小さい範囲の場合、単純切除縫合術が最も良い適応となる。しかし、欠損部を直接に縫縮することにより、眉毛、眼瞼、鼻翼、口唇などに変形やひきつれが生じるような中等度以上の大きさの欠損部の再建には、植皮術や皮弁術が必要になる。

整容的満足度の高い再建が望まれる顔面では、周知のようにカラーマッチ、テクチャーマッチの観点より、局所皮弁が第1選択となることが多い。顔

面の局所皮弁を用いた再建において重要な点は、皮弁採取部の新たな瘢痕、変形やひきつれに留意することである。その点において、各種の局所皮弁の中でも、皮下茎皮弁は採取部の障害が少なく、最も利便性の高い再建手技の一つである。

皮下茎皮弁の問題点

皮下茎皮弁使用における注意点として、V-Y advancement法では、皮弁の移動距離に制限があり、症例によりデザインの工夫が必要となる。また、transposition法では、皮下トンネルを通過させる移動をした場合、茎部の膨隆が生じないように気をつける。さらに、皮下茎皮弁は、欠損部の大きさによりその適応が制限され、広範囲の欠損を有する顔面再建では、植皮術や遊離皮弁術などの他の再建手技が選択される。

眼輪筋を含めた皮下茎皮弁

顔面の皮下茎皮弁は、構成成分による分類では皮膚弁に含まれるが、眼瞼周囲の再建に皮下茎皮弁を用いる場合、皮弁自体に眼輪筋を含めて挙上し、眼

輪筋を皮下茎とすることがある。皮弁は眼輪筋内の血管網により栄養され、血行が豊富でかつ移動範囲の制限も少なくなる。本稿における症例2および4は、眼輪筋を含めた皮下茎皮弁を使用した症例である。眼輪筋を含めた皮下茎皮弁の応用は、再建対象や rotation arc の拡大を可能とする。

文 献

- 1) Barron JN, Emmett AJJ : Subcutaneous pedicle flaps. Br J Plast Surg 18 : 51-78, 1965
- 2) Spira M, Gerow FJ, Hardy SB : Subcutaneous pedicle flaps on the face. Br J Plast Surg 27 : 258-263, 1974
- 3) 桜井裕之, 多久嶋亮彦, 山本有平ほか : 日本形成外科学会「2004皮弁分類」について. 形成外科 48 : 717-728, 2005
- 4) Okada E, Maruyama Y : The V-Y advancement myocutaneous flap for upper eyelid reconstruction. Plast Reconstr Surg 100 : 996-998, 1997
- 5) 大澤昌之, 堀内勝己, 吉田哲憲ほか : 眼輪筋を茎とする全層V-Y法を用いた上眼瞼再建の経験. 日頭顎顔会誌 21 : 310-315, 2005
- 6) Yamamoto Y, Sugihara T, Takeno N, et al : Reconstruction of the orbital region with the "blepharoplasty flap". Eur J Plast Surg 19 : 100-102, 1996

ネットワーク型再建による耳下腺癌切除後の 顔面神経即時再建

古川 洋志¹⁾ 齋藤 亮¹⁾ 林 利彦¹⁾
 山本 有平¹⁾ 本間 明宏²⁾ 福田 諭²⁾
 古田 康³⁾ 関 堂 充⁴⁾

要 旨

ネットワーク型顔面神経再建は、神経信号の減弱した顔面神経と、健常な舌下神経との間に神経端側縫合を用いてネットワークを作成し、舌下神経信号を付加して強い顔面表情筋の収縮を得るコンセプトであり、本術式により顔面表情筋は顔面神経と舌下神経の神経二重支配を受ける。今回、我々は耳下腺癌における顔面神経の欠損3症例に対し、ネットワーク型再建を行い良好な顔面表情筋機能の回復を得た。

キーワード：耳下腺癌，顔面神経再建，ネットワーク型再建

Immediate reconstruction of total facial nerve plexus after radical total parotidectomy: Facial-hypoglossal network system based on neural signal augmentation:

Hiroshi Furukawa¹⁾, Akira Saito¹⁾, Toshihiko Hayashi¹⁾, Yuhei Yamamoto¹⁾, Akihiro Homma²⁾, Satoshi Fukuda²⁾, Yasushi Furuta³⁾ and Mitsuru Sekido⁴⁾

¹⁾ Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Hokkaido University School of Medicine

²⁾ Department of Otolaryngology-Head & Neck Surgery, Hokkaido University School of Medicine

³⁾ Department of Otolaryngology-Head & Neck Surgery, Teine-Keijinkai Hospital

⁴⁾ Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Institute of Clinical Medicine, University of Tsukuba

Summary

Three reconstruction cases of total facial nerve plexus after radical total parotidectomy are presented. With nerve grafts, the facial-hypoglossal network was reconstructed using the end-to-side neuroorrhaphy technique. Facial mimetic muscle function was improved, and postoperative ENMG findings showed double innervation of the mimetic muscles supplied by the facial and hypoglossal nerve.

Key words : Parotidectomy, Facial nerve reconstruction, Neural network

[Received Jul. 31, 2009, Accepted Aug. 7, 2009]

背 景

耳下腺癌切除後の顔面神経欠損の即時再建は、顔面神経の神経本幹と各末梢の分枝断端との間に神経を移植して、顔面表情筋を刺激する運動神経信号の再開を目指すことが通常行われる。具体的には図1¹⁾のように2本の移植神経をケーブルグラフトとして間置する場合と、図2のように神経端側縫合²⁾により1本の移植神経をループ状に移植す

る場合がある。どの方法も、神経信号は顔面神経本幹からのみに依存しており、生理的ではあるものの、必ずしも術後の回復が良好とはいえない。原因の一つには、側頭骨内を削開して顔面神経本幹を確保した症例等、本幹断端の状態が良好でないことも考えられるが、それを手術中に判断することは困難である。

近年顔面神経再建術において、神経端側縫合を臨床応用した術式が数多く報告され、新たな展開を見せている³⁻⁹⁾。

¹⁾ 北海道大学医学部形成外科

²⁾ 北海道大学医学部耳鼻咽喉科・頭頸部外科

³⁾ 手稲溪仁会病院耳鼻咽喉科・頭頸部外科

⁴⁾ 筑波大学臨床医学系形成外科

[平成21年7月31日受付，平成21年8月7日受理]

別刷請求先：〒060-8638 札幌市北区北15条西7丁目

北海道大学医学部形成外科教室

古川 洋志

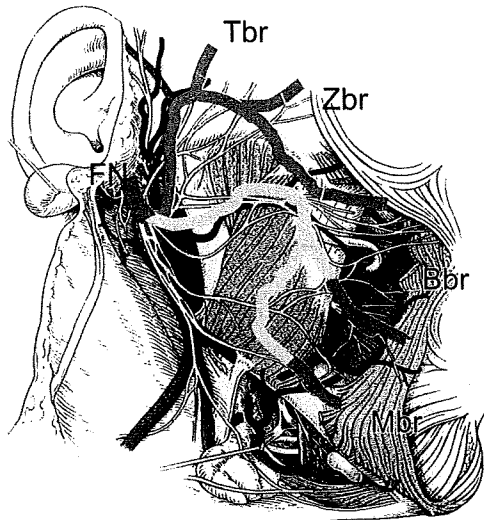


図 1 二本の移植神経をケーブルグラフトとして間置する再建術式。本論文で使用した解剖図は、参考文献 (1) を改編して使用した。
FN: 顔面神経本幹, Tbr: 側頭枝, Zbr: 頬骨枝, Bbr: 頬筋枝, Mbr: 下顎縁枝

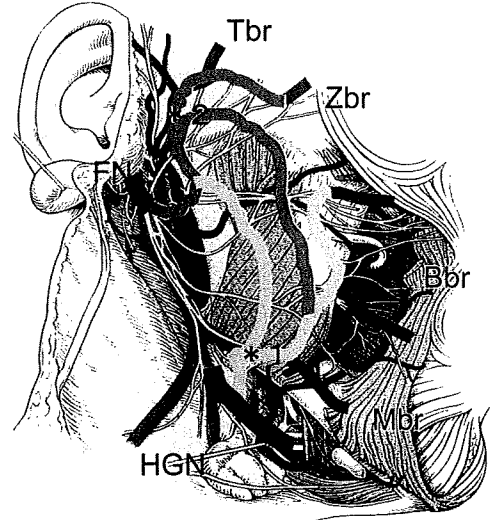


図 4 耳下腺癌切除後のネットワーク型再建を示す。
HGN: 舌下神経, * 1: 移植神経 1, * 2: 移植神経 2

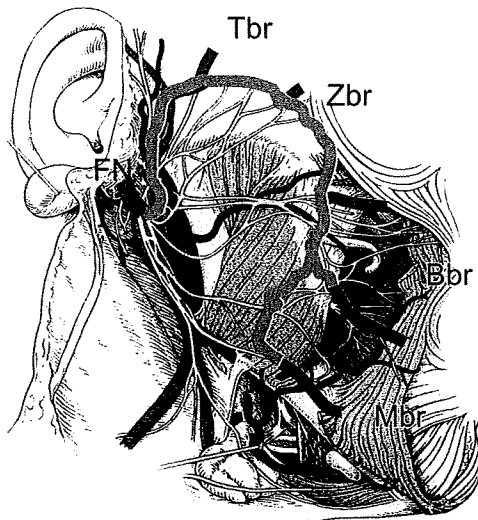


図 2 神経端側縫合により 1 本の移植神経をループ状に移植する術式。

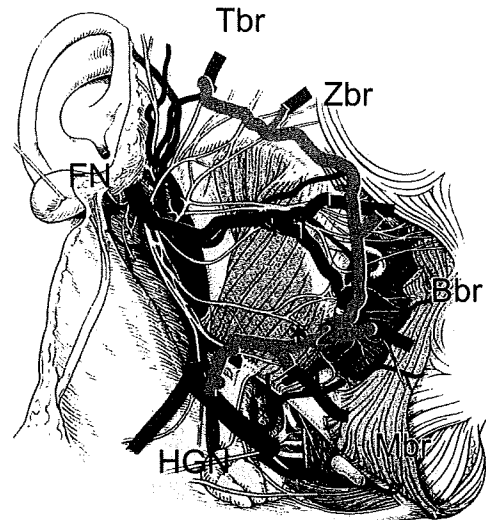


図 5 耳下腺癌切除後の顔面神経欠損の即時再建後に、後日さらにネットワーク型再建を追加する術式を示す。
* 1: 即時再建で移植された神経, * 2: 後日追加移植された神経

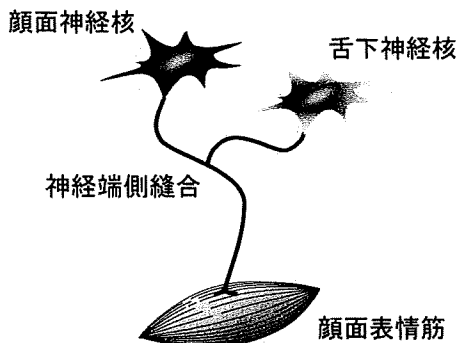


図 3 ネットワーク型再建における舌下神経信号付加のコンセプトを示す。端側縫合を介して顔面表情筋は顔面神経と舌下神経の神経二重支配を受ける。

我々は顔面表情筋が回復可能な顔面神経麻痺症例でネットワーク型再建を提唱し行ってきた^{4,7)}。これは、経信号の減弱した顔面神経と、健常な舌下神経との間神経端側縫合を用いてネットワークを作成することで、下神経信号を付加 (supercharge) して強い顔面表情筋収縮を得るというコンセプトであり (図 3), 本術式により顔面表情筋は顔面神経と舌下神経の神経二重支配を受ける^{5, 10, 11)}。今回、我々は耳下腺癌における顔面神経の欠損に対し、ネットワーク型再建を行った 3 症例を報告する

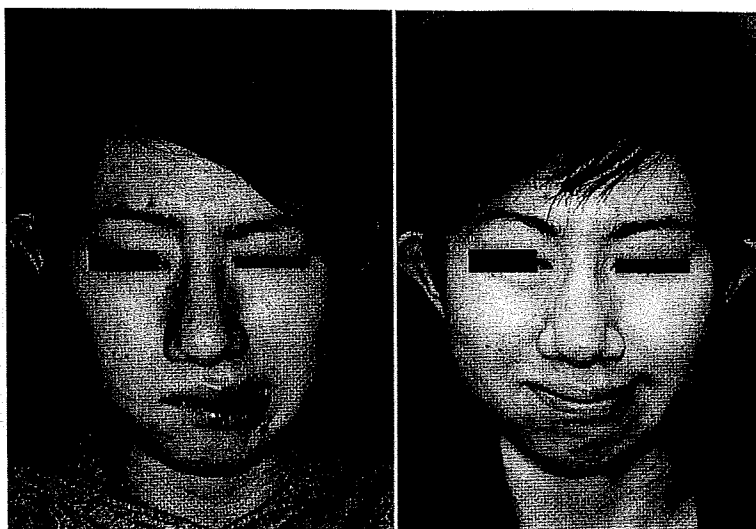


図 6 微笑・閉眼時を示す。(左) 術後1ヶ月の状態 (右) 術後4年の状態。

対象と方法

2例の耳下腺癌切除後の顔面神経欠損の即時再建において、第二の神経力源として舌下神経を用い、二本の移植神経(移植神経1と移植神経2)を用いてネットワーク型再建を行った。術式を図4に示す。移植神経1の中枢端は、舌下神経と端側縫合を行い、移植神経2の中枢端は、顔面神経本幹と端端縫合を行った。前頭枝・頬骨枝は移植神経2の末梢側と端側又は端端縫合し、頬枝・下顎縁枝は移植神経1の末梢側と端側又は端端縫合した。そして、移植神経1と移植神経2との間に、それぞれの分枝を端側縫合して移植神経間にネットワークを作成した。移植神経と舌下神経間の端側縫合はpartial neurectomy techniqueを用い、他の端側縫合は一般にepineural window techniqueを用いた。

なお、ネットワーク型再建は、即時再建後にさらに追加して行うことが可能である。図1や図2の即時再建を行ったが、回復してこない症例を経験することがある。そのような場合にも、図5のごとく、顔面神経末梢各枝と舌下神経との間に追加の神経移植を行い、舌下神経の神経信号を付加することが可能である。耳下腺癌切除後の顔面神経欠損の即時再建後に、後日さらにネットワーク型再建を追加した1例についても報告する。

症 例

症例1 (即時再建例)

23歳女性。右耳下腺癌に対し、耳下腺全摘術と、顔面神経の即時再建術を施行した。腓腹神経を二分して移植神経として用い、腓腹神経の一方は中枢端を顔面神経本幹断端に端端縫合、末梢枝2本を前頭枝・頬骨枝それぞれに端端縫合、もう一方の腓腹神経は中枢端を舌下神経に端側縫合、末梢枝2本を頬枝・下顎縁枝それぞれに端端縫合した。そして腓腹神経二本の間に、それぞれの分枝を互いの

顔面神経刺激時(左)と舌下神経刺激時(右)の神経筋電図

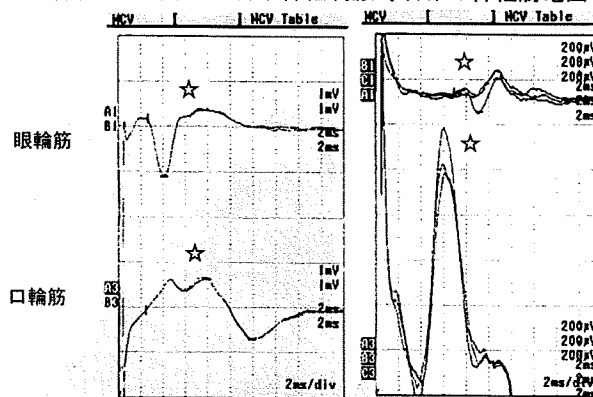


図 7 術後1年6ヶ月の神経筋電図
顔面神経刺激と舌下神経刺激とにより、眼瞼、口角の表情筋の誘発電位(☆印)を認める。

側面に端側縫合して移植神経間のネットワークを作成した。移植神経は顕微鏡下でのintra-neural dissection¹²⁾を行い、枝の長さを確保した。

術後1ヶ月の状態と術後4年の状態を図6に示す。術後8ヶ月頃から回復が始まり、術後2年4ヶ月でHouse-BrackmannのGrading System¹³⁾でIVからII~IIIに改善した。左右同時の眉毛の挙上が可能である。下眼瞼と口角とに若干の共同運動を認める。舌の萎縮や構音・咀嚼の障害を認めない。術後1年6ヶ月の神経筋電図により、顔面神経と舌下神経の神経二重支配が生じていることが、電気生理学的に示された(図7)。

症例2 (即時再建例)

52歳女性。右耳下腺腫瘍に対し、顔面神経ならびに耳介~後頸部皮膚を含めた拡大切除後に、遊離前外側大腿皮弁移植術、ネットワーク型神経即時再建を施行した。大腿皮神経と大耳介神経を移植神経として用いてネットワーク型再建を行った。大腿皮神経は、中枢端を顔面神経本幹断

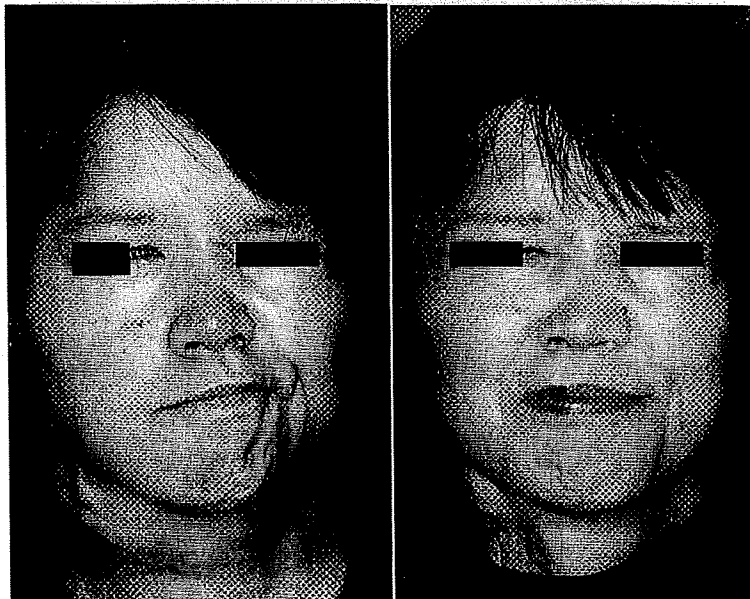


図 8 微笑・閉険時を示す。(左) 術後1ヶ月の状態 (右) 術後3年の状態。

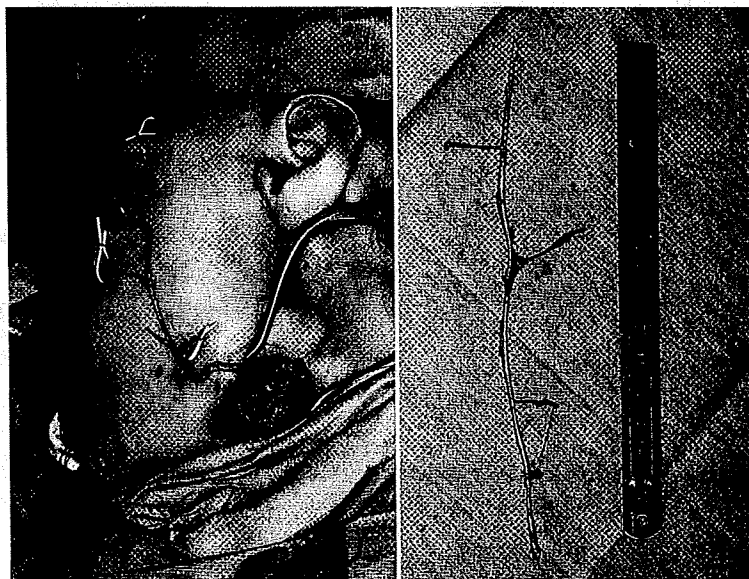


図 9 術中所見。(左) 腓腹神経を配置したところ。(右) 腓腹神経。

端に、末梢側の1分枝を頬骨枝に端端縫合した。側頭枝は大腿皮神経の側面に端側縫合を行った。大耳介神経は中枢端を舌下神経に端側縫合を行い、末梢の1分枝を頬筋枝に端端縫合、下顎縁枝は大耳介神経側面に端側縫合した。最後に、二本の移植神経の残り1分枝を互いの移植神経側面に端側縫合を行い、ネットワークを作成した。術後ミラーバイオフィードバック法によるリハビリテーション¹⁴⁾を励行した。

術後3年経過し、House-BrackmannのGrading SystemでIVからIIIに改善した(図8)。共同運動を認めず、舌の萎縮や構音・咀嚼の障害を認めない。眉毛挙上はまだ不十分である。

症例3 (即時再建後のさらなる神経付加)

50歳女性。左耳下腺悪性腫瘍のため、耳下腺全摘術を施行され、大耳介神経の間置移植にて頬骨枝・頬枝の即時再建が行われた。術後55 Gyの放射線照射を受けた。不全型顔面神経麻痺が残存したため、即時再建後1年1ヶ月後に、さらなるネットワーク型再建を追加した。採取した腓腹神経の一端を舌下神経に端側縫合、即時再建のされた頬枝、頬骨枝は、即時再建部位より末梢で腓腹神経の枝と端側縫合、未再建の側頭枝、下顎縁枝は腓腹神経の枝と端端縫合を施行した(図9)。

術後10ヶ月頃から改善を認め、術後1年6ヶ月を経て、安静時の左右対称性の改善と自然な微笑の表情が回復し

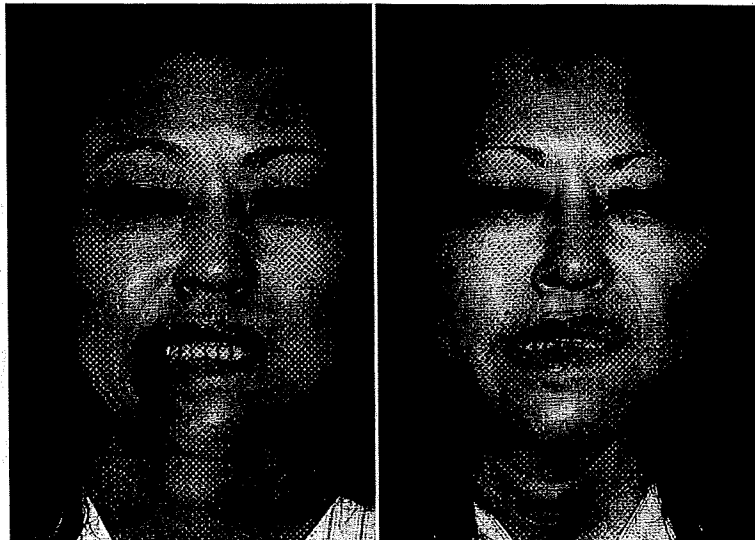


図 10 微笑・閉眼時を示す。(左)舌下神経信号付加前の状態(右)術後2年の状態。

顔面神経刺激時(左)と舌下神経刺激時(右)の神経筋電図

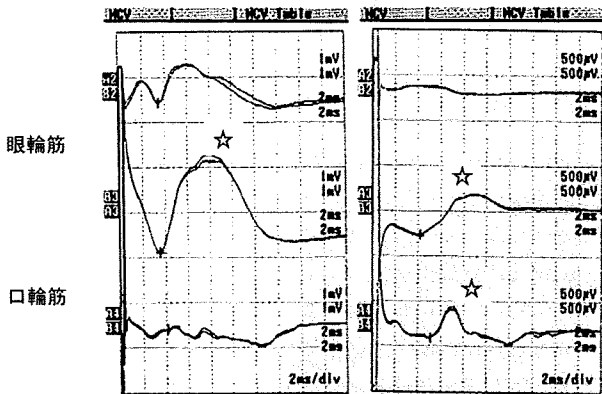


図 11 術後2年の神経筋電図

顔面神経刺激では、口角の表情筋の誘発電位(☆印)を確認できなかったが、舌下神経刺激により、眼瞼、口角両方での表情筋の誘発電位を確認できた。

た。House-Brackmann の Grading System でⅣ～ⅤからⅡ～Ⅲに改善した(図10)。共同運動を認めず、舌の萎縮や構音・咀嚼の障害を認めない。下顎縁枝の回復は不十分である。

術後2年の神経筋電図を図11に示す。さらなる network 再建により舌下神経の神経信号が付加されたことが、電気生理学的に証明された。

考 察

耳下腺癌切除後の顔面神経の即時再建に、我々はネットワーク型再建を施行した。2本の移植神経間のネットワークを神経端側縫合により作成し、顔面神経の再建のみでなく舌下神経を神経力源として付加することで、表情筋の神経二重支配を誘導し、力強い表情筋の収縮が得られるように工夫した。また、ネットワーク作成による舌下神経信号

の付加は、症例3で示したように、即時再建後の回復不良例に対しても追加可能な、応用性の高い術式と考えられた。

本術式による顔面神経の回復について、各枝別に特徴を挙げると、1) 側頭枝：症例1で早期から前頭筋の収縮が得られているのは、本術式が表情筋の力強い収縮を得られやすいためであると考えられる。ただし、症例1は眉毛の左右独立した挙上ができないので、autoparalytic syndromeの一環として挙上している可能性がある。2) 頬骨枝・頬枝：回復は良好であるが、症例1のように下眼瞼と異常共同運動が生じる症例があった。3) 下顎縁枝：回復は不十分である。これに対しては、後日 double fascia graft 法等^{15,16)}による対処が可能である。

神経二重支配下では、頬枝・頬骨枝の回復が良好な一方で、異常共同運動が問題となるが、症例2のように、ミラーバイオフィードバック法によるリハビリテーションを行えば、異常共同運動は防ぐことができる可能性が高い。粗大な随意運動を禁じ、顔面筋を伸張するマッサージを行い、個別の表情筋の動きを鏡にて確認しながらゆっくり動かす訓練を、異常共同運動の出現を防ぐ「安全なリハビリテーション」として、我々はネットワーク型再建術後に施行している。ただし、舌下神経との端端縫合による顔面神経再建術後では、大脳皮質の再構築を促進するリハビリテーションが推奨されており、顔面神経と舌下神経とが二重に支配されて回復してくると推測される我々のネットワーク型再建で、何が「最善のリハビリテーション」であるかについては、今後の課題と考えられた。

この論文の内容は第30回頭頸部手術手技研究会のシンポジウムにて報告した。提示した症例1は引用文献(5)に掲載された症例、症例2は引用文献(6)に掲載された症例、症例3は引用文献(4,5)に掲載された症例と同一の症例である。

文 献

- 1) 第4版分冊解剖学アトラス I 運動器, Kahle Leonhardt Platzler 著, 越智淳三訳, 分光堂, 東京, 1997
- 2) Viterbo F., Trindade J.C., Hoshino K. et al: End-to-side neurorrhaphy with removal of the epineural sheath: an experimental study in rats. *Plast Reconstr Surg* 94 : 1038-1047, 1994
- 3) Yamamoto Y., Sasaki S., Sekido M., et al: Alternative approach using the combined technique of nerve crossover and cross-nerve grafting for reanimation of facial palsy. *Microsurg* 23 : 251-256, 2003
- 4) 山本有平, 関堂 充, 古川洋志 : 表情筋の回復が期待される顔面神経麻痺症例に対するアプローチ～Neural signal augmentation 仮説に基づいた network 型神経再建～ *形成外科* 49 : 411-417, 2006
- 5) Yamamoto Y., Sekido M., Furukawa H., et al: Surgical rehabilitation of reversible facial palsy: Facial-hypoglossal network system based on neural signal augmentation/neural supercharge concept. *J Plast Reconstr Aesth Surg* 60 : 223-231, 2007
- 6) 山本有平 : 顔面神経麻痺の再建—当科における治療戦略— : *日本形成外科学会誌* 27 : 543-553, 2007
- 7) 山本有平 : 顔面神経麻痺の再建手術は? *Johns* 24(12) : 1847-1849, 2008
- 8) Kakibuchi M., Tuji K., Fukuda K., et al: End-to-side nerve graft for facial nerve reconstruction. *Ann Plast Surg* 53 : 496-500, 2004
- 9) Ueda K., Kajikawa A., Suzuki Y., et al: Combination of hypoglossal-facial nerve jump graft by end-to-side neurorrhaphy and cross-face nerve graft for the treatment of facial paralysis. *J Reconstr Microsurg* 23 : 181-187, 2007
- 10) Furukawa H., Saito A., Mol W. et al: Double innervation occurs in the facial mimetic muscles after facial-hypoglossal end-to-side neural repair: rat model for neural supercharge concept. *J Plast Reconstr Aesth Surg* 61 : 257-264, 2008
- 11) 古川洋志, 七戸龍司, 齋藤 亮他 : ラットの顔面神経—舌下神経の端側縫合モデル作成—病的共同運動と神経二重支配の関係— *日本マイクロサージャリー学会誌* 21 : 256-263, 2008
- 12) Hayashi A., Maruyama Y.: Neurovascularized free short head of the biceps femoris muscle transfer for one-stage reanimation of facial paralysis. *Plast Reconstr Surg* 115 : 394-405, 2005
- 13) House J.W., Brackmann D.E.: Facial nerve grading system. *Otolaryngol Head Neck Surg* 93 : 146-147, 1985
- 14) 稲森良二 : 顔面神経麻痺の病態とリハビリテーション *Facial Nerve Research* 28 : 37-41, 2008
- 15) 山本有平, 古川洋志 : 下顎縁枝麻痺に対する double fascia graft 法と中枢性腫瘍切除後/virus 性不全麻痺の再建 *Facial N Res Jpn* 27 : 199-202, 2007
- 16) Udagawa A., Arikawa K., Shimizu S. et al: A simple reconstruction for congenital unilateral lower lip palsy. *Plast Reconstr Surg* 120 : 238-244, 2007

四肢・体幹部動静脈奇形の治療戦略

古川洋志* 山本有平*

Key words: AVM 四肢・体幹部 硬化療法

はじめに

動静脈奇形（以下、AVM）は血管奇形でありながら、Schöbinger 分類¹⁾²⁾にあるように進行性であり、四肢においては疼痛、難治性潰瘍が治療の目的となることが多い。本稿では、主に四肢を中心に AVM に対する無水エタノールを用いた硬化療法（経皮、動注）と手術治療について述べる。

I 症状・検査

AVM の初期の症状は皮膚の発赤と皮膚温上昇であり、幼少時には血管腫や毛細血管奇形との鑑別が容易でないことが多い。多くは思春期になると、または外傷を契機に、拍動、血管雑音 (bruit)、腫瘤状の突出を来たすようになる。Schöbinger 分類の stage III になると疼痛、潰瘍、出血を呈し、まれではあるが stage IV に至ると心拍出量増加に伴ううっ血性心不全を呈することがある¹⁾。血管造影は治療前に不可欠の検査である¹⁾。AVM は血管造影で、異常血管の増生、雪片様陰影、早期静脈還流、血管の径の拡張と強い屈曲蛇行、末梢部の造影不全を確認すれば診断される³⁾⁴⁾。しかし初めはエコー、単純 X 線、MRI、

3D-CT angio, 血液プールシンチの順で、なるべく非侵襲な検査から行っていく。非侵襲で最も簡便にシャントを見ることが可能なのはカラードップラーエコー検査である¹⁾が、乳児血管腫、非退縮性先天性血管腫⁵⁾でも AVM に似た所見を示すことがあるので注意が必要である。単純 X 線では骨過形成や、骨浸食像を認めることがあり⁴⁾⁶⁾⁷⁾、MRI では動静脈の拡張と血管腔の無信号像 (flow void) を認める¹⁾。血液プールシンチで動脈相での血液プール増加を認める。なお、これらの検査で、より中枢の血管奇形が発見されることも多い。上肢であれば鎖骨部・胸部から、下肢の病変では殿部・会陰部・骨盤内を含め、四肢・体幹にまたがる検査は必須である。

II 治療方針

われわれは、腫瘤状の突出、拍動、疼痛、潰瘍、出血の改善と消失などを目的に、おもに無水エタノールによる硬化療法を行っている。切除術はわずかな例外を除くと、根治性を得ることが難しく、部分切除に終わった症例は時間とともに再発し、悪化するとの報告もある⁸⁾⁹⁾ので、第1選択としていない。疼痛は、歩行障害など機能低下につながるため、体表面の腫瘤状突出が軽度でも硬化療法を行うことが多い。疼痛が主症状の場合は、疼痛の評価や麻薬使用について、麻酔科やペインクリ

*北海道大学医学部形成外科

ニック科との早期からの連携が重要である。

一方で、骨の露出に至った潰瘍は、硬化療法単独では回復が困難であるので⁸⁾、最初から広範囲切除・再建または切断を行うことがある。これまでにマイクロサージャリーの併用による広範囲切除と機能温存の両立の試み¹⁰⁾や、虚血の病変部になるべく血流の良好な皮弁を移植することを推奨する報告がされてきた¹¹⁾¹²⁾。しかし、手術後の再発も多いので、後日の血管内治療が不可能になってしまう、流入動脈の結紮や永久塞栓は慎むべきである。

III 無水エタノールを用いた硬化療法

近年、われわれの施設では単独で治療効果のある無水エタノールによる硬化療法を治療の主軸に据えている⁸⁾¹³⁾¹⁴⁾。無水エタノールによる硬化療法は、シャント（太く血流の速い fistula, または細く血流の遅い nidus）を硬化剤で処理することにより、拍動、疼痛、潰瘍の改善ないし消失が得られる。硬化療法には、動注硬化療法と、経皮硬化療法があり、われわれの施設では前者は主に放射線科医が、後者は形成外科医が行っている。

1. 動注・経皮硬化療法の利点・欠点

動注硬化療法は、深部病変の治療が可能であること、硬化剤が留まる時間を長くするためにカテーテルのバルーン拡張によるフローコントロールが可能であること、シャントを選択的に硬化できること、治療前後の造影で治療効果をその場で確認できることが最大の利点である。流速の速い fistula ではコイルや N-butyl cyanoacrylate（以下、NBCA）などを用いることもあるが、一般的にはその強い透徹力と得られる根治性から無水エタノールが優れているとの報告もある⁸⁾。短所として、血管の狭窄蛇行、血管攣縮、手術の既往によりマイクロカテーテルを用いてもシャント

へのアプローチができないこと、治療に要する時間が長いこと、腹臥位でできないこと、全身麻酔の症例では、血管造影室への出張麻酔になるなどの点が挙げられる。

経皮硬化療法は、エコーと透視を用いながら行う（症例 1）。浅い病変では簡便かつ短時間で施行可能である。また、アプローチができず動注硬化療法が不可能な症例でも施行可能である。一方、透視を使用しないと注入した硬化剤の行方がエコーのみでは確認が困難な場合がある、流速が速いと造影が困難であるなどの欠点を有する。ほかにもフローコントロールを空気圧止血帯や用手的に行うものの動注硬化療法と比較して確実性に劣る、さらに、エコー下で nidus に穿刺するのは容易ではなく、硬化剤の正常な血管への流入や間質への漏出による壊死を生じる危険性が、動注硬化療法より高いなどの欠点もある。

2. 動注硬化療法か経皮硬化療法か

原則として、病変部が表在性で小さな場合は経皮硬化療法、深部広範囲に及ぶ場合は動注硬化療法としている。ただし、初回は可能な限り放射線科医による動注硬化療法とし、アプローチが容易か困難か、病変部の血流が速いか遅いか、シャントが fistula 型か nidus 型かなど、用いる硬化剤や塞栓物質の選択に必要な情報を得る。シャントが太く流量が多い fistula 型だと、経皮で無水エタノールを注入しても効果が少ないため、先にコイルや NBCA を fistula へ入れて流速を下げた方が、その後の治療が効率的である¹⁴⁾。一方、治療が進むにつれ、アプローチが困難になった部分は、経皮硬化療法に切り替えることで治療可能となる。動注硬化療法時に形成外科主治医が立ち会うことは、経皮硬化療法を将来行うために極めて有用である。静脈奇形（以下、VM）に対するエコー下経皮硬化療法に習熟した医師で、放射線科の動注硬化療法による AVM の治療を理解した医師でなければ、