血管柄付遊離肩甲骨皮弁による下顎再建

国立病院四国がんセンター耳鼻咽喉科

青地克也, 西岡信二, 西川邦男, 小池聰之

MANDIBULAR RECONSTRUCTION
USING A VASCULARIZED OSTEOCUTANEOUS SCAPULAR FLAPKATSUYA AOJI, M.D., SHINJI NISHIOKA, M.D., KUNIO NISHIKAWA, M.D.
and SATOSHI KOIKE, M.D.

Department of Otolaryngology, Shikoku Cancer Center Hospital, Matsuyama

Composite tissue defect of the mandible following the surgical resection of head and neck neoplasma or osteoradionecrosis causes functional and cosmetic disorders. Mandibular reconstruction is, therefore, necessary to obtain satisfactory results.

The introduction of microvascular surgery has made it possible to transfer various types of vascularized bone grafts and this technique is considered one of the most reliable procedures for mandibular reconstruction. Recently it has been reported that an osteocutaneous scapular flap is useful for mandibular reconstruction. We have performed, over the last 2.5 years, 13 mandibular reconstructions using a vascularized osteocutaneous scapular free flap, and successful results have been achieved.

The features of this flap are as follows: 1) it provides a consistent blood supply to the bone and the skin and has a constant vascular pedicle; 2) since the skin island and bone flap have separate pedicles, three-dimensional reconstructions are facilitated; 3) if needed, two skin flaps can be elevated; 4) the skin island is not so bulky; 5) the lateral border of the scapula provides highly vascularized bone of thick cortical density and osteotomies are safely performed; 6) using an angular branch based on thracodorsal artery, a bi-pedicled scapula bone can be raised and two completely vascularized bone segments can be transferred with a single pedicle.

Thus, a vascularized osteocutaneous scapular flap has proven very useful for complex mandibular reconstructions.

Key words: 肩甲骨皮弁, 下顎再建, angular branchA97—0041—40394

はじめに

頭頸部癌切除に伴う軟部組織を含む下顎骨欠損の再建は、顔面の形態保持のみならず機能的な面からも重要な問題である。下顎再建は、唾液の汚染による感染、放射線照射による周囲組織の血流不良など悪条件が伴うことが多く、もっとも困難なものの一つである。このため従来は、A-O プレートなどを用いた再建が主流

をなしていた。

しかし、微小血管吻合の技術を導入し血行を温存した状態で骨を移植することが可能となり、血管柄付骨移植が盛んになった¹⁾。1980年代になり肩甲骨皮弁を用いた再建の有用性が注目されるようになり²⁾³⁾⁴⁾、頭頸部癌切除後の骨再建に用いた報告がなされている⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁴⁾¹⁹⁾²⁰⁾。我々は血管柄付遊離肩甲骨皮弁を用い

図1 肩甲骨周囲の解剖

た下顎再建をこれまで13例経験し、そのうち3例では、angular branch を温存した骨弁を挙上、良好な結果を得ている。この経験より、本法の詳細な解剖、具体的な挙上法などを紹介、さらに若干の考察を加え報告する。

解 剖

肩甲骨皮弁の主栄養血管である肩甲回旋動脈は、肩甲下動脈より分枝し、肩甲骨外側縁の関節窩下方において肩甲骨への骨栄養枝を出した後、大円筋、小円筋、上腕三頭筋長頭で囲まれた内側腋窩裂を通り皮膚への最終枝となる。この皮膚栄養枝は通常水平枝と垂直枝に分枝し、各々を用いて scapular flap と parascapular flap の2つの皮弁を同時に挙上することが出来る⁵⁾ (図1)。

また Thienen⁶⁾, Coleman⁷⁾ らにより報告された、肩甲骨を下角から栄養する angular branch は、胸背動脈より分枝した後、大円筋、広背筋、前鋸筋の間を通り、それらに筋枝を出しながら肩甲骨下角より1~2cm 頭側にて肩甲骨外側に流入する。angular branch 単独で約8cmの肩甲骨を挙上することが可能で、血管柄は、肩甲下動脈まで追求すると13~15cmの長さが得られる。

皮弁の作製、挙上

まず、体位を側臥位、上腕を外転位とし、内側腋窩

a

b

図2 a) 左肩甲骨皮弁のデザイン
b) 挙上した左肩甲骨皮弁
クリッピングは肩甲回旋動脈
この症例では、angular branch (▲) は肩甲回旋動脈より分枝している。

裂を触知する。ついで肩甲回旋動脈の皮枝の立ち上がる点をドップラー聴診器にて確認、その走行を追跡する。この点を基点とし、必要な大きさの皮弁を scapular flap の場合には水平に、parascapular flap の場合には、肩甲骨外側縁に沿った線を皮弁の軸としてデザインする。また皮弁の位置的自由度が要求される場合には皮弁の先端を基点より少し末梢側にずらすと良い。骨弁は肩甲骨外側縁に2~3cmの幅で、必要な長さを作図する (図2a)。

皮弁の挙上は、通常その末梢側から行う。中枢側へ固有筋膜上で剥離をすすめていくと、皮弁の裏面、脂肪組織内に1~2mmの太さの肩甲回旋動脈皮枝を確認することが出来る。この皮枝は内側腋窩裂より立ち上がっているため、大円筋と小円筋の間を大きく展開し、中枢側へ必要な長さの血管柄の剥離を行う。胸背動脈との分岐部までで約5cm、肩甲下動脈の分岐部ま

で約7cmの長さの血管柄が得られる⁸⁾が、我々は通常、広背筋皮弁を温存させるため肩甲回旋動脈で血管柄を切断する。必要であれば肩甲下動脈を血管柄として広背筋皮弁を同時に挙上することも可能である。広背筋を同時に挙上した場合は、より広い視野が得られ、肩甲骨皮弁の採取が容易となる。

肩甲回旋動脈骨枝は通常肩甲骨外側縁から流入しているが、骨枝の存在は経験上安定しており、また、骨枝の損傷を避ける意味においてもその確認は必ずしも必要でないと考える。さらに、骨弁へのより安定した血流を得る目的で、肩甲回旋動脈骨枝に加え、骨栄養枝として angular branch を用いる場合には、皮弁を挙上、肩甲回旋動脈を分岐部まで剝離した後、大円筋を肩甲骨付着部近くで切断する。すると肩甲骨下角に向か

って走行する angular branch が明視下となるので、これを中枢へ追跡し、広背筋裏面にて胸背動脈本幹、あるいは前鋸筋枝への流入を確認する。

次に、骨弁を採取する。採取できる骨の長さは関節窩から下角まで最長約13cmである⁹⁾。採取予定線上の筋肉を切開し骨膜を露出させる。骨膜は骨切り線上だけを剝離し、オステオトームにて骨切りを行う。肩甲骨外側縁に付着する大円筋、小円筋は、再建部位での死腔充填に用いるため採取骨弁に付着させたままで挙上することが多い。肩甲骨裏面に付着する筋は用手にて容易に剝離される。骨切り終了後、動静脈をクリッピング、切断し肩甲骨皮弁が挙上される(図2b)。

採取部位の筋肉は、本来の位置に可及的に縫合し、ドレーンを挿入、閉創する。

表 1

patient	diag	bone (cm)	skin (cm)	pedicle	vein graft (cm)	Complications
1) 岡○ 60・F	下顎歯肉癌	8	10×5	SA	—	None
2) 井○ 48・F	舌・口腔底多発癌	6	10×5	SA	—	None
3) 宗○ 41・M	舌癌口腔底再発	5	6×4	CSA	3	None
4) 室○ 53・M	中咽頭癌	9	9×6	CSA	—	None
5) 矢○ 61・M	舌癌下顎歯肉再発	11.5	7×5	CSA	4	Minor fistula
6) 村○ 57・M	口腔底癌	9.5	10×5	CSA	4	None
7) 白○ 71・M	口腔底癌切除後 下顎全欠損	11	7×5 12×6	CSA	3	Parascapular flap epidermolysis
8) 村○ 60・M	舌癌放射線照射後 下顎骨壊死	5	6×5	CSA	—	Complete flap necrosis
9) 馬○ 51・M	舌・口腔底癌	6	11×6	CSA	5	None
10) 岡○ 67・M	下顎歯肉癌下顎切除後 舌・口腔底癌	12	10×5 18×7	SA(AB)	—	None
11) 飛○ 77・M	口腔底癌	10	11×5	CSA(AB)	—	None
12) 高○ 42・M	下顎歯肉・口腔底癌	9	11×6 16×9	SA(AB)	—	None
13) 白○ 56・M	舌癌口腔底下顎歯肉再発	8	14×6	CSA	—	None

AB : angular branch
SA : subscapular artery
CSA : circumflex scapular artery

移 植

肩甲骨皮弁の皮弁、骨弁、さらに頸部 recipient vessels の3者の関係を考慮し最適な位置を想定した後、挙上された肩甲骨皮弁の阻血時間を最小限にするため、頸部において準備しておいた血管に顕微鏡下に吻合をまず行う。血管吻合を先行させることにより、血行再開までの時間は1時間内外とすることが可能である。ついで、下顎骨の骨切りの前に仮固定していたチタンミニプレートを残存下顎間に固定し、その欠損に合わせ移植骨弁をトリミングする。必要であれば、1～2カ所、骨膜を温存する骨切りを行い、それぞれをミニプレートで固定する。この骨切りの際、血管吻合部に緊張がかからないように十分注意する必要がある。骨弁の固定終了後、口腔粘膜と皮弁の縫合を吸収糸によって行う。

骨弁断端、骨弁周囲に付着した筋体からの止血を行い、ドレーンを置いて閉創する。

症 例

1991年2月より1993年5月までの2年4カ月間に、口腔癌、放射線性骨壊死に伴う下顎切除13症例に対して肩甲骨皮弁を用いた再建を行った(表1)。年齢は41歳から77歳で、男性11例、女性2例、即時再建11例、2次再建2例(症例7, 10)であった。1皮島の場合は、scapular flapを用い、3例(症例7, 10, 12)には2皮島を挙上した。骨弁の長さは5～12cm、平均8.4cmであった。血管柄は、広背筋皮弁を温存する目的で通常、肩甲回旋動脈を用いた。また、肩甲骨外側全長にわたる骨弁が必要な場合は、肩甲下角を直接栄養する angular branch を温存し、骨弁を bi-pedicle とした。静脈の血管吻合に際し、肩甲骨皮弁の栄養血管と recipient vein との距離が不足する場合(症例3, 5, 6, 7, 9)には、外頸静脈などを用いた vein graft を施行した。皮弁は、Bürger 病を基礎疾患に持ち、腸骨動脈に人工血管置換手術の既往がある症例8において動脈血栓のため完全壊死に陥った。また症例7の parascapular flap に皮弁の緊張のための表皮壊死を認めたが scapular flap, 骨弁は生着した。残り10症例では小瘻孔を認めた例も1例あったが保存的に改善し、骨皮弁は完全に生着した。症例1, 2, 3, 8, 9では、下顎側方欠損に対し骨弁に割を入れず、そのまま使用、症例4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13では下顎の彎曲を再現するため、1～2カ所の骨切りを施行した(図3)。

図 3

以下に代表的症例を供覧する。

【症例1】60歳、女性、下顎歯肉癌(T4N0M0)

1990年11月頃より左顎下部が腫脹、近医より下顎歯肉癌として当科を受診した。左下顎歯肉に20×10mmの潰瘍を伴う30×20mmの腫瘍が存在し、頬粘膜、下顎骨に浸潤が及んでいた。下顎骨パノラマX線では、骨髄に及ぶ広範囲の骨破壊像が認められた(図4a)。

1991年2月、左上頸部郭清術、下顎歯肉及び口腔底、頬粘膜をひろく含めた腫瘍切除を施行、下顎骨は、左第一切歯から第二大臼歯までの区域切除を行った(図4b)。この欠損に対し、10×5cmのscapular flap, 8cmの骨弁を持つ肩甲骨皮弁を肩甲下動静脈を柄として挙上した。上甲状腺動脈、顔面静脈を recipient vessels として、肩甲下動静脈と顕微鏡下に吻合した後、移植骨を骨切りをせず、ミニプレートにて固定した(図4c)。口腔内に皮弁を縫合し、顎下部の皮膚欠

図 4 a) 上; 左側下顎に腫瘍が存在 (▲)
下; 広範囲な下顎骨破壊像 (▲)
b) 腫瘍切除後に生じた下顎の欠損
c) 血管吻合後, 骨弁をミニプレートで固定
d) 上; 術後1年の口腔内
下; 術後3カ月のX線

損に植皮を行った。

術後1年の口腔内の状態, 3週間目の下顎骨単純X線を示す(図4d)。移植骨の吸収はなく, 下顎骨の形態は良好に再建されている。

【症例6】 57歳, 男, 口腔底癌 (T4N0M0)

1991年4月頃より舌痛が出現, 7月, 口腔底癌とし

て当科紹介された。口腔底前床に深い潰瘍を持つ腫瘍が存在し, 前後方では, 下顎歯肉内面, 舌下面に, 側方へは右第2小臼歯~左第1大臼歯までの口腔底に浸潤が認められた(図5a)。下顎骨単純X線では, 歯槽骨への浸潤が確認された。

術前化学療法を1クール施行後, 両側機能的頸部郭

a

d

b

e

c

- 図5 a) 口腔底前床を中心に深い潰瘍性腫瘍が存在
b) 摘出標本
c) 骨弁を2カ所で骨切りしミニプレートで固定
d) 術後1カ月の口腔内
e) 術後6カ月の3-DCT

清術，下顎歯肉，舌可動部，舌骨上筋群を含め口腔底腫瘍切除，右の第1大臼歯から左第1大臼歯までの下顎骨区域切除を施行した(図5b)．再建には，肩甲回旋動静脈を柄とし，10×5cmのscapular flap, 9.5cmの骨弁を持つ肩甲骨皮弁を挙上した．血管吻合は，舌動脈，総顔面静脈を使用した．静脈吻合では，距離の不足を補充するため，外頸静脈の静脈移植を行った．骨弁は2カ所で骨切りを施し，下顎の彎曲を再現，チタンミニプレートで固定，皮弁を口腔底に縫合し再建を終了した(図5c)．

皮弁は生着し，開口も十分で軟食摂取が可能である

(図5 d). 術後1カ月の3次元CTでは, 良好に再建された下顎骨の形態が把握できる(図5 e). 術後1年, 上肢の挙上に制限は認められない.

【症例10】 67歳, 男, 下顎歯肉癌下顎切除後, 舌・口腔底癌 (T2N0M0)

1976年右下顎歯肉癌 T3N1M0 にて放射線 66Gy 照射, 2年後, 放射線による下顎骨壊死のため下顎骨区域切除, および D-P 皮弁による再建の既往があった. 第1癌発症後17年の1992年舌・口腔底に 25×15mm の扁平上皮癌が確認された. 術前の顔貌は下顎が再建されていないため鳥様顔貌を呈し(図6 a), 下顎骨の欠損は, 右側は関節突起と筋突起がわずかに残存, 左側では正中を約2cm 越える範囲であった(図6 b).

手術は, 左側下顎骨区域切除, 舌・口腔底切除を施行, 下顎骨の欠損は, 左側の下顎角に及ぶ広範囲なものとなった(図6 c, d). この欠損に対し, 9×5cm,

18×7cm の2つの皮島を有する肩甲骨皮弁を挙上した(図6 e). 骨弁は, 肩甲骨外側縁全長が必要とされたため, 胸背動脈より分枝した angular branch を温存, bi-pedicle とし, 肩甲下動脈を血管柄とした(図6 f). 顔面動静脈を移植床血管として顕微鏡下に吻合した. 移植骨に症例6と同様2カ所の割を入れ下顎の形態を再現, 2つの皮弁で口腔内と頸部皮膚を再建した.

術後は経過良好で皮弁は完全生着した. parascapular flap は bulky であるが, 鳥様顔貌は解消され, 開口も十分である(図6 g).

考 察

口腔癌切除などに伴う, 軟部組織を含む下顎骨の欠損は, 形態的, かつ機能的に著しい障害を生じるため, 下顎骨は可及的に再建されることが望ましい. 下顎再建には, 唾液の汚染による感染, 放射線照射による周

a

b

c

d

図6 a) 典型的な bird face を呈している。
 b) 口腔底の腫瘍 (▲) と術前 3-DCT
 c) 右側に残っていた下顎関節突起および筋突起
 d) 腫瘍切除時
 * : 残存舌 ↑ : 顔面動脈
 e) 肩甲骨皮弁のデザイン
 f) 血管柄を露出
 本例では, angular branch は胸背動脈より分枝していた。
 * : angular branch ↑ : 肩甲下動脈 ▲ : 肩甲回動動脈
 ☆ : 胸背動脈
 g) 術後 3 カ月の顔貌

開組織の血流不良など悪条件が伴うことが多く、従来、種々の方法が施行されてきたが、必ずしも良好な結果は得られなかった。我々の施設でも、肋骨付有茎筋皮弁、遊離骨移植、金属プレートなどの下顎再建を行ってきたが、移動できる範囲や再建できる範囲に有茎であるための制約があり、また術後にも感染、移植骨の吸収、プレートの露出といった問題を生じることがあった。

しかし、微小血管吻合術の導入により、骨への血流を維持した状態での移植 (living bone graft) が可能となり、下顎再建に対する最も有効な手段となってきた。

これらは、骨への血行を温存しているため感染に強く、骨癒合も早く確実で、強度も高い。血管柄付骨移植としては、Taylor らの腸骨移植¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾以後、肩甲骨¹³⁾¹⁴⁾、肋骨¹⁵⁾、橈骨¹⁶⁾、腓骨¹⁷⁾などが報告されている。我々が下顎再建に主に用いている肩甲骨皮弁は、1980 年以降骨皮弁としての詳細が明らかにされ、その有用性が注目されるようになった。

肩甲骨皮弁は他の血管柄付複合組織移植と比較し、いくつかの利点、特徴を有している。

① 血管柄は変異が少なく安定しており、皮弁、骨弁への栄養枝がそれぞれ独立しているため、皮弁、骨

弁の3次元的自由度が高い。さらに高い自由度が要求される時は、皮弁の近位端を肩甲骨回旋動脈皮枝の立ち上がる点から離してデザインすれば良い。

② 必要であれば2つの皮弁 (scapular flap と parascapular flap) を同時に挙上することができる⁹⁾。皮弁は固有筋膜直上で末梢から中枢へ挙上して行くが、pedicle を剥離、露出させ完全な島状皮弁とするのではなく、周囲の皮下組織をできるだけ付着させた状態で挙上する。我々の経験では、parascapular flap の血行は、scapular flap に比較し若干弱く、注意を要す。特に、2つの皮弁を用いる場合は、2つの皮島にはさまれた部位の皮下組織を広く皮弁とともに付着させ、全体の形として扇状に挙上するようにしている。この皮下組織は、皮弁へのより安定した血流をもたらすほか、欠損部位での死腔充填にもなる。

③ 皮弁を顔面・頸部皮膚再建に使用する場合、color match, texture match は比較的良好であり、口腔内に移植してもあまり bulky とならない。

④ 骨弁は、肩甲骨の外側縁で長さ約12~14cm、幅が2~3cm、厚さ1.5cmの直線状の骨が採取可能である。しかも骨は海綿骨成分に富み骨癒合が起こりやすい。

肩甲骨外側縁は、骨膜を介する血行の他に、外側縁にある骨孔を通して直接骨内に入る栄養血管を有しているとされている¹⁸⁾。この骨枝は外側縁に垂直、あるいは肩甲骨肋骨面から流入するが、骨枝の損傷、骨膜血行の低下を引き起こさないように外側縁への操作を最小限とし骨弁を挙上するようにしている。このような操作で挙上した13症例の骨弁の血行はきわめて良好で、1カ所あるいは2カ所の骨切りを施行しても末梢骨断端からの血流は全例において確認することができた。

⑤ 胸背動脈本幹あるいは胸背動脈前鋸筋枝より分岐し肩甲骨角を直接栄養する angular branch を温存すれば骨弁は bi・pedicle となり、より豊富な血行が得られ、安全な骨切り、2カ所の離れた部位の骨再建が可能となる。

肩甲骨外側縁全長の骨弁を採取し、1~2カ所の骨切りが必要な場合には、この angular branch を温存すべきであろう。

現時点で肩甲骨皮弁は、下顎再建において最もすぐれた再建材料の一つと考える。さらに、下顎骨以外にも上顎骨、頭蓋底などの再建に肩甲骨皮弁を用いた報告¹⁹⁾もあり、頭頸部領域における骨再建に肩甲骨皮弁

はきわめて有用と思われる。我々は、angular branch を温存した肩甲骨皮弁を用いて上顎全摘後の眼窩下壁、頬部から顔面口蓋骨の再建を施行し、非常に満足する結果を得ている²⁰⁾。

一方、欠点としては、

① 肩甲骨皮弁の採取のため術中体位変換が必要となり、頭頸部操作と同時進行が不可能で、手術時間が延長する。

② 皮弁を、口腔から歯肉部の再建に用いた場合、症例によっては皮弁がやや bulky となる。

③ 採取できる骨弁は最長14cmであり、これ以上の下顎欠損の再建には他の骨弁との併用などを考慮する必要がある。

などが挙げられる。

肩甲骨皮弁は良好な顎提形成、移植組織の安定性より義歯装着に有利⁹⁾とされているが、義歯装着は1例しかなく今後の課題とされる。さらに、人工歯根、歯牙再建に関しては、骨の厚さなどの点で腸骨が適しているが、肩甲骨での報告²¹⁾もあり興味が持たれる。

下顎全欠損症例(症例7)では、約11cmの骨弁しか採取できず、満足な結果が得られなかった。この症例は、骨弁の長さ以外にも顎関節の形成、再建骨弁の固定など下顎全欠損の再建の困難さを痛感する症例であった。

肩甲骨採取後の機能障害については、皮弁、骨弁の大きさ、年齢などにより若干異なると思われるが、術後早期より積極的にリハビリテーションを開始することにより、日常生活に関する支障はほとんどないと考える。

ま と め

血管柄付肩甲骨皮弁を用いた下顎骨再建13例の経験を報告した。本法は、

① 血管柄は変異が少なく安定し、皮弁と骨弁の3次元的自由度が高い。

② 2つの大きな皮島が挙上できる。

③ 頭頸部再建において、皮弁の color match, texture match は比較的良好で、あまり bulky でない。

④ angular branch を温存すれば骨弁を bi・pedicle とすることができる。

⑤ donor site の犠牲が少ない。

などの特徴を有し、頭頸部領域の再建に非常に有用な骨皮弁と考える。解剖、手術法、症例を示し、考察を加え報告した。

参考文献

- 1) Ostrup LT, Fredrickson JM: Distant transfer of a free living bone graft by microvascular anastomosis; An experimental study. *Plast Reconstr Surg* 54: 274-285, 1974.
- 2) Teot L, Bosse JP, Moufarrege R et al: The scapular crest pedicled bone graft. *Int J Microsurg* 3: 257-262, 1981.
- 3) Banis JC, Acland RD: Clinical applications of scapular skin and osteocutaneous flap. *Transactions of the VIII International Congress of Plastic and Reconstructive Surgery*: 137, 1983.
- 4) dos Santos LF: The vascular anatomy and dissection of the scapular flap. *Plast Reconstr Surg* 73: 599-603, 1984.
- 5) Nassif TM, Vidal L, Bovet JL et al: The parascapular flap; A new cutaneous microsurgical free flap. *Plast Reconstr Surg* 69: 591-600, 1981.
- 6) Thienen CE, Deraemaeker R: The serratus anterior scapular flap — A new osteomuscular unit. *Eur J Plast Surg* 11: 156-161, 1988.
- 7) Coleman JJ, Sultan MR: The bipedicled osteocutaneous scapula flap: A new subscapular system free flap. *Plast Reconstr Surg* 87: 682-692, 1991.
- 8) 小林誠一郎: 遊離骨付肩甲骨皮弁による下顎の再建. *形成外科* 31: 317-324, 1988.
- 9) 中塚貴志, 波利井清紀, 海老原 敏, 吉積 隆, 大山和一郎 他: 遊離肩甲骨皮弁による下顎の再建. *形成外科* 34: 35-45, 1991.
- 10) Taylor GI, Watson N: One-stage repair of compound leg defects with free, revascularized flaps of groin skin and iliac bone. *Plast Reconstr Surg* 61: 494-506, 1978.
- 11) Taylor GI, Townsend P, Corlett R: Superiority of the deep circumflex iliac vessels as the supply for free groin flaps (experimental work). *Plast Reconstr Surg* 64: 595-604, 1979.
- 12) Taylor GI, Townsend P, Corlett R: Superiority of the deep circumflex iliac vessels as the supply for free groin flaps (clinical work). *Plast Reconstr Surg* 65: 745-759, 1979.
- 13) Swarz WM, Banis JC, Newton ED et al: The osteocutaneous scapular flap for mandibular and maxillary reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 77: 530-545, 1986.
- 14) Baker SR, Sullivan: Osteocutaneous free scapular flap for one-stage mandibular reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 114: 267-277, 1988.
- 15) Serafin D, Villarreal-Rios A, Georgiade NG: A rib-containing free flap to reconstruct mandibular defects. *Br J Plast Surg* 30: 263-266, 1977.
- 16) Soutar DS, Scheker LR, Tanner NSB et al: The radial forearm flap: a versatile method for intraoral reconstruction. *Br J Surg* 36: 1-8, 1983.
- 17) 大森研治, 宮本義洋, 生田義和: 血管柄付腓骨移植. *形成外科* 35: 421-427, 1992.
- 18) 関口順輔, 小林誠一郎, 高田裕子, 秋月種高: 血管柄付肩甲骨移植術の術式と適応について. *形成外科* 35: 391-398, 1992.
- 19) 田原真也, 天津睦郎: 頭頸部再建—マイクロサージャリーによる組織移植— 六法出版社, 東京, 1991.
- 20) 西川邦男, 小池聰之, 青地克也, 西岡信二: Angular branch を温存した分割肩甲骨皮弁による上顎再建. *形成外科* 36: 1175-1186, 1993.
- 21) Tahara S, Susuki T, Kikui T et al: Mandibular reconstruction with subsequent implantation. *Br J Plast Surg* 42: 344-354, 1989.

(1993年5月27日受稿 1993年7月29日受理)

別刷請求先 〒790 松山市堀之内13

国立病院四国がんセンター耳鼻咽喉科 青地克也