シンポジウム

「下顎再建」

血管柄付き骨移植による下顎再建

— 腓骨皮弁, 肩甲骨皮弁, 腸骨皮弁の使い分けについて —

牧野 修治郎¹⁾ 北田 秀昭²⁾ 高野 昌士¹⁾
榊原 典幸³⁾ 野谷 健一⁴⁾ 北川 善政⁴⁾
戸塚 靖則⁵⁾

要旨: 血管柄付き骨移植による下顎再建を行った 74 例 (腓骨: 44 例, 肩甲骨: 23 例, 腸骨: 7 例) について検討した。治療疾患は悪性腫瘍 (術後を含む): 42 例, 放射線性骨壊死: 13 例, 良性腫瘍: 15 例, その他 4 例であった。即時再建は 35 例で, 二次再建が 39 例であった。生着成績は腓骨 88.6%, 肩甲骨・腸骨は 100% であった。骨の欠損範囲をみると, 腸骨は CAT 分類で A, body に限定すればすぐれた移植骨である。肩甲骨は CAT 分類の多くをカバーし, 腓骨はさらに広範な欠損に対応可能であった。腓骨, 肩甲骨の使い分けは, 欠損範囲のみでなく, 癌治療の考え方, 骨皮弁の習熟度に依存すると思われた。

キーワード: 下顎再建, 血管柄付き骨移植, 腓骨・肩甲骨・腸骨の適応

はじめに

今日, 下顎再建には血管柄付き遊離骨移植が広く用いられている中で, 汎用される腓骨, 肩甲骨, 腸骨皮弁の使い分けについては施設, 術者により適応は異なっている。これまで行った遊離骨移植による下顎再建症例について, 3 皮弁をいかなる症例に適応してきたかを集計し, 術式・生着成績等の面からその使い分けについて検討した。

対象ならびに方法

当科ならびに北海道大学口腔外科において 1997 ~ 2009 年に血管柄付き骨移植による下顎再建を行った 74 例 (腓骨: 44 例, 肩甲骨: 23 例, 腸骨: 7 例) を対象とした。これらを骨皮弁別に下顎再建に至った疾患 (以下原疾患), 再建時期, CAT 分類を用いた欠損範囲 (以下 CAT (分類)), 術式を集計し, 生着成績, 生着例の整容, 義歯装着の有

無, 食形態を骨皮弁別に比較検討した。整容では Grade 4: 局所変形なし, 非対称なし。Grade 3: 輪郭などの非対称あり。Grade 2: 陥凹などの局所変形あり。Grade 1: 顔貌変形著明とし, 術者 4 人で判定し最低値を評価値とした。義歯装着はあり, なし (必要であるが装着不可例), 必要なしの 3 型に分類した。食形態は Grade 4: 常食, 工夫すれば家族と同じ献立可。Grade 3: 軟食。Grade 2: ミキサー食。Grade 1: 経管併用の 4 段階に分類した^{1, 2)}。

結 果

原疾患は悪性腫瘍 (術後を含む): 42 例, 良性腫瘍: 15 例, 放射線性骨壊死 (Osteoradionecrosis: 以下 ORN): 13 例, その他 4 例であった。良性腫瘍は腓骨で 25%, 腸骨で 43% であったが, 肩甲骨は少なかった (表 1)。即時再建は 35 例, 二次再建が 39 例とほぼ同数で, 腸骨では即時再建が, 肩甲骨では二次再建が多くを占めた。血管柄が短く二次再建に不向きとされる腓骨も, ほぼ半数は二次再建であった (表 1)。腸骨 7 例中 2 例で前腕皮弁を併用し, 残る 5 例では骨のみを使用した。肩甲骨 23 例中 18 例は広背筋皮弁を, 2 例は傍肩甲皮弁を用い, 3 例は皮弁を使用しなかった。従って肩甲回旋動脈を用いたのは 2 例で, 他は angular branch のみでを使用した。腓骨では 44 例中 1 例皮膚への穿通枝を認めなかった以外は 43 例に peroneal flap を用いた。この 43 例中軟組織欠損により皮弁による

¹⁾ 北斗病院歯科口腔外科 (主任: 牧野修治郎部長)

²⁾ 函館中央病院歯科口腔外科 (主任: 北田秀昭科長)

³⁾ 日鋼記念病院歯科口腔外科 (主任: 榊原典幸科長)

⁴⁾ 北海道大学大学院歯学研究科口腔病態学講座・口腔診断内科学 (主任: 北川善政教授)

⁵⁾ 北海道大学大学院歯学研究科口腔病態学講座・口腔顎顔面外科学 (主任: 戸塚靖則教授)

[受付: 2010 年 6 月 14 日, 受理: 2010 年 9 月 16 日]

表 1 皮弁別原疾患と再建時期

	原疾患				再建時期	
	悪性腫瘍	良性腫瘍	ORN	その他	即時	二次
腓 骨 : 44	23	11	6	4	25	19
肩甲骨 : 23	17	1	5	0	6	17
腸 骨 : 7	2	3	2	0	5	2
計 : 74	42 (57%)	15 (20%)	13 (18%)	4 (5%)	36 (49%)	38 (51%)

ORN : 放射線性骨壊死

表 2 皮弁別整容, 義歯装着の有無, 食形態

	整容 : Grade				義歯装着			食形態 : Grade			
	4	3	2	1	あり	なし	不要	4	3	2	1
腓 骨 : 39 ¹⁾	19 (11)	17	1	2	19 ²⁾	8	4	25 (11)	6	2	1
肩甲骨 : 23	3 (1)	11	7	2	6 ³⁾	7	3	9 (1)	6	1	0
腸 骨 : 7	7 (3)	0	0	0	5	1	1	6 (3)	0	0	0
計 : 69	29	28	8	4	30	16	8	40	12	3	1

¹⁾ : 壊死例 5 例を除く, ²⁾ : 19 例中 14 例, ³⁾ : 6 例中 6 例は顎堤形成術施行, () : 良性腫瘍表 3 島本ら⁵⁾の報告と比較した CAT 分類

	CAT 分類										使用骨長 (平均 : cm)
	CA	CAT	CATT	CATTAC	A	AT	ATT	T	TT	body	
島本ら : 75	7	2			26	19	2	7	11	2	5-12 (9.5)
腓 骨 : 44	5		2	1	11	14	3	2	4	2	5-22 (10.0)
肩甲骨 : 23	2	4			5	7	3		2		8-15 (12.4)
腸 骨 : 7					5					2	5- 9 (6.3)

再建が必要であったのは 25 例で, 残る 18 例は血行モニタリングのために用いた皮弁であった。骨の生着成績は腓骨 : 39/44 (88.8%) で, 肩甲骨 : 23/23, 腸骨 : 7/7 とともに 100% であった。皮弁別に整容を見ると腸骨で優れており, 腓骨, 肩甲骨では Grade 2, 1 の症例も認められた。義歯装着の有無は, 腸骨で装着率が高く, 腓骨, 肩甲骨では低かった。また肩甲骨, 腓骨では装着にも顎堤形成術を必要とする傾向にあり, この傾向は肩甲骨でより顕著であった。食形態でも腸骨が優れており, 残る 2 皮弁では腓骨で良好な傾向が認められるが, 良性腫瘍を除外すると, 双方とも約 1/3 が Grade 4 であった (表 2)。

考 察

1. 腸骨による下顎再建

腸骨は血管柄が短く, 鼠径皮弁の自由度が少ないことから使用頻度は低かった。ORN の口腔皮膚瘻のため軟組織再建が必要な 2 例は前腕皮弁を 2 皮島として使用した (写

真 1)。骨と軟組織の再建が必要な症例では, 複合皮弁として使用が容易な肩甲骨, 腓骨による再建が多くなり, 今後軟組織欠損例での腸骨の適応は Bare Bone Graft が可能な症例に限定されると思われる³⁾。骨欠損範囲では CAT (A, body) に適応が限定され (表 3), 腸骨の大きさ・形態を考慮すると CAT (T, TT) や, あるいは CAT (C) を含む大きい欠損への適応は困難と思われる。腸骨の幅, 形態は下顎骨体部に類似し, 高さも歯槽突起を再建するのに適している。歴史的に口腔外科医が慣れ親しんできた経緯から, CAT (A, body) に適応を限定すれば優れた移植骨と思われる。

2. 肩甲骨, 腓骨症例について

肩甲骨は悪性腫瘍, 二次再建を主体に使用されていた。肩甲骨下角の形態は下顎角, オトガイに比して鋭角な場合が多く, 下角部を若木骨折させ, 骨を楔状に填入, マイクロプレート固定し下顎形態を模して使用した (写真 2)。23 例中 21 例は下顎角に, 3 例はオトガイに下角を用いた。肩甲骨でモデルサージャリーを行う際は, angular branch

写真 1 A～E. 中咽頭癌，放射線治療後，ORN，CAT（AT）症例
腸骨と前腕皮弁にて再建。3D-CT の如く歯槽突起のアーチは再建されており，顔貌に影響する顎角の位置も左右対称となっている。口腔皮膚瘻は口腔内外とも前腕皮弁にて再建。
整容：Grade 4，顎堤形成術を要することなく義歯の装着は可能。食形態：Grade 4，常食が摂取可能。

写真 2 A～F. 下顎歯肉癌，メタルプレートと腹直筋皮弁による再建後の二次再建，CAT（AT）症例
肩甲骨を下角で若木骨折し，この部に骨を楔状に填入（矢印）。マイクロプレートで固定し下顎角の形態を模した。口腔内の腹直筋皮弁は厚く，このままでは義歯は装着できない。
整容：Grade 4，義歯：なし，食形態：Grade 4。

写真 3 A～G. 顎骨中心性癌，即時再建，CAT（CAT）症例

肩甲骨，広背筋皮弁にて再建。下顎骨，肩甲骨の 3D モデルを作製。肩甲骨下角の軟組織容積を見越して歯科用印象材にてモデルサージャリー施行。

整容：Grade 4，義歯：なし，食形態：Grade 4。

写真 4 A～F. Giant cell tumor 切除，チタンメッシュプレートによる再建後の関節突起頸部の再発（矢印），CAT（CA）症例

腫瘍切除により咬合は回復。腓骨による再建ながら，良性腫瘍のため切除軟組織が少ないため，整容も良好。

整容：Grade 4，義歯：不要，食形態：Grade 4。

を使用する場合，肩甲骨下角の軟組織量が大きく，腓骨と異なり経験則によりこの分を見越したモデルサージャリーを行う必要がある（写真 3）。腓骨は原疾患，再建時期を問わず使用されていた。ストレートに用いたのは 9 例

で，他は欠損形態にあわせ骨切を行い（1 か所：30 例，2 か所：4 例，4 か所：1 例），最小のセグメントは 3 cm であった（写真 4）。形態がストレートであるため，モデルサージャリーが容易であるが，悪性腫瘍で軟組織再建に容

写真 5 A～E. 下顎肉腫、即時再建、CAT (T) 症例

腓骨、腓骨皮弁による再建例。下顎骨、腓骨の 3D モデルを作製し、歯科用印象材にてモデルサージャリー施行。術前後 3D モデルの比較からも骨の再現性は良好ながら、peroneal flap の容積不足から頬部に陥凹あり、非対称を認める。整容：Grade 3、義歯：あり、食形態：Grade 3。

積を必要とする症例では（写真 5）、他皮弁の併用も考慮すべきと思われた⁴⁾。肩甲骨、腓骨ともに義歯装着には顎堤形成術を要する率が高く（表 2）、口腔内に皮弁を用いた例では必須であった（写真 2）。

3. 生着成績

腸骨、肩甲骨の生着成績は 100%であったのに対し、腓骨では 88.8%と 5 例に壊死を認め、臨床経過から全例摘出を余儀なくされた。腓骨は血管柄の長さ、自由度が肩甲骨に比して劣ることが影響した可能性はあるが、失敗期間は 1997～2000 年の初期で、これ以降は認めていないことから、皮弁への習熟度が大きい要因と思われた。

4. 腓骨、肩甲骨の使い分けについて（表 3）

肩甲骨は CAT (CA, C, A, AT, AAT) の比較的大きい欠損に使用され、CATT 以上の大きい欠損や、逆に body の小さい欠損には腓骨が使用されていた。島本らの報告では肩甲骨を欠損範囲によらず適応している⁵⁾。これは肩甲皮弁が汎用されていることから、肩甲複合皮弁に特化し即時再建を行っているためと思われる。平均使用骨長の比較からも、当科では肩甲骨は angular branch と広

背筋皮弁を用いる大きい欠損を主体に適応し、CAT (A, body) などの小さい欠損では腓骨を用いていた。腓骨は大きい骨欠損にも使用しているが、これは二次再建例が 19/44 例、良性腫瘍が 11/44 例と、軟組織欠損容積が小さいための適応と思われた。悪性腫瘍切除においては腹直筋皮弁、金属プレートによる再建を主体とし、二次再建でプレートを置換するため、腓骨の太さで十分であった。悪性腫瘍の切除に際しては、軟組織欠損が大きく、即時再建を行う場合は肩甲骨複合皮弁が有用と思われる⁴⁾。

以上より、下顎再建にいかなる骨皮弁を用いるかは、下顎欠損範囲によるのではなく、各施設の癌治療のあり方、ならびに皮弁への習熟度に依存すると思われた。

ま と め

血管柄付き骨移植により下顎再建を行った 74 例（腓骨：44 例、肩甲骨：23 例、腸骨：7 例）について報告した。

1. 腸骨は鼠径皮弁の扱いにくさから使用頻度が低かったが、適応を限定すれば優れた移植骨と思われた。

2. 骨の欠損範囲をみると、肩甲骨はCAT分類の多くをカバーし腓骨はさらに広範な欠損、あるいは小さい欠損に対応可能であった。

3. 腓骨、肩甲骨の使い分けは欠損範囲のみでなく、癌治療方針、骨皮弁への習熟度に依存すると思われた。

文 献

- 1) 橋川和信, 横尾 聡, 他: がん切除後下顎骨区域欠損の新しい分類法「CAT 分類」—第1報 その概念と分類の実際—, 頭頸部癌 34: 412-418, 2008.
- 2) 上田倫弘, 山下徹郎, 他: 肩甲骨皮弁による下顎再建—下顎再建の範囲と咬合・摂食機能—, 頭頸部癌 35: 337-343, 2009.
- 3) 大岩伊知郎, 下郷和雄, 他: 粘膜上皮再建を行わない下顎再建法—Bare Bone Graft—, 頭頸部腫瘍 29: 104-110, 2003.
- 4) Takushima A., Harii K., et al.: Mandibular reconstruction using microvascular free flaps: A statistical analysis of 178 cases. Plast Reconstr Surg 108: 1555-1563, 2001.
- 5) 島本裕彰, 原田浩之, 他: 当科における血管柄付き肩甲骨皮弁による下顎再建 (抄), 第28回日本口腔腫瘍学会総会 67, 2010.

Mandibular reconstruction using vascularized bone graft: indications of fibular flap, scapular flap and iliac crest flap

Shujiroh Makino¹⁾, Hideaki Kitada²⁾, Masashi Takano¹⁾,
Noriyuki Sakakibara³⁾, Ken-Ichi Notani⁴⁾, Yoshimasa Kitagawa⁴⁾,
and Yasunori Totsuka⁵⁾

¹⁾ Department of Oral Surgery, HOKUTO Hospital
(Chief: Shujiroh Makino)

²⁾ Department of Dentistry and Oral Surgery, Hakodate Central General Hospital
(Chief: Hideaki Kitada)

³⁾ Department of Oral Surgery, Nikkou Memorial Hospital
(Chief: Noriyuki Sakakibara)

⁴⁾ Oral Diagnosis and Medicine, Department of Oral Pathobiological Science,
Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University
(Chief: Prof. Yoshimasa Kitagawa)

⁵⁾ Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Division of Oral Pathobiological Science,
Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University
(Chief: Prof. Yasunori Totsuka)

Abstract

Seventy-four cases of mandibular reconstruction using vascularized bone grafts—44 fibular flaps, 23 scapular flaps and 7 iliac crest flaps—were studied. The numbers of diseases treated by mandibular reconstruction were classified as: 42 patients with malignant disease, 15 with benign tumor, 13 with osteoradionecrosis, and 4 with other diseases. Of these cases, 35 patients simultaneously underwent reconstructive surgery following mandibulectomy, and the remaining 39 patients underwent secondary mandibular reconstruction after mandibulectomy. The graft survival rate of fibular flaps was 88.6%, and those of the other two flaps were 100%. Iliac crest flaps are suitable bone if reconstruction is indicated for defect type A and body in the CAT classification. Scapular flaps are used for relatively diverse types of defect in the CAT classification. On the other hand, fibular flaps are used for a much wider range of mandibular defects than scapular flaps, and for very small defect types. The choice between scapular flaps and fibular flaps depends not only on the type of mandibular defect, but also on a strategy for cancer treatment and on the proficiency of the surgeon in using the specified flap.

Key words : mandibular reconstruction, vascularized bone graft, indication of fibular flap, scapular flap and iliac crest

Requests for reprints to: Dr. Makino S., Department of Oral Surgery, HOKUTO Hospital, 7-5, Kisen, Inada-cyo, Obihiro City, Hokaido, 080-0833, Japan