遊離皮弁再建後の合併症とその対応

— 遊離皮弁全壊死後の対応 —

石田 勝大¹⁾ 加藤 孝 邦²⁾ 牧野 陽二 郎¹⁾
清野 洋 一²⁾ 青木 謙 祐²⁾ 平澤 良 征²⁾
寺尾 保 信³⁾ 内田 満¹⁾

要 旨

2005年1月から2010年1月まで頭頸部癌切除後に遊離組織移植を行った328例の内、皮弁全壊死となったのは15例で、初回原発巣手術は咽喉食摘（以下TPLE）7例、上顎全摘術2例、上顎部分切除2例、舌・口腔底癌のpull through法による腫瘍切除2例などで、全壊死した遊離組織移植は遊離空腸7例、腹直筋皮弁3例、前外側大腿皮弁2例、腓骨皮弁2例などであった。遊離空腸移植に関しては全例移植空腸壊死発見後速やかに再手術を施行している。15例中再度皮弁もしくは遊離空腸を移植したのは10例で、残りの5例はデブリードマンのみであった。移植空腸壊死症例において、再遊離空腸と大胸筋皮弁再建の間に在院日数、食事形態に明らかな差は認めなかったが、後者では内視鏡的拡張術を余儀なくされた。遊離皮弁全壊死後の救済処置は機能面・整容面を考慮すれば再遊離組織移植が望ましい。再遊離移植困難な場合は、有茎皮弁でもある程度の機能の維持が可能である。

キーワード：頭頸部癌、遊離皮弁再建、皮弁壊死、大胸筋皮弁、合併症

Treatment after total necrosis of free flap reconstruction for head and neck cancer:

Katsuhiro Ishida¹⁾, Takakuni Kato²⁾, Youjirou Makino¹⁾, Youichi Seino²⁾, Kensuke Aoki²⁾, Yoshiyuki Hirasawa²⁾, Yasunobu Terao³⁾ and Mitsuru Uchida¹⁾

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

²⁾ Department of Otorhinolaryngology, Jikei University School of Medicine

³⁾ Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Tokyo Metropolitan Cancer and Infection Disease Center Komagome Hospital

Summary

Among 328 patients who underwent free flap reconstruction after excision of head and neck cancer between January 2005 and January 2010, total necrosis of flap occurred in 15 patients. The initial surgeries for primary lesions included total pharyngolaryngoesophagectomy in 7 patients, total maxillectomy in 2 patients, partial maxillectomy in 2 patients, and tumor incision by the pull-through method in 2 patients. The totally necrotized flaps included 7 free jejunum, 3 rectus abdominis musculocutaneous (RAMC) flaps, 2 anterolateral thigh flaps, and 2 fibular bone flaps. For the free jejunum, all the patients were reoperated promptly after free jejunum necrosis was observed. Free flap reconstruction was performed in 10 patients; of 6 patients who received a free flap, the graft survived in 5 patients. In the free jejunum group, there were no differences in length of hospital stay and diet consistency between those receiving free jejunum and those receiving pectoralis major musculocutaneous flap reconstruction, but endoscopic dilatation was necessary in the pectoralis major musculocutaneous flap group. Considering functional and cosmetic aspects, free flap retransplantation is desirable as a salvage strategy for total flap necrosis. When free flap reconstruction is difficult, a pedicled flap may be an option if some degree of function and cosmetic effects can be maintained.

Key words : Head and neck cancer, Reconstruction, Total necrosis of flap, Pectoralis major musculocutaneous flap, Complication

[Received Jul. 15, 2010, Accepted Sep. 14, 2010]

¹⁾ 東京慈恵会医科大学形成外科学講座

²⁾ 東京慈恵会医科大学耳鼻咽喉科学講座

³⁾ がん・感染症センター都立駒込病院形成外科

[平成22年7月15日受付、平成22年9月14日受理]

別刷請求先：〒105-8461 東京都港区西新橋3-25-8

東京慈恵会医科大学形成外科

石田 勝大

緒 言

頭頸部癌切除後の遊離皮弁移植による再建における皮弁全壊死の合併症率は、手術機材の進歩や手術技術の向上により世界的にも著しく減少している。そして近年の論文によると、皮弁全壊死は1～6%と報告されているものが多い¹⁻⁴⁾。しかし100%の生着率を示している施設はないのが現状であり、また皮弁が全壊死した場合の適切な対処方法を示した論文もない。そこで、今回当施設で皮弁全壊死が生じた場合どのように対応したかを調査した。

対 象

2005年1月から2010年1月まで頭頸部癌遊離組織移植再建を行った328例の内、皮弁もしくは遊離空腸全壊死となった15例を対象とした。年齢中央値は63歳(33～72歳)で男14例、女1例であった。

内訳は下咽頭がん7例(咽喉食摘：以下TPLE)、上顎がん4例(上顎全摘術2例、上顎部分切除2例)、口腔・中咽頭がん3例(pull through法による口腔内原発腫瘍切除2例、中咽頭がんに対する下顎区域切除1例)、鼻中隔がんに対する頭蓋底手術1例(開頭頭蓋底、左上顎、外鼻、口蓋全摘術1例)であった。2例は2次再建例であった。

術前治療は放射線・化学療法が5例、放射線療法のみが1例、化学療法のみが1例であった。

術前併存疾患は高血圧3例、糖尿病3例、肝機能障害2例などで、全例術前performance statusは0もしくは1であり、皮弁全壊死の原因となりうる因子は認めなかった。

全壊死した移植組織の内訳は遊離空腸7例、腹直筋皮弁3例、前外側大腿皮弁2例、腓骨皮弁2例、広背筋穿通枝皮弁1例であった(表1)。2皮弁を同時に移植しその内1皮弁が壊死した症例が2例あった。

評価項目

再手術方法、再手術後合併症の有無、食事までの期間、2回目手術後2ヶ月以上経過後の食事内容、顎義歯使用の有無を評価した。また退院後の機能・整容改善のための追加手術の有無、転帰も調査した。食事内容に関しては常食、軟食・全粥のみであった。下咽頭痛以外の疾患に関しては、入院中に術後放射線治療などの後療法を行っている症例も存在するので、在院日数に関してはTPLEのみを評価とした。

結 果

空腸移植以外の皮弁壊死8症例の血流不全、もしくは皮弁全壊死の発見までの期間は中央値2日(0～7日)であった。8例とも血流不全発見時に病棟もしくは手術室で創部を開創し血管吻合部の状態を確認したが、5例は明らかな血栓形成が認められず、全例数日間経過観察としたが

壊死となった。このうち後日再手術で皮弁移植を施行したものは2例でいずれも初期手術で骨再建施行した症例であった。血栓が認められた3例の中1例は速やかに手術するもデブリードマンのみであった。2例に関しては全身状態改善後手術を施行し、1例はデブリードマンのみ、1例は大胸筋皮弁で再建したが、部分壊死となった。

遊離空腸移植に関しては全例発見後速やかに再手術を施行しているが、1例は翌日手術を施行した。

全症例の内、再手術を施行したのは13例(87%)で2例は病棟でのデブリードマンのみで対応した。

再手術を行った13例中、有茎皮弁を含む再皮弁移植を施行したのは10例、遊離皮弁を施行したのは6例でその内5例は生着した。最終的に有茎皮弁に移行したのは5例(再手術4例+再再手術1例)であった。3例はデブリードマンのみ施行した。再手術後、肺合併症で長期人工呼吸管理が必要であったのは3例、皮下膿瘍2例、縫合不全1例、皮弁全壊死1例、皮弁部分壊死1例であった。それぞれの疾患について述べる。

a) TPLE、遊離空腸再建例(表1, 2)

遊離空腸の全壊死は7例でいずれも男性で、年齢中央値62歳(42～72歳)、病期分類は全例stage IVa以上であった。術前治療は1例のみ化学療法を施行していた。初期手術は全例両側頸部郭清が行われていた。再手術に関しては5例で再遊離空腸を施行し、1例は再び全壊死となった。この症例も含め、大胸筋皮弁(以下PMMC)で咽頭再建となったのは3例であった。

術後肺合併症を2例で起こし、いずれも肺水腫であった。術後縫合不全1例、皮下膿瘍1例であった。術後経口水分摂取開始は全体で中央値18日(8～59日)、遊離空腸群では19日(14～28日)、PMMC群では28日(8～59日)であった。在院日数は全体で中央値61日(31～79日)、遊離空腸群では52日(33～78日)、PMMC群では57日(31～79日)であった。術後2ヶ月以上経過後の食事形態は、遊離空腸群は常食3例、全粥1例(無菌顎)で、PMMC群は常食2例、全粥1例であった。経口水分摂取開始までの期間と術後食事形態は両群で差を認めなかった。しかしPMMC群は術後2例で内視鏡的拡張術を必要とした。在院期間に関して差は認めないが、PMMCの中で縫合不全を起こした1例は長期入院を余儀なくされた。

b) 上顎がん(表1, 3)

上顎がん術後再建例では、全摘2例、部分切除2例で、口蓋切除3例、口蓋非切除1例であった。術前放射線・化学療法が2例、放射線療法のみが1例施行されていた。再建皮弁は腹直筋皮弁2例、肩甲骨・広背筋連合皮弁1例、広背筋穿通枝皮弁1例であった。皮弁血流不全時は全例血管吻合部に血栓は認めず、経過観察するも皮弁全壊死となり、感染徴候発現時にデブリードマンもしくは再手術を施行した。再皮弁移植したのは1例で肩甲骨皮弁再建を施行した症例であった。3例はデブリードマンのみ施行し経過

表 1 皮弁全壊死 15 症例

年齢	性	部位	再建形式	cTNM	合併症	術前加療	原発処理	頸部郭清	再建	発見日	再手術日	処置, 皮弁	術後合併症	最終食事	経過	
1	62	m	下咽頭	1 次	T3N2c	肝機能障害	-	TPLE	FJ	1	1	FJ	-	常食	健存	
2	72	m	下咽頭	1 次	T4N2b	-	-	TPLE	FJ	4	4	FJ	-	全粥	健存	
3	70	m	下咽頭	1 次	T4N2b	閉塞性肺疾患	-	TPLE	FJ	6	6	FJ	肺合併症	常食	健存	
4	67	m	下咽頭	1 次	T4aN2c	糖尿病	-	TPLE	FJ	1	1	FJ	皮下膿瘍	常食	健存	
5	56	m	下咽頭	1 次	T3N3	-	-	TPLE	FJ	2	2	PMMC	縫合不全	常食	原病死	
6	42	m	下咽頭	1 次	T3N2	躁うつ病	-	TPLE	FJ	1	1	PMMC	肺合併症	全粥	原病死	
7	60	m	下咽頭	1 次	T3N2bM1	-	CT	TPLE	FJ	1	1	FJ → PMMC	-	常食	原病死	
8	64	m	上顎	1 次	T3N0	糖尿病	CRT	全摘	-	RAMC	4	4	debridement	-	常食	健存
9	63	f	上顎	1 次	T3N0	悪性リンパ腫	RT	全摘	-	scapula, LD	1	14	RAMC	-	常食	健存
10	66	m	上顎	1 次	T4N0	高血圧	CRT	部分切除	-	RAMC	7	7	debridement	肺合併症	常食	原病死
11	33	m	上顎	2 次	-	肝機能障害	-	部分切除	-	LD	0	-	debridement	-	常食	健存
12	71	m	口腔底	1 次	T4N1	高血圧	-	口腔底切除	bi	ALT	1	-	debridement	-	軟食	不明
13	50	m	中咽頭 (側壁)	2 次	-	-	CRT	下顎区域切除	-	ALT, FF	4	21	PMMC	-	軟食	再発・転院
14	76	m	中咽頭 (側壁)	1 次	T3N2b	糖尿病	CRT	軟口蓋, 舌根切除	rt	ALT	4	7	PMMC	部分壊死	軟食	原病死
15	50	m	鼻中隔, 頭蓋底	1 次	T4	高血圧	CRT	開頭前頭洞, 鼻根 左上顎, 口蓋全摘	lt	RAMC, FF	4	9	debridement	ドナー感染	常食	健存

CT : 化学療法, RT : 放射線療法, CRT : 放射線・化学療法

bi : 両側頸部郭清, rt : 右側頸部郭清, lt : 左側頸部郭清

TPLE : 下咽頭喉頭全摘, FJ : 遊離空腸, RAMC : 腹直筋皮弁, scapula : 肩甲骨皮弁, LD : 広背筋, ALT : 前外側大腿皮弁, FF : 腓骨皮弁, PMMC : 大胸筋皮弁

表 2 TPLE 再手術後の結果

	遊離空腸	大胸筋皮弁
症例数	4	3
術後局所合併症	1	2
経口摂取開始	19(14～28)	28(8～59)
在院日数	52(33～78)	57(31～79)
内視鏡的拡張術	0	2
食事内容		
常食	3	2
全粥	1	1

表 3 上顎がん切除範囲別結果

	全摘	部分切除
症例数	2	2
口蓋切除	2	1
眼窩底チタン再建	2	0
再皮弁移植	1	0
デブリードマンのみ	2	1
プロテーゼ	2	1
食事形態		
常食	0	2
軟食	2	0

a

b

c

写真 1 42 歳男性

a: 空腸壊死, 開創時

b: 大胸筋皮弁再建後

c: 術後 6 ヶ月

観察とした。結果的に術後顎義歯が 3 例で必要となった。

術後 4 ヶ月以上経過後の食事形態は、口蓋非切除 1 例は常食摂取、口蓋切除 3 例中 2 例は軟食、1 例は常食摂取していた。上顎全摘群は全例軟食摂取にとどまった。

c) 口腔・中咽頭がん

中咽頭側壁がん 2 例中 1 例は 2 次再建例で、前外側大腿皮弁による口腔内再建、腓骨による下顎再建を施行するも腓骨血流不全より全壊死となった。大胸筋皮弁で再再建したが再発をきたし他院に転院となった。他の 1 例は前外側大腿皮弁で再建するも術後内頸静脈血栓により壊死となっ

た。大胸筋皮弁で再建したが部分壊死となりデブリードマンを施行した。この症例も術後早期に頸部リンパ節再発をきたし放射線治療を行なった。口腔底がん 1 例は皮弁全壊死となったが、幸いにも切除範囲が狭く病棟でデブリードマンを施行し自然上皮化した。長期経過は不明である。

代表症例 1 (写真 1)

症例 1: 42 歳男性, 下咽頭左梨状陥凹癌, 初診時 T3N2b であった。数年前より躁うつ病に対して精神科で薬物療法を施行していた。2006 年 7 月 TPLE, 両側頸部郭清, 遊離空腸を施行した。血管吻合は上甲状腺動脈と第

写真 2 63 歳女性
 a: 上顎全摘再建後
 b: 皮弁うっ血時
 c: 再手術: 腹直筋再建後
 d: 術後6ヶ月写真: 右下眼瞼外反, 右頬部陥没を認める
 e: 術後6ヶ月CT: 骨吸収を認める (矢印部)

2 空腸動脈 (端々吻合), 内頸静脈と第2空腸動脈の伴走静脈 (端側吻合) に行った。術中動脈血栓をきたし再吻合を施行した。その後空腸血流は問題なく手術を終了した。翌日空腸モニターが虚血を呈したため病棟で開創したところ, 動脈血栓を認めた。術直後より血液ガスの状態が悪く, 開腹, 長時間手術は困難とのことより, 大胸筋皮弁で咽頭再建を施行した。術後肺水腫にて5日間人工呼吸器管理を必要とした。術後7日に頸部皮下膿瘍を生じ, 一部開創したが明らかな縫合不全は認めなかった。術後18日より経口水分摂取開始し, その後食事摂取を開始した。経過良好であったが, 徐々に頸部食道吻合側に狭窄をきたし, 術後30日に内視鏡的拡張術を行った。その後は経過良好であり, 本人の精神的問題で術後62日に退院となった。再手術後3ヶ月で頸部リンパ節再発をきたし, 放射線療法を施行した。その後は頸部食道吻合側の狭窄より, 計4回の内視鏡的拡張術を施行したが, 肺転移より原病死となった。

代表症例2 (写真2)

症例2: 63歳女性, 右上顎がんで初診時 T2N0 と診断さ

れ, 2008年8月に上顎部分切除および術後放射線治療を施行した。既往歴に悪性リンパ腫で化学療法を施行している。眼窩底部に再発をきたし, 2009年6月に上顎全摘術と, 肩甲骨・広背筋連合皮弁による再建を行った。血管吻合は顔面動静脈に施行した。術翌日より徐々に皮弁がうっ血を呈したため開創するも, 吻合部に血栓形成なく経過観察とした。しかし, その後皮弁全壊死となり, デブリードマンを病棟で施行したが, 徐々に感染徴候を来したため, 術後14日にデブリードマンと腹直筋皮弁で再建した。骨は血流を認めたため温存し, 腹直筋皮弁で被覆した。食事は再手術後4日で開始した。術後2ヶ月間感染が遅延し連日洗浄し改善した。食事は顎義歯を使用し軟食を摂取している。術後6ヶ月では骨吸収が進み, 整容面で問題があり今後形態改善の手術を予定している。

代表症例3 (写真3)

症例3: 50歳男性, 口腔底がん (腺様嚢胞癌) で初診時 T4N1 と診断され, 2009年11月片側頸部廓清, pull through 法による口腔底腫瘍切除を施行し, 前外側大腿皮

写真 3 50 歳男性

a: 前外側大腿皮弁再建直後
b: 術後3日 皮弁血流状態悪化
c: 術後7日 皮弁血流悪く白色変性で、縫合も離れし皮島が壊死している

d: 術後7日 CT 下顎裏面筋体の血流は良好、矢印が腹直筋筋体
e: 術後7日 CT 同矢状断、矢印が腹直筋筋体
f: 術後6ヶ月 口腔内は自然上皮化も拘縮あり

弁で再建を行った。口腔内に皮島を縫合し、下顎裏面の死腔は外側広筋の一部で充填した。血管吻合は上甲状腺動脈（端々吻合）、内頸静脈（端側吻合）、外頸静脈（端々吻合）を施行した。手術翌日より皮弁血流が悪く、病棟で頸部開創したが血管吻合部に問題はなかった。皮弁は徐々に壊死したが、1週間後の造影CTでは皮弁筋体は血流良好のため病棟で皮島のみデブリードマンを施行した。また頸部感染の徴候は認めなかった。術後1週で経口水分摂取開始し、2週で食事開始した。下顎骨露出部は自然上皮化した。現在常食摂取可能である。

考 察

頭頸部がん切除後の遊離皮弁再建は1990年代より目覚しく発達し、欠損部位の複雑な形態に適合する皮弁の開発と、縫合不全などの術後局所合併症の著しい減少をみた。血管吻合後の血栓予防を目的とする薬剤投与の必要性、術前のリスクファクターの認識と対処方法など論じられ、皮弁全壊死を避けるためのあらゆる策が講じられている^{5,6)}。しかし皮弁全壊死は減少したが一定の割合で発生している。

頭頸部がん切除再建手術に遊離皮弁を施行する意義は、機能温存、整容維持、合併症減少のいずれにおいても、最

善の手術方法であることにある。しかし不幸にも術後に皮弁全壊死となった場合の損失は大きい。皮弁全壊死の場合に最小限の機能損失で抑えるための最適な処置又、合併症を減らすための処置は再遊離皮弁が最もよいと考える。再遊離皮弁が成功すれば在院期間、機能損失も最小限で抑えられる。しかし再手術は術野組織の浮腫、感染の合併により、血管吻合を含めた手術条件は悪い。皮弁全壊死となった原因が解明でき、原因を除去できなければ再壊死となる可能性がある。これらの要因条件を完全に除去可能の場合のみ再手術に遊離皮弁を行っても良いと思われる。再手術時は術後に起こりえる組織浮腫、感染の予防策を講じるべきである。

血管吻合は問題なくても皮島のための血流が悪く、同時に移植した他の組織は問題ない場合もある。症例3の如く、感染が頸部まで及ばず、欠損範囲が比較的小さい場合はデブリードマンのみで経過観察可能な場合もある。しかし感染が高度になることが予想される場合、後に瘢痕拘縮が問題となる広範囲な欠損の場合は機能面も考慮して再再建を早急に行っている。

再手術時期に関しては、遊離空腸移植では発見次第すみやかに手術を行っている。その理由は空腸の部分壊死は存

在せず、原因はほぼ血管吻合部にあること、再手術が遅くなるほど粘膜浮腫が高度となり再遊離空腸の腸管吻合がやりにくいなどが挙げられる。皮弁の場合は部分壊死の状態で落ち着く場合があることがある。しかし経過中に感染の増悪がみられる場合は速やかに再手術を行っている。以下に部位ごとの再手術法を記載する。

1) 下咽頭がん遊離空腸再建

下咽頭がんの TPLE に関しては現在遊離空腸での再建が最も合併症が少なく、簡便で機能的にも良いとされている⁷⁾。無論再手術時も可能であれば遊離空腸移植が望ましい。しかし、全身状態により開腹手術が不可能あるいは、レシピエント血管の血流不全の場合は大胸筋皮弁を使用して咽頭再建を行っている⁸⁾。その場合我々は外瘻形成を行わず一次的再建としている。

大胸筋皮弁は血流が安定しており、比較的大きな欠損にも対応可能である^{9,10)}。再遊離空腸の場合と比較すると在院日数、術後合併症に差は認めなかった。しかし頸部食道吻合部の狭窄を来す確率は高く、我々の症例では内視鏡的拡張術だけで摂食可能であったが、拡張するための手術が必要となる場合もある。

頸部食道欠損に対する大胸筋での再建は、後縦隔に及ぶ深い欠損がある場合は利用が難しいと思われる。

2) 上顎がん皮弁再建

上顎がん切除再建後の皮弁全壊死に関しては欠損範囲、再建様式で治療方法が分かれる。上顎部分切除で口蓋切除のみであれば再再建を行わずに、デブリードマンのみで自然上皮化をまち顎義歯で口蓋を閉鎖する選択肢もある。眼窩内、鼻欠損に関してもエプテラゼで対応可能である。

一方、上顎全摘では眼窩底にチタンメッシュなどの人工物もしくは遊離骨移植を施行していることが多く、その場合は同部位の被覆が重要である。後に生じる顔面特に鼻翼・上口唇の瘢痕拘縮を考えると、皮弁全壊死時は再皮弁移植が良いと考える。初回手術で血管吻合は顔面動静脈など顔面部に近い頸部血管が使用されていることが多い。頸部の血管は原発術野とも離れていることより、炎症や浮腫の影響も少なく比較的安全に再移植は可能であるが、再建部位から離れていることが問題になることがある。血管柄の長い皮弁の選択が必要で、血管柄付き骨皮弁は血管柄が短いものが殆どで、救済手術として利用することは難しい。

また再移植がどうしても不可能な場合は、鼻・口腔内を清潔に保つよう注意すれば、人工物がある程度の期間は感染を起こさずに利用することが可能である(写真4)。いずれにしても整容面では問題を残し、後々二次再建は必要となる場合が多い。

3) 口腔がん皮弁再建

口腔がんは今回同一切除様式ではないので解析は行っていないが、我々は皮弁全壊死後再手術の場合は大胸筋皮弁を利用している。再手術時の術野は感染を併発している場合があり、大胸筋皮弁の豊富な筋体で死腔を充填できる利

写真 4 上顎がん術後3年の鼻内視鏡写真
チタンプレートが露出している。

点は大きい。

頭頸部がん切除後再建手術において最も重要であるのががん制御であり、生活の質を維持する目的で再建は行われる。皮弁全壊死時に、機能・整容維持目的で遊離皮弁にこだわり、長時間手術と術後合併症などで生命を脅かす可能性がある。皮弁全壊死の対応は、ある程度機能・整容が劣っても、その後の合併症を起す可能性が低い方法を選択すべきと考える。

ま と め

遊離皮弁全壊死後の救済処置について述べた。疾患が多岐にわたるため断定はできないが、可能であれば機能面・整容面を考慮して積極的に再遊離皮弁移植をすべきである。大胸筋皮弁などの有茎皮弁でも、ある程度の機能・整容が維持可能で手術選択肢のひとつである。いずれにしても患者の全身状態、皮弁壊死の原因を理解し、各々の症例に最も適した安全な対処方法を選択すべきである。

文 献

- 1) Yoshimoto S., Kawabata K., Mitani H.: Analysis of 59 cases with free flap thrombosis after reconstructive surgery for head and neck cancer. *Auris Nasus Larynx* 37: 205-211, 2010
- 2) 小泉拓也, 中川雅裕, 永松将吾: 当院における微小血管吻合連続200例の検討 *日本マイクロ会誌* 23: 38-43, 2010
- 3) Nahabedian M.Y., Singh N., Deune G., et al: Recipient vessel analysis for microvascular reconstruction of head and neck. *Ann. Plast Surg* 52: 148-155, 2004
- 4) Hydo I., Nakayama B., Kato H., et al: Analysis of salvage operation in head and neck microsurgical reconstruction. *Laryngoscope* 117(2): 357-360, 2007
- 5) 田中頭太郎, 櫻庭 実, 浅野隆之: 遊離組織移植後のプロスタグランジン E1 の投与と移植組織の生着に関する検討 *日本マイクロ会誌* 20: 332-338, 2007
- 6) Bhuvanesh S., Peter G.C., Santamaria E., et al: Factor associated with complications in microvascular reconstruction of head and neck defects. *Plastic and Reconst Surg* 103(2):

- 403-411, 1999
- 7) Kimata Y., Uchiyama K., Sakuraba M.: Simple reconstruction of large pharyngeal defect with free jejunal transfer. *Laryngoscope* 110 : 1230-1233, 2000
- 8) 加藤孝邦, 波多野篤, 石田勝大: 再建材料とその採取法 大胸筋皮弁 耳喉頭頸 81(5) : 35-43, 2009 (増刊号)
- 9) Ariyan S.: Further experiences with the pectoralis major myocutaneous flap for the immediate repair of defects from excisions of head and neck cancers. *Plastic and Reconstruct Surg* 64(5) : 605-612, 1979