

FIGURE 3. Postoperative video fluorography of patient 10. Arrows show stricture at the distal anastomosis.

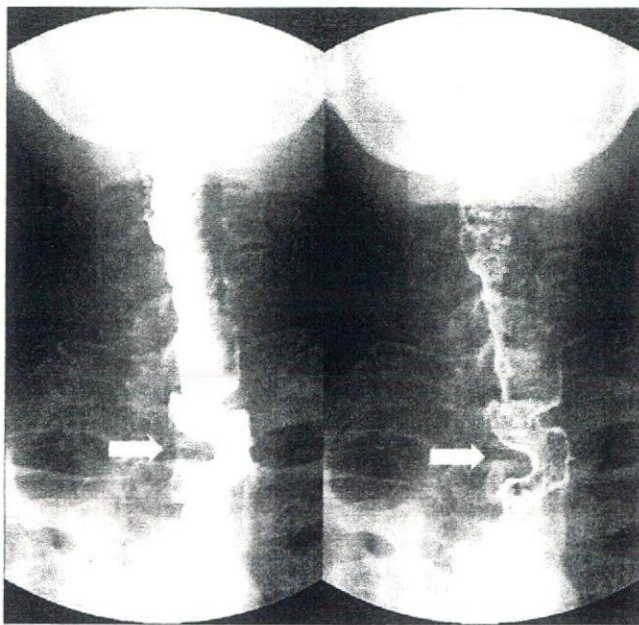


FIGURE 4. Postoperative video fluorography of patient 12. Arrows show a tortuous region around the distal anastomosis.

our study, the interval between esophagectomy and free jejunal transfer was relatively long (7.5 years). There was no active infection or inflammation. We believe that such good conditions reduced the risk of postoperative thrombosis.

Anastomotic leakage or fistula, especially in pharyngojejunal anastomosis, is a common complication in free jejunal transfer, occurring in 4% to 30% of cases.^{3-6,11,12} A history of esophagectomy and gastric pull-up can increase the risk of this

complication because of scar formation. A high rate of prior radiation therapy (9 of 12 patients in this study) may have an effect, as some authors have pointed out.^{6,13} However, in this study, no anastomotic leakage or fistula was found postoperatively. We believe that a proper suture technique can decrease the rate of anastomotic leakage or fistula, even in patients with a history of esophagectomy and gastric pull-up.

The functional outcome of swallowing was not satisfactory in this study. Two patients presented with stricture at the distal anastomosis, which resulted in dysphagia. However, even in patients without a history of esophagectomy and gastric pull-up, stricture formation is a common complication, occurring in 4% to 30% of cases.^{3-6,11,12} Thus, dysphagia caused by stricture does not appear to be characteristic in patients with a history of esophagectomy and gastric pull-up. Okazaki et al¹⁴ have reported a new anastomotic technique, where jejunoesophageal anastomosis is performed after 2 longitudinal incisions are made at the corners of the esophageal stump. This provides a "Z-plasty-like" effect, which reduces the risk of delayed stricture formation. We did not try this technique in this series. However, we believe that this technique can also be applied in patients with a history of esophagectomy and gastric pull-up, where the distal jejunal stump is anastomosed either to the esophageal stump or the gastric tube.

Three patients showing no stricture presented with dysphagia. Their reconstructed tracts were tortuous around the distal anastomosis, which could be a cause of dysphagia. We believe that this type of dysphagia is characteristic in patients with a history of esophagectomy and gastric pull-up. It is likely that scar formation around the distal anastomosis, increased by a previous surgery and a prior radiation therapy, decreases the flexibility of the reconstructed tract and makes it tortuous rigidly. This phenomenon can occur more frequently in patients who have had a jejunal graft anastomosed to the esophageal stump than in those who have had a graft to the gastric tube. A small segment of the cervical esophagus, left after pharyngolaryngoesophagectomy, makes the structure of the reconstructed tract more complicated, and causes a tortuous tract. If possible, such a small segment should be resected, and a jejunal graft should be anastomosed directly to the gastric tube.

In conclusion, free jejunal transfer can be performed safely even in patients with a history of esophagectomy and gastric pull-up. However, the functional outcome of swallowing is not always satisfactory.

REFERENCES

1. Kohmura T, Hasegawa Y, Matsuura H, et al. Clinical analysis of multiple primary malignancies of the hypopharynx and esophagus. *Am J Otolaryngol*. 2001;22:107-110.
2. Ikeda Y, Tsukuda M, Ishitoya J, et al. Four cases of simultaneous triple primary cancers of the hypopharynx, esophagus, and stomach. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;132:788-793.
3. Carlson GW, Schusterman MA, Guillaumondegui OM. Total reconstruction of the hypopharynx and cervical esophagus: a 20-year experience. *Ann Plast Surg*. 1992;29:408-412.
4. Reece GP, Schusterman MA, Miller MJ, et al. Morbidity and functional outcome of free jejunal transfer reconstruction for circumferential defects of the pharynx and cervical esophagus. *Plast Reconstr Surg*. 1995;96:1307-1316.

5. Nakatsuka T, Harii K, Asato H, et al. Comparative evaluation in pharyngo-oesophageal reconstruction: radial forearm flap compared with jejunal flap: a 10-year experience. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg.* 1998;32:307-310.
6. Disa JJ, Pusic AL, Hidalgo DA, et al. Microvascular reconstruction of the hypopharynx: defect classification, treatment algorithm, and functional outcome based on 165 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg.* 2003;111:652-660.
7. Lerut T, Coosemans W, Decker G, et al. Surgical techniques. *J Surg Oncol.* 2005;92:218-229.
8. MacMillan DP, Duarte IG, Mansour KA, et al. McKeown esophagogastrectomy for esophageal carcinoma after free jejunal graft. *Ann Thorac Surg.* 2002;73:1649-1651.
9. Okazaki M, Asato H, Takushima A, et al. Secondary reconstruction of failed esophageal reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2005;54:530-537.
10. Nakatsuka T, Harii K, Asato H, et al. Analytic review of 2372 free flap transfers for head and neck reconstruction following cancer resection. *J Reconstr Microsurg.* 2003;19:363-368.
11. Schusterman MA, Shestak K, de Vries EJ, et al. Reconstruction of the cervical esophagus: free jejunal transfer versus gastric pull-up. *Plast Reconstr Surg.* 1990;85:16-21.
12. Oniscu GC, Walker WS, Sanderson R. Functional results following pharyngolaryngo-esophagectomy with free jejunal graft reconstruction. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001;19:406-410.
13. Singh BS, Cordeiro PG, Santamaria E, et al. Factors associated with complications in microvascular reconstruction of head and neck defects. *Plast Reconstr Surg.* 1999;103:403-411.
14. Okazaki M, Asato H, Sarukawa S, et al. A revised method for pharyngo-esophageal reconstruction using free jejunal transfer. *Ann Plast Surg.* 2005;55:643-647.

Combination of Costal Cartilage Graft and Rib-Latissimus Dorsi Flap: A New Strategy for Secondary Reconstruction of the Maxilla

Hirota Suga, MD,* Hirota Asato, MD,[†] Mutsumi Okazaki, MD,[‡] Masayuki Okochi, MD,[§] Mitsunaga Narushima, MD*

Tokyo, Japan

In secondary reconstruction of the maxilla, skeletal reconstruction as well as soft tissue augmentation is required to obtain a good contour. We present a new strategy for combining a costal cartilage graft with a rib-latissimus dorsi flap. We used this method to treat a 39-year-old man who had previously undergone total maxillectomy. First, a vascularized rib, elevated together with a latissimus dorsi flap, was fixed between the middle of the maxilla and the edge of the zygomatic arch. The small defects that could not be reconstructed with the rib only were reconstructed with a costal cartilage graft. The patient did not develop any postoperative infection or flap necrosis. Thirteen months after the secondary reconstruction, he presented with a good contour of the cheek. Our method was effective for the reconstruction of a complex skeletal defect of the maxilla.

Key Words: Reconstruction of maxilla, costal cartilage graft, rib-latissimus dorsi flap

Secondary reconstruction of the maxilla remains a challenging problem for reconstructive surgeons. In this type of reconstruction, skeletal reconstruction as well as soft tissue augmentation is required to obtain a good contour. Various methods, primarily those using a vascularized bone, have been reported.¹⁻⁹ However, it remains difficult to reconstruct a complex skeletal defect using only a single vascularized bone. Here,

we describe a new strategy for secondary reconstruction of the maxilla that combines a costal cartilage graft with a rib-latissimus dorsi flap.

CLINICAL REPORT

A 39-year-old man was referred to our institution for secondary reconstruction of the maxilla. Three years before, the patient had undergone total maxillectomy for squamous cell carcinoma of the maxilla, and the orbital contents had been preserved. At that time, immediate reconstruction was performed with a titanium mesh plate for the orbital floor and a free rectus abdominis musculocutaneous flap for the soft tissue defect. After surgery, the patient sustained a contour deformity of the left cheek, including a posterior deviation of the alar base and oral commissure (Fig 1). Preoperative three-dimensional computed tomography scan showed a large bony defect of the maxilla, with the exception of the orbital floor, which had been reconstructed with the titanium mesh plate (Fig 2). To reconstruct the skeletal defect, a vascularized rib was to be elevated together with a latissimus dorsi flap. The small defects that could not be reconstructed with the rib alone were to be reconstructed using a costal cartilage graft.

A subcutaneous pocket beneath the left cheek was created through a scar from the previous surgery. To reduce the risk of infection, care was taken not to open the nasal and oral side, which had been reconstructed with a rectus abdominis musculocutaneous flap. Another small incision was made, and the right facial vessels were exposed as recipient vessels because the left facial vessels had been used in the previous operation. The seventh costal cartilage was also harvested at the time of the procedure described here. Then, a free latissimus dorsi musculocutaneous flap (15 × 6 cm) was elevated together with the ninth rib (length, 10 cm). The rib was vascularized by a perforator between the

From the *Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Graduate School of Medicine, University of Tokyo, Tokyo; the [†]Dokkyo University School of Medicine, Tochigi; the [‡]School of Medicine, Kyorin University, Tokyo; and [§]Fukushima Medical University, Fukushima, Japan.

Address correspondence and reprint requests to Dr. Hirota Suga, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Graduate School of Medicine, University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8655, Japan; E-mail: sugah-tky@umin.ac.jp

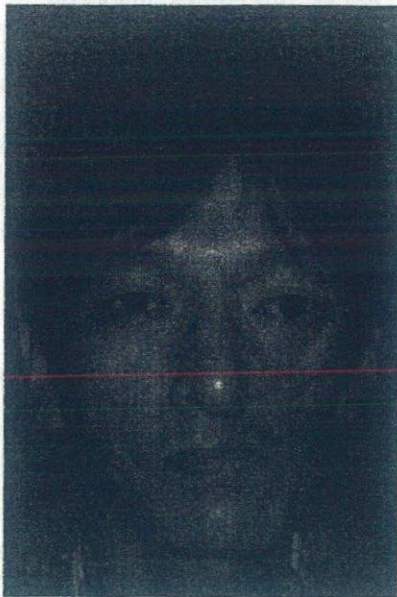


Fig 1 Preoperative view.

latissimus branch of the thoracodorsal vessels and the intercostal vessels (Fig 3). The rib was fixed between the middle of the maxilla and the edge of the zygomatic arch. The piriform aperture and the alveolar ridge, neither of which could be reconstructed with the rib alone, were reconstructed with a costal cartilage graft. The harvested seventh costal cartilage was divided into two pieces. Each of these two pieces was trimmed to the shape of the defect and was then fixed to the defect (Fig 4). The grafted cartilage was covered with a de-epithelized latis-

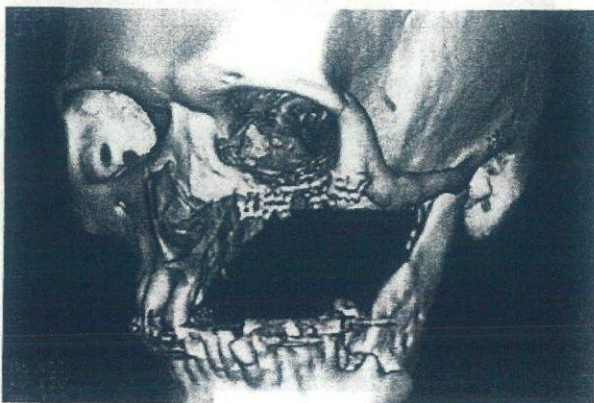


Fig 2 Preoperative three-dimensional computed tomography.

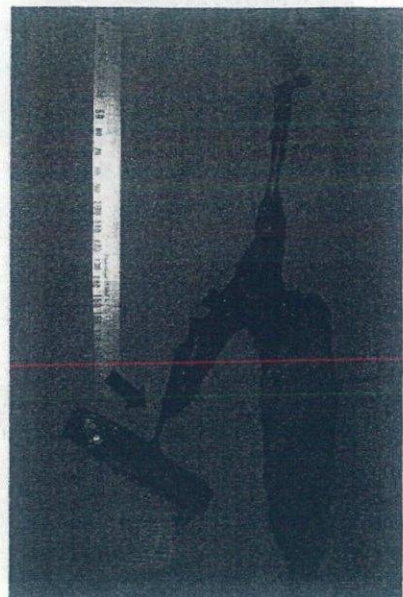


Fig 3 Rib-latissimus dorsi flap. Arrow shows a perforator.

simus dorsi flap. The thoracodorsal vessels were anastomosed to the right facial vessels.

The patient did not develop any postoperative infection or flap necrosis. Ten months after the secondary reconstruction, he underwent revision

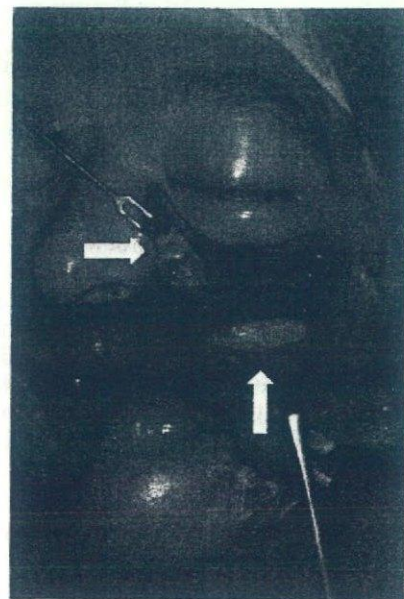


Fig 4 Intraoperative view. Arrows show a costal cartilage graft.

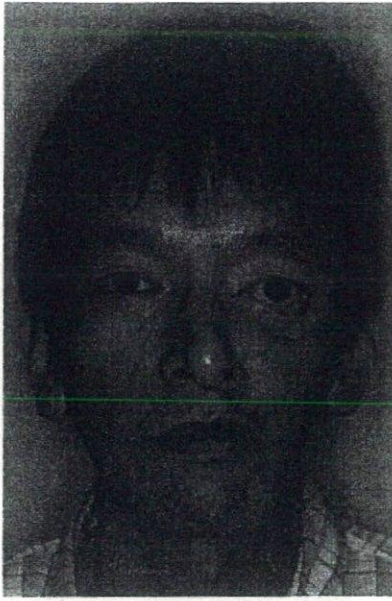


Fig 5 Thirteen month postoperative view.

surgery for contracture of the upper lip. Thirteen months after the secondary reconstruction, he presented with a good contour of the left cheek (Fig 5). Postoperative three-dimensional computed tomography scan showed a well-reconstructed maxilla (Fig 6).

DISCUSSION

Reconstruction of the maxilla should be performed on the basis of the classification of the defect.¹⁰ In cases involving total maxillectomy with preservation of the orbital contents, immediate reconstruction of both the orbital floor and the soft tissue defect is required. With the immediate reconstruction, most patients obtain good functional recovery. However, because of the remaining skeletal defect, patients tend to exhibit a contour deformity of the cheek, as was the case with the patient described here. Yamamoto et al^{11,12} have described the effects of buttress reconstruction in the treatment of zygomaticomaxillary skeletal defects. We believe that the concept of buttress reconstruction is also important to consider in the context of secondary reconstruction (i.e., when good cosmetic results are desired). Our patient presented with a contour deformity of the left cheek, which included a posterior deviation of the alar base and oral commissure. To ameliorate the deformity, not only soft tissue augmentation but also complete skeletal reconstruction was required.

Various procedures involving osteocutaneous free flaps have been reported for reconstruction of the maxilla.^{1-3,5,7,9} Reconstructions using a rectus abdominis musculocutaneous flap combined with a vascularized rib or costal cartilage have also been reported.^{4,6,8} Each method has demonstrated advantages, and each can be of potential benefit in cases with a partial bony defect of the maxilla. However, in cases involving large defects, it remains almost impossible to completely reconstruct the maxilla using only a single vascularized bone because of the very complex structure of the maxilla. Some reports have described a method using two vascularized bones;^{7,11,12} however, such approaches require a significant amount of operative time. It is also quite difficult to trim each vascularized bone to match the shape of the defect. Here, we combined a costal cartilage graft with a vascularized bone. Costal cartilage is relatively easy to harvest and is sufficiently strong for skeletal reconstruction. Most importantly, it is easy to trim harvested cartilage to match the shape of the defect. In the present case, we used a costal cartilage graft to reconstruct the piriform aperture and the alveolar ridge. Such small skeletal defects would be difficult to reconstruct with a vascularized bone. Grafted costal cartilage itself is not vascularized, which can potentially lead to infection or resorption of the graft, as some authors have previously pointed out.^{6,11,12} To prevent such complications, it is important not to open the nasal and oral side at secondary reconstruction. It is also important to cover the graft with well-vascularized soft tissue. In our case, the grafted cartilage was covered with a de-epithelized latissimus dorsi flap.

In the context of using an osteocutaneous free flap combined with a costal cartilage graft, we prefer

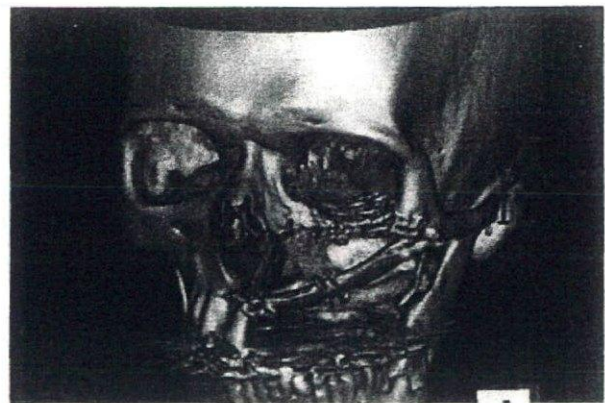


Fig 6 Postoperative three-dimensional computed tomography.

a rib-latissimus dorsi flap. There are vascular perforators located between the latissimus branch of the thoracodorsal vessels and the intercostal vessels.¹³ Thus, a vascularized rib can be elevated together with a latissimus dorsi flap. As Nagasao et al¹⁴ have noted, the use of a rib-latissimus dorsi flap has certain advantages in terms of reconstruction of the maxilla. This flap provides ample soft tissue as well as a long bone, and each component can be positioned in an unrestricted manner. Moreover, a long pedicle is available; in our case, this feature enabled anastomosis to the facial vessels on the contralateral side.

Certain disadvantages of our method should be mentioned in this context. One such drawback would be the risk of pneumothorax when harvesting a costal cartilage and a rib. In addition, the costal cartilage and rib might be found inadequate for osseointegrated implants.

In conclusion, our method of combining a costal cartilage graft with a rib-latissimus dorsi flap was effectively used for reconstructing a complex skeletal defect of the maxilla. Although more clinical experience and long-term follow-up studies are still needed, this novel approach may become useful in cases involving secondary reconstruction of the maxilla.

REFERENCES

1. Nakayama B, Matsuura H, Hasegawa Y, et al. New reconstruction for total maxillectomy defect with a fibula osteocutaneous free flap. *Br J Plast Surg* 1994;47:247-249
2. Yamada A, Harii K, Ueda K, et al. Secondary contour reconstruction of maxillectomy defects with a bone graft vascularized by flowthrough from radial vascular system. *Microsurgery* 1996;17:141-145
3. Anthony JP, Foster RD, Sharma AB, et al. Reconstruction of a complex midfacial defect with the folded fibular free flap and osseointegrated implants. *Ann Plast Surg* 1996;37:204-210
4. Yamamoto Y, Minakawa H, Kokubo I, et al. The rectus abdominis myocutaneous flap combined with vascularized costal cartilages in reconstructive craniofacial surgery. *Plast Reconstr Surg* 1997;100:439-444
5. Brown JS. Deep circumflex iliac artery free flap with internal oblique muscle as a new method of immediate reconstruction of maxillectomy defect. *Head Neck* 1996;18:412-421
6. Kyutoku S, Tsuji H, Inoue T, et al. Experience with the rectus abdominis myocutaneous flap with vascularized hard tissue for immediate orbitofacial reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1999;103:395-402
7. Kakibuchi M, Fujikawa M, Hosokawa K, et al. Functional reconstruction of maxilla with free latissimus dorsi-scapular osteomusculocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg* 2002;109:1238-1244
8. Davison SP, Boehmler JH, Ganz JC, et al. Vascularized rib for facial reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2004;114:15-20
9. Peng X, Mao C, Yu G, et al. Maxillary reconstruction with the free fibula flap. *Plast Reconstr Surg* 2005;115:1562-1569
10. Cordeiro PG, Santamaria E. A classification system and algorithm for reconstruction of maxillectomy and midfacial defects. *Plast Reconstr Surg* 2000;105:2331-2346
11. Yamamoto Y, Minakawa H, Kawashima K, et al. Role of buttress reconstruction in zygomaticomaxillary skeletal defects. *Plast Reconstr Surg* 1998;101:943-950
12. Yamamoto Y, Kawashima K, Sugihara T, et al. Surgical management of maxillectomy defects based on the concept of buttress reconstruction. *Head Neck* 2004;26:247-256
13. Yamamoto Y, Sugihara T, Kawashima K, et al. An anatomic study of the latissimus dorsi-rib flap: an extension of the subscapular combined flap. *Plast Reconstr Surg* 1996;98:811-816
14. Nagasao T, Nakajima T, Kimura A, et al. The dynamic role of buttress reconstruction after maxillectomy. *Plast Reconstr Surg* 2005;115:1328-1340

特集 上顎癌切除後の再建と形態の回復

上顎癌切除後の二次変形の治療

—再建材の選択—

朝戸裕貴*1 鈴木康俊*1 菅 浩隆*2
岡崎 睦*3 多久嶋亮彦*3 波利井清紀*3

Key words : 上顎癌 二次再建 遊離皮弁

はじめに

上顎癌切除後の二次変形は、骨欠損と軟部組織欠損の状態や瘢痕拘縮の程度、先行する放射線照射や化学療法の影響などが症例によって異なるため、非常に再建の難度が高い分野である。

通常は遊離植皮術のみでは対応できず皮弁による再建を必要とするが、骨欠損の状態によっては硬組織による再建を組み合わせなければ良好な結果は得られない。DP皮弁などの有茎皮弁では、再建が口蓋、鼻腔、義眼床や顔面皮膚など複数に及ぶ場合や、硬組織再建を合わせて行う場合には制限が大きい。したがって、移植床血管が存在する限り、遊離組織移植による再建が第1選択であると考えられる。上顎癌の一次再建については各種の再建材料が報告され^{1)~7)}、二次再建においても骨付き皮弁をはじめ各種の報告があるが^{8)~12)}、どの方法もそれぞれに利点と欠点を有し、症例に応じた再建材料の選択が必要である。一次再建に有用な再建材料であっても、二次再建に適するとは限らない場合もある。

この稿では遊離組織移植による上顎二次再建について、再建術式を選択する際に留意す

べき点を中心に述べる。

I 上顎変形の欠損様式の評価について

初回手術における上顎の切除方法は、medial maxillectomy や inferior maxillectomy などの上顎部分切除術 (partial maxillectomy)、上顎全摘術 (total maxillectomy) または亜全摘術 (subtotal maxillectomy)、眼窩内容を含んだ拡大上顎全摘術 (extended total maxillectomy) に大別される。しかし骨の切除範囲については、個々の症例における癌の進展状況や施設によって差がある。骨欠損で特に術後の顔貌の変形に大きく関わってくるのは、鼻骨から眼窩内側、眼窩下縁、頬骨突起に至る、いわゆる upper horizontal plane もしくは zygomaticomaxillary buttress と呼ばれる部位の欠損である。また、lower horizontal plane もしくは pterygomaxillary buttress と呼ばれる上歯列と口蓋部の骨欠損も顔貌を大きく左右する。垂直方向では鼻腔外側壁に沿った nasomaxillary buttress (nasofrontal buttress, medial maxillary buttress) に骨欠損がある場合、鼻翼基部の支えがないために鼻変形が顕著となる。これら上顎骨の骨組みともいうべきラインを再建する考え方は Le Fort 型骨折の治療において導入され¹³⁾¹⁴⁾、上顎骨欠損に対しても応用されている^{15)~17)}。われわれは、これらのうち最低限 upper hori-

*1 獨協医科大学病院形成外科

*2 東京大学医学部形成外科

*3 杏林大学医学部形成外科

zontal plane (zygomaticomaxillary buttress) については何らかの硬性再建を行う必要があると考えている。術前に骨欠損の状態を把握するためには3D-CTが極めて有用である。

骨欠損とともに軟部組織欠損や残存する器官の状態も把握する必要がある。拡大上顎全摘で眼球も摘出されていれば、義眼床を形成するために眼瞼や残存結膜がどこまで利用できるかを考慮する必要がある¹⁸⁾。眼球が温存されてかつ眼窩下壁の骨欠損があると、多くは眼位が低下し、複視を伴う症例もある。最近ではチタンメッシュなどによって眼位低下を防止した一次再建が行われている場合もある¹⁹⁾。顔面皮膚再建の必要があるかどうか、皮膚が残存しても表情筋が切除されている場合もあり、顔面神経の残存機能を把握すること、などの検討も必要である。

そして何より必要なのが条件のよい移植床血管の存在である。初回手術で頸部郭清術を行っていないければ、顔面動静脈を顎下部に求めて吻合するのが一般的である。動注化学療法に使用されていないければ浅側頭動脈も移植床血管の候補ではあるが、上顎の欠損部位とは意外と離れており皮下ポケットを作製し難いこと、皮下にあるため攣縮を起こしやすいことなどからあまり推奨できない。頸部では、時として頸部郭清術後の癒痕形成によって血管の剥離が非常に困難になる。特にN1以上の頸部郭清術後で高線量の放射線照射も行われている症例では同側頸部の血管は使用しない方が無難である。内頸静脈については、郭清術中に温存されていてもその後の経過で閉塞している場合もあるので、術前のCTで確認しておくべきである。やむを得ず対側の血管を使用する場合、対側下顎部における顔面動静脈、あるいは対側頸部での上甲状腺動脈と内頸静脈が選択肢となる。

II 欠損様式に対する再建術式と再建材の選択

術前の評価と患者の希望を参考にし、何をどこまで再建するか、という術式の方針を決定する。まず upper horizontal plane については前述のように、眼位の低下を修正し、頬骨突起部を形成して上顎骨欠損による変形を改善するために、何らかの硬組織による再建が必要である。Lower horizontal plane については、口蓋の欠損を閉鎖することで患部を直視下に観察できなくても問題ないかどうか、初回手術の担当医と連絡をとって判断すべきであるが、上顎癌の術後生存率から考えると術後2年以降は低下があまりみられない。したがって、約3年経過すれば欠損を充填しても問題なく、その後はCTなどで再発については経過観察可能であろうとわれわれは考えている。一次再建においては口蓋を再建せず、プロテーゼ装着を前提とした再建を行う考え方²⁰⁾もあるが、二次再建ではプロテーゼで口腔鼻腔の遮断が不完全な症例、あるいは装着に満足しない症例が対象となるので、たとえば硬組織でなく皮弁のみであっても口蓋を再建し、lower horizontal plane を形成することは機能形態の両面から必要であると考えられる。垂直方向の buttress については、鼻翼基部の支えとして鼻腔外側の再建を行う必要がある。ただ Le Fort 型骨折の場合と異なり、上顎癌による上顎骨欠損は通常片側性で同側の咬合力は問題とならないので、厳密に支柱として硬組織で支える再建は必要とせず、口蓋と同様に十分な厚みをもつ皮弁のみで再建してもよいとわれわれは考えている。

再建材は、欠損の状態、硬組織再建の方法、および使用できる移植床血管によって選択がしぼられる(表1)。移植床血管は欠損部位と離れているので、血管茎の長い移植組織が使用しやすい。血管茎が短い場合には、吻合箇

表1 上顎二次再建に用いられる再建材料

硬組織再建材料	軟部組織再建材料
自家遊離組織：遊離腸骨，遊離肋軟骨	遊離皮弁・筋皮弁：腹直筋皮弁（皮下組織のボリューム調整が容易）
人工物：人工骨，チタンメッシュ	広背筋皮弁
骨付き皮弁：肩甲骨付き皮弁	前腕皮弁
腓骨付き皮弁（同側の移植床血管，場合により橈骨動静脈移植を併用）	大腿皮弁
肋骨付き広背筋皮弁	
肋軟骨付き腹直筋皮弁（対側の移植床血管へも到達可能）	

所が増えても橈骨動静脈移植などを併用する方法が安全である。西川ら⁸⁾は外頸動脈，内頸静脈を頭側に追って下顎の裏側で血管吻合を行っているが，二次再建の場合は癒着形成が強いため，血管束を間置する方が容易であると考えられる。

以上の観点から，軟部組織再建の材料としては腹直筋皮弁が最も適しているといえよう⁹⁾。ただし，筋体は術後の萎縮の程度が大きいため少な目に採取し，皮下脂肪の厚みを調整することで必要な皮弁量を調節する方がよい。ほかに，血管茎の長い筋皮弁として広背筋皮弁も候補となるが，筋体量の調節には腹直筋皮弁よりも手間がかかる。大腿皮弁や前腕皮弁は薄いため，皮弁を欠損部位に縫合する操作は行いやすいが，欠損を充填するのに十分であるかどうか，慎重に検討して用いるべきである。

硬組織の再建材料としては血管柄付き骨移植，遊離骨・軟骨移植，人工物がある。血行のある血管柄付き骨移植が最も安全な方法と考えられ，特に肩甲骨付き皮弁は骨弁と皮弁の自由度が高く，皮弁部分の量の調節も行いやすいので，上顎再建に広く用いられている。しかし，体位変換などで手術時間が長くなり，また，angular branchを血管茎としてもその長さは十分であるとはいえず，二次再建においては多くの場合橈骨動静脈移植との併用を必要とする⁹⁾。腓骨を用いた上顎再建の報告²³⁾もあるが，必要な骨の長さが長くな

ればその分血管茎が短くなるため，やはり血管茎の長さは十分とはいえない。一方，肋骨付き広背筋皮弁は対側顎下部まで届く血管茎の長さを持ち，採取できる肋骨も15 cm以上と，upper horizontal planeを再建するには十分である²¹⁾。また，皮弁と骨弁の自由度も高く，体位変換は必要であるが骨付き皮弁としての有用性は高い。これに対して，肋軟骨付き腹直筋皮弁⁵⁾⁶⁾は体位変換を必要とせず，かつ血管茎が長いという特徴をもつが，軟骨への血行を重視すると腹直筋筋体を多めに付着させざるを得ず，軟部組織量の調節が容易でないという欠点もある。

上顎の硬性再建においては，大きな外力に対抗するほどの強さは必要ないと考えられる。したがって，遊離骨移植や軟骨移植であっても，周囲が血行のよい組織で覆われていれば目的を果たすことは可能で，Cordeiroら¹⁶⁾は基本的に遊離骨移植を用いている。われわれは骨よりも軟骨の方が本来遊離移植に適しており，かつ上顎の硬性再建部が周囲の顔面骨と骨癒合を果たす必要はないと考えており，肋軟骨移植を他の筋皮弁と組み合わせる方法¹¹⁾¹²⁾を好んで用いている。いずれの場合でも，移植骨または軟骨は，鼻腔や口腔から遮断された状態で固定することが重要である。

ハイドロキシアパタイトやチタンメッシュなどの人工物で硬性再建を行う方法も，場合によっては有効である。しかし，これらの人

工物は露出や感染などの合併症を起こす可能性が常にあることを念頭に置く必要がある。したがって、血行のよい遊離組織移植で周囲を被覆すること、口腔や鼻腔とは完全に遮断した状態で固定することが特に重要である。また、大きな人工物ほど露出や感染の可能性が高く、ミニプレートなど小さなものではそれらの合併症の可能性は小さくなる。その意味から、現在われわれは眼窩底のみの再建ならチタンメッシュも有効であるが、頬骨突起自体を再建する場合には人工物を使用しない方が安全であると考えている。

Ⅲ 再建術中および術後の注意すべきポイント

切除の段階での皮膚切開線は Weber 切開と呼ばれる、口腔前庭から上口唇正中、鼻孔縁から鼻翼基部を回って上行し、下眼瞼に至る切開が一般的である。再建においても通常はこの切開線を利用して展開し、口腔および鼻腔の癒痕拘縮を解除することになる。拘縮部の粘膜を切除する際に、顔面皮膚側では表情筋や顔面神経を損傷しないよう注意しながら、十分に癒痕拘縮を解除する。底部では上顎動脈やその分枝、翼突筋周囲の静脈叢があり、出血すると止血に難渋する場合がある。底部の癒痕拘縮自体は顔貌に大きく影響するものではないので、粘膜を薄く切除するに留め、組織充填すべき空間と皮弁の縫いしろを作製することに主眼を置くようにする。

移植床血管を露出する場合、癒痕形成が高度なため剥離操作自体で血管内膜損傷を来すことがあり、慎重な操作を要する。内頸静脈や外頸動脈本幹を移植床血管とする場合には必ず全周性にある程度の長さの剥離を行い、不意の損傷で出血してもコントロール可能な状態しておくことが重要である。血管吻合部と上顎欠損部の間の皮下ポケットは下顎骨の裏面を通せば経路が短いと考えがちで

あるが、下顎骨の上をまたぐ経路で作製する方が頸部郭清の影響もなく容易に広いポケットを作製しやすく、血管柄のねじれがないようにセッティングしやすい。また、術後の出血や浮腫によって血管柄が圧迫される心配も少ないため、二次再建の場合は特に皮下ポケットを浅い層で十分に広く作製するよう心がける。血管吻合に関して、半周を縫合してから血管クリップを反転させる通常の吻合が行いにくい場合は、肝動脈吻合に用いる両端針付きマイクロ縫合糸²²⁾を用いて後壁から先に縫合するのがよい。

頸部郭清術後の頸部の血管を吻合に用いた二次再建の場合、頸部の剥離範囲が狭く血管茎の自由度が少ないため、術後の局所の安静に特に注意を要する。吻合後の血管茎のねじれや、首の動きにより血管茎に緊張がかからないか、閉創前に肩枕をとって頸部の体位を変えながら確認しておくことが重要である。われわれは同様の症例において、術後に患者が不穏状態に陥り吻合血管が破綻して出血を起こした経験がある。術後も安定剤の使用や、3日程度は砂嚢などを置いて首の動きを制限する方がよいと思われる。

Ⅳ 症 例

【症例 1】67 歳、男

右上顎洞の扁平上皮癌 (T3N0M0) の診断により、他病院で浅側頭動脈からの動注化学療法と放射線照射を受けた後に、右上顎全摘および眼球摘出、頸部郭清術を施行された。再発を認めず術後 3 年経過し、当科に紹介された。初診時、右上顎眼窩部は著明に陥凹し、開放された眼窩部と鼻腔が直接交通していた。一方、口蓋は温存されており、食物や飲料の鼻腔への逆流は認めなかった (図 1-a)。

手術では腫瘍切除時の皮膚切開線から鼻腔に達し、鼻腔外側の拘縮を十分に解除しながら眼窩の内・外側壁、頬骨弓の骨断端を露出

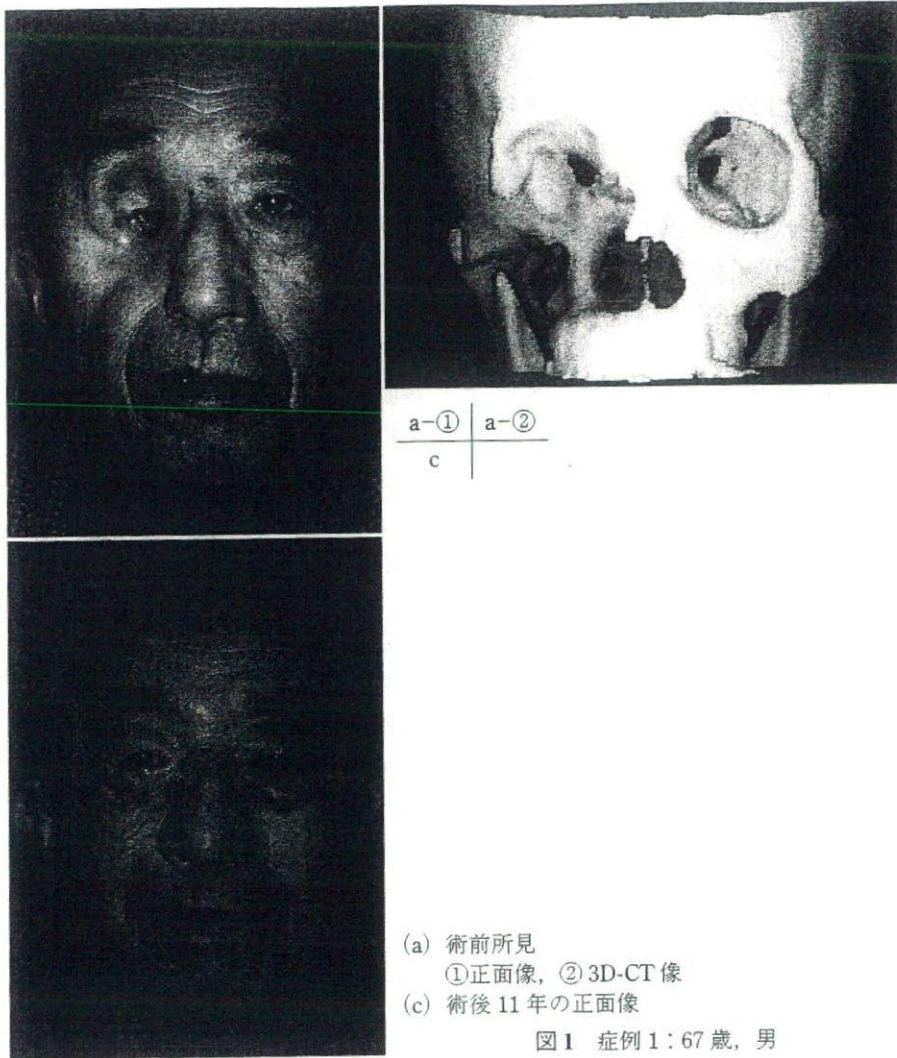


図1 症例1: 67歳, 男

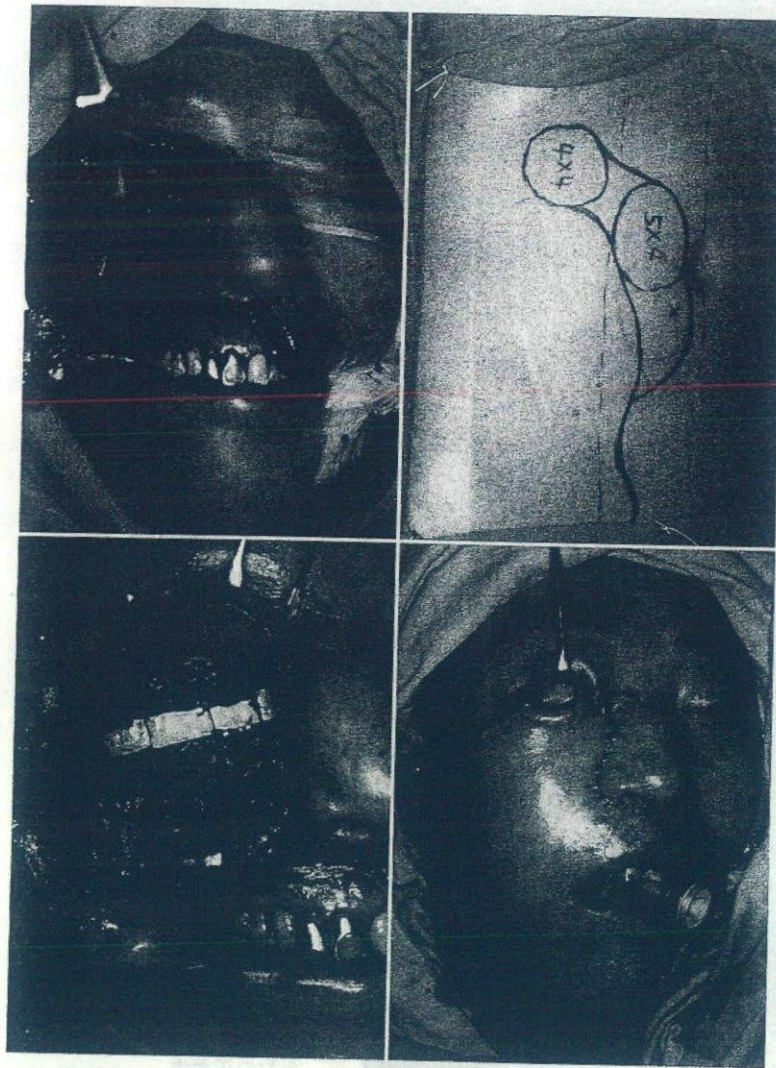
した。頸部で上甲状腺動脈と顔面静脈を移植床血管として準備し、上顎の欠損部との間に皮下トンネルを作製した。腹部より2皮島の腹直筋皮弁を採取し、遠位の皮島を義眼床として眼窩部へ、近位の皮島を鼻腔外側壁の被覆用として移植し、血管茎は皮下を通して頸部で血管吻合を行った。眼窩下縁の硬性再建として、眼窩内壁と頬骨弓断端の間にミニプレートとハイドロキシアパタイトのブロックを橋渡しして固定し、閉創した(図1-b)。

術後経過は良好で皮弁は完全生着した。しかし長期経過中に人工物の感染を生じ、洗浄などの保存的処置では沈静しなかったため、

ブロックの部分的抜去を繰り返し、結局初回再建手術後2年8カ月には眼窩下縁の再建に用いたすべての人工物を抜去して感染は沈静化した。その後に義眼床や眼瞼の修正術を行い、義眼が装着できるようになった。現在初回再建術後11年経過しているが、顔面の形態は満足できる状態となっている(図1-c)。

【症例2】39歳, 男

他病院で左上歯肉の扁平上皮癌(T4N0M0)の診断により上顎部分切除術を受けたが再発し、左上顎全摘術および頸部郭清術、眼窩底へのチタンメッシュと腹直筋皮弁移植による再建を施行された。術後60 Gyの放射線照射



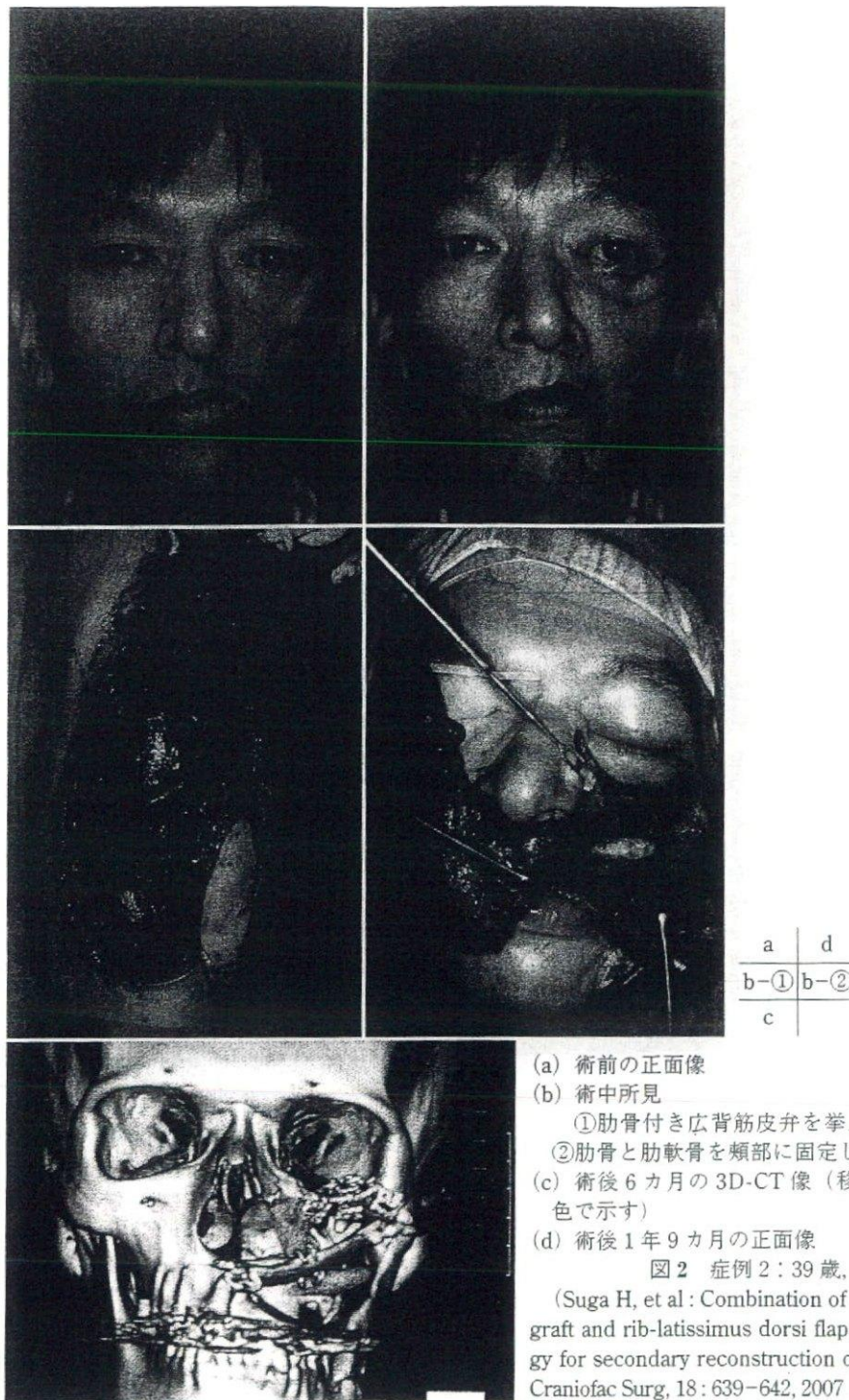
(b) 術中所見
 b-① | b-②
 b-③ | b-④
 ①癒痕拘縮を解除したところ，②2皮島腹直筋皮弁のデザイン，③皮弁を充填し，人工骨で眼窩下縁を形成したところ，④人工骨で眼窩下縁を形成したところ

図1 症例1

を受けている。2年6カ月の経過観察の後、当科を紹介され受診した。初診時、口蓋と鼻腔は腹直筋皮弁により再建されていたが、骨欠損が大きいため高度の上顎部変形を来していた。眼位の下方向への偏位はほとんどなく、チタンメッシュによる硬性再建の効果が認められた。メッシュの感染兆候は見られなかった(図2-a)。

手術は前回の皮膚切開線に沿って切開し、

拘縮部を解除しながら展開した。この際、前回再建されている口蓋と鼻腔外側壁の部分は温存し、口腔、鼻腔と今回の再建部位が交通しないように注意して展開を行った。また、前回の再建と頸部郭清、放射線照射により同側の血管は使用できないと判断し、対側の顔面動静脈を移植床血管として準備した。左側胸部より約10cmの第9肋骨を付けた広背筋皮弁を採取し、肋骨で上顎正中の歯槽突起部



(a) 術前の正面像
 (b) 術中所見
 ①肋骨付き広背筋皮弁を挙上したところ、
 ②肋骨と肋軟骨を頬部に固定したところ
 (c) 術後6カ月の3D-CT像（移植肋軟骨を黄色で示す）
 (d) 術後1年9カ月の正面像

図2 症例2：39歳, 男

(Suga H, et al: Combination of costal cartilage graft and rib-latissimus dorsi flap; A new strategy for secondary reconstruction of the maxilla. J Craniofac Surg, 18: 639-642, 2007 より改変引用)

から頬骨弓まで橋渡しを行ってプレート固定, さらに右第7肋軟骨を採取して2つのブロックを作成し, 鼻腔外側壁と口蓋の歯槽部欠損に沿った形にして移植肋骨にワイヤーで

固定した。採取した広背筋皮弁は表皮を切除して真皮脂肪弁とし, これと広背筋の筋体で肋軟骨を被覆した後, 血管茎は対側への皮下トンネルを経由して右顔面動静脈と血管吻合

を行った (図 2-b)。

術後経過は順調で皮弁は完全生着した。術後 6 カ月の CT では移植骨、肋軟骨とも固定状態は良好であり (図 2-c), その後上口唇の修正や真皮脂肪移植, 眼窩外側皮弁の下眼瞼への移行などの修正手術を行った。現在術後 1 年 9 カ月が経過し, 顔面の形態は良好に保たれている (図 2-d)。

まとめ

上顎二次再建において満足すべき結果を得るためには, 欠損状態の的確な把握, 使用できる移植床血管の選定, これらを踏まえた再建の方針と再建材料の決定が重要である。特に upper horizontal plane は硬組織による再建を必要とする。鼻腔や口腔との遮断が確実に行えるなら, 硬組織の再建材料として自家肋軟骨移植や人工物を, 軟部組織再建材料の腹直筋皮弁と組み合わせて使用する方法が簡便である。骨付き皮弁による再建を行う場合は, 肋骨付き広背筋皮弁が血管茎も長く使用しやすい。

引用文献

- 1) Swartz MW, Banis JC, Newton ED, et al : The osteocutaneous scapular flap for mandibular and maxillary reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 77 : 530-545, 1986
- 2) Nakayama B, Matsuura H, Hasegawa Y, et al : New reconstruction for total maxillectomy defect with a fibula osteocutaneous free flap. *Br J Plast Surg* 47 : 247-249, 1994
- 3) Anthony JP, Foster RD, Sharma AB, et al : Reconstruction of a complex midfacial defect with the folded fibular free flap and osseointegrated implants. *Ann Plast Surg* 37 : 204-210, 1996
- 4) Brown JS : Deep circumflex iliac artery free flap with internal oblique muscle as a new method of immediate reconstruction of maxillectomy defect. *Head Neck* 18 : 412-421, 1996
- 5) Yamamoto Y, Minakawa H, Kokubu I, et al : The rectus abdominis myocutaneous flap combined

with vascularized costal cartilages in reconstructive craniofacial surgery. *Plast Reconstr Surg* 100 : 439-444, 1997

- 6) Kyutoku S, Tsuji H, Inoue T, et al : Experience with the rectus abdominis myocutaneous flap with vascularized hard tissue for immediate orbitofacial reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 103 : 395-402, 1999
- 7) Davison SP, Boehmler JH, Ganz JC, et al : Vascularized rib for facial reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 114 : 15-20, 2004
- 8) 西川邦男, 小池總之, 青地克也ほか : 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
- 9) Yamada A, Harii K, Ueda K, et al : Secondary contour reconstruction of maxillectomy defects with a bone graft vascularized by flowthrough from radial vascular system. *Microsurg* 17 : 141-145, 1996
- 10) Kakibuchi M, Fujikawa M, Hosokawa K, et al : Functional reconstruction of maxilla with free latissimus dorsi-scapular osteomusculocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg* 109 : 1238-1244, 2002
- 11) Suga H, Asato H, Okazaki M, et al : Combination of costal cartilage graft and rib-latissimus dorsi flap ; A new strategy for secondary reconstruction of the maxilla. *J Craniofac Surg* 18 : 639-642, 2007
- 12) Takushima A, Harii K, Okazaki M, et al : Reconstruction of maxillectomy defects with free flaps-comparison of immediate and delayed reconstruction ; A retrospective analysis of 51 cases. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*, in press
- 13) Manson PN, Hoopes JE, Su CT : Structural pillars of the facial skeleton ; An approach to the management of Le Fort fractures. *Plast Reconstr Surg* 66 : 54-62, 1980
- 14) Gruss JS, Mackinnon SE : Complex maxillary fractures ; Role of buttress reconstruction and immediate bone grafts. *Plast Reconstr Surg* 78 : 9-22, 1986
- 15) Coleman JJ III : Microvascular approach to function and appearance of large orbital maxillary defects. *Am J Surg* 158 : 337-341, 1989
- 16) Cordeiro PG, Santamaria E : A classification system and algorithm for reconstruction of maxillectomy and midfacial defects. *Plast Reconstr Surg* 105 : 2331-2346, 2000

- 17) Yamamoto Y, Minakawa H, Kawashima K, et al : Role of buttress reconstruction in zygomatico-maxillary skeletal defects. *Plast Reconstr Surg* 101 : 943-950, 1998
- 18) Asato H, Harii K, Yamada A, et al : Eye socket reconstruction with free-flap transfer. *Plast Reconstr Surg* 92 : 1061-1067, 1993
- 19) 中原実, 田原真也, 山王俊明ほか : 上顎癌切除後の眼窩底即時再建法—チタンメッシュと遊離前腕皮弁による方法—. *日頭顎顔会誌* 16 : 1-8, 2000
- 20) Sakuraba M, Kimata Y, Ota Y, et al : Simple maxillary reconstruction using free tissue transfer and prostheses. *Plast Reconstr Surg* 111 : 594-600, 2003
- 21) Yamamoto Y, Sugihara T, Kawashima K, et al : An anatomic study of the latissimus dorsi-rib flap ; An extension of the subscapular combined flap. *Plast Reconstr Surg* 98 : 811-816, 1996
- 22) 堂後京子, 朝戸裕貴, 波利井清紀ほか : 新しい両端針付きマイクロ縫合糸の開発と肝動脈再建. *日本マイクロ会誌* 14 : 238-243, 2001

ABSTRACT

Secondary Reconstruction of the Deformity Due to Resection of Maxillary Cancer ; The Selection of Reconstructive Materials

*Hirotaka Asato, MD*¹, Yasutoshi Suzuki, MD*¹, Hirotaka Suga, MD*², Mutsumi Okazaki, MD*³, Akihiko Takushima, MD*³ and Kiyonori Harii, MD*³*

To obtain satisfactory results for secondary mid-face reconstruction due to resection of maxillary carcinoma, an adequate reconstructive procedure must be selected and free flap transfer is recommended. To decide the strategy for reconstruction, preoperative assessment of the bony defect and soft tissue deformity utilizing 3DCT, and the estimation of which vessels are applicable for microanastomoses, and the selection of a flap that has long vascular pedicles, should be carefully considered. The upper horizontal plane, which consists of a zygomatic process and the rim of the orbital floor, is very important for obtaining a good facial contour and should be reconstructed using hard tissue. Artificial bone, free bone or cartilage grafts are available for this purpose, but they should be covered with a well vascularized soft tissue flap such as the rectus abdominis musculocutaneous flap, to avoid complications such as exposure or infection. The osteocutaneous flap is another good option, and the rib-lattissimus dorsi musculocutaneous flap, which has a long vascular pedicle to reach contralateral recipient vessels, is very useful for midface reconstruction.

*¹Department of Plastic Surgery, Dokkyo Medical University Hospital, Tochigi 321-0293

*²Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Graduate School of Medicine, University of Tokyo, Tokyo 113-8655

*³Department of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, School of Medicine, Kyorin University, Tokyo 181-8611

■ 穿通枝皮弁を用いた 頭頸部の再建

Head and Neck Reconstruction with a perforator flap

櫻庭 実・木股 敬裕¹⁾・林 隆一²⁾

国立がんセンター東病院形成再建外科

¹⁾ 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科形成再建外科学講座

²⁾ 国立がんセンター東病院頭頸部外科

■ Abstract ■

従来、頭頸部再建においては腹直筋皮弁、広背筋皮弁などの筋皮弁が主に用いられてきた。しかし、近年穿通枝皮弁が開発され、再建外科医にとっては皮弁選択の幅が増え、より良質な医療が提供できるようになってきた。代表的な穿通枝皮弁として前外側大腿皮弁や腹直筋穿通枝皮弁、広背筋穿通枝皮弁などが挙げられる。これらの中でも、前外側大腿皮弁は数多くの利点を有し有用な皮弁である。しかし、その支配血管の解剖学的変異などの問題も指摘されている。前外側大腿皮弁を用いた頭頸部再建について、実際の臨床の場面における利用方法と問題点について報告する。

■ はじめに

マイクロサージャリーを用いた頭頸部再建は、国立がんセンターでは1981年に第1例目が施行されて以来、今日までの様々な術式の改良に加え、顕微鏡や縫合糸といった手術用具の進歩により、安定した成績を収めることが出来るようになってきた。近年では、従来の筋皮弁移植に加えてKoshimaら¹⁾の報告した腹直筋穿通枝皮弁を皮切りに、新しい皮弁が開発され、頭頸部再建でも皮弁選択の幅が広がっている。本稿では最近広く用いられる代表的な穿通枝皮弁である、前外側大腿皮弁による頭頸部再建の特長について報告する。



櫻庭 実 (さくらば みのる)

1990年弘前大学医学部卒業。'94年弘前大学医学部大学院修了(医学博士)'95~'96年山形県立中央病院形成外科。'97年より国立がんセンター東病院がん専門修練医を経て98年より形成外科医師。2006年より形成外科医長。'03年Gent大学(ベルギー)形成外科留学。研究テーマ:頭頸部再建, マイクロサージャリー

Key Words:

頭頸部再建, マイクロサージャリー, 前外側大腿皮弁, 穿通枝皮弁

■ 対象と方法

国立がんセンター東病院において1997年から2006年までの10年間に当院で前外側大腿皮弁による頭頸部再建を行った症例207例を対象とした。症例の内訳は男性148例, 女性59例で, 平均年齢は60.5歳(21~89歳)であった。207例の原疾患は中咽頭癌が63例と最も多く, 次いで舌癌49例, 頬粘膜癌34例, 口腔底癌16例, その他の順であった。207例中11例では初回の皮弁移植後の全壊死例に対する救済手術として前外側大腿皮弁が用いられていた。救済手術例と二次的頭頸部再建例を除く194例の原疾患の進行度は再発例が42例, 初回治療例152例であった。初回治療例ではStage III 39例 Stage IV 72例で, 進行例と再発例を合わせて全体の73.9%と大多数を占めた(表)。

当院における, 前外側大腿皮弁の挙上方法の詳細は既に報告した²⁾ので割愛するが, その要点は以下の通りである。手術時間の短縮を図るため, 頭頸部再建の場合は原則として腫瘍の切除と皮弁の挙上を同時進行で行う。まず上前腸骨棘と膝蓋骨外側中央を結ぶ線の中点を中心として皮弁のデ

■ Minoru Sakuraba, Yoshihiro Kimata, Ryuichi Hayashi

Division of Plastic and Reconstructive Surgery, National Cancer Center Hospital East,¹⁾ Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Medicine,²⁾ Division of Head and Neck Surgery, National Cancer Center Hospital East

表 前外側大腿皮弁による頭頸部再建の内訳

性別	男/女	148/59例
年齢	平均	60.5±12.9歳
原疾患	中咽頭癌	63例
	舌癌	49例
	頬粘膜癌	34例
	口腔底癌	16例
	上顎癌	12例
	下歯肉癌	12例
	耳下腺癌	9例
	その他	12例
	進行度など	初回治療例
Stage II		41例
Stage III		39例
Stage IV		72例
再発例		42例
皮弁壊死後の救済		11例
二次的再建		2例

ザインを行う。内側のデザインに沿って縦に皮膚を切開し、筋膜上または筋膜下に穿通枝の位置を確認し、必要があれば皮弁のデザインをなおす。穿通枝直上の外側広筋を穿通枝に沿って切開しその走行を確認する。穿通枝が外側大腿回旋動脈に合流している場合は、これを中枢側に向かって剥離し、皮弁を挙上する(図1)。この際必要に応じて外側広筋の筋体を同時に挙上する(図2)。皮弁採取部は可及的に縫縮する。

挙上した皮弁はただちに頭頸部の組織欠損部に移動し、皮弁の縫着を行う。原則として皮弁の縫着を行った後に血管吻合を行うようにしている。最後に口腔内、頸部を洗浄しドレーンを挿入し頸部の創を閉鎖する。

■結果

移植皮弁は全例大腿部より採取したが、執刀時の計画通りに皮弁の挙上が出来ず、皮弁の種類を変更した症例が7例認められた。変更の内容は皮弁を前内側大腿皮弁にしたもの2例、大腿筋膜張筋皮弁にしたもの4例、同時に挙上する予定だった外側広筋弁を大腿直筋弁に変更したもの1例であった。変更の理由は穿通枝が確認できなかったもの3例、穿通枝の破格により挙上できなかったもの3例、穿通枝を術中に切断したもの1例であった。最終的に

筋体を同時に挙上しない、いわゆる穿通枝皮弁として挙上したものは87例で、120例では外側広筋などの筋体が同時に挙上された。挙上した筋体は主として頸部郭清後の死腔を充填するために利用した。他に前外側大腿皮弁に併用した手技として、腓骨皮弁などの骨移植8例、下顎再建プレート5例などが用いられた。

術後の合併症として血管吻合部の血栓形成が12例(5.8%)で認められた。内訳は動脈血栓4例、静脈血栓が7例、動静脈両方の血栓が1例であった。これらのうち動脈血栓の3例と静脈血栓の2例で血管再吻合による救済手術を行い、それぞれ2例ずつで救済が可能であった。他の8症例は皮弁全壊死となり再手術を行った。これに加えて吻合部の血栓形成は認めないものの、穿通枝の圧迫などにより皮弁のうっ血を来し、結果的に全壊死となったものを2症例で認めた。最終的に皮弁の全壊死を来した症例は10症例で、皮弁生着率は95.2%であった。そのほか、皮弁部分壊死が19例、広範囲壊死3例で認められた全壊死例を除いた症例のうち、術後感染を来した症例は54例(27.3%)、咽頭皮膚瘻孔を来した症例は35例(17.7%)例で、このうち追加手術の必要で大瘻孔は2例で認められた。

術後放射線治療を行った17例を除く190症例の、在院日数は9日から110日で平均26.4日、中央値21日であった。

■考察

頭頸部再建の最大の目的は、頭頸部癌の切除によって生じた、機能や形態の損失を再建手術により修復し、患者のQOLの維持向上に寄与することである。そのためには適切な皮弁を選択することが重要である。選択の基準はいくつか考えられるが、Kimataら³⁾は舌全摘亜全摘症例の再建術式について検討し、再建する舌の形態が隆起型の方が、術後機能が良好であることを報告している。この場合、隆起型の再建を行うために必要な皮弁の容量が、皮弁選択の基準のひとつとなる。また、採取できる皮弁の厚みは患者ごとに異なるため、皮

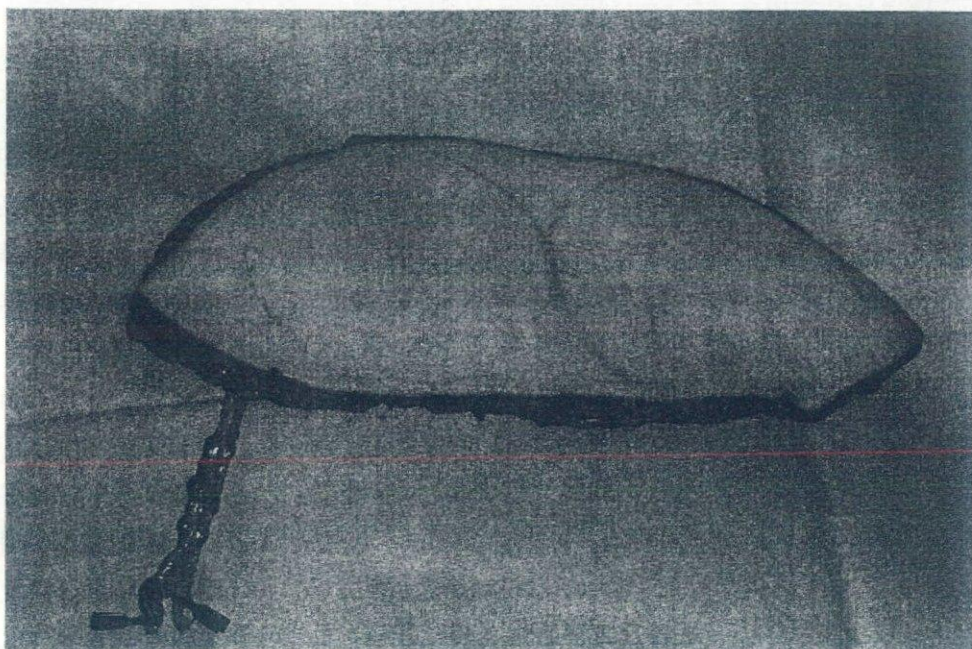


図1 皮島と穿通枝を含む血管柄のみで構成される皮弁。

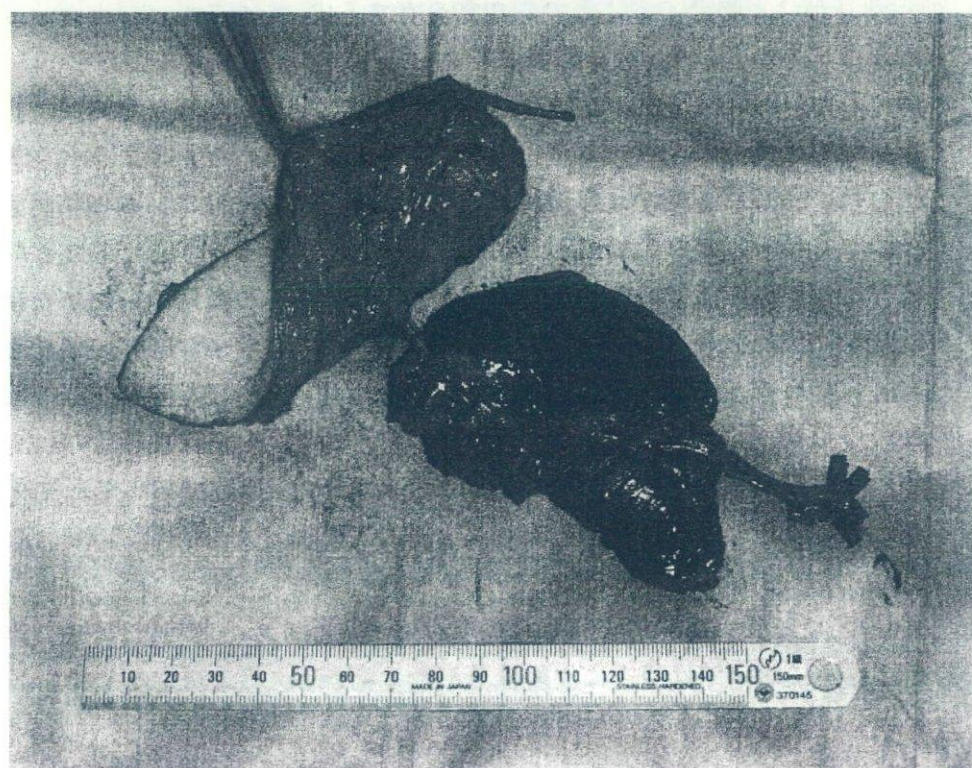


図2 皮島と血管柄に加えて、外側広筋を同時に挙上した皮弁。

弁の厚みも選択基準のひとつとなる。前外側大腿皮弁は、厚みのある皮弁の代表である腹直筋皮弁と、薄い皮弁の代表である前腕皮弁の中間的な厚みを有し、選択肢の一つとして重要な皮弁であると考えられる。

前外側大腿皮弁の特徴はこれまで数多く報告されているが、特に頭頸部再建においては前述のよ

うに適度な厚みを有する点が第一の利点として挙げられる。再建の対象部位としては207症例のうち中咽頭癌症例に最も多く用いられていたが、中でも中咽頭側壁から軟口蓋にかけての再建に有用である。舌癌においては舌半切または半切をやや超える程度の亜全摘例が最も有用である。しかし、舌垂全摘以上の切除では容量が不足するため適切

ではない。また皮弁のthinningによる厚みの調節が可能であるため頬粘癌切除後や、下顎辺縁切除後のような、薄い皮弁が必要な部位の再建にも有利である。薄い皮弁としては前腕皮弁の利用も考えられるが、主要血管を犠牲にすることや皮弁採取部に植皮が必要であることなどから、当院ではほとんどの場合、前外側大腿皮弁を選択している。

第2の利点は必要に応じて、外側広筋や外側大腿皮神経などの同時採取が可能である点が挙げられる。今回の症例では120例(58.0%)の症例で外側広筋などの筋体を同時に挙上している。この筋体を死腔充填に利用することで術後の瘻孔形成や感染を予防する事が可能である。また神経を同時に採取した場合は、4症例で血管柄付き神経移植として顔面神経の再建に、4症例で皮弁内の神経を移植部の知覚神経と吻合することで、知覚を有する皮弁の移植に用いており、利用価値が高い。

第3の利点は必要に応じて、皮島の数を増やすことが可能である点が挙げられる。外側大腿回旋動脈下行枝から皮膚へ向かう穿通枝は複数本認められることも多く、これを利用して2~3皮島を有する皮弁の作成も可能である。207例中21例で2皮島を、1例で3皮島を有する前外側大腿皮弁が挙上された。これらは、主に口腔咽頭の内側面と皮膚側の両面の再建が必要な場合に特に有用であった。また一方の皮島を術後観察しにくい部位の血流モニターとして利用する事や、一方を脱上皮して死腔の充填に利用することも可能である。

第4の利点は長い血管柄を利用可能な点である。頭頸部再建においては過去に放射線治療や手術が行われている場合も多く、欠損部の近傍の移植床血管が利用できない場合もある。その際反対側の頸部や、鎖骨に近い部位での血管吻合が必要になる。このような症例は207例中12例(5.8%)で認められたが、最長で22cm程度の血管柄の長さが得られる前外側大腿皮弁は、血管柄の余裕を持って移植床血管との吻合が可能で非常に有用であった。

第5の利点は血管柄の分岐を利用したキメラ型の皮弁の移植が可能である点である⁴⁾。移植床の血

管が一本しか得られない場合に、2つ以上の皮弁を組み合わせる必要がある場合に有用である。このような複合的な大欠損はそれほど多くないが、今回は5症例で腓骨皮弁など他の皮弁と組み合わせたキメラ型の再建を行った。

一方、前外側大腿皮弁の利用に当たっては、その支配血管の解剖学的変異による困難さを指摘する論文は多い^{5,6)}。その頻度は1~5%程度と考えられるが、今回の207例中7例(3.4%)で解剖学的変異により術式の変更が必要であったことから、その取り扱いには注意が必要であると考えられる。また、穿通枝は非常に細く脆弱であるため、術中に誤って切断する可能性もある。更には、皮弁の挙上に問題が無くても、頭頸部に移植した際に、圧迫や屈曲などにより容易に血流障害に陥る事があるため、術後も慎重な経過観察が必要である。

■結語

以上のように数多くの利点を有する前外側大腿皮弁は、頭頸部再建において非常に有用な皮弁である。しかし皮弁による再建が必要な頭頸部癌の患者は、再発または進行がんの症例が多く、生命予後が厳しい場合が多い。術後に一度合併症を引き起こすと、その回復のために患者に多大な負担をかけ、患者のQOLは著しく低下する。前外側大腿皮弁による頭頸部再建を行う場合には、その特性を理解して慎重な取り扱いが必要と思われる。

文 献

- 1) Kohsima I, Soeda S: Inferior epigastric artery skin flaps without rectus abdominis muscle. *Br. J Plast Surg* 42:645-648,1989
- 2) 櫻庭 実, 木股敬裕: 特集・耳鼻科・頭頸部外科領域における皮弁の実際-要点とコツ-前外側大腿皮弁. *ENTONI*, 67: 34-39,2006.
- 3) Kimata Y, Sakuraba M, Hishinuma S *et al*: Analysis of the relations between the shape of the reconstructed tongue and postoperative functions after subtotal or total glossectomy. *Laryngoscope*, 113:905-909,2003
- 4) Koshima I Yamamoto H, Hosoda M *et al*: Free combined composite flaps using the lateral circumflex femoral system for repair of massive defects of the head and neck regions: an introduction to the chimeric flap principle. *Plast Reconstr Surg*, 92:411-420, 1993
- 5) Kimata Y, Uchiyama K, Ebihara S *et al*: Anatomic variations and technical problems of the anterolateral thigh flap: A report of 74 cases. *Plast Reconstr Surg*102:1517-1523,1998
- 6) 青雅一, 伊藤聖子, 渡辺聡子, ほか: 特集. 前外側大腿皮弁の徹底討論. 前外側大腿皮弁(前内側大腿皮弁)のための臨床血管解剖. *形成外科*48: 1083-1092,2005

Three-dimensional Reconstruction of Supraglottic Structures after Partial Pharyngolaryngectomy for Hypopharyngeal Cancer

Minoru Sakuraba¹, Takayuki Asano¹, Shimpei Miyamoto¹, Ryuichi Hayashi², Masakazu Miyazaki², Toru Ugumori², Hiroyuki Daiko², Yoshihiro Kimata³, Satoshi Ebihara⁴ and Kiyonori Harii⁵

¹Division of Plastic and Reconstructive Surgery, National Cancer Center Hospital East, Chiba, ²Division of Head and Neck Surgery, National Cancer Center Hospital East, Chiba, ³Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Science, Okayama, ⁴Division of Head and Neck Surgery, Kyoundo Hospital, Tokyo and ⁵Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Kyorin University, School of Medicine, Tokyo, Japan

Received February 16, 2008; accepted May 18, 2008

Objective: Larynx-preserving surgery is frequently performed for advanced hypopharyngeal cancer involving the larynx. However, reconstruction after partial pharyngolaryngectomy (PPL) remains a challenging problem because of the high risk of postoperative aspiration. In this report, we describe our new three-dimensional method for reconstructing supraglottic structures with a radial forearm flap. This is a retrospective analysis of 20 patients who underwent PPL for having hypopharyngeal cancer involving the larynx at our institution from 1996 to 2005.

Methods: The resulting pharyngolaryngeal defects were reconstructed with radial forearm flaps in all patients. Three-dimensional structures were reconstructed with a single nylon suture, which was used to hoist the flap and ensures that the arytenoids and the aryepiglottic fold were of appropriate height.

Results: Radial forearm flaps were transferred successfully in all but one case. Swallowing function was satisfactory in all patients, and decannulation could be performed in all but one patient. Postoperative conversational function in all patients was rated as excellent with Hirose's scoring system.

Conclusions: Free jejunum transfer is the method of first choice for reconstruction of a defect after partial hypopharyngectomy. However, the complex supraglottic structures of the larynx are difficult to reconstruct with a free jejunal graft after PPL. In such cases, we perform three-dimensional reconstruction of the pharyngolaryngeal defect with a radial forearm flap and have achieved satisfactory postoperative function. We believe that our new procedure is a useful method for functional reconstruction after PPL.

Key words: hypopharyngeal cancer, partial pharyngolaryngectomy, hypopharyngeal reconstruction, radial forearm flap, head and neck reconstruction

INTRODUCTION

Total pharyngolaryngectomy has historically been the treatment of first choice for advanced hypopharyngeal cancer. However, preserving the voice is a major concern when cancer of the head and neck is resected. Recently, partial resection of the hypopharynx has become possible, even

when the tumor involves the laryngeal structures. In such cases, partial pharyngolaryngectomy (PPL), in which parts of the hypopharynx and the supraglottic structures are resected simultaneously, can be performed. However, reconstruction after PPL is often complicated by postoperative aspiration. The free jejunal patch graft is a good choice for reconstruction after simple partial resection of the hypopharyngeal wall, but when the larynx has also been partially resected, reconstructing the complex supraglottic structures with a free jejunal patch graft is difficult. In the present report, we describe our method of three-dimensional

For reprints and all correspondence: Minoru Sakuraba, Division of Plastic and Reconstructive Surgery, National Cancer Center Hospital East, 6-5-1 Kashiwanoha, Kashiwa, Chiba 277-8577, Japan. E-mail: msakurab@east.ncc.go.jp