

血管柄付腓骨皮弁移植とインプラントによる顎骨咬合再建の2例

高木 慎^{a*}, 水川展吉^b, 福永城司^c, 石田展久^b
丸尾幸憲^d, 完山 学^e, 木股啓裕^f, 光嶋 勲^g

岡山大学大学院医歯薬総合研究科 ^a顎口腔再建外科学, ^d咬合・有床義歯補綴学, ^eインプラント再生補綴学, ^f形成再建外科学,
^b岡山大学医学部歯学部附属病院 口腔外科 (再建系), ^c姫路市, ^g東京大学大学院医学系研究科 感覚・運動機能医学

Two cases of mandibular and masticatory reconstruction with vascularized fibra bone flaps and implants

Shin Takagi^{a*}, Nobuyoshi Mizukawa^b, Joji Fukunaga^c, Nobuhisa Ishida^b,
Yukinori Maruo^d, Manabu Kannyama^e, Yoshihiro Kimata^f, Isao Koushima^g

Departments of ^aOral and Maxillofacial Reconstructive Surgery, ^dOcclusal and Oral Functional Rehabilitation,
^cOral and Maxillofacial Rehabilitation, ^fPlastic and Reconstructive Surgery, Okayama University Graduate School of Medicine,
Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama 700-8558, Japan
^bClinic of Oral Reconstructive Surgery, Okayama University Hospital, Okayama 700-8558, Japan
^eHimeji City, Hyogo 670-8501, Japan ^gDepartment of Plastic and Reconstructive Surgery,
University of Tokyo, Tokyo 113-0033, Japan

Defects of the jawbone have conventionally been repaired using free bone grafts and metallic plates, but patients undergoing reconstruction using these materials experience difficulty using dentures and restoring masticatory function. The use of vascularized bone grafts, which has recently been enabled, has improved bone graft survival rates, and its combination with dental implants has enabled both morphological and functional reconstruction, leading to a higher quality of life.

We experienced two patients with tumors of the jaw that were treated by resecting and reconstructing it using a vascularized bone graft with the cooperation of the Department of Plastic Surgery in the School of Medicine. We subsequently inserted dental implants, and the superstructure was created by the Department of Prosthetics. We report the course of these patients, who achieved sufficient jaw morphology as well as masticatory function and who are presently satisfied overall three years to three years and nine months postoperatively.

キーワード：血管柄付骨移植 (vascularized bone graft), 顎骨再建 (mandibular reconstruction),
インプラント (implant), 咬合再建 (occlusal reconstruction)

緒 言

顎骨再建の目的は形態だけでなく、機能も回復させ、満足できる義歯が装着できるようにすることである^{1,2)}。再建材料として、従来、金属プレート、遊離骨などが使われて³⁾来たが、感染、破折などの合併症が見られ⁴⁾、また金属プレートで再建された義顎には安定して義歯装着が難しく、インプラントを応用して咬合再建まで患者のQOLを向上させるのは難しかった。しかし、最近、顎骨再建に血管柄付骨移植が行われるようになり^{5,6)}、顎骨再建後、インプラントによる咬合再建が計れるようになった。

今回、われわれは患者のQOLを向上する目的で2例の腫瘍による顎骨欠損症例に形成外科の協力により血管柄付腓骨皮弁移植による顎骨再建後、インプラントを応用し、咬合の回復を計り、3年～3年9か月経たので、その経過を報告する。

症 例 1

症 例：41歳、男性。

現病歴：約1か月前より右上第2小臼歯から第1大臼歯部口蓋粘膜の膨隆を来したため、1996年12月6日紹介され、来院した。

既往歴：約30年前、外傷にて右側眼球手術、約24年前交通事故にて頸部むちうち症およびB型肝炎に罹患した。

現 症：

口腔外所見：特記事項なし。

平成20年7月25日受理

*〒700-8558 岡山市鹿田町2-5-1

電話：086-235-6697 FAX：086-235-6699

E-mail：shintkg@md.okayama-u.ac.jp

口腔内所見：右上第1小臼歯より第1大臼歯にかけて、頬側、口蓋側共に膨隆が見られた（図1 a）。

X線検査：パノラマX線写真にて右上第1小臼歯から第1大臼歯にかけてび慢性透過像を認めた（図1 b）。

CT所見：パノラマでの透過像相当部に同様の骨吸収像を認めたが、上顎洞内への腫瘍の浸潤は認めなかった。患側上内深頸リンパ節に転移を疑わせる10mm大のものを認めた。胸部X線、GIF、シンチグラフィ所見：他部位への転移は認めなかった。

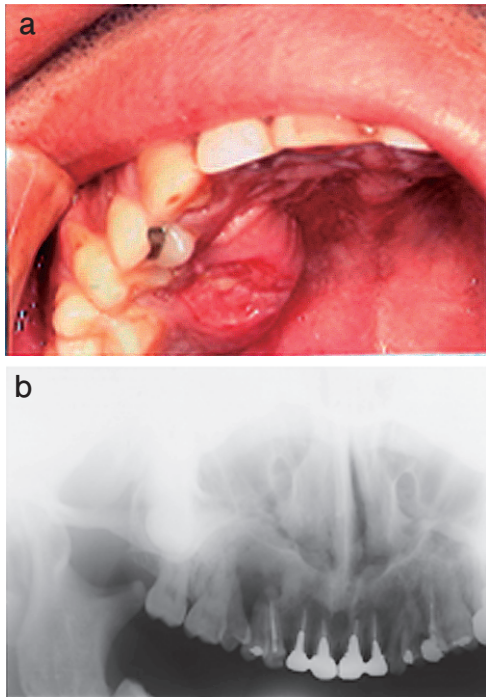


図1 症例1初診時所見
口腔内所見：右口蓋に腫脹を認める（a）、パナグラフィ：右上小臼歯部に透過像を認める（b）

臨床診断：右口腔ガン（右頸部転移）， $T_4N_1M_0$

病理組織検査結果：扁平上皮癌

処置および経過：1996年12月16日から1997年2月27日まで入院し、12月26日全身麻酔下に右全顎部廓清術および右上顎骨半側切除術を施行した（図2）。その後経過良好で顎補綴義歯を装着していたが、1998年11月17日転倒した際、左中側切歯部を打撲し、中側切歯脱臼および同部の歯槽骨折したため、中側切歯を抜歯した。義歯を修理したが、著明に鼻腔に空気が漏れるようになり、口腔と鼻腔、上顎洞への交通を閉鎖するため、2001年9月14日医学部形成外科にて血管柄付腓骨皮弁移植を行った（図3、4）。鼻腔との



図3 血管柄付腓骨皮弁採取術
腓骨皮弁採取部位（上）、採取された腓骨皮弁（下）

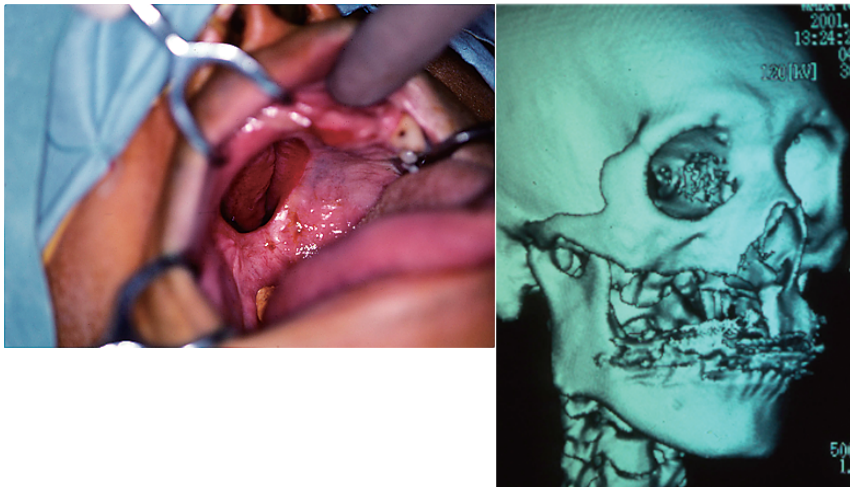


図2 右上顎骨半側切除術後
口腔内所見：
上顎洞、鼻腔への交通を認める（左）
3DCT画像所見：
右上顎骨半側欠損を認める（右）

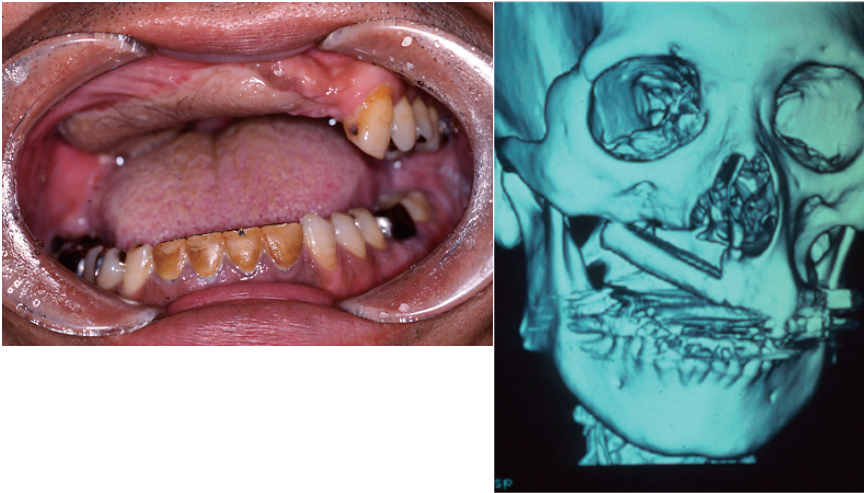


図4 血管柄付腓骨移植後所見
 口腔内所見：血管柄付腓骨皮弁移植により
 口腔上顎洞交通は閉鎖（左）
 3 DCT画像所見：右上顎骨は再建（右）

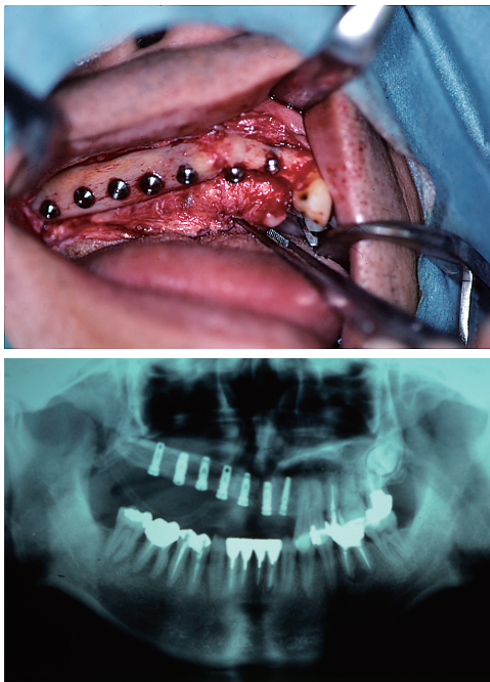


図5 一次手術
 一次手術術中所見：7本フィクスチャー埋入（上），一次手術後
 パノラマ所見：（下）

交通は閉鎖されたが，固定性の義歯を希望したため，患者に十分な説明をし，同意を得て，インプラントを計画した．2003年5月1日全身麻酔下に，皮弁の脂肪減量術と共に移植腓骨にステリオスインプラント（TPS，シリンダータイプ，Sterios-Oss A Dental Care Company，22895 Eastpark Drive，Yorba Linda，CA 92887，USA）5本（3.8mm×10mm），左側前歯部歯槽骨に2本（3.8mm×12mm）埋入し（図5），術後4か月の9月25日2次手術（アバットメント装着）を施行した．次いで当院入れ歯科において上部構造の作製を開始し，6月10日プロビジョナル装着，2005年3月

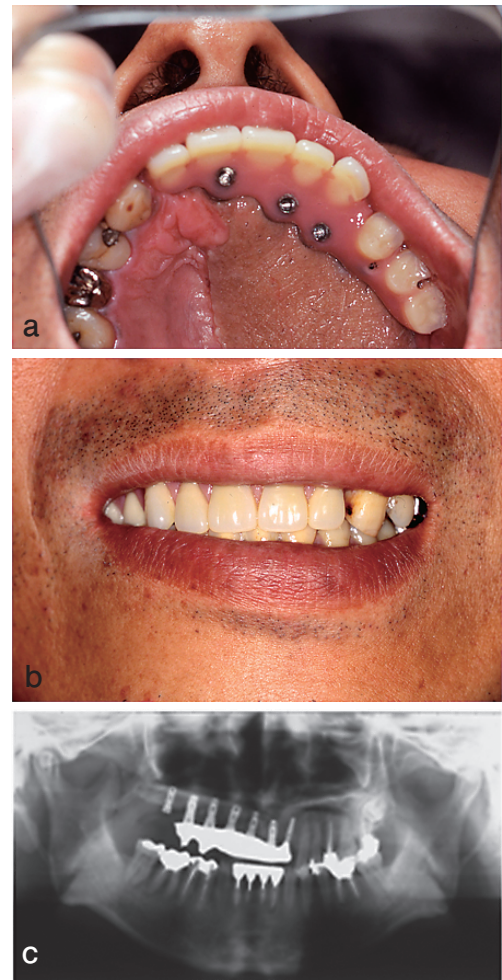


図6 上部構造装着所見
 a 口腔内所見（鏡像），b 下顔貌所見，c パノラマ所見

10日スクリーリテインによる上部構造が完成し，装着した（図6）．2006年5月頃から右側犬歯，第1大臼歯相当部がインプラント周囲炎により，腫脹を繰り返すようになり，

また、X線的に骨吸収も来したため、義歯の粘膜接触部を補綴科にて縮小、離開させた上、6月13日犬歯部のフィクスチャーを抜去した。さらに、9月26日第1大臼歯部のフィクスチャーが脱落した。その後、患者の自覚により喫煙を中止、補綴科にて義歯粘膜面と粘膜を離開するよう修正し、予防歯科による口腔清掃を強化したところ、現在、骨は再生され、骨の高さも回復傾向にある(図7)。患者は鼻腔への漏れもなく、食べ物が咬めると言い、義歯に比べると鼻に空気が漏れないし、取り外しもなく、喜んでいる。

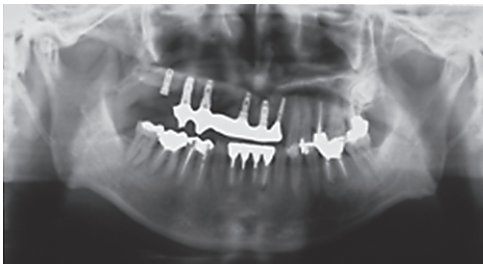
症例 2

症例：27歳，男性。

現病歴：左下智歯部の歯肉膨隆を主訴に某歯科より紹介された。

現症：

口腔外所見：左頬部はやや膨隆し、顔貌は左右非対称であった。



パノラマ所見：移植骨吸収



2本フィクスチャー抜去移植腓骨再生傾向



口腔内所見：義歯は床が縮小された

図7 症例1インプラント埋入後の経過

口腔内所見：左下智歯周囲に白色乳頭状の腫瘤を認め、第2大臼歯より遠心は頬舌的に膨隆していた(図8 a)。

パノラマX線所見：左下小臼歯より下顎枝にかけてほぼ円形の鶏卵大、境界明瞭な透過像を認めた(図8 b)。

CT所見：左小臼歯部より下顎枝にかけ、頬舌的に膨隆した透過像を示し、一部下顎枝部、舌側は骨欠損していた(図9)。

病理組織検査結果：エナメル上皮腫(叢状型)。

処置および経過：1998年11月2日から26日まで入院し、5日全身麻酔下に左下顎骨区域切除術およびチタンプレートによる再建を行った(図10 a)。経過観察後、2次再建を目的に1999年6月23日から7月11日まで入院し、29日全身麻酔下に左腸骨の遊離移植を行った。術後、左顎下部より排膿を認め、洗浄および抗生物質投与するも排膿が持続したため、10月5日壊死骨を摘出し、再度、再建プレートによる固定を行った。患者が若く永久的な顎骨再建を希望したため、2002年7月17日から8月8日まで入院し、7月24日医学部形成外科による血管柄付腓骨皮弁移植を行った(図10 b)。咬合再建のため、十分な説明の上、同意を得た上で、2003年6月17日から7月18日まで入院し、6月22日移植腓骨部にステリオスインプラント3本(3.8mm×16mm 2

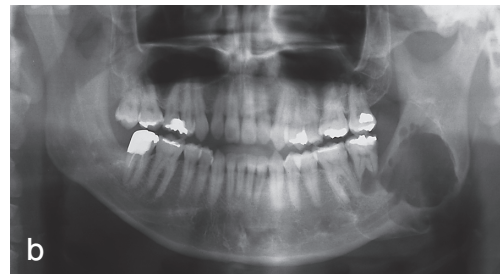
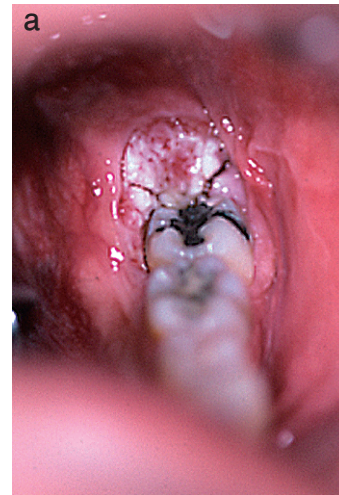


図8 症例2初診時所見

口腔内所見：左下8部に腫瘤を認める(a)、パノラマ所見：左下8部に鶏卵大透過像を認める(b)

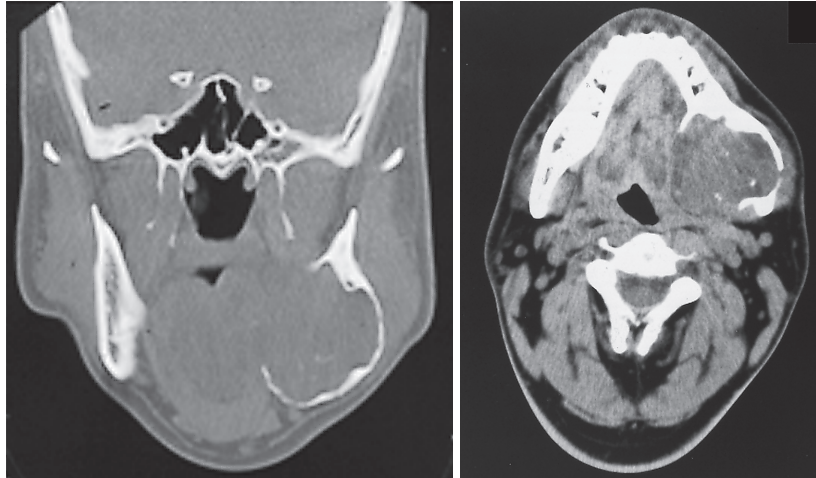


図9 初診時CT所見
頬側の菲薄な皮質骨を残すのみである

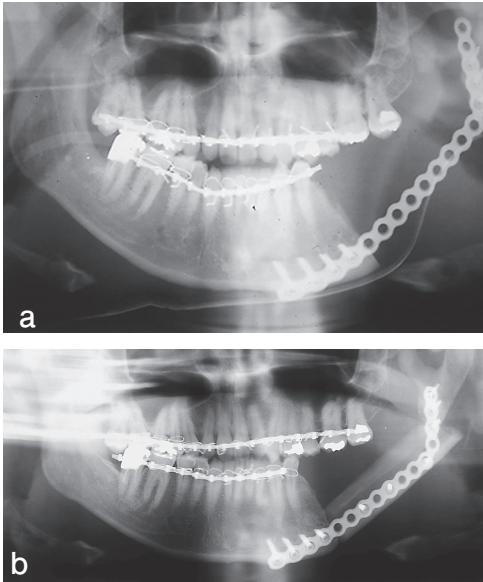


図10 左下顎骨区域切除後，血管柄付腓骨移植後パノラマ所見
左下顎骨区域切除後チタンプレート再建（a），血管柄付腓骨移植後（b）

本，3.8mm×14mm 1本）を埋入および一部骨量の少なかった前方にはオトガイ部より骨移植し，フィクスチャーで固定した（図11 a）．術後約5か月の11月27日2次手術を行い（直径3.8mmアバットメント1本，直径3.25mmアバットメント2本）装着（図11 b），2004年6月16日プロビジョナル，2006年3月27日上部構造を装着した．その後，経過良好で予防歯科で口腔清掃を行いつつ，経過観察しているが，上部構造完成後2年の現在，著明な骨吸収もなく，経過良好である（図12）．

アンケート結果（図13）^{7）}：埋入前1週間の口の中につい

ての質問に対し，歯磨きが面倒，食べ物の歯ごたえが悪い，口の中を他人に見せたくないと感じたなどを著明に感じ，他人が発音を理解しにくいことがあった，発音しにくいことがあった，口の中に違和感を感じた，硬いものを噛み砕くことが難しいことがあった，食べ物を咬むことに苦痛を感じたなどにチェックがあったが，インプラント後では，口の中の満足度は非常に満足しているに次ぐ満足度を示していた．

考 察

顎骨再建には従来，金属プレート，遊離自家骨などが使われて来た³⁾が，最近，血行を維持した血管柄付骨移植により顎骨を再建することが可能になり，それにオッセオインテグレイテッドインプラントを応用し，下顎形態と同時に咬合再建を行う方法が優れた方法と言われている⁸⁾．当科でも医学部形成外科の協力により，血管柄付骨移植による顎骨再建が行われるようになり，患者の経済的理由から，そのうち2例に患者のQOL向上のために咬合回復目的でインプラントを応用した．

血管柄付骨移植は即時に移植骨の血行が回復するため，単純遊離骨移植と比べ，骨形成の再構築過程が省略され，吸収することなく，生着するため顎骨再建に有効とされ^{5,6)}，臨床応用の報告も認める^{8,9)}．後藤ら²⁾も移植時の治療機転を考慮するなら血管柄付遊離骨移植が優れていると述べ，さらに，放射線治療や化学療法を受けた悪性腫瘍患者の下顎骨再建では，血管柄付遊離骨移植にインプラントを併用するのが望ましいと述べている．

下顎骨再建に用いられる血管柄付骨移植の材料としては肩甲骨¹⁰⁾，腸骨¹¹⁾，腓骨¹²⁾などが用いられるが，インプラ

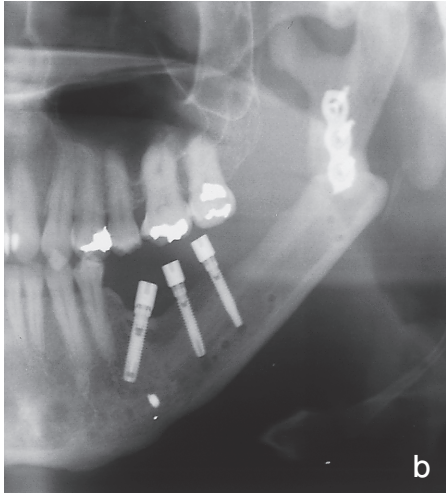
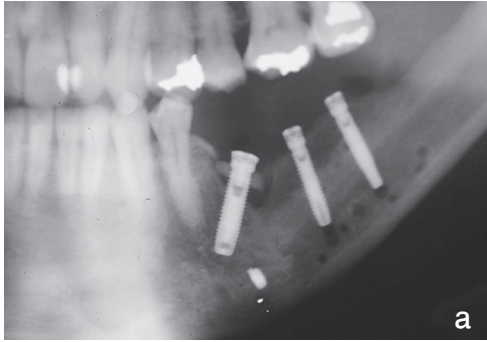


図11 二次手術後
一次手術後X線所見：3本のフィクスチャー埋入 (a)，二次手術後X線所見：アバットメント装着後一部再建プレート残存

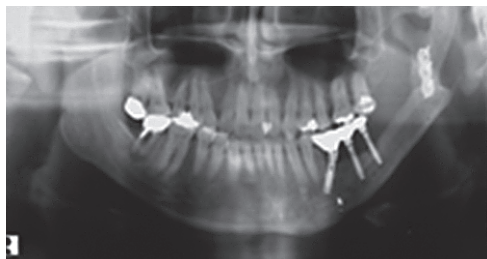


図12 上部構造装着後所見
口腔内所見：左臼歯部の欠損修復直後 (上)，パノラマ所見：上部構造装着後3年 (下)

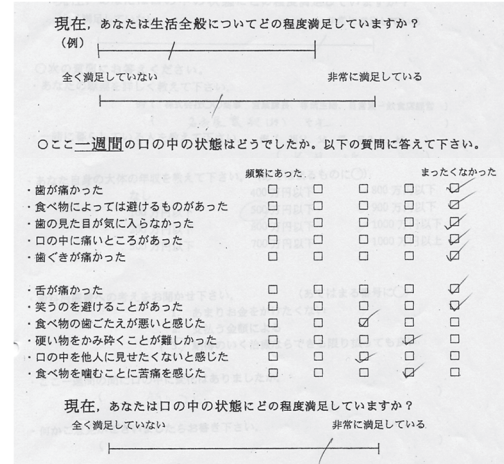


図13 症例2アンケート結果

ントを埋入するためには移植骨の厚み、高さ、形態が重要である¹⁰⁾。肩甲骨は肩甲回旋動脈が主栄養血管で、骨栄養枝として皮膚栄養枝が独立し、三次元的な自由度を有し、顎骨のみならず、口腔内外の再建に有用であるが、長さ12cm、厚みは多様でインプラントの埋入部位が制限を受ける¹⁰⁾。腸骨は浅、深腸骨回旋動脈が主栄養血管となるが、栄養範囲が多い後者が安全と言われ¹³⁾、骨と皮弁は独立した血管柄として分離し難く、長さ8cm、皮質骨の厚径は3.4mm¹⁴⁾であるためインプラント埋入には問題がある¹⁰⁾。腓骨は腓骨動脈が主栄養血管で、骨弁と皮弁は独立して採取可能で、インプラントには約22cmの骨長が利用でき、皮質骨の厚径も4.4mmと厚く有利であるが、高さが13.2mmと少なく¹⁴⁾、高さの回復に問題がある^{10,15)}と言われる。今回、われわれは欠損の長さおよび皮質骨の厚径を重視して腓骨を応用したが、長さ、インプラントの初期固定は充分であったが、厚径が問題でインプラントの長さに制限があった。そのため症例2ではインプラント・歯冠比が不釣り合いにならないよう骨移植を追加した。

血管柄付骨移植により顎骨再建し、インプラントにより咬合再建するには骨移植後、インプラントの埋入時期、移植骨と埋入インプラントの長さ、皮弁とインプラントの関連、治療期間、患者の年齢および生命予後、口腔清掃など種々の問題がある¹⁶⁾。

骨移植後のインプラントの埋入時期について単純遊離骨移植は即時に埋入するとインプラントと骨の接触率は低下すると言われる¹⁷⁾。しかし、血管柄付骨移植は即時に移植骨の血行が回復するため、遊離骨移植と比べ、骨形成の再構築過程が省略され、吸収することなく生着する^{5,6)}、咬合回復手段のインプラントのための十分な骨の厚みと幅が得られるなど³⁾の理由から、Neukamら¹⁸⁾は同時にフィクスチ

ヤーの埋入を行っている。また、新美¹⁹⁾も通常の骨への植立に近い条件が期待でき、一時植立可能と言っている。今回は単純骨移植後の感染後の症例であったため、血管柄付骨移植後、移植骨の生着を待つフィクスチャー埋入を行った。

顎骨に血管柄付で用いられる移植骨の高さは、肩甲骨12mm、腸骨40mm、腓骨15mmで、残存下顎骨が咀嚼時に受ける力やフィクスチャーの長さを考慮すると、骨の高さとして15mmは必要であろうと言われる¹⁷⁾。今回は腓骨を使用したため、フィクスチャーの長さが10mmと制限を受け、2例目は骨移植を追加した。腓骨は高さに制限があるため、移植骨の移植部位にも考慮が必要で、下顎骨に腓骨を移植する場合、顔貌のためには下顎骨下縁付近、インプラントのためには、歯槽頂付近が適当と思われる。

埋入したインプラントと皮弁の関係について、再建顎骨を覆う皮弁は癒痕などにより緊張が強くなり、舌および頬粘膜の影響を受け易く、インプラント周囲炎を防御する働きに乏しい²⁰⁾と言われ、薄くし、角化粘膜に置き換える必要があると言われている²¹⁾。本例も2次手術時に脂肪除去術を行ったが、なお、少量可動部が存在し、注意深い口腔清掃を指示し、予防歯科でも加療を受けている。

インプラントで咬合再建を図る場合、患者は原疾患の治療期間に加えて、インプラント治療期間が必要であり、患者には余計に負担となっている。そのため、骨移植後、即時埋入²²⁾、即時負荷²³⁾なども今後検討する必要があると思われる。今回2例とも当院初の症例であるため、公費負担でインプラントを施行したが、通常は原疾患のため仕事を休業した上、保険適応がなく、患者には多大な経済的負担²⁴⁾が加わり、今後、インプラントの保険適応など患者の経済的負担軽減など必要である。このように患者は経済的にも期間にも負担を背負うため、治療を開始する前、患者の年齢、生命予後も考慮した上で、治療方針を立案する必要がある¹⁶⁾。今回は、2例とも比較的壮年者で今後の長い人生に福音になると思われる。補綴学的にも守屋ら²⁵⁾は、機能面における改善度は高く、特に、顎義歯特有の維持力不足が改善されることが大きな要因であるとし、患者の満足度は、以前の顎義歯に比べて、咀嚼、発音および審美的要因のいずれに対しても高かったと報告している。

さらに、将来、手術法、インプラント法の進歩、また、再生医療の進歩などにより新しい技術が開発され、本当の下顎の機能回復が図られること²³⁾を期待するとともに、インプラントが安価になり顎骨切除など大きな手術を受けた患者にも抵抗なく、インプラントによる咬合再建が行われるようになることを期待したい。

ま と め

1. 顎骨を切除した症例に血管柄付腓骨移植後インプラントによる咬合再建は形態的、機能的に有効と考えられる。
2. 今回の2例には切除範囲の関係から血管柄付腓骨を使用した。腓骨は骨幅に制限があり、インプラントの高径に制限があった。
3. アンケート結果では歯および顎骨再建後も口の中を他人に見られることに抵抗あったが、機能、審美面ではほぼ、満足の評価であった。

本論文の要旨は平成13年11月18日第22回岡山歯学会総会において発表した。

文 献

- 1) 瀬戸皖一：口腔機能の保存と再建。頭頸部腫瘍(1982)9, 14-46.
- 2) 後藤昌昭, 香月 武, 中西勇一, 久保田英朗, 中川泰年, 黒河博之, 井原功一郎, 赤間 伸, 堀川 正, 門司達也：下顎骨切除症例に対するブローネマルクインプラントの応用。口科誌(1993)42, 364-378.
- 3) 掘越 勝, 草間幹夫, 岸 豊子, 宮沢正純, 小野富昭, 藤林孝司, 名倉英明, 榎本昭二, 波利井清紀：口腔領域の悪性腫瘍手術後の下顎骨二次再建の9例について。日口外誌(1989)35, 2314-2320.
- 4) 高木 慎, 水川展吉, 福永城司, 石田展久, 菅原利夫：過去13年6か月間の顎骨再建法の臨床的検討。日口診誌(2003)16, 214-217.
- 5) 波利井清紀, 光嶋 勲, 佐藤哲哉, 土屋正光, 石山嘉宣：血管柄付遊離骨移植術の最近の進歩。整外・災害外科(1982)25, 877-888.
- 6) 高戸 毅, 波利井清紀, 中塚貴志, 上田和毅：血管柄付骨移植に関する研究—第一報遊離骨移植との比較—。日形会誌(1985)5, 487-504.
- 7) 岡本莊一郎, 鈴木秀典, 完山 学, 荒川 光, 園山 亘, 窪木拓男, 山下 敦：欠損歯列を有する患者に対するQOL評価質問票の信頼性・妥当性の検討。補綴誌(1999)43, 698-705.
- 8) 小木曾 暁, 峯村俊一, 田村 稔, 萩場明子, 栗田 浩, 倉科憲治, 小谷 朗, 岩沢幹直：広範な下顎骨部分欠損に対し、血管柄付骨移植により再建を行った2例。日口外誌(1992)38, 1424-1430.
- 9) Worthington P, Bränemark PI: Mandibular Reconstruction, Thieme Medical Publishers Inc, New York (1997) pp 117-131.
- 10) 石川 均, 長谷川和樹, 清水俊哉：肩甲骨皮弁による下顎再建後にインプラントにて咀嚼の回復を図った1症例。日口腔インプラント誌(2005)18, 432-436.
- 11) Mareque BJ, Mareque BS, Pamjas RJ, Bescos Atin MS, Huquet RP, Raspall MG: Mandibular ameloblastoma. Reconstruction with iliac crest graft and implants. Med Oral Pathol Cir Bucal (2007) 12, E73-75.
- 12) Alli G, Kbaloun D, Lei L, Rainer S, Felix B: Long-term results of jaw reconstruction with microsurgical fibula grafts and

- dental implants. *J Oral Maxillofac Surg* (2007) 65, 1005-1009.
- 13) Tayker GI : Reconstruction of the mandible with free Composite iliac bone graft. *Ann Plast Surg* (1982) 9, 361-376.
 - 14) 大野康亮, 道 健一 : 顎骨再建 : 口腔顎顔面外科治療学, 道 健一, 天笠光雄編, 永末書店, 東京 (1996).
 - 15) 篠栗正昭, 樋口勝規, 大関 悟, 拜田龍之, 田代英雄, 内田芳雄 : 血管柄付遊離腓骨皮弁による下顎骨再建の2例. *日口外誌* (1991) 37, 1732-1738.
 - 16) 栗田 浩, 成川純之助, 上原 忍, 小池剛史, 小林おう, 倉科憲治, 峯村俊一 : たとえ数本のデンタルインプラントでも患者のQOLは向上する. *頭頸部癌* (2006) 32, 16-23.
 - 17) 中村好弘 : 海綿骨骨髓細片とアバタイト顆粒との混合物移植部への人工歯根の併用に関する実験的研究. *日口外誌* (1993) 39, 658-672.
 - 18) Neukam FW, Hausamen JE, Scheller H : Knochentransplantation in Kombination mit Enossal Implantation. *Z Stomatol* (1990) 87, 125-138.
 - 19) 新美 敦 : 血管柄付骨移植とインプラントによる下顎再建 (抄). *日口科誌* (1998) 47, 529.
 - 20) Holgers KM, Paulsson M, Tjellstrom A, Bjursten LM, Ljungh A : Selected microbial findings in association with percutaneous Titanium implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* (1994) 9, 565-570.
 - 21) 新美 敦, 上田 実, 香月 武, 澤木佳弘 : 腫瘍切除症例へのインプラントの応用 : カラーアトラス 口腔顎顔面インプラント, 飯塚忠彦, 上田 実, 香月 武, 重松知寛監修, クインテッセンス出版, 東京 (1995) pp 220-254.
 - 22) Kan JY, Rungeharassaeng K, Lozada J : Immediate placement and provisionalization of maxillary anterior sinble implant. *Int J Oral Maxillofac Implants* (2003) 18, 31-39.
 - 23) Assada AS, Hassen SA, Shawky YM, Badawy MM : Clinical radiographic evaluation of implant-retained mandibular overdentures with immediate loading. *Basic and clinical research. Implant Dent* (2007) 16, 212-223.
 - 24) 後藤昌昭 : 遊離骨移植とインプラント (抄録). *口科誌* (1998) 7, 530.
 - 25) 守屋佳典, 高木 慎, 水川展吉, 福永城司, 岡本 信, 沖 和弘, 有馬太郎, 皆木省吾 : 血管柄付腓骨皮弁移植とインプラントによる顎骨再建の1症例. *日口腔インプラント誌* (2006) 19, 331-332.