

症例報告

下顎エナメル上皮腫切除後にインプラントを用いて
咬合再建し長期に安定が得られた1例飯島 洋介*, 望月 秀人, 牛窪 健太,
中村 悟士, 日野 峻輔, 金子 貴広

埼玉医科大学総合医療センター 歯科・口腔外科

顎骨切除後の再建顎骨に対する顎義歯の使用は安定が得られにくく、近年は、インプラントを用いた治療が応用される機会が多くなってきた。2012年からは、インプラントを併用した広範囲顎骨支持型装置に対する保険適用も開始されている。再建顎骨にインプラントを埋入する場合、骨構造や形態が正常な顎骨と大きく異なるため、理想的な位置にインプラントを配置し、その方向を制御することは困難となる。本報告で使用したガイドドサージェリーはこれらの問題を解決する有用なツールであり、これを応用したインプラント治療により長期に安定が得られた症例を経験したので報告する。

患者は、46歳男性。当科にてエナメル上皮腫に対する下顎区域切除術と遊離腸骨移植による顎骨再建術を施行した。その後、義歯による咬合再建を行ったが咀嚼困難を訴えたため、インプラントを用いた咬合再建を行うこととした。治療はガイドドサージェリーを用いて補綴主導でインプラントを埋入し、審美的および機能的に良好な上部構造の作製が可能であった。上部構造装着から8年経過するが腫瘍の再発を認めずインプラントも経過良好である。

J Saitama Medical University 2025; 51(2): 41-45

(Received July 25, 2024/Accepted March 10, 2025)

Keywords: Dental implants, bone anchored device, guided surgery, mandibular reconstruction

序 文

エナメル上皮腫は、歯を形成するエナメル器に生じる良性の腫瘍で¹⁾、治療に顎骨切除が選択された場合、骨欠損を生じるため咬合の再構築に難渋することがある²⁾。特に下顎区域切除を施行した症例では、下顎骨の連続性を回復するため、腸骨や腓骨などの自家骨を用いた再建が行われる。再建骨に対する顎義歯の使用は安定が得られにくく、近年はインプラントを用いた治療が応用される機会が多くなった³⁾。しかしながら、再建骨は骨構造や形態が既存骨と大きく異なるため、再建骨に応じたインプラントの埋入や免荷期間の設定が重要であり、術前より骨欠損の範囲や形態、咬合様式および顎関節機能等を含め、総合的に治療計画を立案する必要がある⁴⁾。

今回われわれは、下顎エナメル上皮腫に対して下顎区域切除施行後、遊離腸骨移植により顎骨再建を行った症例に対して、ガイドドサージェリーを用いたインプラントに

よる咬合回復を行うことで長期に安定が得られた症例を経験したのでその概要を報告する。

症 例

患者：46歳、男性。

主訴：右側の入れ歯が噛みにくい。

既往歴および家族歴：特記すべき事項なし。

現病歴：20XX-3年7月、右側下顎骨腫瘍の疑いで近在歯科から紹介により当科を受診した。右側下顎エナメル上皮腫の診断のもと、同年9月に腫瘍摘出術を施行した。その後、パノラマエックス線写真およびCT画像にて再発を疑う透過像を認めたため、生検を施行しエナメル上皮腫の再発と診断した。20XX-2年4月に下顎骨区域切除術および遊離腸骨移植による顎骨再建術を施行した。移植骨を前腸骨後より45×20mmの大きさと採取し、歯槽頂から約10mm下方で下顎下縁に一致した位置に再建用プレート（DePuy Synthes社、MatrixMANDIBLE® Angle Reconstruction Plate、

*著者連絡先：埼玉医科大学総合医療センター 歯科・口腔外科 〒350-8550 埼玉県川越市鴨田1981 Tel：049-228-3687 Fax：049-228-3687
〔令和6年7月25日受付／令和7年3月10日受理〕

○著者全員は本論文の研究内容について他者との利害関係は有しません。

2.0 mm thick) を用いて固定した (Fig. 1a, b). 20XX-1 年 8 月にプレート除去術を施行し, 義歯を作製した. 経過良好であったが, 45, 46, 47 欠損部の咀嚼困難を訴えたため, 20XX 年 11 月にインプラントを用いた咬合再建を行うこととした.

現 症:

全身所見: 特記すべき事項なし.

口腔外所見: 顔貌は左右対称で明らかな異常は認めなかった. 上下前歯部切端間における開口量は 45 mm であった.

口腔内所見: 再建骨部は 45, 46, 47 が欠損しており, 歯槽から上顎対合歯列までの距離は 10~14 mm であった. 同部歯槽は狭窄と陥凹が認められ, 角化歯肉幅は約 5 mm で口腔前庭は浅化していた (Fig. 2).

画像所見: 再建骨は既存骨とほぼ同様の透過性を呈しており, 再発を疑う所見は認められなかった (Fig. 3). 顎欠損の CAT 分類は body であった.

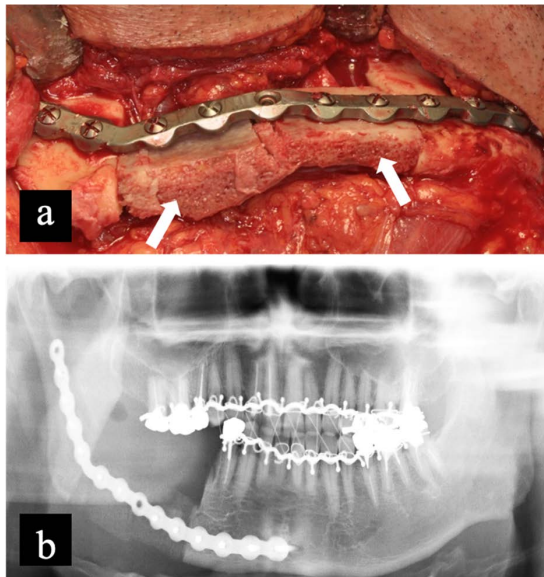


Fig. 1 遊離腸骨移植による顎骨再建術

a. 術中写真. 遊離腸骨 (白矢印) b. 術後パノラマ X 線写真



Fig. 2 インプラント術前口腔内写真
歯槽の狭窄と陥凹を認める (白矢印).

臨床検査所見: 血液検査, 尿検査および胸部エックス線検査において異常所見は認められなかった.

臨床診断: 45, 45, 47 欠損症

(遊離腸骨移植による顎骨再建後, CAT 分類 body).



Fig. 3 インプラント術前パノラマ X 線写真
移植骨と既存骨は, 一体化している (白矢印).

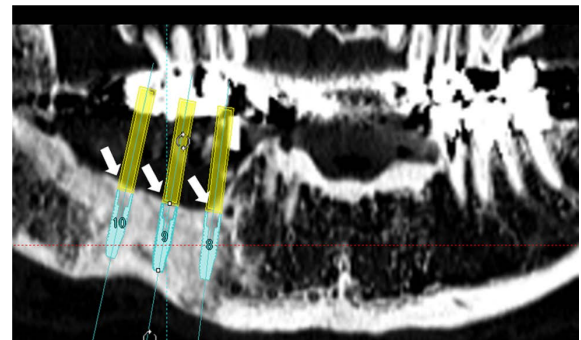


Fig. 4 CT シミュレーション
インプラント埋入位置 (白矢印).

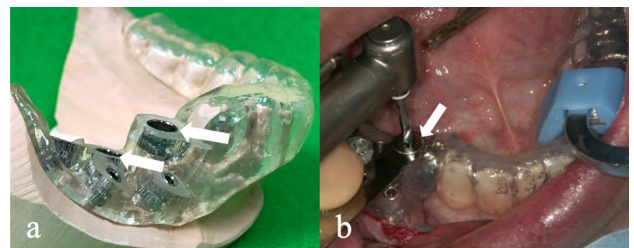


Fig. 5 ガイデッドサージェリー

a. サージカルガイド (白矢印), b. 術中ドリリング部位 (白矢印).

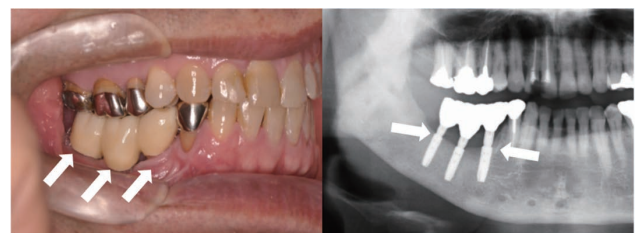


Fig. 6 術後経過写真

a. 口腔内写真, インプラントは良好な咬合状態を維持している (白矢印).

b. パノラマ X 線写真, 骨吸収像も認めず経過は良好である (白矢印).

処置および経過：はじめに診断用テンプレートを作製してCT撮影を行い、インプラントシミュレーションソフト（Simplant[®], DENTSPLY Implants NV, Hasselt, Belgium）を用いて診断を行った。その結果、45-47相当部の再建骨は骨幅径12mm×骨高径20mm程で、Hunsfield unit（HU）の平均値が934であったため、おおむね良好な骨質と診断した。また、再建骨断端は既存骨の形態に移行するように骨の添加が生じていた。治療はシミュレーションソフトを用いた画像解析により、適切な咬合関係が得られるようにインプラントを3本埋入する予定とした（Fig. 4）。また埋入時に使用するサージカルガイドは、咬合平面から再建骨骨頂までの距離が大きく、ドリリング時の正確なスターティングポイントの設定や方向の付与が困難となることが予測されたため、ガイドッドサージェリー（Simplant[®] safe guide, DENTSPLY Implants NV, Hasselt, Belgium）を使用し行うこととした。20XX+1年1月に静脈内鎮静法併用の局所麻酔下にてインプラント埋入術を施行した。ドリリング時、インプラント形成窩からの十分な出血が確認され、骨の再生状態は良好であった。直径4.0mm×長さ13mmのインプラント（Osseospeed[®] TX, Dentsply IHAB, Molndal, Sweden）3本をガイドッドサージェリーで埋入し、埋入トルク値は3本とも35Ncmであった（Fig. 5a, b）。その後、創部に異常を認めず、埋入後6か月で2次手術を行い各インプラントとも良好な骨との結合を確認した。その後、暫間的な上部構造の装着により経過観察を行い、埋入後8か月で最終印象を採得、スクリュー固定式の上部構造を装着した。現在、上部構造装着から8年が経過し、腫瘍の再発は認めず咬合状態は安定しており、エックス線写真における顕著な骨吸収像やインプラント周囲炎等の異常も認めず経過良好である（Fig. 6a, b）。

考 察

エナメル上皮腫は顎骨に発生する代表的な良性の菌原性腫瘍で、好発部位は下顎に多く、約80%が下顎骨内に発生すると報告されている¹⁾。治療法としては、摘出搔爬術、開窓療法、凍結療法などの顎骨保存外科療法と辺縁切除、区域切除などの根治的外科療法に分けられるが、病変が広範囲に進展したものや再発例では根治的外科療法が適応となる場合も多く、腫瘍切除後の顎欠損については骨移植が行われる²⁾。また近年では、腫瘍や先天性欠如による顎骨欠損の再建と再建後のインプラント併用による機能的再建が「広範囲顎骨支持型装置埋入手術」、「広範囲顎骨支持型補綴」として歯科保険治療に導入されるようになり⁵⁾、今後、再建骨へのインプラント応用は増加するものと思われる。

下顎骨腫瘍切除後の顎欠損については、これまでさまざまな分類法が報告されており、その多くは、彎曲部である犬歯部、下顎角部、顎関節部を基準点として分類が構成されている⁶⁻⁹⁾。その中で橋川らの報告したCAT分類^{8,9)}は、下顎区域切除を施行した症例における顎欠損の分類法で再建手術後の結果と相関しやすく、本邦において頻用されて

いる。CAT分類において、広範囲にわたる顎骨再建例では血管柄付き骨移植が適応となることが多いが、本症例は、下顎角およびオトガイ結節を欠損部に含まないCAT分類におけるbody症例で、限局した欠損であったため、遊離腸骨片による再建法を選択した。術後、骨の再生は良好で、既存骨に接する再建骨断端には骨添加が認められ、インプラント形成窩の血流も良好であった。下顎区域切除症例に対する遊離腸骨移植の術式は、口腔外切開を行い、通常2.0mmあるいは2.5mmの再建用プレートを用いて既存骨との固定が行われる。この際、術後にインプラント治療の計画がある症例では、再建骨と既存骨の固定を下顎下縁に沿って固定した場合、上部構造の歯冠長が大きくなる可能性があるため、当初より再建骨の高径を十分に確保するか、移植骨上縁を下顎下縁より上方に設定して固定するなどの配慮が必要となる¹⁰⁾。

本症例では当初、顎骨再建後、義歯による咬合回復を予定していたため、手術侵襲と再建骨の着生を優先した結果、既存骨の歯槽頂より約10mm下方に骨頂が存在するように固定を行った。そのため、再建骨へのインプラント埋入に際しては、顎骨の垂直的骨高径の不足に加え、歯槽骨形態の変化から簡易的なサージカルガイドを使用した術式では適切な位置へインプラントの埋入が困難であることが予測された。再建骨へのインプラントの埋入では、骨の構造や形態が既存骨と大きく異なるため、理想的な部位へのインプラントの配置が困難で、顎骨の形態に合わせた位置へインプラントが埋入される場合が多く、術後にインプラントの早期脱落、破折等のトラブルにつながるとされ¹¹⁾。それらの問題を解消するためのツールとしてガイドッドサージェリーの有用性が報告されている^{3,12)}。ガイドッドサージェリーは、顎骨CTのDICOMデータを取り込んだソフトウェア上でインプラントの埋入計画を立案し、コンピューターガイドシステムを用いてインプラントの埋入を行う手法になる。その多くは、埋入シミュレーションをもとに作製したCAD/CAMサージカルガイドを用いた方法が用いられている¹³⁾。埋入精度は、エントリーポイントで平均誤差1.12mmと報告されている¹⁴⁾。顎骨再建症例に対するガイドッドサージェリー導入の主な利点としては、シミュレーションの立体画像により治療イメージが容易となり、補綴主導でインプラント治療が可能になるほか、インプラントの埋入位置がシミュレーション通り正確に再現され、外科的侵襲や合併症が低減するなどの利点があげられる¹⁰⁾。一方で特有な問題点もあり、主なものとしては開口量不足によるドリル挿入が困難となることが挙げられる。これは顎骨再建症例において、手術による顎骨周囲組織の合併切除や術後の瘢痕拘縮の影響により、開口量が制限著しく制限されることがあるため、術前に正確な開口量を確認するなど、その適応には注意が必要である³⁾。また、ドリリング時の注水がサージカルガイドのスリーブを介して行われるため、注水不良から骨の火傷（オーバーヒート）が生じる危険性がありインプラント脱落の原因となる。動物

実験において、ガイドドサージェリーはフリーハンドでの埋入と比較し、周囲骨の温度が上昇しやすいことが報告され¹⁵⁾、特に硬い骨質のケースでは新しいドリルの使用と、丁寧な注水による冷却や間歇的なドリリングを行うことが重要とされている¹⁵⁾。本症例は、術前の開口量が上下前歯切端間で45 mmと十分であったため、ガイドドサージェリーを応用した治療を計画し、サージカルガイドを用いて補綴主導にインプラントの埋入を行った結果、審美的および機能的にも良好な上部構造の装着を行い、安定した咬合関係の回復が可能であった。

以上より、下顎区域切除後の再建骨に対して、術前からシミュレーションを行い、ガイドドサージェリーを応用することによって、長期的に安定した予後が期待できるインプラントを補綴主導で埋入することが可能であり、有用な術式と考えられた。今後も腫瘍再発の有無を含めてさらなる長期的な経過観察を行う予定である。

引用文献

- 1) Soluk-Tekkesin M, Wright JM. The World Health Organization Classification of Odontogenic Lesions: A Summary of the Changes of the 2022 (5th) Edition. *Turk Patoloji Derg* 2022; 38: 168-84.
- 2) Okoturo E. Non-vascularised iliac crest bone graft for immediate reconstruction of lateral mandibular defect. *Oral Maxillofac Surg* 2016; 20: 425-9.
- 3) Cebrian-Carretero JL, Guiñales-Díaz de Cevallos J, Sobrino JA, Yu T, Burgueño-García M. Predictable dental rehabilitation in maxillomandibular reconstruction with free flaps. The role of implant guided surgery. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2014; 19: e605-11.
- 4) 松尾朗. 顎骨再建に対する広範囲顎骨支持型装置の適応. *Japanese Journal of Maxillo Facial Implants* 2022; 21: 3-10.
- 5) 厚生労働省. “先進医療の保険導入 (歯科). 平成24年度 診療報酬改定の概要 (歯科診療報酬)”. 59-64. https://www.mhlw.go.jp/bunya/iryuhoken/iryuhoken15/dl/h24_01-07.pdf (参照 2024-5-2).
- 6) Boyd JB, Gullane PJ, Rotstein LE, Brown DH, Irish JC. Classification of Mandibular Defects. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1993; 92: 1266-75.
- 7) Urken ML. Composite Free Flaps in Oromandibular Reconstruction: Review of the Literature. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery* 1991; 117: 724-32.
- 8) 橋川和信, 杉山大典, 横尾聡, 兵藤伊久夫, 元村尚嗣, 久保盾貴, 他. がん切除後下顎骨区域欠損の新しい分類法「CAT分類」—第2報 妥当性と有用性の検証—. *頭頸部癌* 2010; 36: 309-15.
- 9) 橋川和信, 横尾聡, 田原真也. 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* 2008; 34: 412-8.
- 10) 日本顎顔面インプラント学会編. 顎骨再建とインプラントによる治療指針—広範囲顎骨支持型装置治療マニュアル—. 東京:ゼニス出版;2022.
- 11) 関根秀志. 補綴主導型インプラント治療概念の変遷と今後. *日本補綴歯科学会誌* 2018; 10: 322-6.
- 12) Okay DJ, Buchbinder D, Urken M, Jacobson A, Lazarus C, Persky M. Computer-assisted implant rehabilitation of maxillomandibular defects reconstructed with vascularized bone free flaps. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2013; 139: 371-81.
- 13) Mora MA, Chenin DL, Arce RM. Software tools and surgical guides in dental-implant-guided surgery. *Dent Clin North Am* 2014; 58: 597-626.
- 14) Tahmaseb A, Wismeijer D, Coucke W, Derksen W. Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29 (Suppl): 25-42.
- 15) Van de Wiele G, Teughels W, Vercruyssen M, Coucke W, Temmerman A, Quirynen M. The accuracy of guided surgery via mucosa-supported stereolithographic surgical templates in the hands of surgeons with little experience. *Clin Oral Implants Res* 2015; 26: 1489-94.

A case of mandibular and masticatory reconstruction with dental implants following mandibulectomy for ameloblastoma

Yosuke Iijima*, Shuto Motizuki, Kenta Ushikubo,
Satoshi Nakamura, Shunsuke Hino, Takahiro Kaneko

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Saitama Medical Center, Saitama Medical University

The use of dental implants in reconstructed bone surgery after osteotomy has recently increased because of difficulty achieving stability with dentures. However, when placing implants in a reconstructed bone, ideal positioning of the implant and control of orientation are problematic because the bone structure and morphology differ significantly from that of the normal jawbone. We report a case in which long-term stability was achieved after implant treatment using a guided surgery technique. The patient was a 46-year-old man who had undergone segmental mandibulectomy for ameloblastoma and jaw reconstruction with a free iliac bone graft. The patient complained of chewing difficulties despite occlusal reconstruction with dentures. Guided implant placement was performed, and a prosthesis was successfully fabricated, achieving good esthetic and functional results. Eight years after prosthesis placement, no signs of tumor recurrence have been seen, and the implant remains in good condition.