

## 症 例

### カスタムメイドチタンメッシュトレーと腸骨海綿骨移植による 2 回の下顎骨再建を行ったエナメル上皮腫の 1 例

太 田 貴 久<sup>1, 2)</sup> 久保田 紗 織<sup>2)</sup> 高 橋 萌<sup>2)</sup> 山 本 瞳<sup>2)</sup>  
原 田 尚 武<sup>2)</sup> 渡 辺 一 弘<sup>2)</sup> 金 子 裕 康<sup>2)</sup> 安 村 真 一<sup>2)</sup>  
笠 井 唯 克<sup>2)</sup> 村 松 泰 徳<sup>2)</sup> 住 友 伸一郎<sup>2)</sup>

A case of ameloblastoma, reconstructed two times with custom-made titanium mesh tray and particulate cancellous bone and marrow.

OHTA TAKAHISA<sup>1, 2)</sup>, KUBOTA SAORI<sup>2)</sup>, TAKAHASHI MOE<sup>2)</sup>, YAMAMOTO HITOMI<sup>2)</sup>,  
HARADA NAOMU<sup>2)</sup>, WATANABE KAZUHIRO<sup>2)</sup>, KANEKO HIROYASU<sup>2)</sup>, YASUMURA SHINICHI<sup>2)</sup>,  
KASAI TADAKATSU<sup>2)</sup>, MURAMATSU YASUNORI<sup>2)</sup>, SUMITOMO SHINICHIRO<sup>2)</sup>

カスタムメイドチタンメッシュトレーと腸骨海綿骨 (Particulate cancellous bone and marrow : PCBM) による顎骨再建は欠損部を十分に満たせるだけの PCBM が採取できれば成功率は高く有用な手段の一つである。

大量の PCBM を採取するために後腸骨からの採取が推奨されるが、施設により術中に腹臥位への体位変換が不可能な場合がある。今回、我々はチタンメッシュトレー、再建プレートおよび前腸骨から採取した PCBM で再建した症例を経験し、術後、一部に感染による骨欠損が生じたが、再建プレートの除去とチタンメッシュトレーの交換とともに PCBM を再充填し良好な経過を得たので、その経過と反省点について考察を加えて報告する。

患者は 53 歳の男性。1997 年にエナメル上皮腫の診断にて左側下顎下縁の辺縁切除が施行された。2016 年 9 月に左側下顎臼歯部の残存骨に再発を認め、同年 11 月に左側下顎犬歯から大臼歯群の抜歯を行い、12 月に全身麻酔下で下顎区域切除とカスタムメイドチタンメッシュトレーと両側前腸骨稜から採取した 45 g の PCBM による再建を行った。

術後 2 週間目に口腔内の瘻孔形成と排膿を認め、2017 年 5 月の画像検査にて下顎下縁相当部分に骨形成不全を認め、再建プレート周囲感染と診断し、2017 年 11 月に再建プレートの除去、感染部搔爬、チタンメッシュプレートの交換および右側前腸骨稜から採取した 10 g の PCBM 再充填による再建を施行した。再手術後 5 か月の画像検査で良好な骨形成を確認したうえで、2019 年 1 月に全身麻酔下でトレーの除去を施行し、肉眼的にも下顎骨の良好な再建を確認した。

キーワード：カスタムメイドチタンメッシュトレー、腸骨海綿骨、エナメル上皮腫、下顎再建

*There are a number of treatment methods for mandibular reconstruction. The use of particulate cancellous bone and marrow (PCBM) grafts combined with custom-made titanium mesh is one of the useful methods, if a sufficient volume of PCBM can be collected.*

*Studies have reported that collecting PCBM from the posterior iliac can yield a large amount of PCBM but this was difficult to harvest in our hospital, due to the complications of surgery performed in a prone position. Therefore, in this report we present a successful graft utilizing PCBM from the bilateral anterior*

<sup>1)</sup> JCHO 京都鞍馬口医療センター 歯科口腔外科  
〒 603-8151 京都市北区小山下総 27 番地

<sup>2)</sup> 朝日大学歯学部口腔病態医療学講座 口腔外科学分野  
〒 501-0296 岐阜県瑞穂市穂積 1851

<sup>1)</sup> Department of Oral Surgery, Japan community Health care  
Organization Kyoto Kuramaguchi Medical center

27 Shimofusa-cho, Kita-ku, Kyoto-city, Kyoto-prefecture 603-8151,  
Japan

<sup>2)</sup> Department of Oral and Maxillofacial surgery, Division of Oral  
Pathogenesis and Disease Control, Asahi University School of  
Dentistry

1851 Hozumi, Mizuho-City, Gifu 501-0296 Japan  
(2020 年 4 月 28 日受理)

iliac as an alternative harvest site.

The patient was a 53-year-old man with ameloblastoma, who had been treated with marginal resection at the left lower mandibular in 1997. In September 2016, the patient was presented with a recurrence of ameloblastoma in the remaining bone. Segmental resection was performed under general anesthesia. Mandibular reconstruction was then performed using 45g of PCBM with a custom-made titanium mesh tray and reconstruction plate. PCBM was harvested from the bilateral anterior iliac. Two weeks after surgery, a fistula formation was found in the 3rd molar region.

In May 2017, it was confirmed that new bone formation had occurred in the anterior to middle region of the grafted bone, but a small bone defect was observed in the posterior area that was caused by the formation of a fistula infection and an insufficient filling of PCBM.

In November 2017, a reoperation was performed. The reconstruction plate and infected titanium mesh tray were removed and curettage of the infected bone was performed. Then the fossa was patched using a new titanium mesh tray with 10g of PCBM harvested from the right anterior iliac.

Five months after reoperation, complete bone formation was confirmed by CT. In January 2019, the titanium mesh tray was removed under general anesthesia.

Key words : custom-made titanium mesh tray, particulate cancellous bone and marrow (PCBM), ameloblastoma, mandibular reconstruction

## 緒 言

カスタムメイドチタンメッシュプレートと腸骨海绵骨細片 (particulate cancellous bone and marrow, 以下 PCBM) による顎骨再建は、術前の 3 次元 CT データを基にチタンメッシュトレイを形成することで個々の自然に近い顎骨形態を再建することが可能である。また、骨皮弁のように術中に顎骨のラインにあわせて形成する必要や血管吻合のような高度な技術を要する手技も不要であり、部位と症例が限定されるが、再建に十分な海绵骨が採取できれば有用な手段の一つといえる。

われわれはチタンメッシュと前腸骨から採取した PCBM で下顎骨の再建を行ったが、骨の充填量が足りず感染し再建骨の一部が欠損したため再度 PCBM を充填しリカバリーした症例を経験した。

## 症 例

患 者：53 歳，男性

初 診：2010 年 4 月

主 訴：下顎の腫脹

既往歴：高血圧

現病歴：1995 年に当院歯科口腔外科にて左側下顎臼歯部のエナメル上皮腫と診断され摘出開窓術が施行された。1997 年に再発し口内法で下顎下縁の辺縁切除が施行された。術後、2 年にわたり経過観察が行われた後に終診となった。

2010 年に歯科治療目的に当院を受診し下顎の残存骨に小病変を認めた。左側下顎第一小臼歯から第一大

臼歯の根尖性歯周炎として根管治療と嚢胞摘出が施行されたが、この際には病理組織検査は行われていなかった。当院保存科にて定期的に加療をされていたが、2016 年 9 月の X 線検査にて再度顎骨内病変を認めたため当科に紹介された。

現 症：

口腔外所見：2016 年の受診時、左側下顎下縁から顎下部の陥没を認めた。

口腔内所見：口腔内に明らかな腫脹や歯肉の異常は認めなかった。

画像所見：

2016 年 9 月撮影時のパノラマ X 線像にて左側下顎大臼歯部の残存骨内で大臼歯歯根と離れた位置に単胞



図 1 2016 年当科再初診時の顔貌写真。下顎下縁の陥凹がみられる。

性の透過像を認めた。左側下顎骨の下半分は以前の手術にて欠損していた。

CT 画像で同部に画像上で約 20 mm 大の境界明瞭な単胞性の透過像を認めた。また骨破壊像は認めなかった。造影 CT では病変に明らかな造影効果は認めなかった。MRI では T1 強調像で低信号、T2 強調像で高信号を示した。いずれも境界明瞭で周囲組織への進展、浸潤を疑う所見は認めなかった。

#### 処置及び経過

臨床経過および画像所見からエナメル上皮腫の再発

を疑い、病理組織検査を施行した。

病理組織像：腫瘍はエナメル器、エナメル髓に類似した蜂巣が叢状の増殖を呈し、間質に小嚢胞の形成を認めた。  
確定診断：エナメル上皮腫再発

2016 年 11 月、外来局所麻酔下で左側下顎犬歯から智歯まですべての歯牙を抜去し創縁を縫合閉鎖、上皮化を待った。

2016 年 12 月に全身麻酔下にて左側下顎骨区域切除とチタンメッシュトレイ（ウルトラフレックスメッシュカスタム、オカダ医材）、PCBM による再建術を施行した。当院は術中の体位変換に制限があり腹臥位

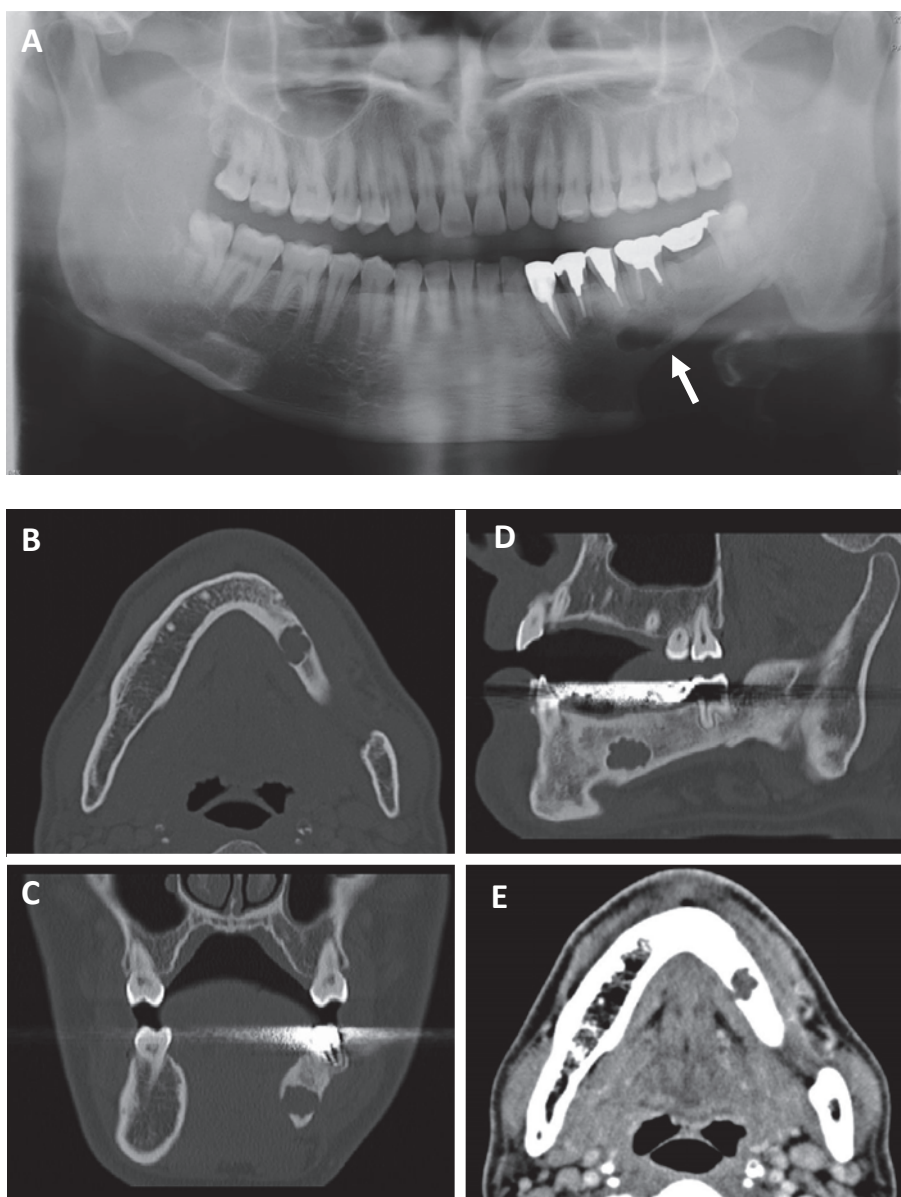


図 2 A) 当科再初診時パノラマ X 線写真。残存骨内の単胞性骨吸収像（矢印）。B, C, D) CT 画像。骨モードで病変周囲の一樣な骨硬化像。E) 造影 CT 画像。病変内に造影効果をほとんど示さない。

がとれず、後腸骨稜からの PCBM の採取が不可能であったため、両側の前腸骨稜から PCBM を採取する方針となった。PCBM の採取量は術前の画像データと 3D モデルから 40g 以上必要と想定した。下顎骨は左側下顎犬歯遠心から智歯相当部までを切除範囲とした。また、腫瘍相当部の頰側と舌側骨膜は術中迅速病理検査を行った結果、陽性であったため同部の骨膜と周囲軟組織を追加切除した。骨欠損部は術前で想定した 5.8cm の長さとなった。同部にチタンメッシュトレイと採取した 45g の PCBM、補強のため再建プレー

トを併用し下顎骨の再建を行った。術中に大臼歯部の骨膜の一部が断裂し口腔内と交通したが、緊密に縫合閉鎖した。手術翌日より顎間固定を開始、2 週間目に顎間固定を解除した。解除後に左側下顎智歯相当部に瘻孔の形成と排膿を認めた。入院中に朝・夕の生理食塩水による洗浄と自己洗浄指導を行った。退院後は外来にて定期的な経過観察と洗浄を継続した。

2017 年 5 月の画像検査にて移植部前方から中央にかけての多くの部分で骨形成を確認したが、移植部後方下顎下縁に相当する部分に 30 × 10 × 10mm 大の骨形

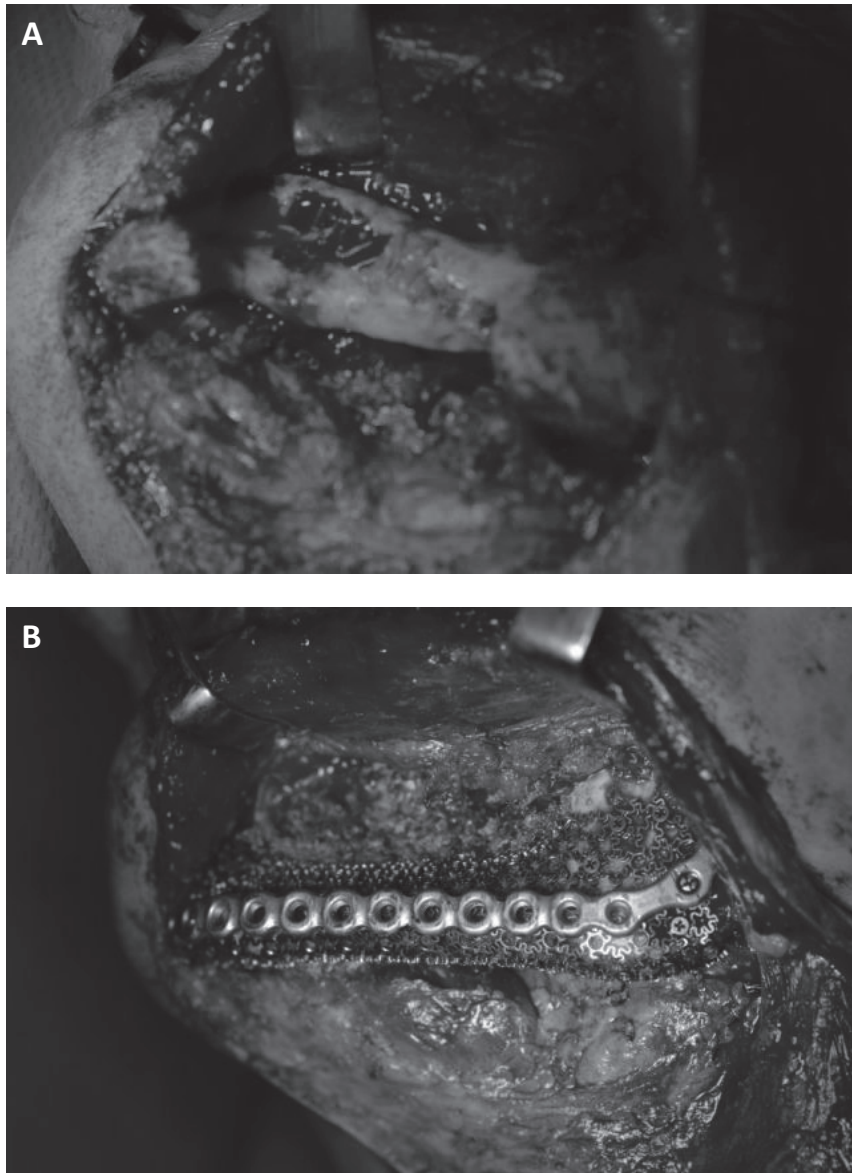


図3 術中所見および切除標本. A, B) 左側顎下顎部皮膚を切開し下顎下縁から歯槽頂部までの骨膜を剥離. 左側下顎犬歯部から智歯部及び下顎角部までを区域切除しチタンメッシュトレイと PCBM による骨再建. 再建プレートでチタンメッシュトレイの補強を示す.



成不全を認めた。口腔内の瘻孔から再建プレートと骨欠損部への交通を認めた。感染による骨欠損と診断した。

2017年10月に腸骨CTを撮影、海綿骨の再生を確認し、再度の腸骨採取が可能と判断した。翌11月に再手術を施行、口腔内の瘻孔を頬粘膜弁で閉鎖し口腔外より感染プレートとチタンメッシュトレーを除去、感染巣の搔爬と新製したチタンメッシュトレーと右側前腸骨陵から採取した10gのPCBMを充填した。骨の連続性は回復していたため再手術時に再建プレートは併用しなかった。

2018年5月の画像検査で良好な骨形成を確認した。

2019年1月にチタンメッシュトレーを全身麻酔下で除去。肉眼的にも下顎骨が予定通りに再建されたことを確認した。

## 考 察

下顎骨再建では金属プレートのみによる再建、ブロック骨移植術、腓骨や肩甲骨、腸骨など血管柄付き遊離骨による再建、メッシュトレーとPCBMによる再建などが用いられている。

悪性腫瘍による切除例では切除による欠損範囲、患者の全身状態や移植母床となる血管の状態に依存する

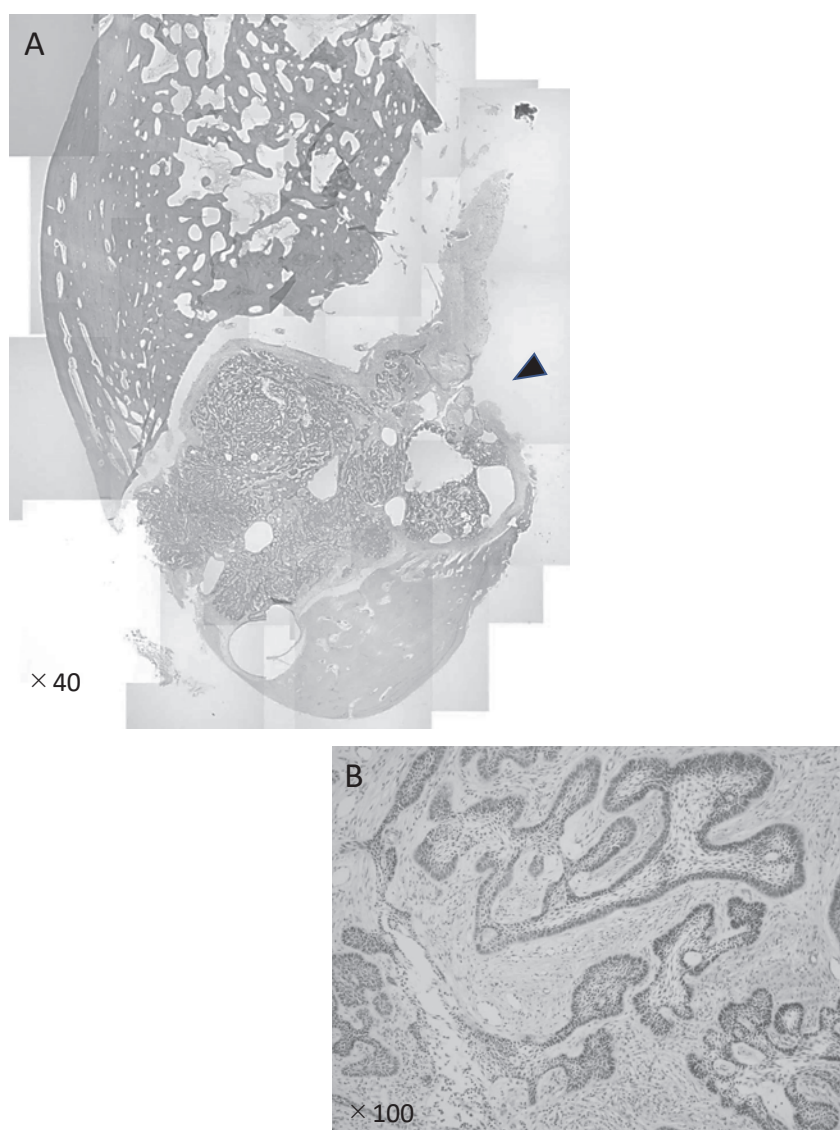


図4 病理組織像(H-E染色). A)切除した下顎骨と腫瘍. 頬側(黒矢頭)は生検時の口腔粘膜とした箇所を示す. (×40倍). B)拡大像. 再発したエナメル上皮腫を示す. (×100倍).

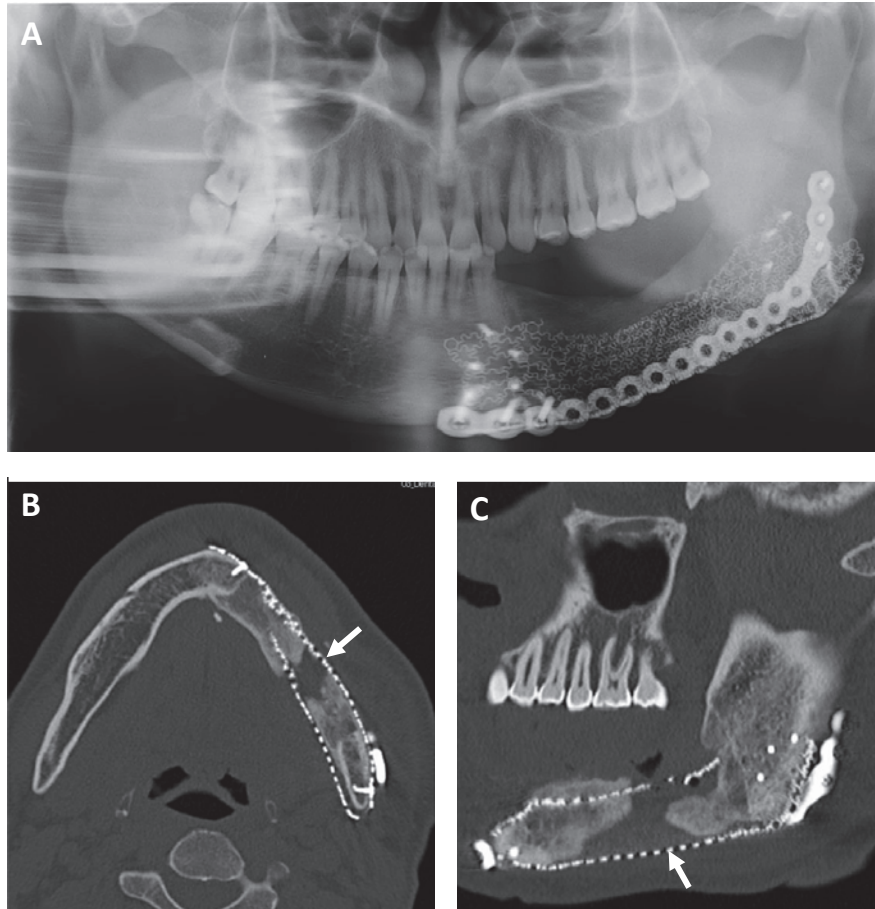


図5 A, B, C) 2017年5月のパノラマX線およびCT画像. 下顎下縁から中央の30×10mm大の骨欠損領域を示す. 同部移植骨の感染とチタンメッシュトレー及びプレートの感染がみられる(矢印).

が、一般的に血管柄つき遊離骨による再建が一次的に行われている。

チタンメッシュトレーとPCBMによる再建法は手術時間が短く、血管吻合のように高度に特殊な手技や訓練が必要とされない、血管柄付き骨皮弁と比べて採取したドナーサイトの骨欠損が生じず、海綿骨が再生するため同一部位での再採取が可能である。また、術前の画像データをもとに反対側の下顎骨の形態を考慮してカスタムメイドされるため、本来の顎骨のアーチに極めて近似した形態にすることが可能である<sup>1-5)</sup>。

PCBM移植は移植した骨組織そのものの生着を期待しているわけではなく、PCBMに含まれる未分化間葉系由来の骨形成能を有する幹細胞の移植と同細胞からの新生骨形成が目的である。移植した骨細片は周囲組織からの血流に依存するため移植母床の良好な血流が必要であり、血流のない部位や感染状態にあると新生骨の形成が阻害されることが報告されている<sup>1, 5)</sup>。また、感染のリスクを避けるために術中に口腔と骨移

植部の交通が生じないような手術が求められる。下顎骨の欠損範囲が長距離となるような症例はチタンメッシュトレー単独で再建を行うと破断や破折のリスクが高く、再建プレートを併用して下顎骨を再建することもある。

悪性腫瘍の再建においては病変の切除範囲によっては口腔粘膜などに広範な欠損が生じるため縫合不全によって移植した部へ交通する可能性がある事、術後に放射線照射が必要となる事態が生じる場合もあることを想定すると血流の確実な血管柄付き骨皮弁の方にメリットがあると思われる。歯肉粘膜の切除を伴わない良性の顎骨内病変や骨欠損の範囲が限局的な症例では有用な再建方法であると考ええる。

本例では口腔内と骨移植部が交通することを避けるため、手術の1か月前に切除予定部位の臼歯群の抜歯を行い口腔粘膜の回復を図ったが、充填したPCBMの量が不足したためにスペースが生じた。

充填されるPCBMの量は原則としてOver collecting

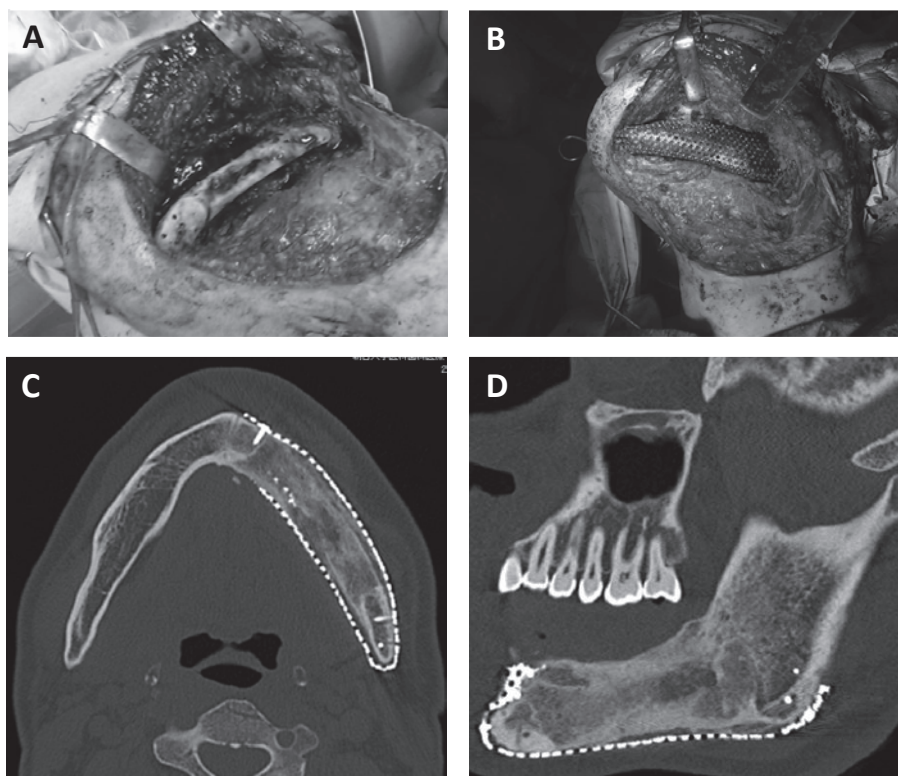


図6 A)2017年11月再手術時の写真と再手術6か月後のCT画像. 感染による骨欠損部以外のPCBMは新生骨に置換し、骨の連続性がみられる. B) PCBMの再充填と新製したチタンメッシュトレーの装着. C, D) CT画像上では良好な骨形成を認めた.

で緊密な充填が推奨されている. PCBMの採取量は前腸骨稜からは15～20gの採取が可能で、後腸骨稜からは30～50g、前腸骨稜からの採取は50gが限界であり、5cm以内の下顎骨欠損にしか対応できないとされ<sup>1-6)</sup>、大きな下顎欠損に対する再建例では後腸骨稜からのPCBM採取が推奨されている. 後腸骨稜からのPCBM採取量は前腸骨稜から採取できる量の2倍以上とされ<sup>1, 3, 6)</sup>、採取の合併症として知覚障害と歩行障害があり、生じる確率は1%未満と報告されている<sup>7)</sup>. また、術中に腹臥位への体位変換が必要であり、原発病巣の切除と同時に行うことができないため手術時間が長くなることが余儀なくされる.

後腸骨稜からの採取に代わる方法として脛骨顆頭の海綿骨が採取されており、濱田らは片側脛骨顆頭から平均43g、両側脛骨から平均71g採取し術中の体位変換が不要であるため手術時間の短縮に有用であることを報告している<sup>2, 4)</sup>.

PCBMの量が不十分な症例に対してハイドロキシアパタイトをPCBMに混入し使用した報告<sup>8)</sup>もあるが、本症例ではトラップドア状に採取した腸骨皮質骨を粉碎しPCBMと混和し使用した.

PCBMに感染や骨欠損が生じた症例への対応について、これまでの報告では高圧酸素療法や再手術が行われていた<sup>2-9)</sup>. 本症例も慎重に検討を重ねたが、PCBMが欠落した部位には新生骨は形成されないとされ<sup>8)</sup>欠損範囲の比較的大きな本症例では再手術を選択した. 感染を伴っている下顎骨欠損症例に対しては十分な消炎処置後に再建を施行するべきとされており<sup>1)</sup>、本症例では瘻孔が生じてから可能な限り間隔を短くして洗浄を定期的に繰り返し、排膿がみられず十分に消炎ができたことを確認した後に再手術を行った.

限局的な骨欠損に対してチタンメッシュトレーとPCBM移植は再建方法として有効な選択肢の一つと思われる. 再手術がないように治療方針を検討し遂行すべきであるが、術後に生じた骨欠損に対してPCBMの再充填によるリカバリーは有効と思われる.

## 結 語

チタンメッシュトレーとPCBMによる再建は骨の採取量が成否にかかわる. 今回、エナメル上皮腫の治療のため下顎区域切除とチタンメッシュトレーとPCBMによる再建を行ったが、PCBMの充填量不足



による骨欠損が生じた。局所の感染の制御と腸骨の回復を待ちPCBMの再充填による下顎骨の再再建を行った。

#### 参考文献

- 1) 飯野光喜. チタンメッシュトレーと自家腸骨海綿骨細片による顎骨・顎堤再建. 日本口腔外科学会雑誌. 2009 ; 55 : 268-275.
- 2) 濱田良樹, 山田浩之, 熊谷賢一, 中岡一敏, 堀内俊克, 川口浩司. カスタムメイド・チタンメッシュトレーと自家腸骨・脛骨海綿骨骨髓細片による下顎骨再建の臨床的有用性. 口腔腫瘍学会誌. 2014 ; 26 : 78-88.
- 3) 飯野光喜, 福田雅幸, 永井宏和, 大貫敬嘉, 山岡 薫, 戸嶋慎一. チタンメッシュと両側後腸骨稜より採取した海綿骨細片による下顎骨再建. 日本口腔科学会雑誌. 2003 ; 52 : 253-260.
- 4) Yamada H, Nakaoka K, Sonoyama T, Kumagai K, Ikawa T, Shigeta Y, Harada N, Kawamura N, Ogawa T, Hamada Y. J Craniofac Surg. 2016 ; 27 : 586-592.
- 5) 小村 健, 武宮三三, 牧野修治郎, 嶋田文之. Dacron-urethane 製 mandibular mesh tray と骨髓海綿骨移植による下顎骨再建. 日本口腔外科学会雑誌. 1993 ; 39 : 445-451.
- 6) Marx RE. Mandibular reconstruction. J Oral Maxillofac Surg. 1993 ; 51 : 466-479.
- 7) Carlson ER, Marx RE. Mandibular reconstruction using cancellous cellular bone grafts. J Oral Maxillofac Surg. 1996 ; 54 : 889-897.
- 8) Dumbach J, Rodemer H, Spitzer WJ, Steinhäuser EW. Mandibular reconstruction with cancellous bone, hydroxylapatite and titanium mesh. J Craniomaxillofac Surg. 1994 ; 22 : 151-155.
- 9) Iino M, Fukuda M, Nagai H, Hamada Y, Yamada H, Nakaoka K, Mori Y, Chikazu D, Saijo H, Seto I, Ohkubo K, Takato T. Evaluation of 15 mandibular reconstructions with Dumbach Titan Mesh-System and particulate cancellous bone and marrow harvested from bilateral posterior ilia. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2009 ; 107 : e1-8.