

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 23 日現在

機関番号：32710

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2015

課題番号：26861660

研究課題名(和文)PCBM顎骨再建後のインプラント補綴プロトコルの確立

研究課題名(英文)Establishment of the implant prosthesis protocol after the PCBM jawbone reconstruction

研究代表者

佐藤 洋平 (SATO, Yohei)

鶴見大学・歯学部・講師

研究者番号：10410052

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：腫瘍、嚢胞、外傷、先天異常等により顎骨を切除した患者にPCBM(particulate cancellous bone and marrow)とインプラントによる顎骨支持型補綴やその調査を計画した。再建後の顎骨形態の観察からより適切な顎骨支持型補綴の形態とその補綴法方法を模索した。補綴後のインプラント周囲組織の観察も行った。再建部隣接歯槽骨と比較し、垂直的な骨レベルは低くなる傾向にあった。そのため固定性補綴においては清掃性に問題が生じた。インプラント支持オーバーデンチャーやインプラントを強固な支台歯とした可撤性ブリッジのような設計が良好な結果を得ている。

研究成果の概要(英文)：Prosthesis using the implant was performed in the jawbones that jawbone was excised by a tumor, a cyst, trauma, congenital anomalies after reconstruction by PCBM. The jawbone form after the reconstruction was observed, and various kinds of prosthesis methods of appropriate jawbone support type prosthesis were considered. The reconstructed segment compared it with the adjacent alveolar bone, and the vertical bone level tended to lower. Therefore problem occurred in cleaning characteristics in fixed prosthesis. The designs such as the removable bridge of the strong support type with the implant or implant supported overlay denture were easy to be cleaned, and patients' satisfaction was high.

研究分野：有床義歯補綴

キーワード：PCBM 顎骨再建 顎骨支持型補綴

## 1. 研究開始当初の背景

腫瘍、嚢胞、外傷、先天異常などにより顎骨を切除した後、顎骨の支持が得られない補綴的再建のみでは、機能的・審美的回復を行うことは極めて困難である。そのため、比較的広範囲の骨欠損においては血管柄つきの骨皮弁を用いた再建が行われてきた。しかし、再建された形態は本来の顎骨形態とは、大きく異なる。多くの場合、可撤性義歯によって補綴されるが、十分な支持形態を得ることが難しい。また、審美的回復も本来の顎骨形態と異なるため患者の顔貌の形態を良好にすることは補綴では対処できない問題であった。

近年、前腸骨稜、後腸骨稜、脛骨頭などから採取される骨髄海綿骨細片 (particulate cancellous bone and marrow: PCBM) がチタンメッシュトレーとともに再建に用いられている。



図1. VR上で設計し、3Dプリンターで製作した3次元石膏造形モデル

用いた顎骨再建は自由度が高い。再建される形態もCT画像から術前の形態や健側のミラーリング像をもとにCAD上で設計した理想的形態の下顎骨形態を3Dプリンターで石膏として出力し、この形態に沿ったチタンメッシュトレーを製作することで、これまでの骨再建と比較して周囲組織も含め高度に再建することが可能となった(図1-3)。

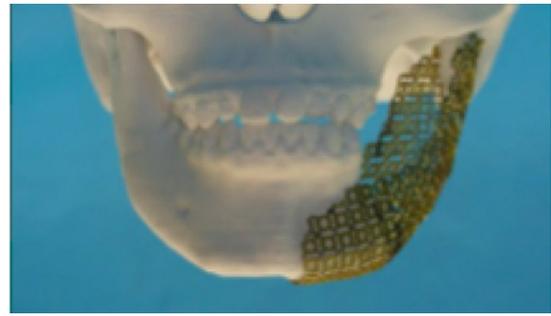


図2. カスタムメイドTiメッシュトレー

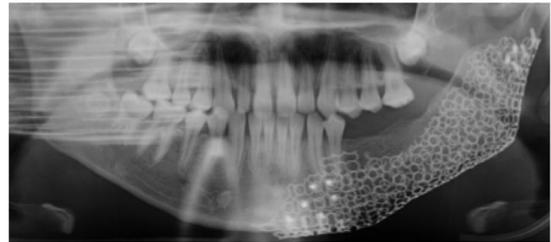


図3. 顎骨再建後1年のX線写真

補綴再建においてもこれまでは顎義歯を中心とした残存歯、あるいは粘膜のみに支持や維持を求める可撤性の補綴装置を用いていたが、インプラントを用いた顎骨支持型の補綴診療が行われるようになってきている(図4)。平成24年度からは広範囲顎骨支持型の装置埋入および補綴(顎骨再建症例へのインプラント補綴)は保険診療にも導入され、今後症例の増加が見込まれる。



図4. 顎骨再建後の顎骨支持型補綴

しかし、インプラント埋入本数や埋入時期、上部構造の設計は通常の欠損補綴への指針を参考にしているにすぎない。PCBMとインプラントによる顎骨支持型補綴の臨床的評価を行うことで、診療指針とプロトコルを確立することが必要と考えられる。

## 2. 研究の目的

### (1) PCBM 顎骨再建骨の継時的変化の評価法確立

CT 画像からの計測やパノラマ X 線画像による骨量の評価法を確立する評価法の確立とともに、過去の再建骨症例の画像分析も同時に行い、埋入時期や免荷期間の基準を確立する。

### (2) PCBM 顎骨再建骨へのインプラント支持型補綴装置の評価

#### 咬合接触

これまで、顎義歯補綴においては義歯の沈下や動揺を少なくすることが困難で、経験的に咬合接触を少なくし、入力する力を減じることで機能的なバランスを得ていた。インプラントによる顎骨支持型補綴によって安定を得た際の咬合接触の面積や接触点数を明らかにする。

#### 顎運動

顎骨の形態回復にすぐれる診療法が、周囲の筋機能などに与える影響を顎運動測定装置にて明らかにする。

#### 咀嚼能力

術前、術後の咀嚼能力の測定から本術式の機能回復の程度を明らかにする。補綴装置の種類や埋入本数による影響も明らかにする。

#### 口腔関連 QOL

PCBM 顎骨再建骨へのインプラント支持補綴装置と従来の顎義歯との比較や欠損型とインプラント埋入本数の関係や可撤性、固定性のインプラント上部構造と QOL に関する影響を明らかにする。

## 3. 研究の方法

腫瘍、嚢胞、外傷、先天異常などにより顎骨を切除した患者に PCBM とインプラントによる顎骨支持型補綴を行い、補綴装置評価

(咬合接触、顎運動、咀嚼能力、口腔関連 QOL) の調査を行う。口腔関連 QOL に関しては過去の顎義歯などとの比較も行う。また、過去の症例も含めて CT データや X 線写真から再建骨評価を行う。

## 4. 研究成果

PCBM 顎骨再建骨の形態を補綴装置 (支台装置としてのインプラントも含む) を形態的に評価した結果、特徴的所見が観察され、補綴装置製作時に工夫を要した。

### (1) PCBM 顎骨再建骨の補綴的評価

再建された顎骨は顎骨支持の主体であるインプラントの埋入に十分な骨量 (骨幅、骨高径) を有していた。PCBM を填塞するメッシュ作製時にコンピューター上の VR 空間にてシミュレーションし、設計したため、咬合再建に適した位置への再建が達成されていた。

インプラント埋入に十分な骨高径ではあるが、欠損隣接歯の歯頸線と比較するとその高さは低くなる。再建時に隣接歯頸部からの感染等を避けて意図的に避けていることも理由と考えられる。

### (2) 再建骨への補綴設計

補綴設計にはこれまで 2 つの選択肢があった。固定性補綴装置として歯冠修復するものと、可撤性の床義歯タイプの補綴装置である。

残存歯が少なく、広範囲の骨欠損を有する場合、固定性補綴装置を選択するには多くのインプラント埋入本数を必要とし、コストの面と治療の煩雑さをまねく。また、歯肉部分の欠損量も大きく、形態回復の観点からも、インプラントを支持に応用した床付きの補綴装置 (いわゆるインプラント支持オーバーデンチャー) が有効だった (図 5、6)。これまでの観察では補綴装置装着後の経過も良

好で、周囲骨の吸収も認めていない。



図 5 無歯顎顎堤へのインプラント埋入



図 6 アタッチメントを応用したインプラントオーバーデンチャー

固定性補綴には前述した骨高径の問題があり、前歯部領域では審美的観点から人工歯肉付きの上部構造が必要となる。臼歯部では審美的に許容されるが歯冠長の長い補綴装置となる。健側と比較し、歯頸線が低くなるため清掃性も困難となる。図 7 の症例では再建骨は垂直的にも水平的にもインプラント埋入に十分な骨量が得られた。しかし、やはり隣接歯の歯頸線より低い骨高径である。固定性のプロビジョナルを装着したが、十分なセルフクリーニングができておらず、隣接歯の炎症も観察された(図 8)。プラークコントロールが良好にできることを確認後、最終補綴を行い、患者の高い満足が得られた(図 9)。短期間でのメンテナンスを行い、セルフクリーニングも良好になっていたが、補綴後 4 年で上部構造の歯頸側周囲歯肉が下がっているのが観察された(図 10)。プロービングやエックス線写真による観察では骨レベルの変化は確認できなかった(図 11)。固定性補綴は患者の高い満足を得られるが、再建骨

と既存骨の高さに大きなギャップがある場合清掃性等に大きな問題があることが示唆された。



図 7 左側エナメル上皮腫切除後の再建骨に埋入されたインプラント



図 8 隣接歯とプロビジョナルの歯頸部にはプラークの沈着と炎症がみられる。



図 9 スクリュー固定の上部構造を装着



図 10 補綴 4 年後に生じた歯肉の退縮



図 11 周囲骨の変化は認められない

再建骨に隣接した残存歯に近接した部位にインプラントを埋入すると、隣接歯歯頸部から急激にスロープ状に骨が傾斜しているため清掃が困難となる。そこで、図 12 に示す症例では、埋入位置は隣接歯からあえて 1 歯分の距離をとり、最終補綴装置にはアタッチメントを応用した可撤性の補綴装置を応用した。



図 12 残存歯から水平的距離を確保したインプラント埋入位置



図 13 ミリングバー

可撤性だが、内装されるミリングバーは強固な支持と把持を有し、アタッチメントによ

り連結されるため使用感はさながらブリッジのようである（図 13、14）。清掃性も良好である。問題点としては製作法が複雑になることである。



図 14 アタッチメントを備えた上部構造

広範な欠損にはオーバードンチャータイプの補綴が推奨されると考えるが、少数歯欠損において再建顎骨と既存骨との垂直的ギャップを考慮した補綴設計が肝要であり、可撤性ブリッジのような設計も有効と考えられた。

#### 5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計 1 件)

佐藤洋平、コンタクトポイントの設定位置により乳頭様組織を再生した症例、2015 年 9 月 22 日岡山シティーミュージアム（岡山県・岡山市）

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

佐藤 洋平 (SATO, Yohei)

鶴見大学・歯学部・講師

研究者番号：10410052