

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 10 月 20 日現在

機関番号：33902

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2015

課題番号：26861663

研究課題名(和文) 表面形状計測法を応用したインプラント前処置の骨移植評価法について

研究課題名(英文) Longitudinal evaluation of Autogeneous Bone Graft Prior to Implant Treatment

研究代表者

坂根 瑞 (sakane, mizuho)

愛知学院大学・歯学部・講師

研究者番号：60468999

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：二次元での唇舌的な吸収量は、骨移植部の最大豊隆部を通る矢状断面を構築し、その断面上にて、インプラント体頸部を想定して歯槽頂から2ミリの部位、またインプラント体先端部歯肉類移行部から2ミリの部位にて計測をおこない、その差を唇舌的吸収量としました。移植後からインプラント埋入後4～5カ月経過した唇舌的吸収量は、約0.7ミリから、3.6ミリの間でありました。三次元的な吸収量は、骨移植後4～5カ月経過した体積量を、またインプラント埋入後4～5カ月経過した体積量を計測し、吸収量を算出し、33%から71%の吸収量が認められました。

研究成果の概要(英文)：The volume of autogeneous bone block was calculated as the difference between pre and post grafted models, and the grafted bone resorption was estimated by comparing the models between the time of implant installation and time of prosthetic placement. Calculated volume of grafted bone had similar tendencies between the cast data and the CT data. Evaluations using dental casts can be conducted using relatively small amount of data when compared to CT data. Furthermore dental casts are not faced with the same difficulties presented by metal artifacts which appear when taking CT data.

研究分野：デンタルインプラント

キーワード：デンタルインプラント 骨移植

1. 研究開始当初の背景

インプラント治療において骨量が十分でない症例においては、自家骨、他家骨、異種骨、人工骨などを用いた骨増生法が提案され、なかでも安全性、確実性という点から自家骨移植の有用性は高い。移植された骨は経時的に吸収し易いことが知られているものの、その吸収量や吸収期間は明確になっておらず、術者の経験、感覚に頼っているのが現状である。骨移植後、どのタイミングでインプラントを埋入するのが最適なのか、骨移植術とインプラントの存続率はどのように関係するのか、などの明確な解答はいまだに得られていないが現状である。これまでに移植骨の吸収量を評価する方法としては、主に CT を用いて評価している方法であった。しかし、CT 撮影は金属のアーチファクトにより、移植骨量が鮮明に評価できないこと、また術前、術後の頻回にわたる CT 撮影は、放射線被曝の問題からも熟慮されるべきであると考えられる。

2. 研究の目的

骨移植後にインプラント治療を行った患者に対して、初診時から各段階での歯列模型を、三次元スキャナを用いて三次元形状計測を行い、形状検査ソフトウェアを用いて、骨移植部の形状変化の評価を行う(図 1)。また骨移植前、骨移植後の CT データをもとに画像解析ソフトにて三次元構築をおこない、骨量を数値化し、経年的に骨の変化を評価する(図 2)。また、実際の移植骨の体積を 3 次元ハンディスキャナを用いて計測し、模型データと CT データの差分と比較検討し、模型を用いた評価法の妥当性について検討する。

近年、工業界では、試作品や製品の精度を検査するために、CAD/CAM で作られた物体をスキャンし、それをもとのデザインとコンピュータ上で重ね合わせて、その精度を検査するリバースエンジニアリング法が用いられている。本研究においてはその手法を応用し、歯列模型を経時的に製作し、その模型を三次元形状計測法を用いてスキャンする。その各々の模型を重ね合わせ、模型形態の変化を解析することで、安全で簡便に移植骨の吸収量を評価することが可能であると考えられる。この方法を用いて、骨移植の経時的な吸収量を評価し、骨移植部位や年数などのファクターを加えることでインプラント前処置における骨量のマネージメントに役立つと考えられる。

3. 研究の方法

(1)本研究では、インプラント治療を前提と

した骨移植後の経年的な骨量の変化を評価するため、3 次元形状計測装置 Rexcan High-end scanning system にて歯列模型の表面形状を計測して STL データに変換し、移植部の経時変化を評価する。また CT のダイコムデータを三次元画像構築ソフトウェアを用いて STL データに変換し、移植部骨量の経時変化を評価する。さらに、実際の移植骨を移植直前に 3 次元ハンディスキャナを用いて表面形状計測し、体積を求めて、模型データ、ならびに CT データと比較して評価する。移植前後の模型を比較し、また、CT データとともに比較することにより、歯肉の厚みの変化、骨移植量の変化を評価することが出来る。

(2)本学歯学部附属病院口腔インプラント科において上顎前歯部にインプラント埋入のための骨移植術後にインプラント埋入術を施行され、本研究の趣旨を説明し、治療のために用いた模型と CT データの提供に同意の得られた患者 30 名に対し、コントロールとして骨移植術前(初診時) 骨移植直後(1 - 2 週間後) 骨移植後 1 ~ 1.5 ヶ月後、3 ヶ月後(インプラント埋入術直前) インプラント埋入直後、インプラント上部構造製作時、それぞれの口腔内を印象採得をおこない、そこから得られた歯列模型を、3 次元形状計測装置 Rexcan High-end scanning system(既存)にて歯列模型の表面形状計測を行う。

(3)得られた形状データは、STL データに変換され、三次元画像検査ソフト Geomagic Qualify (Geomagic 社)に入力される。各歯列模型データとコントロールの模型データを模型間でもっとも変化の少ないと考えられる、残存歯部を基準として重ね合わせる。模型の重ね合わせ精度を評価するために、大白歯部、小白歯部それぞれにおいて 2 次元断面における偏差評価、ならびに 3 次元計測を行う。重ね合わせ評価の結果、模

型上で歯列の変形、偏差が多く確認された症例があれば、被験模型より除外する。

(4)移植骨量の経時的变化を評価するため、

～ の各模型データを 骨移植直後の模型データと残存歯を基準とした部分をベストフィット法により重ね合わせる。重ね合わせた各模型データの欠損部顎堤頂の中点を通り、咬合平面に垂直な平面を基準平面とする。基準平面上での各模型データ間の距離を、歯槽頂より 3mm、5mm、10mm 歯根側の各点における模型データ間距離を二次元的骨吸収量とする。

)同時に ～ の各模型データと 骨移植直後の模型データの差分を抽出し、差分の体積を求めて、これを 3 次元的骨吸収量とする。

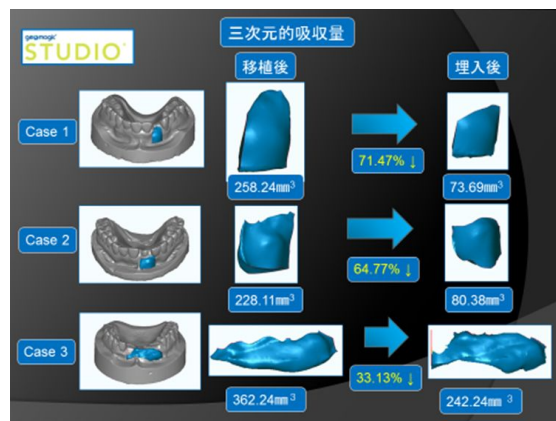
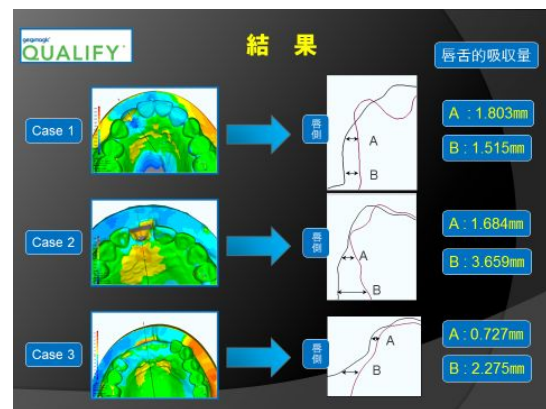
(5)上記被験者における骨移植術において、移植ブロック骨を採取し、形態修正後、インプラント埋入予定部位への移植の直前に小型ハンディポータブルスキャナー Cartesia 3D Handy Scanner HS-01(スペースビジョン社製)を用いて三次元形状計測を行い、3 次元形状データを得る。Cartesia 3D Handy Scanner HS-01 は、小型 (W167 x D115 x H56mm、重量 560g) で持ち運び可能な非接触 3 次元レーザースキャナであり、診療室や手術室での使用も可能であると考えられる。得られたデータは STL データに変換されて出力され、Geomagic Qualify に入力される。ソフトウェア上で 3 次元画像が構築され、その体積を算出する。

4. 研究成果

(1)二次元での唇舌的な吸収量は、骨移植部の最大豊隆部を通る矢状断面を構築し、その断面上にて、インプラント体頸部を想定して歯槽頂から 2 ミリの部位、またインプラント体先端部歯肉頬移行部から 2 ミリの部位にて計測をおこない、その差を唇舌的吸収量としました。移植後からインプラン

ト埋入後 4 - 5 カ月経過した唇舌的吸収量は、約 0.7 ミリから、3.6 ミリの間でありました。

(2)三次元的な吸収量は、各模型データ間の差分をとり、その体積を求めることにより得られました。骨移植後 4 ~ 5 カ月経過した体積量を、またインプラント埋入後 4 ~ 5 カ月経過した、体積量を計測し、吸収量を算出し、33%から 71%の吸収量が認められました。



引用文献

- Simion M et al., Vertical Ridge Augmentation Around Dental Implants Using a Membrane Technique and Autogenous Bone or Allografts in Human, Int J Periodont Rest Dent,18(1):8-23,1998
- Aghaloo,T.L, Moy, P.K. : Which hard

tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? Int.J.Oral maxillofac.implants,22:49 ~ 70 , 2007

Pramstraller M et al, Ridge dimensions of the edentulous posterior maxilla: a retrospective analysis of a cohort of 127 patients using computerized tomography data. Clin Oral Implants Res 2010 Sep 10

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 0 件)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

坂根 瑞 (SAKANE, Mizuho)
愛知学院大学、歯学部、講師
研究者番号：60468999

(2)研究分担者
()

研究者番号：

(3)連携研究者
()

研究者番号：

(4)研究協力者
()