

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 4 日現在

機関番号：32622

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011 ~ 2012

課題番号：23792247

研究課題名（和文） インプラントの初期咬合接触状態の解析

研究課題名（英文） Analysis of initial occlusal contacts of implant prostheses

研究代表者

奥山 淡紅子 (OKUYAMA TOKIKO)

昭和大学・歯学部・助教

研究者番号：90585788

研究成果の概要（和文）：

インプラントに付与すべき咬合間隙量を明らかにすることを目的に、新たに開発された歯接触分析装置（BiteEye）を用いてインプラントに加わる咬合力を分析した。

デンタルプレスケール検査法とシリコーン検査法、筋電計を併用し、様々なかみしめ強さでの咬合接触状態を計測した。その結果 Occluzer では 60 %MVC 以上、BiteEye では 20-40 %MVC のかみしめ強さで咬合接触状態の検査を行うことが適切であることが明らかになった。これをもとにインプラント植立患者の咬合力の計測を行った結果、咬合間隙量は 90 μ m であった。今後は経時的な変化を検討し、咬合付与のプロトコルを確立していく予定である。

研究成果の概要（英文）：

Mechanical factors such as occlusal gap, occlusal load and occlusal contact area are most important for long-term successful of implant treatment. Slight disharmony of occlusion in implant prostheses may cause many problems because those have not a periodontal membrane and nerve system as a stress breaker. However, regarding the optimum occlusal contacts of implant prostheses, there are still many unclear points. The purpose of this study was to investigate an evaluating method of occlusal gaps using a bite area measurement system (Bite Eye) in order to obtain high reproducibility and reliability. It was examined that it would be possible to assess occlusal contacts correctly by recording variations of changes in occlusal load according to clenching strength of implant prostheses.

Although occlusal gap recorded by a black silicon in the early research program, there were recorded by a bite area measurement system (Bite Eye) which were newly developed. By using this, it can measure simpler and can ease a patient's burden. The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of a Bite Eye in this study, it was examined whether it would be possible to record correctly the occlusal load and occlusal contact area from the weak clenching to the strong clenching by using together bite force measurement system (Occluzer) and bite area measurement system (Bite Eye) with Electromyograms. As a result, it was suggested that it was appropriate to record at the clenching level of 60 MVC or more strength by Occluzer, and at the clenching level of 20-60 MVC by Bite Eye.

In the similar way, occlusal contact area and occlusal load was recorded before and after implant

prostheses restoring to the patients with an implant for a single intermediate missing posterior tooth. In the result occlusal gap of implant immediately after implant prostheses restoring were 90 μm . From now on, a long-term study is needed to determine the functional aspects and and to establish a guideline for adequate occlusion.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
交付決定額	1,800,000	540,000	2,340,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・補綴系歯学

キーワード：歯科補綴学一般，インプラント，咬合荷重量，咬合接触面積

1. 研究開始当初の背景

インプラント治療はオッセオインテグレーションの概念を起点として無歯顎から1歯中間欠損症例まで機能，審美の回復に有効な治療として歯を失った人々のQOL(Quality of life：生活の質)に著しい貢献をしている。

インプラントが長期間にわたりオッセオインテグレーションを持続し，機能を保持するためには力学的因子が重要である。天然歯は歯根膜を持つためクッション効果により沈下するのに対し，骨と直接結合したインプラントは咬合力下での動きが極端に制限される。この結果，歯列中における咬合力の分散に不均衡が生じる。強い咬合力下において被圧変位の少ないインプラントだけに力が集中することで周囲骨の吸収，インプラント体の破損，コンポーネントの緩みや破壊を生じる可能性が多く指摘されている。これらを回避するためには十分な咬合調整が必要である。わずかな咬合の不調和がトラブルの原因になると言われているが，インプラント上部構造に適切な咬合を付与するためのガイドラインは確立されていない。

申請者らの研究グループはこれまで以下のことを明らかにしてきた。

(1)咬合間隙の付与がインプラントと天然歯への荷重分配に及ぼす影響について解析を行った。そして，インプラントの最適な咬合をシミュレーション解析した。

(2)シミュレーション解析により，上顎第1小臼歯とインプラントの咬合に関して，閉口量70 μm 以下では，咬合間隙を20~30 μm 与えたほうが良いが，70 μm 以上の閉口量においてはインプラント上部構造の咬合接触を天然歯より必ずしも弱める必要はないという結果を得た。

(3)歯の相対的な被圧変位特性を推定する手法を開発した。

天然歯列において個々の歯に加わった咬合荷重量を，咬合力診断用感圧フィルムと筋電計を用いて様々なかみしめ強さで測定し，得られたデータと被圧変位量に関する過去のデータから，歯の相対的な被圧変位特性を推定する手法を開発した。

2. 研究の目的

インプラント上部構造装着時に，患者にとって最適な咬合状態を決定し，治療効果を最大限に引き上げるために，咬合初期にインプラントに加わる咬合力を分析し，インプラントに付与すべき咬合間隙量を明らかにすることにある。

具体的には以下の事を明らかにすることとした。

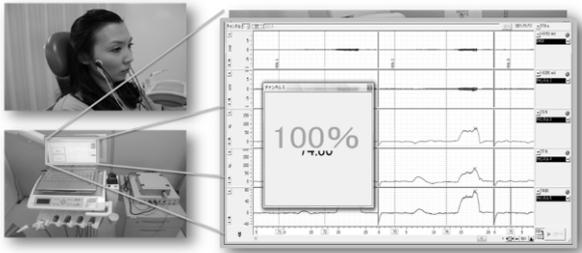
- (1)経時的なインプラントの咬合状態の評価
- (2)経時的なインプラントの咬合間隙量の変化の測定と，より簡便で臨床応用できる咬合間隙量の計測法の開発
- (3)インプラントの被圧変位特性の推定
- (4)インプラントに最適な咬合間隙量の推定

3. 研究の方法

申請時における当初の研究計画ではブラックシリコンを用いた咬合間隙量の計測を行う予定であったが，新たに開発された歯接触分析装置(BiteEye)，ブルーシリコンを用いて咬合間隙量を計測することとした。これを用いることにより，より簡便に計測を行い患者の負担を軽減することができる。そこでまずBite Eyeの本研究における有用性を検

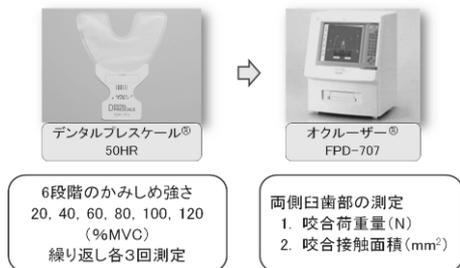
討することを目的に、我々独自の方法としてデンタルプレスケール検査法とシリコーン検査法 (BiteEye), 筋電計を併用することで、弱いかみしめから強いかみしめまでの咬合接触状態を正確に把握することが可能ではないか検討した。

(1)咬筋筋活動量をモニターの上(図1), 歯列間に何も介在させない状態で、最大かみしめ強さ 100 % MVC (maximum voluntary contraction) を規定した。



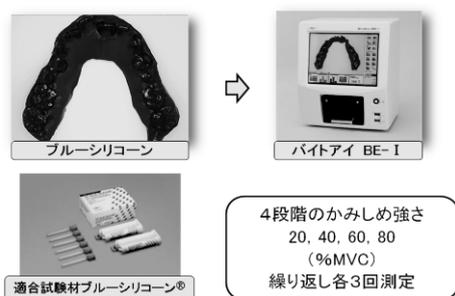
(図1)筋電計の装着

(2)咬合力測定システム (オクルーザー FPD707) を用い、咬合荷重量と咬合接触面積の測定を行った。ビジュアルフィードバックにより 20, 40, 60, 80, 100, 120 % MVC での各かみしめ強さにおいて 3 回ずつ咬合接触面積および咬合荷重量を計測した(図2)。



(図2)デンタルプレスケールとオクルーザー

(3)BiteEyeを用い、咬合接触面積の測定を行った。咬合試験材 (ブルーシリコーン®) を用いて、20・40・60・80 % MVCでの各咬みしめ強さにおいて各3回ずつ記録した(図3)。記録された試料は、10, 20, 30, 40, 50 μm の各シリコーン厚さを規定し (以下 BE10 μm -50 μm), 咬合接触面積を計測した。



(図3)ブルーシリコーンと BiteEye

また、この結果を踏まえて同様の方法にて下顎第一大臼歯部1歯中間欠損部インプラント植立患者に対して、上部構造装着前、装着直後の様々なかみしめ強さにおけるインプラント部および隣在天然歯部の咬合接触面積、咬合荷重量の計測を行った。

条件は以下の通りである

(1)被験者：臼歯部1歯中間欠損部にインプラントが単独植立され、上部構造装着予定のもの。

(2)被験歯列およびその条件

①左右片側を1単位としてインプラント体が埋入された側の歯列を被験部位とする。

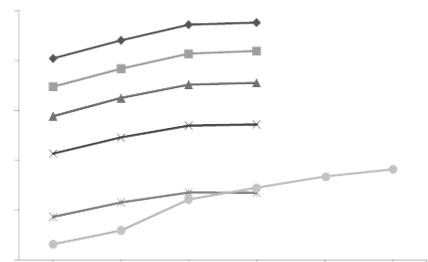
②インプラント部以外は天然歯列で第二大臼歯まで28本揃っている。

③歯周状態を定期的に担当医が管理・把握しており、矯正治療の既往がない。

(3)計測条件：計測はインプラント体埋入前、上部構造装着直後、3カ月、1年後の4回とする。

4. 研究成果

Occluserでは、かみしめ強さ60%MVC以上、BiteEyeでは20%MVCの弱いかみしめ強さから40-60%MVCの中等度のかみしめ強さで咬合接触状態の検査を行うことが適切であると考えられた。また、BiteEyeでは、かみしめ強さ40%MVCで最大かみしめ強さと同等の咬合接触面積が得られる可能性が示唆された(図4)。

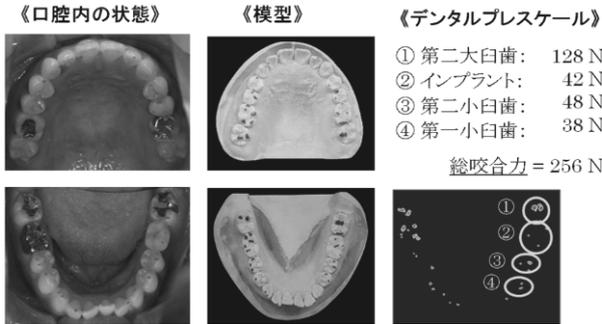


(図4)BiteEye, Occluser によるかみしめ強さの変化による咬合接触面の変化

下顎第一大臼歯部1歯中間欠損部インプラント植立患者では、上部構造装着直後のインプラント部に付与されている咬合間隙量は90 μm 前後であった。

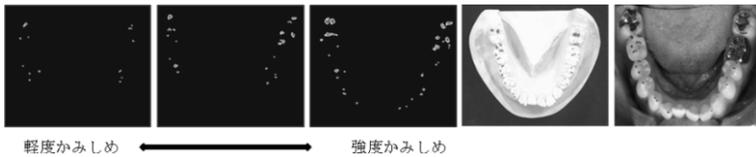
以下は左下第一大臼歯部にインプラント

が植立された患者の一例を示す(図 5).



(図 5)インプラント部，隣在天然歯部の咬合接触状態

初期～最大かみしめ時までの咬合部位の変化をみるとインプラント部にどの程度のかみしめ強さから咬合接触が始まっているのかが明らかになる。咬合の初期段階ではインプラント部に咬合接触はなかったが，かみしめ強さが増すにつれて隣在天然歯と同等の咬合荷重量が加わっていることが明らかになった(図 6).



(図 6)かみしめ強さの変化による咬合接触面積の変化

今後は上部構造装着後，長期的な経時的変化を検討することで，装着時の咬合付与のプロトコルを確立していく予定である。

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 4 件)

①Imamura, Y., Sato, Y., Kitagawa, N., Uchida, K., Okuyama, T. : Occlusal load and occlusal contact area in natural dentition (91st General Session & Exhibition of the International Association for Dental Research , Seattle, Washington, USA. 2013. 3.23)

②奥山淡紅子，内田圭一郎，佐藤裕二，北川昇，今村嘉希：被圧変位を考慮した天然歯およびインプラント上部構造の咬合 (第 22 回 日本歯科医学会総会・学術大会，大阪，2012.11.11)

③今村嘉希，佐藤裕二，北川昇，内田圭一郎，奥山淡紅子：天然歯列における咬合荷重

が咬合接触状態に及ぼす影響

(日本補綴歯科学会 第 121 回学術大会，横浜，2012. 5.27)

④今村嘉希，佐藤裕二，北川昇，内田圭一郎，奥山淡紅子：天然歯列における咬合荷重が咬合接触状態に及ぼす影響

(第 31 回昭和歯学会例会，東京 2011.12.5)

6. 研究組織

(1)研究代表者

奥山 淡紅子 (OKUYAMA TOKIKO)

昭和大学・歯学部・助教

研究者番号：90585788

(2)研究分担者

なし

研究者番号：

(3)連携研究者

なし

研究者番号：