The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

| | |
|---|---|
| Title | 下顎臼歯部インプラント補綴におけるカンチレバー付与の生体力学的影響 |
| Author(s) | 安田, 大勲 |
| Citation | 大阪大学, 2009, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/49759 |
| rights | |
| Note | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【22】

| | |
|---|---|
| 氏　　名 | 安　田　大　勲（やすだ　だいさ） |
| 博士の専攻分野の名称 | 博　士（歯　学） |
| 学　位　記　番　号 | 第　２２８４４　号 |
| 学位授与年月日 | 平成21年３月24日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第４条第１項該当<br>歯学研究科統合機能口腔科学専攻 |
| 学　位　論　文　名 | **下顎臼歯部インプラント補綴におけるカンチレバー付与の生体力学的影響** |
| 論文審査委員 | （主査）<br>教　授　前田　芳信<br>（副査）<br>教　授　竹重　文雄　　准教授　寺岡　文雄　　准教授　村上　秀明 |

## 論　文　内　容　の　要　旨

Ⅰ．目的

欠損補綴の選択肢としてインプラント治療は定着しつつある。Rangert ら（1997）ならびに藤関（2002）は、臼歯部欠損においてはインプラントの埋入位置ならびに上部構造の設計により予知性が異なり、特に近心カンチレバーがリスクファクターであるとしている。しかし同領域においては他のリスクファクターも存在することから、カンチレバーの影響の大きさは不明である。

そこで本研究では、下顎臼歯部においてカンチレバーを設定することの影響を生体力学的な観点から明らかにすることを目的とし、CT データから作成した三次元有限要素モデルを用いて、インプラントの部位、本数、上部構造連結状態の違いが周囲骨での応力分布に与える影響について検討した。

Ⅱ．材料ならびに方法

実験１．下顎骨高度吸収モデルと低度吸収モデルの比較

顎提が高度に吸収したものと（以下：高吸収モデル）、比較的低度のもの（以下：低吸収モデル）２種類の下顎無歯顎乾燥骨及び下顎６前歯を CT 撮影し、そこから得られた DICOM データを３次元有限要素解析ソフト MECHANICAL FINDER（計算力学社）を用いてモデルを作成した。

高吸収モデルにおいては全てインプラント支持による上部構造を想定し、また低吸収モデルにおいては，下顎６前歯が残存した状態を想定し、臼歯部遊離端欠損部のインプラント埋入位置、本数を変化させた。上部構造としては、全て連結、小臼歯部のカンチレバー（近心カンチレバー）、大臼歯部のカンチレバー（遠心カンチレバー）を想定した。これらのモデルに対してこれまでの報告

をもとに、咬筋、側頭筋、内側翼突筋の臼歯部までの最大噛みしめを想定した筋力をベクトルとして与えて解析した。

応力値の分析については、すべてのインプラントと骨との界面全方向(近遠心・頬舌方向)に、歯槽骨頂・インプラント体中央・インプラント最下部それぞれに 1mm の球を想定し、球に含まれる複数のソリッド要素における最大主応力の平均値を用いた。骨は圧縮よりも引っ張りに弱いとの特性から、各モデルで最大主応力の平均が最大になる球を選択し、その球の値をモデルの代表値とし、６モデル間でその値を比較した。

実験２.リスクファクターを加味した場合の応力値の変化

実験１で得られた６モデルでの応力値が、インプラント治療におけるリスクファクターを加味した場合にどのように変化するかを検討するため、以下の条件を設定し解析した。すなわち、①骨質を 2/3 に設定、②上部構造拘束点を前方に限定、③上部構造拘束点を後方に限定、④上部構造拘束点を臼歯部片側に限定、⑤咬筋力を２倍に設定、⑥インプラント長を遠心に向かうに従い、短くするように設定、した場合とした。

実験３.重回帰式でのリスク予測と要因解析

実験２で得られた最大主応力値を目的変数とし、それぞれのリスクファクターを説明変数とした重回帰分析を行ない、それぞれの因子の危険度を判別した。

Ⅲ.結果と考察

実験１.

低吸収モデルでの最大主応力値は、上部構造連結モデル 4.9MPa、近心カンチレバーモデル 4.9MPa、遠心カンチレバーモデル 5.5MPa となった。一方、高吸収モデルにおいては、上部構造連結モデル 8.0MPa、近心カンチレバーモデル 13.0Mpa、遠心カンチレバー12.5MPa となった。また低吸収モデルと高吸収モデルを比較すると、高吸収モデルでは上部構造連結モデルで応力値が 61%、近心カンチレバーモデルで 167%、遠心カンチレバーモデルでは 129%増加した。

実験２.

低吸収モデルにおいて、連結モデルに対する増加率をそれぞれの条件で比較すると、近心カンチレバーモデルで①>④>⑤>②>③>⑥(+12%～-7%)、遠心カンチレバーで①>⑤>④>③>②>⑥(+24%～-8%)となった。

高吸収モデルにおいて、連結モデルに対する増加率を比較すると近心カンチレバーモデルで③>①>⑤>⑥>④>②(+73%～+5%)、遠心カンチレバーで③>①>⑤>②>⑥>④(+66%～+27%) となった。

また低吸収モデルに比べて高吸収モデルでは、100%以上の増加率を示すものが、①における近心カンチレバーモデル(158%)、遠心カンチレバーモデル(123%)③における近心カンチレバーモデル（166%)、遠心カンチレバーモデル(128%)④における連結モデル（199%)、近心カンチレバーモデル（295%)、遠心カンチレバーモデル（235%）⑤における近心カンチレバーモデル（179%）遠心カンチレバーモデル（124%）の増加を示した。

実験３.

最大主応力値の増加に働く要因として④、⑤及び骨量が少ない場合、上部構造にカンチレバーが付与されている場合であった。($p<0.05$)

これらのことより，骨量が多い場合は、インプラント埋入位置による周囲骨の応力に及ぼす影響は小さく、骨量が少ない場合には、カンチレバーの存在がリスクファクターとなりうることが示唆された。骨質の不良、ブラキシズムなど大きな筋力が作用した場合、片側のみでの過重負担等の他のリスクファクターが加わると、インプラント周囲の応力値が大きく増加する可能性が示唆された。

## 論文審査の結果の要旨

本研究は、下顎臼歯部インプラント補綴において、生体力学的な観点から上部構造にカンチレバーを付与することの影響を明らかにすることを目的とし、筋力による下顎骨全体の挙動を考慮した三次元有限要素モデルを用いて検討したものである。

その結果、顎骨が高度に吸収した場合には、カンチレバーの存在がリスクファクターとなり、さらに過重負担等の他の因子が加わると、インプラント周囲骨の応力値が大きく増加することが明らかとなった。

以上のことはインプラント治療の生体力学的な見地からの検討に重要な示唆を与えるものであり、博士（歯学）の学位授与に値するものと認める。