Osaka University Knowledge Archive

Title	下顎第一大臼歯欠損部にインプラント補綴を想定した場合の対向関係を考慮した理想的な埋入位置、傾斜角度の検討
Author(s)	森田, 潤
Citation	大阪大学, 2011, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/58432
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【19】

氏　　名	森　田　　潤（もり　た　じゅん）
博士の専攻分野の名称	博　士（歯　学）
学　位　記　番　号	第　２４４７６　号
学位授与年月日	平成 23 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第４条第１項該当 歯学研究科統合機能口腔科学専攻
学　位　論　文　名	**下顎第一大臼歯欠損部にインプラント補綴を想定した場合の対向関係を考慮した理想的な埋入位置、傾斜角度の検討**
論文審査委員	（主査） 教　授　前田　芳信 （副査） 教　授　姜　　英男　　准教授　長島　　正　　講　師　林　美加子

論　文　内　容　の　要　旨

【目的】

抜歯を行うと抜歯窩への骨の添加と辺縁歯槽骨の吸収が起こる．残存周囲歯槽骨の厚みによって，また，抜歯前の炎症による骨の喪失や抜歯時の骨の破壊等によって，抜歯後の顎堤はさまざまな形態になる．その結果，顎堤と対合歯との間に様々な頬舌的位置の偏位や垂直距離の違いが生じる．したがって欠損部に既存骨を優先してインプラント埋入ならびに補綴を行った場合，非軸方向荷重が種々の程度起こり，偏位が大きい場合には過重負担が生じやすくなると考えられる．しかし，これまで顎堤と対合歯との位置関係を実際の症例で測定し，インプラント補綴の治療結果への影響を検討した報告はみられない．

そこで本研究では，まず，下顎第一大臼歯欠損部にインプラント補綴を想定した場合の顎堤と対合歯との対向関係，すなわち頬舌的偏位ならびに垂直距離を測定し，対向関係のバリエーションを明らかにすることにした．次に，インプラント補綴に対する機械的合併症の中で多いとされているアバットメントスクリューの緩みや破損の原因となると考えられるインプラントとアバットメントとの連結部に生じる応力に注目し，対向関係の違いによる影響を三次元有限要素法によって解析した。さらに「傾斜埋入、または角度付きアバットメントを用いると，インプラントとアバットメントとの連結部に生じる応力集中を減じることができる」という仮説を立て、三次元有限要素法により応力解析を行い、その効果を比較検討した。

【方法ならびに結果】

実験Ⅰ．下顎第一大臼歯欠損部顎堤と対合天然歯との対向関係の調査

被験者は、下顎第一大臼歯が欠損し，インプラントによる補綴治療を希望した患者の中で、対合する上顎第一大臼歯が天然歯の 123 名（男性 39 名、女性 84 名、平均年齢 55.2±11.4 歳）とした。撮影した歯科用コーンビーム CT 画像から、上顎第一大臼歯の近遠心的中央部を通る歯列直行断像を用いて上顎第一大臼歯咬合面の頬舌的中央と下顎顎堤の頬舌的中央との水平ならびに垂直距離を計測した。顎堤の頬舌的中央は、下顎骨の頬舌幅が 6mm になる最も歯冠側の顎堤の中央とした。また、反対側の天然歯同士の位置関係と比較した。

その結果、天然歯同士の頬舌的位置関係については、下顎第一大臼歯の咬合面中央は上顎対合歯の咬合面中央に対して平均 0.8±1.2 mm 舌側に位置し、64%が頬側寄り 0.4mm から舌側より 2.0mm の範囲にあった。それに対し欠損部顎堤の頬舌的中央は、上顎対合歯の咬合面中央に対し平均 1.5±2.3 mm 舌側に位置し、頬側寄り 4.9 mm から舌側寄り 7.8 mm に幅広く分布しており、個体差が大きかった。顎堤と対合歯との垂直距離は最小で 5 mm、最大で 20 mm あり、平均は 11.6±2.8 mm であった。また，年齢が高いと顎堤と対合歯との水平的偏位が大きく，欠損部隣在歯も欠損していると，偏位はより大きくなる傾向が示唆された．

実験Ⅱ．頬舌的偏位や垂直距離の違いによるインプラントならびにアバットメントに生じる応力の解析

実験Ⅰで得たコーンビーム CT の歯列直行断像より、第一大臼歯欠損部の下顎骨の平均的な形態を求めた。その形態に近似した下顎骨形態を有する患者を選択し、得られた CT 値を有する顎骨の CT データとインプラント、アバットメント、アバットメントスクリュー、全部鋳造冠の CT データを利用し、三次元有限要素法解析ソフトを用いて咬合平面に対して垂直に埋入されたインプラントに全部鋳造冠を装着したモデルを作成した。

そのモデルについて、上顎第一大臼歯と下顎顎堤の位置関係を設定した。上顎第一大臼歯頬舌的中央に対して下顎顎堤中央が 1.5mm（平均値）と 6.1mm（＋2SD）舌側方向に位置している 2 種類の水平的位置を設定し、垂直距離が 10.3mm（平均値）、14.9mm（+2SD）、の 2 種類を組み合わせた合計 4 組の位置関係を設定した。それらのモデルに対して荷重を行い、インプラントならびにアバットメントに生じる Mises の相当応力を比較した。

その結果、頬舌的偏位が大きいとインプラントとアバットメントの連結部付近の応力は大きな値を示し、垂直距離が大きいとさらに大きな値を示した．傾斜荷重は垂直荷重に比べて大きな応力値を示した．骨質の違いによる影響は認めなかった．

実験Ⅲ．傾斜埋入、角度付きアバットメントの効果の検討

実験Ⅱで応力が最大値を示した上顎第一大臼歯と下顎顎堤の頬舌的偏位と垂直距離がともに最も大きい条件で、インプラントを咬合平面に垂直に埋入し，垂直にアバットメントを植立したモデルに比べ，対合歯方向にアバットメントが向かうように、20 度の角度付きアバットメントを用いたモデルと、対合歯方向に 20 度傾斜させ埋入したモデルとを作成した。それらのモデルに対して実験Ⅱと同様の荷重を行い、三次元有限要素法にて応力解析を行って角度つきアバットメントと傾斜埋入の効果を比較検討した。

その結果、傾斜埋入を行うと、Mises の相当応力が約 10%，角度付きアバットメントを用

いると、15～30%減少し，応力が分散することが示された。

【結論】

1．　下顎第一大臼歯部の顎堤の頬舌的中央は，天然歯の下顎第一大臼歯頬舌的中央に比べてより舌側に位置し，天然歯同士の場合に比べて個体差が大きかった．

2．　既存骨を優先してインプラントを埋入し補綴を行った場合，垂直的にも，また水平的にも偏位が大きいとインプラントとアバットメント連結部付近の応力が大きくなった．

3．　垂直的にも，また水平的にも偏位が大きい場合，傾斜埋入，あるいは角度付きアバットメントを使用することで荷重負担の軽減を認めた．

論文審査の結果の要旨

本研究では，まず，下顎第一大臼歯部顎堤と対合歯との対向関係を臨床例で測定し，その偏位のバリエーションを明らかにした．ついでアバットメントスクリューの緩みや破損の原因になると考えられるインプラントとアバットメントとの連結部に生じる応力に注目し，対向関係の違いやインプラントの埋入方向とアバットメントの角度の違いによる影響を三次元有限要素法によって解析した．

その結果，対向関係の偏位が大きいほどインプラントとアバットメントとの連結部に生じる応力が大きくなり，またインプラントの傾斜埋入や角度付きアバットメントを使用することで，連結部に生じる応力の分散，およびその最大値の低減を認めた．

以上より，本論文は，博士（歯学）の学位を授与するに値する．