



Title	下顎全部床義歯における補強構造に関する力学的研究
Author(s)	黄, 恵蘭
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40799
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。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名 ^{こう}黄 ^え恵 ^{らん}蘭

博士の専攻分野の名称 博 士 (歯 学)

学 位 記 番 号 第 13789 号

学 位 授 与 年 月 日 平成10年3月25日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第4条第1項該当

歯学研究科歯学臨床専攻

学 位 論 文 名 「下顎全部床義歯における補強構造に関する力学的研究」

論 文 審 査 委 員 (主査)

教 授 野首 孝祠

(副査)

教 授 高橋 純造 講 師 竹重 文雄 講 師 瑞森 崇弘

論 文 内 容 の 要 旨

【研究目的】

全部床義歯に加わる種々の機能力によって義歯床には移動や回転などの動きと同時に変形が生じ、これらの変形挙動が義歯床の破損のみならず咀嚼能率の低下、顎堤の吸収、顎機能障害などを引き起こす原因の一つとして考えられる。一方、臨床においては下顎全部床義歯の正中部に破折が認められ、その補強方法としてワイヤー、プレート、メッシュなどを義歯床に挿入することの有用性が報告されている。しかし、これらの補強方法の多くは、義歯床の破折防止を主な目的としており、機能時における変形防止をも考慮に入れた研究はみられない。

そこで本研究は、下顎全部床義歯の機能時における変形挙動を想定し、それを抑えるために義歯床の剛性を高める効果的な補強構造の確立を目的として、義歯床の表層ならびに内部に挿入する補強構造の力学的な特性について有限要素法ならびに模型実験にて比較検討を行った。

【実験方法ならびに実験結果】

実験1 咬合時における下顎全部床義歯の歪みについて

顎堤形態の異なる上下顎全部床義歯装着者2名を選択し、下顎義歯を複製して実験義歯とした。次いで、その義歯床正中部の唇側と舌側の床縁部と歯頸部にストレインゲージを貼付し、咬頭嵌合位による2秒間のクレンチングと、両側の第一大臼歯部および第一小臼歯部に厚さ3mm、幅10mmの樹脂板を介した計3種類のクレンチングを各々5回行わせ、各負荷時における歪みを測定した。

その結果、各負荷時において義歯床正中部で大きな歪みが認められ、負荷条件ならびに顎堤形態の違いによって異なった歪みの様相を呈した。

実験2 義歯床の補強構造の違いによる変形挙動への影響

下顎無歯顎石膏模型上で咬合面を平坦にした全部床義歯を製作し、非接触型高速三次元形状計測装置により形状データを採得し、義歯および顎粘膜と緻密骨を付与した三次元有限要素モデルを作成した。次に、このレジン床義歯(R)に挿入する補強構造としては、両側第二大臼歯間の義歯床内部に対し、線状構造としたもの(W)、またプレート構造として舌側床研磨面に設けたもの(PB)と前歯部のみに設けたもの(PB-A)、床内部の粘膜側に設けたもの(PM)とその形態の前歯部を厚くしたもの(PM-A)、および立体構造としてT字型断面(PT)とI字型断面(PI)、さらにPTの前歯部を厚くしたもの(PT-A)の8種類の補強構造モデルを作成した。荷重条件としては、3種類の

クレンジングと、両側第一大臼歯部の咬合面に3種類の垂直荷重と頬・舌側方向の2種類の水平荷重を設け、それぞれ5 Nの集中荷重を加えた。測定部位と測定項目は、各クレンジングにおける義歯の歪みと補強構造による歪みの差、また垂直荷重と水平荷重に対し第一大臼歯、第一小臼歯、正中部における水平方向ならびに垂直方向の変位、および緻密骨における最小主応力の分布について比較検討を行った。

その結果、義歯の歪みについては、Rに比べて線状構造のWではわずかな減少にとどまり、以下プレート構造から立体構造になるにつれて著しい減少を示した。義歯の変位は、垂直荷重の場合、RとWの間では差はなく、PB - A, PM, PM - A, PB, PT, PI, PT - Aの順に小さくなった。水平荷重の場合では、W, PB - A, PM, PM - A, PT, PI, PB, PT - Aの順に小さくなり、いずれの荷重時でもPT - Aで最も小さい値を示した。また、緻密骨における最小主応力についても同様にPT - Aにおいて最も小さい値を示した。

実験3 鋳造体による補強構造の力学的検討

プレート構造としてPM、立体構造としてPT, PI, PT - Aの4種類を選択し、コバルトクロム合金を用いて各々5個の鋳造体を製作した。次いで、左側の第二大臼歯部を固定源として、各正中部にストレインゲージを貼付し、右側第一大臼歯の顎堤頂直上に垂直荷重1 kgを加え、各補強構造の正中部における歪みおよび右側荷重部位におけるたわみを計測した。

その結果、補強構造の歪みならびにたわみは、いずれもPM, PT, PI, PT - Aの順に有意に小さい値を示し、PT - Aが最も高い剛性を示した。

【考察ならびに結論】

下顎全部床義歯では、各機能時に移動や回転に加えて変形が生じやすく、特に義歯床断面が小さく、弓状形態を有する正中部において応力の高まりが認められたが、線状形態では十分な補強効果の得られないことが示された。また、各機能時において義歯床はあらゆる方向に変形を示したが、この挙動を抑えるためには、補強構造自体の力学的強度を高めた構造の必要性が示された。本研究において設けた各補強構造の中で、T字型断面の立体構造をさらに前歯部で厚くしたPT - A構造によって義歯床の剛性が高くなり、義歯の変形挙動を抑制する構造として有効であり、また正中部を中心とする水平的挙動が予測される顎堤吸収の著しい義歯に対しても、PT - Aによる補強効果が十分期待できることが示された。

以上の結果、下顎全部床義歯の機能時の変形に対する補強においては、PT - Aの補強構造を埋入することによって正中部のみならず義歯床全体の剛性を高め、様々な機能力が義歯床に広く分散され、義歯床の変形挙動が抑制されるとともに、顎堤にとっても良好な負荷状態となる可能性が示され、下顎義歯床に対して効果的な補強構造であることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

本研究は、下顎全部床義歯の機能時における変形挙動を抑制するために、義歯床の剛性を高める効果的な補強構造の確立を目的として行ったものである。

その結果、下顎義歯は機能時に移動や回転に加えて変形が生じやすく、正中部において応力の著しい高まりを認め、これを抑制するためには線状の補強構造よりプレート構造や立体構造において補強効果が高く、特にT字型断面の立体構造をさらに前歯部で厚くした場合において有効であることを示した。

以上のことから、本研究は下顎義歯床の剛性を高めるための効果的な補強構造を示し、有床義歯の変形防止と破折防止に対して有益な示唆を与えるものであり、博士(歯学)の学位請求に値するものと認める。