

論文審査の要旨

報告番号	甲 第 2883 号	氏 名	高松 直也
論文審査担当者	主査 教授 馬場 一美 副査 教授 宮崎 隆 副査 教授 中村 雅典		
<p>(論文審査の要旨)</p> <p>学位申請論文「Establishment of a modulus measurement method in denture-supporting tissue using an intraoral simultaneous measurement system and finite element analysis」について、上記の主査 1 名、副査 2 名が個別に審査を行った。</p> <p>上顎義歯支持粘膜における弾性率の測定を行った研究は数多くあるが、これらの装置を用いても上顎義歯支持粘膜に関する生体力学的要件は明確化することができない。そこで、これまでに得られた高齢無歯顎者の疼痛発生時の厚さ、荷重量を用いて三次元有限要素解析法によるモデルを最適化する弾性率の測定法を検討した。被験者は上顎全部床義歯を装着した 17 名とし（男性 8 名、女性 9 名、平均年齢 78.4 歳）、解析部位は口蓋正中部、中間部、側方部の 3 カ所とした。前報で測定した弾性率（実測弾性率）と FEA で測定した弾性率（最適弾性率）、及び厚さや von-Mises 応力を用いて比較・検討を行った。実測弾性率より、最適弾性率の方が有意に小さく、全ての部位で有意な相関を認めた。厚さと最適弾性率は全ての部位において有意な相関は認められなかった。実測弾性率を用いた FEA 解析結果は最適弾性率を用いた FEA 解析結果に比べ全ての部位において von-Mises 応力に有意な差は認められなかったが、沈下量は有意に小さかった。以上の結果から、義歯支持粘膜の厚さから弾性率を推定することは困難であり、FEA において弾性率は各々の部位において、最適化する必要性が示唆され、弾性率測定方法の確立ができたと考えられる。</p> <p>本論文の審査において、副査の宮崎委員および中村委員から多くの質問があり、その一部とそれらに対する回答を以下に示す。</p> <p>宮崎委員の質問とそれに対する回答：</p> <p>1. 研究目的と臨床的な意義は何か</p> <p>本研究は、これまでに得られた高齢無歯顎者の疼痛発生時の粘膜の厚さ、荷重量を用いて三次元有限要素解析法によるモデルを最適化する弾性率の測定法を検討することを目的とした。今後、義歯支持粘膜の全体を捉えた FEA モデルの構築やリリーフ量などの条件設定を追加し、</p>			

(主査が記載)

より臨床に則した解析を行えるよう発展させたいと思っている。シミュレーションで義歯支持粘膜における疼痛発生時の動的変化が可能となれば、より質の高い上顎全部床義歯治療に貢献できると考えている。

2. 正中部、中間部、口蓋部を今回のような単純な FEA モデルにしたのはなぜか

本来であれば、義歯支持粘膜の全体を捉えた FEA モデルの構築が望ましいが、被験者 17 名の解析時間の大幅な増加、それに伴う解析エラーの多発が考えられる。本研究は、解析結果の傾向を捉えるため 3 部位をそれぞれ直方体のモデルで構築した。今後は、本研究で確立した解析方法を利用して、測定部位を増やし、厚さと弾性率が部位ごとに異なる臨床的な義歯支持粘膜モデルの全体構築を検討する予定である。

中村委員の質問とそれに対する回答：

1. 最適弾性率の設定基準は何か

実測弾性率は、探触子で上顎無歯顎者の顎堤粘膜を荷重し、疼痛時の沈下量等から圧力等を算出し、それを用いて実測弾性率を算出している。それに対し、本研究は、まず顎堤粘膜の弾性率をあらかじめ設定し、被験者データ（疼痛発生時の荷重量）で荷重した。次に沈下量を算出し、実測値の沈下量との差が 5% 以内に収束するまで弾性率を変化させて繰り返し解析を行い、これを最適弾性率とした。

2. 口蓋粘膜の部位による組織構造での違いはあるのか

本研究では、部位による厚さや弾性率の違い等は考慮しているが、組織構造での違いまでは考慮していない。今後は、粘膜下組織、固有層、上皮等を再現できるよう物性値を臨床上で測定し、三次元有限要素解析へ応用した上で、違いを明らかにしたいと考えている。

両副査は、上記を含めた質問に対する回答が、いずれも満足のものであることを確認した。

主査 馬場委員の質問とそれに対する回答：

1. 示された疼痛閾値は臨床的に認められる痛みとどのように関連しているのか

本研究は、臨床において義歯が咬合力によって沈下し、疼痛が発生した時を想定しており、それに関連づけて、疼痛発生時の疼痛閾値（圧力、圧縮率、沈下量）を用いて解析を行っている。もちろん、日常の臨床でよく認められる義歯性潰瘍、口腔内乾燥による擦過による痛みも再現できれば、より臨床に近い三次元有限要素解析が可能になると考えられる。

主査の馬場委員は、両副査の質問に対する回答の妥当性を確認するとともに、本論文の主張をさらに確認するために上記の質問をしたところ、明確かつ適切な回答が得られた。

以上の審査結果から、本論文を博士（歯学）の学位授与に値するものと判断した。

（主査が記載）