

Title	Influence of width and depth of palatal vault on rigidity of palatal strap : A finite element study
Author(s)	高梨, 琢也
Journal	歯科学報, 109(5): 516-517
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10130/1893">http://hdl.handle.net/10130/1893</a>
Right	

氏名(本籍)	たか なし たく や 高 梨 琢 也 (千葉県)
学位の種類	博士(歯学)
学位記番号	第1719号(甲第1002号)
学位授与の日付	平成19年3月31日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位論文題目	Influence of width and depth of palatal vault on rigidity of palatal strap : A finite element study
掲載雑誌名	Journal of Prosthodontic Research 第53巻 2号 95~100頁 2009年
論文審査委員	(主査) 櫻井 薫教授 (副査) 石上 恵一教授 佐藤 亨教授 小田 豊教授

## 論文内容の要旨

### 1. 研究目的

可撤性局部義歯の構成要素である連結装置には十分な力学的強度が求められる。これまでに連結装置そのものの形態に関する報告は数多くみられるものの、上顎連結装置の力学的強度に大きな影響を与えると考えられる口蓋形態との関係に関する報告は少なく、実際の設計においても口蓋形態は考慮されずに設計されているのが現状である。そこで口蓋形態の差異に基づくパラタルストラップの形態の差異が被圧時の義歯の垂直変位に及ぼす影響について三次元有限要素法解析により検討し、口蓋形態に応じたパラタルストラップの設計の指標を得ることを目的として本研究を行った。

### 2. 研究方法

60例の上顎石膏模型を対象として口蓋形態を接触型三次元計測機により計測した。口蓋幅径および口蓋高径について計測し、口蓋形態の指標として第二小白歯、第一大臼歯部についてそれぞれ5点の口蓋部の座標値を計測した。計測値に基づき口蓋幅径について大きい群、平均的な群、小さい群の3群に、口蓋高径について大きい群、平均的な群、小さい群の3群に分類した。

口蓋形態の計測値を基に上顎左側第二小白歯、第一大臼歯、第二大臼歯欠如の片側遊離端義歯を想定した三次元有限要素モデルを構築した。欠如部に近遠心径30mm、高さ7mmの義歯床、左側第1小白歯に近心レスト、右側第2小白歯遠心部と右側第1大臼歯近心部にまたがるレストを設定し、左側の義歯床と右側のレストをパラタルストラップで連結した形態とした。口蓋幅径、口蓋高径の平均値から作製した基本モデル、口蓋幅径の大きいモデルおよび口蓋幅径の小さいモデル、口蓋高径の大きいモデルおよび口蓋高径の小さいモデルの5種類のモデルを構築し、各モデルについてパラタルストラップ前後幅を7mm, 9mm, 11mm, 13mm, 15mm, 17mmと変化させた。使用材料としてCo-Cr合金, Ti-6Al-7Nb合金, タイプIV金合金の物性値を与えたが、パラタルストラップの厚径はそれぞれ0.7mm, 1.1mm, 1.3mmとした。これら90個のモデルについて左側第一大臼歯部咬合面に50Nの垂直荷重を加え、義歯床遠心端の垂直変位量を比較した。

### 3. 研究成績および結論

口蓋幅径のみを変化させたモデルと基本モデルとを比較すると、同一前後幅では3種類全ての金属において、幅径大モデルの変位量が大きく、幅径小モデルの変位量が小さかった。また、口蓋高径のみを変化させた

モデルと基本モデルとを比較すると、同一前後幅では高径小モデルの変位量はいずれの金属においても大きかったが、高径大モデルの変位量は基本モデルとの差異が少なく、Ti-6Al-7Nb 合金とタイプIV金合金ではほとんど差異が認められなかった。これらの結果から幅の広い口蓋、高さの低い口蓋においてはパラタルストラップのたわみが大きくなるのでパラタルストラップをより強固に設計する必要があり幅の狭い口蓋においてはパラタルストラップの前後幅を狭くすることができる。しかし、高さの高い口蓋においては口蓋形態によって設計を変える必要はないことが明らかとなった。

### 論文審査の要旨

これまで、連結装置の力学的強度に関して、形態、幅、厚さ、使用金属など連結装置の条件を変えて検討した報告は数多く認められる。しかし、口腔内の形態と連結装置の力学的強度の関係に関する報告は少ない。本研究は特に口蓋の形態と上顎の連結装置であるパラタルストラップの力学的強度の關係に着目し、口蓋形態に応じたパラタルストラップの設計の指標を得ようとしたものである。有歯顎者60例の上顎石膏模型の口蓋部分を接触型三次元計測機にて計測した。次に模型の計測値を基に片側遊離端義歯を想定した三次元有限要素モデルを構築した。モデルのパラタルストラップの形態として平均的な口蓋形態を与えたモデル、幅径を大小変化させたモデル、高径を大小変化させたモデルを構築し、各モデルにおける被圧時の義歯床の垂直変位量を比較した。

その結果、幅の広い口蓋と高さの低い口蓋ではパラタルストラップを強固に設計する必要があり、幅の狭い口蓋ではパラタルストラップの前後幅を狭めることができる。また、高さが高い口蓋では口蓋形態によってパラタルストラップの設計を変える必要がないことが明らかとなった。

本審査委員会では、1) 有限要素モデルの義歯設計の根拠、2) モデルに加えた荷重条件の根拠、3) 結果から得られた臨床的指針等について質疑が行われ、概ね妥当な回答が得られた。また、文章表現、図表の訂正の要望がなされ、検討の上、修正を行った。その結果、本研究で得られた知見は歯学の発展に寄与するところ大であり、学位授与に値するものと判定された。