

学 位 論 文 題 名

Influences of changes in denture-base fitness and connecting rigidity on the stress distribution of abutment teeth and the displacement of abutment teeth and the denture base for distal-extension, removable partial dentures

（遊離端義歯における連結強度と床適合性が支台歯の荷重負担ならびに支台歯と床の変位に与える影響）

学位論文内容の要旨

【目的】

本研究の目的は、義歯床の粘膜面適合性の変化が支台歯の荷重負担と支台歯および義歯床の変位に与える影響を、義歯の連結強度の観点から明らかにすることである。

【材料と方法】

実験 1. 擬似歯根膜および擬似粘膜を付与し 76[欠損を想定したシミュレーションモデルを用いた。顎堤部は近遠心径 30mm の平坦な形態とし、実験義歯は直接支台装置として 5[にコーヌステレスコープクラウンである Cone Crown Telescope (CCT) および連結強度を高めたエーカースクラスプである Modified Circumferential Clasp (MCC) の 2 種類のモデルを作製し、間接支台装置として 45[に双子鉤を用いた。床中央部に静荷重を加え、支台歯負担圧については 5[の根尖部、頬側および遠心側で測定した。床沈下量については床遠心端の頬舌側の 2 点、支台歯遠心変位量については 5[咬頭頂部の計 3 箇所測定した。擬似粘膜に対する床の適合条件を、全面適合:CS、部分的不適合（近心:M⁻、遠心:D⁻、頬側:B⁻、舌側:L⁻）、全面不適合:CU の 6 条件とし、不適合部に 200μm の間隙を設けた。統計学的処理は二元配置分散分析の後、Scheffe 法にて多重比較分析を行った (p<0.05)。

実験 2. 567[欠損を想定したシミュレーションモデルを用いた。顎堤部は近遠心径 40mm の解剖学的形態を付与した。実験義歯は 4[に直接支台装置として、実験 1 で用いた 2 種の支台装置に加え通常のエーカースクラスプである Circumferential Clasp (CC) を設定した。床に静荷重を加え、4[の負担圧と変位量を実験 1 と同様に測定し、床沈下量を床遠心端の頬舌側の 2 点で測定した。床の適合条件は実験 1 と同様の 6 条件とし、不適合部には 100μm と 200μm の 2 種類の間隙を設定した。以下、近心不適合 100μm と 200μm の場合をそれぞれ M⁻1、M⁻2 と表記し、他の適合条件も同様とした。統計学的処理は実験 1 と同様に行った。

【結果】

実験 1. 根尖部負担圧は、CCT では CS と比較して CU で大きかったが、MCC では有意な差は

認められず、支台装置間においても有意差は認められなかった。頬側負担圧は、CCT では CS と比較し D⁻, B⁻, CU の条件で有意に大きかったが、MCC では、各条件間に有意差は認められなかった。また、CCT では全ての条件で MCC よりも有意に大きかった。遠心部負担圧は、CCT では CS と比較して D⁻, B⁻, CU で大きく、MCC では CU が他の条件に比較し有意に大きかった。支台装置間の比較では CCT では MCC よりも D⁻, B⁻, CU の条件で大きかった。支台歯遠心変位量は、CCT では CS と比較して D⁻, B⁻, L⁻, CU で、MCC では A でのみ有意に大きかった。支台装置間では CCT は MCC よりも全ての条件で有意に大きかった。頬側の沈下量は、CCT, MCC では CS と比較して、D⁻, B⁻, L⁻, CU で有意に大きかった。支台装置間では CS と比較して D⁻, CU の条件で MCC が CCT より大きかった。舌側沈下量は CCT では CS と比較して L⁻, CU で、MCC では D⁻, L⁻, CU で有意に大きかった。支台装置間では MCC が CCT よりも D⁻, L⁻, CU の条件で大きかった。

実験 2. 根尖負担圧については、いずれの条件においても CCT が他の支台装置よりも有意に大きく、MCC は CC よりも CS と M⁻1 を除いた条件で有意に大きかった。頬側負担圧については、CCT は CC よりも M⁻2 を除く条件で有意に大きく、MCC は CC よりも CS, M⁻1, M⁻2 を除く条件で有意に大きかった。支台歯遠心負担圧については、CCT は D⁻2, B⁻2, L⁻2, CU1, CU2 で他の支台装置よりも有意に大きく、MCC は CC よりも M⁻2, D⁻1, D⁻2, B⁻2, L⁻2, CU1, CU2 で有意に大きかった。支台歯遠心変位量については、全ての適合条件で CCT が他の支台装置よりも有意に大きかった。また、MCC は CC より D⁻2, B⁻2, L⁻2, CU1, CU2 で有意に大きかった。義歯床頬側沈下量については CC では D⁻, B⁻, L⁻, CU で他の支台装置より有意に大きかった。また、MCC は CCT より D⁻2, B⁻2, L⁻1, L⁻2, CU1, CU2 で有意に大きかった。舌側点の沈下量は CC では D⁻, B⁻, L⁻, CU で他の支台装置より有意に大きかった。また、MCC は CCT より M⁻2, D⁻1, D⁻2, B⁻2, L⁻1, L⁻2, CU1, CU2 で有意に大きかった。

【考察】

実験 1. CCT では D⁻, B⁻ の条件において頬側・遠心側負担圧および遠心変位量は CS に比較し有意に大きくなったが、MCC では CU おいてのみ遠心負担圧と変位量は有意に大きくなった。この理由として、CCT は MCC に比較して連結強度が高く、支台歯負担圧と変位量は床不適合時の影響を大きく受けたためと推察される。また CCT では頬側または遠心部の適合性が重要であり、部分的な不適合時にも支台歯の過重負担となる可能性があることが示唆された。MCC では、部分的な不適合時には負担圧の有意な増加は認められなかったことから、CCT に比較して床不適合時の支台歯の過重負担となる可能性が低いと考えられる。

M⁻, B⁻ の条件において、CCT と、MCC では床沈下量に有意な差がなかったことから、頬側や近心の部分的な不適合時には、MCC は CCT と同程度に床の沈下を抑制できることが示された。また、平坦な顎堤形態にもかかわらず頬側沈下量と舌側沈下量が異なる傾向を示したが、強固な間接支台装置により義歯の舌側方向への変位が制限されたためと考えられる。

実験 2. 支台歯遠心変位量は CCT では CS および M⁻ の条件を除いて生理的許容範囲である 150μm を越える値を示した。しかし、CC では全ての条件で、MCC では CU2 を除く全ての条

件で 150 μ m 未満であった。すなわち、CCT では 100 μ m の部分的な不適合時にも支台歯の過重負担となるが、MCC では部分的であれば 200 μ m の不適合時でも支台歯の過重負担にはならないことが示された。

D1, B1 の条件では MCC の床沈下量は頬側・舌側とも CCT と同程度であり、CC よりも小さかった。床不適合時の床沈下量は連結強度の高い支台装置ほど小さく、MCC では頬側・遠心部の部分的な不適合時には CC よりも小さかった。すなわち、MCC は CC に比べて残存顎堤に対して為外性が少ないことが示された。

【結論】

支台装置としてコーヌステレスコープクラウンを用いた場合、部分的な義歯床の不適合時でも、過重負担の可能性が示された。連結強度を高めたエーカースクラスプを用いた場合、床不適合時において、コーヌステレスコープクラウンに比較すると過重負担になりにくい。通常のエーカースクラスプに比較して義歯の沈下を低減できることが示された。

学位論文審査の要旨

主 査	教 授	横 山 敦 郎
副 査	特任教授	亘 理 文 夫
副 査	特任教授	大 畑 昇

学 位 論 文 題 名

Influences of changes in denture-base fitness and connecting rigidity on the stress distribution of abutment teeth and the displacement of abutment teeth and the denture base for distal-extension, removable partial dentures

(遊離端義歯における連結強度と床適合性が支台歯の荷重負担ならびに支台歯と床の変位に与える影響)

審査は、主査、副査が一堂に会し、まず論文提出者が提出論文の内容の要旨を説明し、次いで論文の内容について審査委員の口頭試問を行った。以下に提出論文の要旨と審査の内容を述べる。

【緒言】

リジッドサポートに基づく部分床義歯において、床の不適合による粘膜支持の低下は支台歯の過重負担を引き起こすことが考えられる。本研究においては、義歯床の適合性が支台歯の荷重負担や支台歯と床の変位に与える影響を連結強度の観点から検討した。

【材料と方法】

実験 1. 76欠損を想定し、直接支台装置として5に Cone Crown Telescope(以下 CCT)および連結強度を高めた Modified Circumferential Clasp(MCC)の2種類のモデルを作製し、間接支台装置は45に双子鉤を用いた。顎堤部は平坦な形態とし、義歯床は擬似粘膜に対し全面適合、部分的不適合(近心、遠心、頬側、舌側)、全面不適合の6条件とし、不適合部に200 μ mの間隙を設けた。床に荷重を加え、5歯根の負担圧と5咬頭頂部の遠心変位量および義歯遠心端の沈下量を計測した。

実験 2. 765欠損を想定し、直接支台装置として4に CCT、MCC および通常の Circumferential Clasp(CC)の3種類のモデルを作製し、間接支台装置は45に双子鉤を用いた。顎堤部は解剖学的形態とし、義歯床は実験1と同様に6条件を設定したが、不適合部には100または200 μ mの間隙を設けた。加重時の4歯根の負担圧と咬頭頂部の遠心変位量および義歯遠心端の沈下量を計測した。

【結果と考察】

実験 1. CCT では、頬側または遠心部の部分的な不適合時において、支台歯の負担圧および変位量は、適合時に比較して大きかったことから、頬側または遠心部の適合性が重要であり、部分的な不適合時にも支台歯の過重負担となる可能性があることが示唆され

た。MCC では、全面不適合時にのみ負担圧の有意な増加が認められたことから、CCT に比較して床不適合時の支台歯の過重負担となる可能性が低いと考えられた。また、頬側不適合時、床沈下量は MCC では CCT と同程度だった。よって頬側や近心の部分的な不適合時には、MCC は CCT と同程度に床の沈下を抑制できることが示された。

実験 2. 床後方部を含む不適合時には、連結強度の高い義歯ほど支台歯負担圧と遠心変位量は大きく、床沈下量は小さかった。CCT では遠心変位量は生理的許容範囲 $150\mu\text{m}$ を超えたが、MCC では全面不適合 $200\mu\text{m}$ の不適合の条件を除き、遠心変位量は生理的許容範囲にあった。すなわち、CCT では $100\mu\text{m}$ の部分的な不適合時にも支台歯の過重負担となるが、MCC では部分的であれば $200\mu\text{m}$ の不適合時でも支台歯の過重負担にはならないことが示された。床不適合時の床沈下量は連結強度の高い支台装置ほど小さく、頬側または遠心部に $100\mu\text{m}$ の不適合条件では MCC の床沈下量は CCT と同程度であった。MCC では床後方部を含む不適合時には CC よりも小さかった。すなわち、MCC は CC に比べて残存顎堤に対して為害性が少ないことが示された。

【結論】

義歯床後方に不適合がある場合、コーヌステレスコープクラウンでは支台歯の過重負担の可能性があることが示された。一方、連結強度を高めたエーカースクラップでは、支台歯の過重負担になりにくいという、通常のエーカースクラップに比較し、義歯床の沈下を低減できることが示された。

審査の内容

審査における各委員からの主な質問は以下の通りであった。

1. 実験装置の圧力センサーの位置と測定対象について
2. 使用した金属材料の妥当性について
3. シミュレーターの作製方法、特に不適合状態の作製方法について
4. 粘膜面の不適合部分設定の意義について
5. 支台歯遠心偏位量を $150\mu\text{m}$ とした妥当性について
6. 歯列上の荷重点の位置および荷重量の妥当性について
7. 義歯における 7 の排列の必要性について
8. 部分床義歯における床と支台歯の負担の分配について
9. シミュレーターモデルの妥当性について

これらの質問に対して、学位申請者から明快な回答が得られたとともに、本研究から考察された臨床的な示唆、さらに今後の研究に対する展望が示された。

支台装置の連結強度の観点から、義歯床粘膜面の適合性の変化が支台歯の過重負担と支台歯および義歯床の変位に与える影響を検討し、連結強度を高めたエーカースクラップの優位性という臨床的示唆を導き出した内容は高く評価された。よって学位申請者は博士（歯学）の学位授与に値するものと判定した。