支台装置と側方偏心咬合接触が
支台歯負担と義歯変位に及ぼす影響

第2報 3歯残存

学位論文内容の要旨

部分床義歯では、機能圧を支台歯および顎堤粘膜へ適正に分散させることは、残存歯と顎堤粘膜の良好な予後のための重要な要件である。とりわけ少数歯残存症例では、機能力を残存歯のみで支持することは不可能であるため、設計のみならず顎堤による負担や付与すべき咬合様式など多くの配慮が必要であるが、不明な点が多い。そこで本研究では、下顎少数歯残存症例において支持様式の異なる実験義歯を作製し、側方咬合様式を変化させた時の支台歯歯根部負担圧および義歯床部変位量を測定、分析し、これらの症例における望ましい咬合様式と支台装置を検討した。

研究方法

本研究では下顎少数歯残存を想定したシミュレーションモデルを作製し、使用した。残存歯には両側下顎犬歯および第二大臼歯を想定し、この残存歯と顎堤部を交換することで残存形態の変更を行った。残存歯の歯冠部をコーヌス角6度の内冠形態に仕上げてコーヌスクローネの装着を可能にするとともに、クラスプ装着を目的とした形態を持つ金属冠をネジ止め固定可能とした。擬似歯根膜および擬似粘膜はシリコンラバー印象材で作製し、モデルに付与した。

本研究で用いたシミュレーションモデルは $\overline{73|3}$ 残存、 $\overline{73|7}$ 残存の2種類とし、実験義歯の支台装置には、コーヌスクローネ(以下コーヌス)とエーカースクラスプ(以下エーカー)を選択し、支台装置と連結装置はネジで固定し、支台歯

および人工歯相当部咬合面の頬舌的中央部に、幅約1mmの水平面と、約20度の頬舌的な傾斜を付与した。

荷重方法は、中心咬合時の咬合接触を想定した荷重（以下、中心荷重）、側方偏心位における咬合接触を想定した荷重（以下、側方偏心荷重）の2種類とした。荷重量は中心荷重で34.3N、側方偏心荷重で10.78Nとし、垂直的な静荷重を負荷した。中心荷重の荷重部位は両側犬歯から第二大臼歯までの計10点とし、同時に荷重した。側方偏心荷重時では、荷重装置を中心荷重から側方へ2mm移動させ、荷重部位を作業側犬歯のみ（以下C）、作業側犬歯から第二小臼歯まで（以下G1）、作業側犬歯から第二大臼歯まで（以下G2）、G2と反対側の第二小臼歯まで（以下B1）、およびG2と反対側の第二大臼歯まで（以下B2）の5種類に設定した。2種類の残存形態において左側あるいは右側をそれぞれ作業側として荷重する4種の残存形態条件を設定した。

歯根部負担圧の測定は、支台歯歯根部の根尖、頬側、近心または遠心の3部位に設定した改良型圧力センサーで、義歯床部変位量は、前歯正中部唇側および両側第二小臼歯部頬側に設定した非接触型変位計で垂直的な変位を計測した。非接触型変位計からの信号は変位アンプを介し、圧力センサーの信号とともにデータロガーに6秒間隔で集積した。実験義歯は、それぞれ3個ずつ製作し、同様の測定を行った。

なお、統計処理は分散分析と多重比較検定を行った。

結果および考察

1. 中心荷重時：コーヌスのほうが歯根部負担圧は大きく、義歯床部変位量は少なかった。しかし、歯根部負担圧には有意差はなく、義歯床部の変位量は支台装置の違いにのみ有意差を認めた。また、 $\overline{73|3}$ 残存と $\overline{73|7}$ 残存の間には有意差を認めなかった。連結強度の高いコーヌスは歯根部での負担が高く、その結果沈下量が少なくなったものと考えられる。

2. 側方偏心荷重時：

1) $\overline{73|3}$ 残存で左側が作業側のみの接触だと両支台装置ともに作業側が沈下し、

平衡側が浮上する回轉變位が見られた。特に、左側が作業側のG2では作業側犬歯の負担圧は小さくなく、床の回轉變位はC, G1, G2の中で最も大きかった。これは遊離端欠損側を作業側にした場合、第二大臼歯までの接触は好ましくないことを示している。両側性平衡咬合では、義歯床部の回轉變位がなく、歯根部の負担圧分散も良好で、その有効性が示された。

2) $\overline{73|3}$ 残存の右側が作業側の場合、作業側の接触が増加するにつれて、義歯床部の回轉變位が減少し、同側の歯根部負担圧の分散が良好になった。このことから作業側の接触は第二大臼歯まで与えるのが有利と考えられる。両側性平衡咬合では、歯根部の負担圧の分散は良好であるが、義歯床部の変位は作業側で浮上し、平衡側で沈下するという、作業側のみ接触の場合と逆の結果を示した。この変位は、荷重部位が作業側で舌側内斜面、平衡側で頬側内斜面のため、義歯床を平衡側方向に偏位しながら沈下させるベクトルが働いたためと考えられる。このことから平衡側の接触は必要であるが、両側同等の負荷では平衡側の沈下が過大になる可能性を示し、平衡側の接触圧については配慮すべきで、さらに咬頭傾斜の低い人工歯の選択も有効と考えられる。

3) $\overline{73|7}$ 残存で作業側を左側とした場合、犬歯誘導とするとエーカースの義歯の回転が大きく、コーヌスは平衡側の第二大臼歯を引き抜く力が作用した。作業側の接触数を増やすことで、義歯の回転や歯根部負担圧の不均衡は是正され、両側性平衡咬合ではさらに良好となり、B2で最も良好な結果を示したことから、両側性平衡咬合が必須で、可及的に最後方臼歯まで接触させることが望ましいと考えられる。

4) $\overline{73|7}$ 残存で作業側を右側とした場合、犬歯誘導とするとエーカースでは、犬歯に過重負担となる可能性が高い。作業側の接触を増加させると義歯床部の沈下は前方部で小さくなり、作業側第二大臼歯の接触は有効と考えられる。両側性平衡咬合では、歯根部負担圧の分散は良好だが、義歯床部の沈下は平衡側が過大となり、両側性平衡咬合の付与は作業側を左側とした場合と異なった様相を示した。

5) 側方偏心荷重時では、支台装置、残存形態（作業側の部位の違いを含む）そして荷重条件を3要因とする分散分析の結果、歯根部負担圧では、 $\overline{73|3}$ 残存において荷重条件のみ、 $\overline{73|7}$ 残存において作業側の部位と荷重条件に有意差が認められた。このことから、側方偏心荷重時では支台装置の違いより咬合様式のほうが歯根部負担圧に影響を与えたと考えられた。義歯床部変位量では、すべてに有意差が認められたため、 $\overline{73|3}$ 残存について統計処理した結果、作業側の部位にのみ有意差を認め、 $\overline{73|7}$ 残存では3要因すべてに有意差が認められた。これらのことは、作業側における残存歯数が支台歯の負担圧分散や義歯床部の変位量に影響を与え、 $\overline{73|7}$ 残存は付与する咬合や設計にも注意が必要であることを意味している。

結論

1. 側方偏心荷重では、支台装置による影響より付与する咬合接触関係の影響が大きかった。
2. 少数歯残存で遊離端欠損である場合には、両側性平衡咬合が有効であるが、遊離端側における第二大臼歯の接触は必要なかった。
3. 左右非対称の残存形態では、側方偏心位で与える咬合様式は、左右側で同一ではなく、義歯の安定には咬頭傾斜の低い人工歯の選択や、平衡側の接触圧を弱める必要があることが示唆された。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 川 崎 貴 生
副 査 教 授 亘 理 文 夫
副 査 教 授 大 畑 昇

学 位 論 文 題 名

支台装置と側方偏心咬合接触が 支台歯負担と義歯変位に及ぼす影響

第 2 報 3 歯残存

審査は大畑、亘理および川崎審査委員全員が出席のもとに、まず論文提出者に対して参考論文を含めた提出論文の内容の要旨を説明させ、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。

少数歯残存症例では、設計のみならず顎堤による負担や付与すべき咬合様式など多くの配慮が必要であるが、不明な点が多い。そこで本研究では、下顎少数歯残存症例において支持様式の異なる実験義歯を作製し、側方咬合様式を変化させた時の支台歯歯根部負担圧および義歯床部変位量を測定、分析し、これらの症例における望ましい咬合様式と支台装置を検討した。

【研究方法】73|3残存（以下Ⅱ）、73|7残存（以下Ⅲ）の2種類のシミュレーションモデルを使用し、コーヌスクローネ（以下コーヌス）とエーカースクラspb（以下エーカース）で構成された2種類の実験義歯に、中心咬合時の咬合接触を想定した荷重（以下、中心荷重）と、側方偏心位における咬合接触を想定した荷重（以下、側方偏心荷重）を負荷した。荷重部位は、中心荷重では両側犬歯から第二大臼歯までの計10点で同時に、側方偏心荷重時では中心荷重から側方へ2mm移動させた斜面上に、作業側犬歯のみ（以下C）、作業側犬歯から第二小臼歯まで（以下G1）、作業側犬歯から第二大臼歯まで（以下G2）、G2と反対側の第二小臼歯まで（以下B1）、およびG2と反対側の第二大臼歯まで（以下B2）の5種類とした。ⅡとⅢの2種類の残存形態において左側（以下Ⅱ-L、Ⅲ-L）あるいは右側（以下Ⅱ-R、Ⅲ-R）をそれぞれ作業側として荷重する4種の残存形態条件を設定した。歯根部負担圧の測定は改良型圧力センサーで、義歯床部変位量は非接触型変位計で計測し、統計処理は分散分析と多重比較検定を行った。

【結果と考察】

1. 中心荷重時：

連結強度の高いコーヌスは、歯根部での負担が高い結果沈下量が少なくなった。

また、ⅡとⅢの間には有意差を認めなかった。

2. 側方偏心荷重時：

1) Ⅱ-Lで作業側のみの接触で見られる回転変位は、G2が最も大きく、作業側犬歯の負担圧も小さくないことより、第二大臼歯までの接触は好ましくない。両側性平衡咬合では、その有効性が示された。

2) Ⅱ-Rで作業側のみの接触では、G2が有利であった。両側性平衡咬合では、義歯床を平衡側方向に偏位しながら沈下させるベクトルが働いたため、作業側で浮上、平衡側で沈下する回転変位を示した。Ⅱ-Rでは平衡側の接触は必要だが、両側同等の負荷では平衡側の沈下が過大になる可能性を示し、さらに咬頭傾斜の低い人工歯の選択も有効と考えられる。

3) Ⅲ-LのCでは、エーカーズで回転が大きく、コーヌスでは平衡側の第二大臼歯を引き抜く力が作用した。作業側の接触数を増やすことで、義歯の回転や歯根部負担圧の不均衡は是正され、B2で最も良好な結果を示したことから、両側性平衡咬合が必須で、可及的に最後方臼歯まで接触させることが望ましい。

4) Ⅲ-RのCでは、エーカーズで犬歯に過重負担となる可能性が高い。作業側の接触を増加させると義歯床部の沈下は前方部で小さくなった。両側性平衡咬合では、歯根部負担圧の分散は良好だが、義歯床部の沈下は平衡側が過大となった。

5) 側方偏心荷重時では、支台装置、残存形態（作業側の部位の違いを含む）そして荷重条件を3要因とする分散分析の結果、支台装置の違いより咬合様式のほうが歯根部負担圧に影響を与えると考えられた。義歯床部変位量では、すべてに有意差が認められたため、さらに統計処理した結果、Ⅱでは作業側の部位にのみ、Ⅲでは3要因すべてに有意差が認められた。これより、作業側における残存歯数が支台歯の負担圧分散や義歯床部の変位量に影響を与え、特にⅢは付与する咬合や設計にも注意が必要である。

【結論】

少数歯残存における側方偏心荷重では、支台装置による影響より付与する咬合接触関係の影響が大きかった。また、遊離端欠損である場合には、両側性平衡咬合が有効であるが、遊離端側における第二大臼歯の接触が無くても良かった。さらに、左右非対称の残存形態では、側方偏心位で与える咬合様式は、左右側で同一ではなく、義歯の安定には咬頭傾斜の低い人工歯の選択や、平衡側の接触圧を弱める必要があることが示唆された。

以上の論述に引き続き実験方法、結果、考察、今後の展望および臨床とのつながりについての質疑応答を行い、論文提出者はいずれにも明快な回答と説明を行った。

本研究は改良型圧力センサーと非接触型変位計を使用した独創的なモデルにより、義歯の動きと機能圧の分散を解析し、部分床義歯、特に少数歯残存症例の予後を左右する、義歯に付与すべき咬合接触関係を明らかにした。これは、日常の臨床において、付与すべき咬合関係や咀嚼を含めた患者指導に対して示唆を与えるものである。さらに今後の展望に関してもしっかりとした研究立案をもっており、将来性の点においても高く評価されるものであった。よって、学位申請者は博士（歯学）の学位授与にふさわしいものと認めた。