

近藤 崇伸 論文内容の要旨

主 論 文

Types of tooth movement, bodily or tipping, do not affect the displacement of its center of resistance, but affect the alveolar bone resorption

歯の移動様式（歯体移動と傾斜移動）は抵抗中心の移動量に影響を与えないが、歯槽骨吸収量に影響する

近藤 崇伸、佛坂 斉社、濱中 僚、橋本 恵、田島 昂子、有田 光太郎、黒濱 武士、井野 愛理、富永 淳也、吉田 教明

The Angle Orthodontist (in press)

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科医療科学専攻
(主任指導教員：吉田 教明 教授)

緒 言

矯正治療による歯の移動は、外部からの力（外力）に対する歯周組織の生体反応であり、矯正治療では歯周組織への障害がなく、最大の歯の移動を引き起こすことが理想である。歯の移動量と力の大きさの関係についてはさまざまな報告がある。傾斜移動の報告は多いが歯体移動の研究は少なく、歯の移動様式の違いによる歯の移動量の違いや歯槽骨変化の違いについての研究はほとんどない。また、現在、矯正治療において歯を最も効率的に移動する方法は確立されておらず、臨床経験則に基づいた治療が行われているのが現状である。

これまでのほとんどの研究では、歯の移動量はその歯冠を基準として計測されてきた。しかしながら力学的観点より、歯の移動量は、歯の抵抗中心の移動量をもって表現するのが妥当である。歯の抵抗中心とは、物体の重心に相当する点で、その点を矯正力が通過すると歯が歯体移動（平行移動）すると定義されている。また、抵抗中心は、歯の移動量を計測する基準として最も適していると報告されている。しかしこれまで動物実験において抵抗中心を基準に歯の移動量を解析した報告はない。本研究では、ラットを動物実験モデルとして用い、歯体移動と傾斜移動を作用させ、また様々な大きさの矯正力を負荷した。そしてその際の歯冠と抵抗中心の移動量を計測し、歯槽骨量の変化を評価することで、歯の移動様式（歯体移動と傾斜移動）が歯の移動量と歯槽骨吸収量へ及ぼす影響を解析することを目的とした。

対象と方法

42匹の10週齢の雌のWistarラットを歯体移動群と傾斜移動群の2つのグループに分け、それぞれをさらに異なる牽引力(10cN, 25cN, 50cNおよび100cN)の合計8グループに分けた。歯体移動と傾斜移動を行う装置を装着し、ニッケルチタンコイルスプリングで上顎左側第一臼歯を牽引した。0日目と28日目にラット頭部のマイクロCTを撮影した。また、ラットの上顎左側第一臼歯周囲のマイクロCT画像から有限要素モデルを作成・解析し抵抗中心の位置を決定した。0日目、28日目のマイクロCT画像の重ね合わせを行い、上顎左側第一臼歯の歯冠のコンタクトポイントと抵抗中心の移動量、傾斜角度、歯槽骨吸収量、歯頸部骨吸収量を計測した。

結 果

歯冠のコンタクトポイントの移動量は、全ての牽引力において傾斜移動群が歯体移動群より増加した。一方、抵抗中心の移動量は牽引力による比較では50cNと100cNが10cNより有意に増加したが、移動様式において比較すると、歯体移動群と傾斜移動群との間には全ての牽引力において差は認められなかった。また、傾斜角度は全ての牽引力において傾斜移動群が歯体移動群より有意に増加した。

歯槽骨吸収量は全ての牽引力において歯体移動群と傾斜移動群との間で差はみられなかったが、歯頸部骨吸収量は傾斜移動群が歯体移動群より有意に増加した。さらに、歯槽骨吸収量と傾斜角度の間には相関を認めなかったが、歯頸部骨吸収量と傾斜角度の間に有意な正の相関を認めた。

考 察

本実験では抵抗中心の移動量は50cNと100cNで10cNより有意に増加したが50cNと100cNの間に差がなかった。よって、ラットにおける最適矯正力は50cN以下である可能性があり、これは過去の報告を支持するものであった。

本研究結果では、歯冠のコンタクトポイントの移動量は歯体移動群が傾斜移動群より有意に減少したが、抵抗中心の移動量については有意差がみられなかった。このことから、抵抗中心の移動量は歯体移動や傾斜移動といった歯の移動様式に影響を受けないことが考えられる。従って、臨床では傾斜移動した歯は多くの場合直立させるために追加の治療期間が必要となることから、矯正治療において傾斜移動は治療期間の延長につながると考えられる。さらに、歯頸部骨吸収量と歯の傾斜角度の間に正の相関がみられた。このことから、歯の傾斜移動は歯槽骨レベルを減少させるリスクとなり、歯体移動は歯槽骨維持の観点でより有利であると思われる。

矯正治療において、歯の抵抗中心の移動を評価することは多くの利点がある。一方で、歯の移動に伴う歯槽骨形態の変化により抵抗中心の位置は変化するという報告があり、今後、より正確に歯の移動を解析するためには、経時的に変化する歯周組織からFEMモデルを作成し、歯の移動動態を解析することが必要であると考えられる。

(備考) ※日本語に限る。2000字以内で記述。A4版。