

田島(中野) 昂子 論文内容の要旨

主 論 文

Effects of different types of tooth movement and force magnitudes on the amount of tooth movement and root resorption in rats.

歯の移動様式の違いにおける移動速度と歯根吸収の関係ーラット実験モデルにおける評価ー

中野 昂子、佛坂 齊祉、橋本 恵、Sirisoontorn Irin、有田 光太郎、黒濱 武士、Darendeliler M. Ali、吉田 教明

Angle Orthod. 2014 Apr 22. [Epub ahead of print、印刷中]

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

矯正治療における至適矯正力については数多くの報告があり、その概念はあるものの、未だに生物学的にも生体力学的にも解明されていない。さらに、矯正力による主作用である歯の移動速度と、副作用である歯根吸収のバランスの観点から、至適矯正力の同定を試みた研究はない。その理由の一つとして、動物実験でその解析が困難であった事が挙げられる。そこで、動物実験モデルで歯を歯体移動させる装置を考案した。移動様式の異なる傾斜移動および歯体移動において、歯の移動量と歯根吸収量を定量評価し比較した。また、矯正力の大きさを変化させた時の、歯の移動量と歯根吸収量の違いを評価することにより、至適矯正力の同定を試みた。

対象と方法

10 週齢ウィスター系雌のラットを用い、歯体移動させたグループ（歯体移動群）と傾斜移動をさせたグループ（傾斜移動群）の 2 グループに分け、それらをさらに牽引力 10 g、25 g、50 g、100 g の 4 つに分け合計 8 つのサブグループへ分けた。

絶対固定のため全てのラットの上顎口蓋前方部に矯正用ミニスクリューを埋入し、これと上顎第二第三臼歯を 016 ” CoCr ワイヤをスーパーボンドで連結固定した。歯体移動群では上顎第一臼歯にスーパーボンド製チューブを接着しワイヤ上をスライディングさせるようにした。傾斜移動群ではチューブを装着せずコイルスプリングで牽引し、両群の歯の動きを比較した。10 g、25 g、50 g および 100 g の力の Ni-Ti コイルスプリングを装着し第一臼歯を近心に牽引した。咬合による因子を排除するために、左側第一臼歯以外の全ての歯にスーパーボンドを築造し咬合を挙上した。移動開始から 0 日と 28 日にマイクロ CT を撮影した。

3 次元重ね合わせ画像による分析を行い、矢状断面と軸位断面で、第一臼歯の近心方向への歯の移動量を評価した。また、屠殺後抜歯した第一臼歯の歯根を分割し、歯根の近心面を走査型電子顕微鏡および走査型レーザー顕微鏡にて歯根吸収面積と深さを測定し歯根吸収量を計算した。

結 果

マイクロ CT の 3 次元再構築画像では、傾斜移動群では第一臼歯が顕著に傾斜しており、歯冠は近心への移動が見られたが根尖部は遠心へ移動が観察された。一方、歯体移動群ではほぼ平行に移動していた。歯の移動距離は、傾斜移動群では 10 g で最大の移動距離を示し、それよりも力が大きくなると歯の移動量は小さくなった。一方、歯体移動群では最大の移動距離を示す力の大きさは 25 g と 100 g であった。歯冠の移動量は、歯体移動群では傾斜移動群の半分以下であった。

歯根吸収量については、10 g から 100 g の矯正力の間で、両群ともに、力が大きくなるにつれ増加した。また、傾斜移動群は歯体移動群より顕著に吸収量の増大が認められた。

力の大きさに対する歯の移動距離と歯根吸収量とを比較すると、ある力の大きさを超えると移動距離は減少したが、歯根吸収量は矯正力が大きくなるにつれ増加した。すなわち、力の大きさによる歯の移動距離と歯根吸収量の変化の傾向は合致しなかった。

考 察

Proffitらは、矯正力の大きさと歯の移動の関係については、力の増加に応じて、歯の移動が大きくなる相と、プラトーになる相、歯の移動がやや小さくなる相の3相に分かれることを仮説として提唱しているが、本研究結果では類似した曲線が得られその仮説を支持するものであった。一方、歯根吸収に関しては、弱い矯正力でも歯根吸収が認められ、力の大きさと共に歯根吸収が増加したので、十分な歯の移動制御が肝要と思われる。

本研究結果から、歯の移動の観点からと歯根吸収の観点からの至適矯正力の大きさは異なることがわかった。このことから、最適矯正力の設定には、両者のバランスを考慮する必要があることが示唆された。