

歯に偶力を作用させたときの歯の動きについて

○成瀬克子, 成瀬敏彦

なるせ小児歯科

【目的】咬合誘導を行う際、様々の装置を用いて歯に力を作用させ、歯の移動を行う。本研究では基本的な力系である偶力を歯に作用させた時の歯の動きを2次元モデルの有限要素法を用いてシミュレーションを行い力学的理解を深めることを目的とした。

【方法】上顎犬歯、歯根膜、および歯槽骨から構成される単純化した矢状断2次元有限要素モデルを作製し、汎用有限要素プログラム (Marc, MSC社) にて解析を行った。歯槽骨基底部分を拘束することとて様々な偶力を作用させて解析を行った。条件として偶力のモーメントの値が等しい偶力について、作用させる位置を変化させることで歯の動きはどう変化するか調べた。さらに偶力のモーメントの値が多少異なる荷重を異なる位置に作用させ歯の動きを調べた。

【結果】偶力モーメントの値が等しければ偶力の力の大きさが異なっても、また作用させる位置が異なっても、ある定点を中心に歯の回転が起こった。つまり作用点が異なっても歯の動きに差はなかった。偶力のモーメントの値が異なる荷重をかけた場合でもこの点を中心に歯の回転が起こった。またこの定点に単力を作用させると歯体移動が起こった。

【考察および結論】歯に偶力を作用させると歯根部のある定点を中心に歯の回転が起こった。その際、偶力をかける位置、大きさには無関係であった。またこの点に単力を作用させると歯体移動が起こった。つまりこの定点は抵抗中心であることがわかった。結論として、歯に偶力を作用させると偶力の大きさ、作用点の位置に関係なく抵抗中心を中心に回転がおこることがわかった。

骨質評価に関する研究

-pQCTおよびマイクロCTについて-

○藤田優子, 牧 憲司

九歯大・小児歯

【目的】現在、顎顔面領域疾患の病態把握の手段としてCTを用いた方法が広く応用されているが、3次元的な骨量、骨質の定量化には至っていない。そこで今回我々は、2種類のCTを使用し、長管骨のモデリングが盛んな時期のラットの脛骨と下顎骨における3次元的な骨量、骨質の定量化を試みるとともに骨成長メカニズムを明らかにした。【材料および方法】生後11週齢と15週齢のWistar系雄ラットを深麻酔下にて安楽死させ、脛骨、下顎骨を摘出し、pQCTによって脛骨骨幹端部、骨幹部、下顎骨骨体部の海綿骨および皮質骨の骨密度、骨断面積、皮質骨幅、骨膜周囲長、骨内膜周囲長、骨強度を、また3DマイクロCTによって脛骨骨幹端部と下顎骨骨体部の海綿骨密度 (BV/TV)、骨梁幅 (Tb.Th)、骨梁数 (Tb.N)、骨梁間隙 (Tb.Sp)、骨パターンファクタ (Tb.Pf)、ストラクチャーモデルインデックス (SMI) を解析した。【結果】脛骨骨幹端部、骨幹部とも成長に伴い皮質骨密度、幅、断面積、骨強度が有意に増加した ($p < 0.05$)。また、骨幹部では骨膜周囲長が有意に増加した ($p < 0.05$)。海綿骨密度、断面積は骨幹端部では増加傾向、骨幹部では低下傾向を示した。下顎骨は、成長に伴い BV/TV、Tb.Th、Tb.N が有意に増加し ($p < 0.05$)、Tb.Sp が有意に低下した ($p < 0.05$)。海綿骨、皮質骨の密度や断面積、骨強度は全て増加傾向を示した。

【考察】生後11週から15週のラット脛骨は皮質骨の代謝が活発で、特に骨幹部は、外骨膜性の骨形成が行われることによって骨幅が増加することが明らかとなった。下顎骨は、脛骨に比べると皮質骨の代謝回転は緩やかであるが、海綿骨の微細構築がより密になることが明らかとなった。以上より、pQCT や3D マイクロCT は新しい歯槽骨の骨量、骨質の評価手段として非常に有効な方法であることが示唆された。