

論文名 : The effect of bone mass and architecture on rat mandibular condyle after mandibular distraction (要約)

新潟大学大学院医歯学総合研究科

氏名 須田 大亮

顎変形症患者に対する外科的矯正手術の術後の偶発症・合併症の一つとして、Progressive Condylar Resorption (PCR) をはじめとした異常な下顎頭吸収の発症がしばしば認められる。Sakagami ら(2014)は、ラットの下顎骨延長実験により、下顎頭にかかる異常な力学的負荷が下顎頭の吸収を引き起こす原因の一つであることを明らかにした。一方、術後の異常な下顎頭吸収は 10 代の女性に多く見られ、ホルモンなどによる骨量や骨質の変化も下顎頭吸収に大きく影響すると考えられているが、その詳細は未だ解明されていない。今回、免疫抑制剤である FK506 (タクロリムス) により骨量と骨の微細構造を悪化させたラットに下顎骨延長をおこない、骨量や微細構造の下顎頭吸収への影響を検索した。

方法 : 5 週齢の雄性 Wistar ラット 48 頭を無作為に 4 群 ; 下顎骨延長群 (Dist 群)、FK506 投与群 (FK 群)、FK506 投与+下顎骨延長群 (FK+Dist 群)、FK506 投与も下顎骨延長も施さない対照群 (Cont 群) に分けた。FK 群および FK+Dist 群では、FK506(1.0mg/kg/day) を、実験期間中毎日投与した。Dist 群ならびに FK+Dist 群では、実験開始から 5 週目 (10 週齢時) に、ラットの右側下顎骨骨体部に下顎延長装置を装着した。術後 5 日間の待機期間を経たのちに、10 日間で 3.5mm の骨延長を施した。下顎骨延長終了 1 週間後または 3 週間後に、ラットを屠殺し、 μ CT と組織切片による解析をおこなった。

結果 : FK 群の下顎頭の骨髓腔が、Cont 群と比較して拡大していた。また、FK 群では Cont 群と比較して単位体積当たりの骨量、骨梁幅、骨梁数が減少し、骨梁間の距離が増大していた。これらのことから、FK506 投与は、下顎頭の骨量と骨の微細構造を悪化させることが確認された。しかし FK 群に、下顎頭表層における骨吸収は観察されなかった。術後 1 週目、3 週目ともに、Dist 群と FK+Dist 群で、下顎頭表層における骨吸収が観察された。術後 1 週目における FK+Dist 群の骨吸収量は Dist 群と比較して増大していたが、有位差は認められなかった。術後 3 週目でも、1 週目と同様に FK+Dist 群における骨吸収量が Dist 群より大きかった。しかし術後 3 週目では、1 週目と違い、FK+Dist 群と Dist 群間の骨吸収量に有位な差が認められた。Dist 群と FK+Dist 群のどちらの群においても、術後 3 週目の骨吸収が、術後 1 週目の骨吸収に比べ小さくなっていることが確認された。これらの差は、FK+Dist 群ではわずかであったのに対し、Dist 群では有位に大きかった。Dist 群では術後 3 週目に新生骨がわずかに確認されたが、FK+Dist 群では認められなかった。

考察 : FK506 の投与により骨量と骨微細構造の悪化した FK 群の下顎頭の表層に、骨吸収は認められなかった。一方 Dist 群では、明らかな下顎頭表層の骨吸収が観察された。これらのことから、骨量や骨微細構造の悪化のみで下顎頭骨吸収が生じることはなく、下顎頭の骨吸収には異常な力学的負荷の存在が重要であることが示唆された。FK+Dist 群の骨吸

【別紙2】

収が Dist 群に比べ大きかったことは、異常な力学的負荷の存在下では、骨量や微細構造の悪化も下顎頭の骨吸収を増大させる要因となることが示された。しかし、術後1週目における FK+Dist 群と Dist 群間に有意差は観察されず、骨量や微細構造の力学的負荷に対する抵抗性への影響は限定的なものであることが示唆された。Dist 群で術後1週目の骨吸収が術後3週目で減少していること、術後3週目の Dist 群において新生骨がわずかに確認されたことなどから、異常な力学的負荷の存在下であっても、力学的負荷に対する適応が部分的に引き起こることが示された。一方で、術後1週目と3週目間での骨吸収の減少量が FK+Dist 群ではわずかであったこと、Dist 群に認められたような新生骨が FK+Dist 群では観察されなかったことから、骨量や微細構造の悪化は、下顎頭の力学的負荷に対する適応力を大きく減弱させることが示唆された。

本研究結果から、骨量や微細構造は、骨の負荷に対する抵抗力と適応力に影響を与えることで、外科的矯正手術後の下顎頭吸収に関与する可能性があることが明らかとなった。