

第59回 奥羽大学歯学会例会講演抄録

(平成27年6月20日)

1) ラット脛骨骨欠損部位の治癒過程に及ぼす
半導体レーザーの影響について

○山崎 崇秀

(奥羽大・大学院・歯内・歯周療法)

【緒言・目的】骨は、Wolffの法則やFrostのメカノスタット理論などで説明されるように、機械的な刺激(メカニカルフォース)に反応する組織であると考えられ、物理的刺激を感知する骨細胞の働きが重要であることが示唆されている。歯科用レーザーは、歯科診療において応用頻度は高いが、その効果に対する科学的根拠は多くなく、特に骨代謝領域における検討は少ない。本研究で用いた半導体レーザーは、組織浸透性の高いレーザーである。特にレーザー照射の低容量条件であるLLLT(Low-Level reactive Laser Therapy)の応用により慢性疼痛の緩和、組織再生、創傷治癒促進を目的として臨床的に利用されている。本研究は、ラット脛骨に骨欠損モデルを作成し、骨欠損部位の治癒過程に及ぼすLLLTの影響を、組織レベルで調べる事を目的とした。

【材料・方法】10週齢雄性SDラット100匹を用いた。麻酔下で両脛骨を外科的に露出させ、ラウンド型スチールバー($\phi 1\text{mm}$)を用い、注水下で皮質骨を穿孔後に縫合し、骨欠損モデルを作成した。半導体レーザー(DENTALSTIM社製Lumix2)を用いて、骨欠損部位から照射口を1cm離し、パルス照射を30kHz、照射時間を2分30秒、5分、7分30秒、総エネルギー量をそれぞれ40J、80J、120Jと設定し、3日、7日、11日間毎日無麻酔下で照射した。なお照射を行わない群をControl群とした。また7日間(120J)照射を行った実験群は、さらに7、14日間照射を行わない期間を設けた。加えて屠殺1週間前より、3日おきにCalcein溶液を $1\mu\text{L/g}$ の用量で2回皮下投与を行った。屠殺後、試料は速やかに10%中性緩衝ホルマリン溶液で固定し脱灰、通法に従い脱水し、パラフィン包埋を行った。4 μm 厚の

組織切片を作成し、ヘマトキシリン-エオジン(H-E)染色を行った。骨代謝の動態を調べるためSclerostinに対する免疫組織化学染色を行った。Calcein投与群は屠殺後速やかに10%中性緩衝ホルマリン溶液で固定し脱水後、テクノビット8100を用いてレジン包埋を行い、2 μm 厚の組織切片を作製した。画像解析ソフトを用いて、単位面積当たりに対する新生骨面積及び骨石灰化速度を算出した。

【結果】7日群ではレーザー照射条件の用量依存性に類骨の形成が増加していた。単位面積当たりの新生骨面積において、7日Control群と比較して7日120J群の方が有意に増加していた。11日群ではレーザー照射条件の用量依存性に、骨欠損部位の骨石灰化が亢進し、骨髓腔内の骨が減少していた。単位面積当たりの新生骨面積において、Control群と比較した120J群では有意に減少していた。14日群及び21日群ではControl群とLaser群の両者ともに骨欠損部位の新生骨による封鎖が認められた。7日群の骨欠損部位周囲皮質骨骨細胞のSclerostinの発現は、Control群に比べ120J群で広範囲に認められなかった。11日群ではControl群及び120J群共に、骨欠損部位周囲皮質骨骨細胞のSclerostinの発現が認められた。骨石灰化速度において、7日Control群と比較した120J群で有意に増加していたが、21日群では有意差は認められなかった。

【考察】以上の結果より、骨欠損部位にレーザー照射を行うことにより、治癒が促進することが示された。