

# 論文審査の要旨および担当者

愛知学院大学

報告番号	甲 ② 第 号	論文提出者名	本田由馬
論文審査 委員氏名	主査 前田 初彦 副査 長尾 徹 鈴木 崇弘		
論文題名	低出力レーザー光による骨組織への創傷治癒 促進効果		

インターネットの利用による公表用

(論文審査の要旨)

No. ....1.....

(2000字以内のこと)

愛知学院大学

Low reactive level laser therapy (LLLT) による消炎作用、創傷治癒促進作用は、骨組織の創傷治癒にも有効とされている。本研究は、創傷治癒に対する低出力 He-Ne レーザーによる LLLT 効果を検討するために、ラット大腿骨に形成した骨欠損に対する骨形成促進効果をマイクロ CT を用いて定量評価により検討、評価している。

本研究では、スチールバーを用いてラットの大腿骨に骨欠損を伴う創傷治癒を形成し、閉創した後に He-Ne レーザーによるレーザー光照射を行っている。レーザー光は波長 632.8 nm の連続波、出力は 25 mW である。照射条件は創表面からの距離を 25 mm、照射野の直径を 10 mm、照射時間を 5 分とし、レーザー光照射を行わない創傷部を対照群としている。レーザー光照射は術直後に開始され、以後は 24 時間の間隔で計 5 回の照射を行い、術後 7 日および 14 日に大腿骨を摘出して検索に用いている。摘出された大腿骨はマイクロ CT 撮影を行い、得られた水平断画像を用いて骨欠損部の皮質骨直下の海綿骨部の最外層から深部へ 300  $\mu\text{m}$  に対して 3D 画像解析を行い、検索している。

これらの実験の結果、以下の所見を得ている。

マイクロ CT 画像において、処置後 7 日では対照群と比較してレーザー光照射群では骨髓部に形成された石灰化物の信号強度が高くなり、処置後 14 日では対照群およびレーザー光照射群ともに骨髓部に形成された石灰化物の体積は減少し、密度が疎になっていた。骨体積は、処置後 7 日ではレー

レーザー光照射群では対照群と比較して骨体積は有意に大きくなり、処置後 14 日ではレーザー光照射群は対照群と比較して少ない傾向がみられた。骨表面積は、処置後 7 日では対照群と比較してレーザー光照射群では有意に大きくなり、術後 14 日ではレーザー光照射群では対照群と比較して低い傾向を示した。骨密度は、術後 7 日ではレーザー光照射群の方が対照群より有意に高かったが、術後 14 日では逆に低い傾向が認められた。骨梁数は術後 7 日のレーザー光照射群では対照群と比較して有意に多くなっていたが、14 日では両群に差はほとんどみられなかった。骨梁の幅については、術後 7 日、14 日ともに対照群とレーザー光照射群の間に有意な差はみられなかった。骨梁間隙においては、術後 7 日ではレーザー光照射群は対照群と比較して小さい傾向がみられたが、術後 14 日ではレーザー光照射群における骨梁間距離は対照群よりも有意に大きくなっていた。骨梁中心間距離においては、術後 7 日ではレーザー光照射群は対照群と比較して小さい傾向がみられ、術後 14 日ではレーザー光照射群における骨梁中心間距離は対照群よりも大きい傾向がみられた。骨梁の面積に対する骨面の周囲長は骨面に対する骨量を表す形状的特徴のパラメータであり、梁間隙や骨梁中心間距離と同様の傾向がみられたが、対照群とレーザー光照射群の間に有意な差はみられなかった。

本研究ではラット大腿骨に実験的に形成した骨欠損の治癒過程を用いて、マイクロ CT による骨形成量の定量的評価を行い、欠損部の骨再生に対する

LLLT の骨形成促進効果について検討している。術後 7 日では骨体積、骨密度、骨梁数、骨梁の幅は大きくなり骨梁間隙や骨梁間距離は小さかったが、術後 14 日では骨体積、骨密度、骨梁数、骨梁の幅は低く、骨梁間隙や骨梁間距離は大きくなっていった。骨の創傷治癒においてレーザー光照射により術後 7 日には初期仮骨が形成されて増加し、14 日では初期仮骨は吸収されて縮小して骨芽細胞の増殖が起こり、骨新生が促進していたことが判明している。これらのことから、レーザー光照射群では対照群と比較して術後の早期における骨組織の形成が促進され、その後の骨吸収、骨改造においても治癒が促進するとしている。また本研究では 5 日間の連日照射を行ったところ、骨組織における創傷治癒の促進効果が認められたことから、創に対するレーザー光照射はできるだけ早期に開始し、連日もしくは隔日での継続的、長期的に行うことが理想的であるとしている。

以上の結果から、LLLT は血管新生による血流量の増加や線維芽細胞の活性化によるコラーゲンの合成により結合組織が形成されて創傷治癒を促し、その後の骨組織の再生にも促進的な効果を及ぼす可能性があるとしている。

本研究は、骨組織の創傷治癒に対する He-Ne レーザー光照射による LLLT 効果の検証を行った基礎的研究であり、口腔病理学および関連諸学科に寄与するところが大きい。よって本論文は博士（歯学）の学位授与に値するものと判定した。