

Effects of timing of low-intensity pulsed ultrasound on distraction osteogenesis

メタデータ	言語: eng 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/15943

学位授与番号	乙第 1599 号
学位授与年月日	平成 16 年 10 月 6 日
氏 名	櫻 吉 啓 介
学位論文題目	Effects of timing of low-intensity pulsed ultrasound on distraction osteogenesis (骨延長に対する低出力超音波パルス照射時期における骨形成促進効果)
論文審査委員	主 査 教 授 井 関 尚 一 副 査 教 授 田 中 重 徳 教 授 松 井 修

内容の要旨及び審査の結果の要旨

骨延長術は、脚短縮・変形・偽関節・骨腫瘍切除後の再建など様々な難治性の疾患に応用されるようになってきている。しかし創外固定期間が長期にわたることが欠点で、その改善のために延長仮骨の骨成熟を促進する様々な方法が試みられている。近年、新鮮骨折に対する低出力超音波パルス照射の骨癒合促進効果が報告され、わが国でも偽関節や遷延癒合に対して保険適応が認められ臨床に応用されている。また、延長仮骨に対して延長終了後の骨成熟期に低出力超音波パルス照射を行うと、骨形成が促進されることが報告されているが、照射時期による効果の違いについては検討されていない。そこで延長仮骨に対する効果的な照射時期を検討するために以下の実験を行った。日本白色家兎に対して待機期間 1 週間・延長期間 1 週間の脛骨延長モデルを作成し、待機期間に照射を行った Waiting 群 (W 群)、延長中に照射を行った Lengthening 群 (L 群)、延長終了後 1 週間照射を行った Maturation 群 (M 群)、未照射の Control 群 (C 群) の 4 群に分けて検討した。低出力超音波パルス照射は 1 日 20 分間、1 週間ずつ行った。延長終了後から毎週レントゲン撮影を行い、4 週間目までアルミ等量による骨密度測定を行った。そして延長終了時から 4 週間までの各週に 1 羽ずつ屠殺して標本作製し、組織学的検討を行った。また、各群の延長終了 2 週目の摘出標本を用いて dual-energy X-ray absorptiometer による骨塩定量測定、three-dimensional microfocus X-ray computed tomography (3D- μ CT) による骨微細構造の観察、ねじり強度試験を行った。その結果、レントゲン像・骨密度測定では、L 群は延長終了後 1 週目から 3 週目まで他の群に比べて骨形成は促進されていた。組織像では超音波照射側に旺盛な軟骨形成を認めた。M 群でも C 群に比べて骨形成が促進していたが、W 群と C 群に骨形成の差は生じていなかった。骨塩定量測定・ねじり強度試験では L 群が他の群に比べて有意に高値を示した。3D- μ CT では L 群でのみ延長仮骨の連続性があり、骨梁は緻密なネットワークを形成していた。骨延長部に対して時期を変えて超音波照射を行うと、骨延長中に照射した群が最も骨形成が促進されていた。以上より超音波照射の影響を最も受けるのは骨切り直後に出現する未分化な細胞よりも、ある程度分化した細胞であると考えた。また、軟骨細胞の形成が旺盛なことから、内軟骨骨化を介して骨形成が促進されると考えた。延長仮骨の骨形成を促進させるためには、骨延長中の超音波照射が最も効果的である。