

## ■ 物理療法 1

### 881 超音波照射が異所性骨化に及ぼす影響 (第2報)

勝水健吾<sup>1)</sup>, 河村守雄(MD)<sup>2)</sup>

1) 専門学校 愛知医療学院, 2) 名古屋大学大学院医学系研究科

**key words** 超音波・異所性骨化・BMP

【目的】現在, 低出力超音波照射が骨形成に促進的に作用することが報告されているが, 骨形成促進機序や至適照射量などについては不明な点も多く, また異所性骨化に及ぼす影響についての研究は皆無といっても良い。そこで本研究の目的として, 骨形成因子(Bone Morphogenetic Protein:BMP)をマウス筋肉内に移植し, 実験的異所性骨化モデルを作成, 超音波照射がどのような影響を与えるのかを検討することとした。第13回日本物理療法学会にて第1報を報告したが, その後, 例数を増やし若干の知見を加えた。

【方法】実験動物はddY種マウス, オス(5~6週齢)を用いた。ブタの長管骨皮質から抽出された粗製BMPの粉末10mgを, No.5ゼラチンカプセルに詰め, 移植用BMPとして用いた。マウスの大腿部ハムストリングス内に移植母床を形成し, 両側にBMPカプセルを移植した。超音波照射器は, 伊藤超短波社製US-700を使用した。マウスの右大腿部を照射側とし, 手術翌日より3週間にわたり毎日1回, 10分間, 照射率20%, 周波数3MHzの条件で超音波を照射した。マウスは出力ごとにグルーピングをし, 0.1W/cm<sup>2</sup> (以下0.1W/cm<sup>2</sup>群) 6匹, 0.5W/cm<sup>2</sup> (以下0.5W/cm<sup>2</sup>群) 8匹, 1W/cm<sup>2</sup> (以下1W/cm<sup>2</sup>群) 7匹とした。各マウスの左側移植部を非照射側とした。移植3週間後にマウスを安楽死させ, 新生骨部位を摘出し, 灰分重量を測定, その値を対応のあるT検定を用い, 照射側と非照射側で比較検討を行った。

【結果】形成された異所性骨の灰分重量は, 0.1W/cm<sup>2</sup>群非照射側(24.37 ± 16.36mg)より照射側(14.48 ± 13.04mg)が有意に

低下しており(p<0.01), 同様に1W/cm<sup>2</sup>群非照射側(13.74 ± 8.40mg)より照射側(9.92 ± 9.54mg)が有意に低下していた(p<0.05)。0.5W/cm<sup>2</sup>群においては非照射側(12.16 ± 7.84mg)と照射側(7.76 ± 4.68mg)では, 有意差はみられなかった。

【考察】実験結果より, 超音波照射が新生骨形成に抑制的に働く可能性が示唆された。出力により灰分重量の差はみられなかったが, 骨癒合促進を目的とした超音波照射よりも高出力であるため, 出力により, 骨形成に対して促進的に働く場合と抑制的に働く場合があると考えられる。以上のことから, 超音波照射の異所性骨化に対する予防的な利用法もあるのではないかと示唆された。

【まとめ】マウスに異所的に骨を形成するBMPを移植, 実験的異所性骨化モデルを作成し, 超音波を照射した。形成された骨の灰分重量を測定し, 照射側と非照射側を比較検討したところ, 0.1W/cm<sup>2</sup>群, 1W/cm<sup>2</sup>群の照射側が有意に低下しており, 超音波照射が新生骨形成に対し, 抑制的に働く可能性が示唆された。

## ■ 物理療法 1

### 882 遅発性筋痛に対するエンダモセラピーの効果

池島 寿<sup>1)</sup>

1) 町田整形外科 リハビリテーション科, 2) 高知リハビリテーション学院 理学療法学科  
3) 愛知県立循環器呼吸器病センター リハビリテーション科

**key words** 遅発性筋痛・エンダモセラピー・CelluM6 Key Module

【目的】われわれは慣れない動作や伸張性収縮を伴う運動数日後に筋痛を体験する。これは遅発性筋痛(DOMS)と呼ばれ原因が良く理解されていない。DOMSは, 安静時痛はないものの筋収縮に伴い不快な疼痛を惹起し, 身体活動に影響を及ぼすため, その発現を最小限に止めることが理学療法に求められる。そこで今回我々は, CelluM6 Key module(LPG社)をDOMSモデルに用いて疼痛軽減効果について検討した。

【方法】対象は, 健康成人9名(男性5名, 女性4名), 平均年齢29.1 ± 7.7歳(19~42歳)とした。被験者には, 研究において疼痛を伴うことを十分に説明し, 参加に対する同意を得た。DOMSを発現させる筋肉は両側の上腕二頭筋とし, ダンベルを用いて椅座位にて肘関節屈伸運動を一定のリズムでオールアウトまで行わせた。被験者には, エンダモセラピー施行(エンダモ群)と未施行(コントロール群)の2つの実験を行ってもらった。エンダモ群は, 測定24時間後のDOMS発現時に被験筋に対して1回のみ施行した。効果判定のための測定項目は, 1)電流知覚閾値(CPT), 2)VAS, 3)軟部組織の硬度, 4)上腕最大周径, 5)肘関節自動運動時の屈曲・伸展可動域とした。これらの項目を, 運動実施日から5日間, 計5回測定した。VAS以外の測定値は, 変化率に換算して検討を行った。統計学的解析には一元配置分散分析, 多重比較を用い, 有意水準は5%未満とした。

【結果】1)CPT: 2000Hz, 250Hz, 5Hzの各CPTは, コントロール群においては各実験日間に統計学的有意差が認められなかつ

たが, エンダモ群においては5Hzの4日目の値が1日目の値よりも有意(p<0.05)に高値を示した。2)VAS: コントロール群では運動前と4日目の値に統計学的有意差(p<0.05)が認められたのに対して, エンダモ群は有意差が認められなかった。3)ROM: コントロール群の肘伸展可動域が3日目において運動前と比べ有意に低値(p<0.05)を示したのに対して, エンダモ群では低下を示すものの有意差は認められなかった。

【考察】CelluM6 Key moduleは, 我が国においては主に美容の分野においてアンチセルライトに用いられているが, 欧米においてはスポーツリハビリテーションの分野で運動能力の向上や損傷した結合組織の修復, そして医療現場では整形外科疾患の治療に用いられている。本研究結果よりエンダモ施行群はDOMSを軽減する効果が認められた。エンダモロジーはリンパ液, 血液の循環を促進することが示されており, そのことがDOMS発現によって発生した疼痛物質の早期の除去につながったものと考えられる。エンダモセラピーは理学療法士が実施する物理療法としての鎮痛効果が期待される。