

経皮的通電による骨の健康維持法の開発



ライフデザイン学部 健康スポーツ学科 / ライフイノベーション研究所

大迫 正文 教授 Masafumi Ohsako / 中井 真悟 研究員 Shingo Nakai

研究概要

実験動物(ラット)の後肢をギプス固定または懸垂することにより、不活動による骨への加重低減を図ると、短期間のうちに皮質骨の厚さも、海綿骨の骨梁も減少します。そのようなラット後肢に鍼灸針やパッドを介して通電刺激を行うと破骨細胞が顕著に減少することが認められました。

研究シーズの内容

骨量を増加して骨の健康度を高めるためには、適切な栄養の摂取と運動の実践が欠かせません。それに対して、通電刺激による骨量の維持は運動しなくても、またはそれと併用することも可能であり、加齢や運動器の傷害後のように運動が不可能な人にも有効な方法です。これまでに、加重低減によって骨量を減らした実験動物(ラット)の後肢に、鍼灸針を用いた通電刺激実験を行い、破骨細胞による骨吸収が著しく減少することを認めています。しかし、鍼灸針の使用には資格が必要なため、本研究ではこの通電刺激の方法を一般化することを視野に入れ、加重低減を図ったラット大腿に、パッドによる経皮的通電刺激を行うことにより、大腿骨の皮質骨および海綿骨の構造に対する効果を検討しました。



図1. ラット大腿骨における皮質骨の表面構造

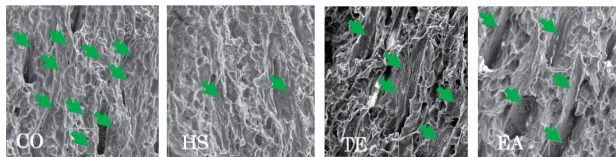


図2. 各群における皮質骨表面の構造の比較 (走査電子顕微鏡像)

図1の赤四角部分の拡大 矢印: 吸収高のない滑沢な部位

CO:対象群, HS:後肢懸垂群, TE:後肢懸垂+経皮通電群, EA:後肢懸垂+鍼通電群

各群の大腿骨表面の構造を走査電子顕微鏡で拡大して観察すると、CO、TE、EA では骨表面に滑らかな部位が多く、HS ではそのような部位がほとんど見られませんでした。その滑らかな部位は破骨細胞による骨吸収を受けていない部位に相当し、それはTEとEAで多く観察されます。(図1、2) 海綿骨の骨梁密度を群間で比較すると、COとEAはHCより有意に高く、TEはEAに次いでいます。

これらのことは、経皮的通電刺激が鍼通電に近い効果を示し、加重低減による骨量減少を抑制する効果を発揮する可能性を示唆するものです。

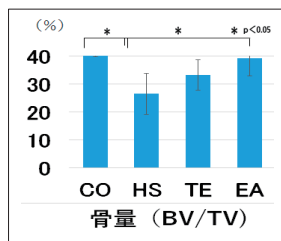


図3. 各群の海綿骨の骨量

CO: 対象群, HS:後肢懸垂群,

TE: 後肢懸垂+経皮通電群, EA:後肢懸垂+鍼通電群

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- ①不活動な生活やスポーツ外傷後のリハビリ期における骨吸収抑制による骨量維持
- ②骨折治療時における骨形成効果による回復促進

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ①電気刺激装置(特開 2017-79918)
- ②記 NAKAI S., KIRA Y., OHSAKO M.: Comparison of effects of electrical stimulations in various conditions on femoral structures in rats. Bulletin of Graduate School Toyo univ. 54:291-301, 2018.