

氏名	高松 昇三
学位の種類	博士（健康科学）
学位記番号	甲第 51 号
学位授与年月日	令和 7 年 9 月 18 日
学位授与の条件	畿央大学 学位規程第 17 条第 1 項 該当
論文題目	Efficacy of C-fiber Selective Burst-Modulated Alternative Current Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Non-specific Chronic Low Back Pain: A Randomized, Placebo-controlled Trial (非特異的慢性腰痛者に対する非対称性バースト変調波形を用いた経皮的電気刺激の鎮痛効果の検討：無作為プラセボ比較試験)
指導教員	教授 庄本 康治
論文審査委員	主査 准教授 大住 倫弘 副査 教授 前岡 浩 副査 教授 瓜谷 大輔

学位論文の要旨

【背景】

慢性腰痛は世界中で高い罹患率を示す代表的な慢性疼痛疾患であり、患者の生活の質（QOL）の低下や社会的孤立、さらには経済的損失の一因ともなる。慢性腰痛の 85%が非特異的慢性腰痛に分類され、運動療法や活動性の維持・促進が推奨されている。しかし運動誘発性疼痛（MEP）が身体活動を制限し、治療継続を妨げる要因となる。そのため、運動中にも持続する鎮痛の実現が有効である。近年、C 線維を選択的に作用するバースト変調交流電流（C-BMAC）を用いた経皮的電気神経刺激（TENS）が内因性オピオイドを介した持続的鎮痛が期待できる疼痛軽減方法として提唱されているが、その臨床的效果は報告されていない。

【目的】

非特異的慢性腰痛者に対する C-BMAC の鎮痛効果およびその持続時間を検討し、最適なバースト周波数設定を明らかにすることを本研究の目的とした。

【方法】

本研究は、無作為化、単盲検、プラセボ対照、並行群間比較臨床試験として実施した。非特異的慢性腰痛を有する 63 名の被験者を、プラセボ群、BMAC-1 Hz 群、BMAC-20 Hz 群、BMAC-100 Hz 群の 4 群に無作為に割り付けた。各群に対し、両前腕に 30 分間の電気刺激を適用した。本研究の主要評価項目は指床間距離（FFD : Finger-Floor Distance）テスト中の運動誘発性疼痛を視覚的アナログスケール（VAS : Visual Analogue Scale）で評価した。測定は治療前、治療直後、90 分後、および 180 分後に実施した。統計解析では、群間比較に Kruskal-Wallis 検定および Steel-Dwass 検定を用い、時点間比較には Friedman 検定および Wilcoxon の符号付き順位検定を行った。

【結果】

合計 63 名の被験者が参加し、各群の被験者数はプラセボ群 15 名、BMAC-1 Hz 群 14 名、BMAC-20 Hz 群 18 名、BMAC-100 Hz 群 16 名であった。治療後 90 分の FFD VAS スコアは、プラセボ群と比較して BMAC-1 Hz 群 ($p = 0.010$) および BMAC-100 Hz 群 ($p = 0.028$) で有意な痛みの軽減が認められた。また、最小臨床重要変化量（MIC）を超える鎮痛効果を達成した被験者の割合が、BMAC-1 Hz 群で 100%に達し、プラセボ群の 40%と比較して有意に高かった ($p = 0.004$)。本研究で重篤な有害事象は報告されなかった。

【結論】

本研究により、C-BMAC は、非特異的慢性腰痛者に対して安全かつ有効な非侵襲的鎮痛手段であり、特に 1 Hz のバースト周波数が最も長い持続的鎮痛効果を示した。C-BMAC は従来型 TENS に比べて鎮痛持続時間に優れ、運動療法との併用や在宅使用への応用が期待される。今後の研究では、従来型 TENS との直接比較や、日常生活活動時の疼痛改善や運動機能への影響に関する検討が求められる。