

氏名（本籍）	瀧口 述弘（京都府）
学位の種類	博士（健康科学）
学位記番号	甲第 26 号
学位授与年月日	平成 31 年 3 月 15 日
学位授与の条件	学位規則第 4 条第 1 項 該当
論文題目	Contralateral Segmental Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Inhibits Nociceptive Flexion Reflex in Healthy Participants. (反対側同髄節領域への経皮的電気刺激は健常人の侵害屈曲反射を抑制する.)
指導教員	教授 庄本 康治
論文審査委員	主査 教授 森岡 周 副査 教授 今北 英高 副査 准教授 前岡 浩

学位論文審査要旨

疼痛緩和を目的とした理学療法の一つの手段として物理療法を用いることがある。なかでも、経皮的電気刺激（Transcutaneous electrical nerve stimulation: TENS）は、古くから鎮痛目的で利用されている。疼痛が出現している同髄節レベルに電極を貼付し、電気刺激を行うことが古典的な方法として認識されている。しかし、それは患部周辺であることがほとんどであり、多くの患者はトラウマや恐怖などにより、その手段をなかなか受け入れることができない。近年では、患部から離れた部位に刺激を行うことによって鎮痛効果が認められるといった報告があるものの、未だ明確な根拠が見つかっていない。最近になって、幻肢痛の出現部位と反対側に TENS を実施することで鎮痛効果が確認された報告があるものの、症例報告であることから詳細な実験手続きがとられておらず、そのメカニズムに関して未だ明確ではない。そこで本研究では、従来から疼痛緩和のメカニズムとして考えられているゲートコントロール理論に基づいた同髄節領域への刺激を念頭に、それに対応した反対側の身体に対して TENS を実施することによって、鎮痛効果が出現するかどうかを明らかにする目的で実験が行われた。また、これまでの研究では鎮痛効果のアウトカムとして、主観的疼痛強度を調べるものがほとんどであったが、心理的なバイアスが混入してしまう問題が指摘されてい

る。そこで今回の実験では、そのバイアスを除外した、より生理学的な手法として認識されている侵害屈曲反射(Nociceptive Flexion Reflex: NFR)をアウトカムとして用い検証した。

最終的には 60 名の健常者を解析対象とした。対象は反対側同髄節 TENS 群 (CS-TENS 群)、反対側髄節外 TENS 群 (CE-TENS 群)、反対側プラセボ TENS 群 (CP-TENS 群) の 3 群に割り付けられた。なお、刺激前の 3 群間における NFR 閾値に有意差は見られなかった。CS-TENS は右腓骨神経上、CE-TENS は右の腿神経上に電極を貼付し、刺激は 30 分間とした。また、刺激強度は運動閾値以下とし、周波数は 1-120Hz 間を変調するように設定した。NFR は左腓骨神経に対して NFR 閾値の 120%強度で電気刺激し、大腿二頭筋の筋電図積分値をパラメータとして、TENS 実施前、TENS 実施 10 分後、20 分後、30 分後のデータを比較した。主観的疼痛尺度の変化の記録には Visual Analogue Scale (VAS) を用いた。

結果として、TENS30 分後の NFR 積分値において、CS-TENS 群が CP-TENS 群に対して有意な減少を認めた。一方で、CS-TENS 群と CE-TENS 群に有意な差は認められなかった。また、VAS に関しては、条件間に有意差が認められなかった。よって NFR の観点から、反対側の TENS は 30 分通電することによって、同髄節領域に鎮痛効果をもたらすことが明らかになった。

最終試験結果要旨

最終審査会（平成 31 年 2 月 14 日）において、申請者は TENS による鎮痛メカニズムに関して先行研究を引用しながらその問題点についてわかりやすく説明され、今回実施する反対側刺激の手段の臨床的意義について述べられるとともに、実際に行った研究内容について詳細に紹介された。その後、NFR の検出方法、データ解析方法、条件間のデータ値の違いの解釈、刺激に対する慣れの問題、そしてメカニズムなどが質問、指摘された。刺激・介入効果に関する考察に限定され、メカニズムの解明に関して曖昧さが残るものの、申請者はその限界点を踏まえつつ適切に応答された。いずれにしても、この研究成果は、今後、疼痛緩和を目的とした理学療法の実践において有益かつ意義ある基礎的知見であると判断し、本学において博士の学位を授与するにふさわしい研究であると主査および二名の副査の意見の一致を得た。