

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 12 日現在

機関番号：13201

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24700524

研究課題名(和文)慢性腰痛に対する徒手理学療法の中枢性鎮痛機序の解明

研究課題名(英文)Elucidation of neural mechanisms in massage therapy for chronic low back pain.

研究代表者

高本 考一 (Takamoto, Kouich)

富山大学・大学院医学薬学研究部(医学)・客員助教

研究者番号：00553116

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,300,000円、(間接経費) 390,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では慢性腰痛及び頸部痛患者に対してトリガーポイント(TP)への徒手圧迫刺激が脳血行動態、脳活動及び自律神経活動に及ぼす影響を近赤外分光法、脳波、心拍変動周波数解析により検討した。慢性頸部痛に対してTP圧迫刺激は非TP圧迫と比較し有意に疼痛を軽減、前頭前野領域のOxy-Hb濃度及び交感神経活動を減少、副交感神経活動を増加させた。また自律神経活動の変化は、前頭前野の脳血行動態及び主観的疼痛スコアと有意に相関した。慢性腰痛に対してTP圧迫は、休息期と比較し有意に前頭前野のOxy-Hb濃度を減少、 α 波帯域を増加、主に前頭葉、頭頂葉、後頭葉領域の皮質間コヒーレンスを増大させることが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：We investigated effects of compression at myofascial trigger point (TP) in patients with chronic neck and low back pain on cerebral hemodynamic responses, brain activity, and autonomic nervous activity using near infrared spectroscopy (NIRS), electroencephalogram (EEG) and heart rate variability analysis (HRV). Compression at TP in patients with chronic neck pain significantly improved subjective feeling of pain, decreased Oxy-Hb concentration in the prefrontal cortex, sympathetic nervous activity and increased parasympathetic nervous activity compared with compression at Non-TP. The changes in autonomic nervous activity were significantly correlated with changes in cerebral hemodynamic responses in the prefrontal cortex and subjective score of pain feeling. Furthermore, compression at TP in patients with chronic low back pain significantly increased alpha band EEG and cortical coherence among the frontal lobe, parietal lobe, and occipital lobe compared with rest.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学 リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：徒手療法 慢性疼痛 腰痛 近赤外分光法 脳波

1. 研究開始当初の背景

筋骨格系由来の慢性疼痛に対して徒手療法は他の理学・物理療法と比較して有効性があることが報告されている。しかし、1)これまで徒手療法の鎮痛作用メカニズムは末梢性及び脊髄レベルが関与する事が明らかにされつつあるが、上位中枢を介するメカニズムに関しては未だ明らかにされていない。2)また徒手療法の刺激種類、刺激強度、刺激部位、及び刺激時間を含め治療法自体が確立されていない。

近年の脳機能イメージング研究により慢性疼痛は前頭前野や帯状回などの記憶や情動に関連する部位の機能的、解剖学的変化を起こすことが報告されている。痛みの慢性化は、末梢局所の障害だけでなく、大脳の可塑的变化も関与することが示唆される。

筋骨格系由来の疼痛に対してこれら疼痛の原因部位とされるトリガーポイント (Trigger Point: TP) への徒手圧迫刺激は高い治療効果が得られることが報告されている。これまで健常成人を対象とした我々の先行研究から 1)TP への徒手圧迫刺激により副交感神経活動が増加した (Takamoto et al., 2009)、2)TP への鍼刺激は、Non-TP と比較し有意に特異的感覚を誘発した。また特異的感覚が誘発されると、前頭前野と補足運動野の活動が抑制されることが明らかとなった (Takamoto et al., 2010)。3)慢性頸部痛患者に対する温熱シート貼付は、疼痛を軽減し、前頭前野の活動抑制、交感神経活動の抑制、副交感神経活動の亢進をもたらし、さらにこれら脳血行動態と自律神経活動の有意な相関関係が明らかとなった (Yasui and Takamoto et al., 2010)。従って、これら物

理療法は手法が異なるが、共通の上位中枢神経系を介して鎮痛作用を及ぼすことが示唆された。以上から刺激入力部位として TP への物理刺激は、慢性疼痛に関与する大脳、特に下行性抑制系のトップダウン機構である前頭前野を介して鎮痛作用を誘発するとともに、自律神経系も副交感神経系を優位にすることにより、慢性疼痛発症に重要な役割を果たしている痛みの悪循環を遮断するという仮説をたてた。

2. 研究の目的

本研究は慢性疼痛に対する徒手療法の中枢神経系鎮痛作用メカニズムを明らかにすることを目的とした。本研究では、特に徒手アプローチの刺激入力部位の違いに着目し、慢性筋骨格系疼痛患者に対して TP への徒手圧迫刺激が脳活動及び自律神経活動に及ぼす影響を近赤外分光法 (Near Infrared Spectroscopy: NIRS)、脳波及び心拍変動周波数解析により検討した。また心理的かつ主観的な自覚症状及び神経生理学的変化 (中枢神経及び自律神経活動) のデータを比較・解析することにより、徒手療法の上位中枢神経 (大脳) 性鎮痛作用機序を明らかにする。

3. 研究の方法

1)慢性頸部痛患者を TP 圧迫群、Non-TP 圧迫群にランダムに割付けした。各刺激部位への圧迫時の脳血行動態及び自律神経活動を NIRS 及び心拍変動周波数解析により検討した。また刺激前後の患者の主観的疼痛変化を Visual Analog Scale (VAS) により評価した。2)慢性腰痛患者を対象に TP 及び Non-TP 圧迫刺激中の脳血行動態及び脳活動を NIRS 及び

EEG の同時測定により検討した。

4 . 研究成果

1)慢性頸部痛患者に対する TP 圧迫刺激は、Non-TP 圧迫と比較して有意に治療後主観的疼痛を改善し、刺激中の前頭前野の Oxy-Hb 濃度及び交感神経活動を減少、副交感神経活動を亢進させることが明らかとなった。また圧迫刺激による自律神経活動の変化と自覚所見及び脳血行動態変化との間には有意な相関関係が認められた。

2)慢性腰痛患者に対する TP 圧迫刺激は、頸部痛患者と同様に前頭前野の Oxy-Hb 濃度を休息と比較し有意に減少させることが明らかとなった。また脳波測定から TP 圧迫中は、前頭前野領域の α 波が休息期と比較し増加することが明らかとなった。さらに脳波コヒーレンスを用いた刺激中の脳部位間のネットワークを検討した。TP 圧迫中は 帯域において主に前頭前葉、頭頂葉、後頭葉領域の皮質間コヒーレンスが休息期と比較し増大することが明らかとなった。また Non-TP 圧迫では休息期と比較し前頭前野の脳血行動態及び脳活動に変化は認められなかった。

以上、これらの結果から慢性疼痛に対して TP への徒手圧迫刺激は前頭前野を介し交感神経活動の抑制、副交感神経活動を亢進することにより鎮痛効果をもたらすと示唆した。

5 . 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計2件)

Takamoto K, Urakawa S, Sakai K, Ono T,

Nishijo H. Effects of acupuncture needling with specific sensation on cerebral hemodynamics and autonomic nervous activity in humans, *Int Rev Neurobiol*, 査読有, 111, 2013, 25-48.

DOI:10.1016/B978-0-12-411545-3.00002-X

Takamoto K, Hori E, Urakawa S, Katayama M, Nagashima Y, Yada Y, Ono T, Nishijo H. Thermotherapy to the facial region in and around the eyelids altered prefrontal hemodynamic responses and autonomic nervous activity during mental arithmetic, *Psychophysiology*, 査読有, 50, 2013, 35-47.

DOI: 10.1111/j.1469-8986.2012.01488.x

[学会発表](計3件)

高本考一、浦川将、酒井重数、工藤鉄男、小野武年、西条寿夫「頸部痛患者に対するトリガーポイントへの手技圧迫刺激が脳血行動態及び自律神経活動に及ぼす影響」第22回日本柔道整復接骨医学会(2013年11月23-24日、東京有明医療大学)

高本考一、福田紗恵子、浦川将、堀悦郎、酒井重数、小野武年、西条寿夫「Compression on myofascial trigger points in patients with neck pain immediately affected cerebral hemodynamics in the prefrontal cortex and autonomic nervous activity.」第90回日本生理学会大会(2013年3月27-29日、タワーホール船堀)

高本考一、福田紗恵子、浦川将、堀悦郎、

酒井重数、小野武年、西条寿夫「Changes of cerebral hemodynamics response in the prefrontal cortex and autonomic nervous activity during pressure stimulation at myofascial trigger point in human subjects with neck pain」第36回神経科学会(2013年6月20-23日、国立京都国際会館)

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

取得状況(計 0件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高本 考一 (Takamoto Kouich)

富山大学・大学院医学薬学研究部(医学)・客員助教

研究者番号：00553116