

氏 名 もりかわ よしき
森川 由基

学位の種類 博士 (医学)

学位記番号 富生命博甲第 95 号

学位授与年月日 平成 30 年 3 月 23 日

専攻名 認知・情動脳科学専攻

学位授与の要件 富山大学学位規則第 3 条第 3 項該当

学位論文題目 Compression at myofascial trigger point on chronic neck pain provides pain relief through the prefrontal cortex and autonomic nervous system
(慢性頸部痛におけるトリガーポイントの圧迫は, 前頭前野皮質および自律神経系を介して痛みを緩和する)

論文審査委員
(主査) 教授 笹原 正清
(副査) 教授 田村 了以
(副査) 教授 山崎 光章
(副査) 教授 嶋田 豊

指導教員 教授 西条 寿夫

論 文 要 旨

論文題目

Compression at myofascial trigger point on chronic neck pain provides pain relief through the prefrontal cortex and autonomic nervous system

(慢性頸部痛におけるトリガーポイントの圧迫は、
前頭前野皮質および自律神経系を介して痛みを緩和する)

氏 名 森 川 由 基

〔目的〕

トリガーポイント (MTrP) は、筋硬結を伴う痛覚過敏点である。近年の臨床研究により慢性頸部痛患者では、僧帽筋浅層に MTrP が多く存在することから、慢性頸部痛が頸部の MTrP に起因することが示唆されている。一方、頸肩部痛や線維筋痛症等の慢性疼痛患者において交感神経系の亢進と副交感神経系の抑制が報告されており、自律神経系の異常が、MTrP を伴う慢性痛に関係していることが示唆されている。さらに、MTrP 圧迫は、種々の筋骨格系疼痛を軽減し、自律神経系を変化させることが報告されている。また、前頭前野は、疼痛知覚に関与するとともに、自律神経活動の調節に関与することが報告されている。これらのことから、慢性頸部痛における MTrP 圧迫の治療効果は、前頭前野および自律神経系を介することが示唆される。しかし、MTrP 圧迫の中樞性作用機序はこれまで明らかにされていない。本研究では、MTrP 圧迫時における前頭前野、自律神経活動および主観的疼痛間の関係を明らかにするため、慢性頸部痛患者を用い、MTrP 圧迫の前頭前野領域の脳血行動態、自律神経活動、および主観的疼痛に及ぼす影響を解析した。

〔方法〕

3 ヶ月以上持続する慢性頸部痛を有する女性被験者 (n = 21, 平均 23.4 歳) を対象とし、MTrP 圧迫群 (n = 11) と Non-MTrP 圧迫群 (n = 10) の 2 群に分けた。MTrP は、僧帽筋における触診及び触診時の被験者の自覚症状から検出した。MTrP 群では MTrP を、Non-MTrP 圧迫群では、MTrP から 2cm 離れ、筋硬結や圧痛が認められない部位を圧迫した。圧迫刺激強度は、計測者の母指に指頭圧力計を装着して被験者の圧痛閾値および耐え得る最大圧痛時の圧力を計測し、その中間値に設定した。圧迫刺激前に、被験者の胸部に心電図用電極を、近赤外分光法 (NIRS) 測定用ヘッドバンドを前頭前野に装着し、さらにヘッドバンドに送光/受光プローブを装着後、被験者を背臥位にした。プロトコルは、休息 120 秒、圧迫 30 秒を 4 サイクル繰り返し、その間の脳血行動態 (oxy-Hb, deoxy-Hb, total-Hb の濃度変化) を計測した。また自律神経活動は心拍変動解析により、主観的な疼痛評価は visual analog scale (VAS) を用いて評価した。

〔成績〕

MTrP 圧迫群は、Non-MTrP 圧迫群と比較して、VAS が有意に低下した。心拍変動解析では、副交感神経活動を反映する高周波 (HF) 成分は Non-MTrP 群と比較して MTrP 群で有意に高く、交感神経活動を反映する低周波 (LF) 成分および LF/HF 比は Non-MTrP 群と比較して MTrP 群で有意に低下した。前頭前野における脳血行動態計測では、Oxy-Hb 濃度は MTrP 圧迫により Non-MTrP 圧迫と比較し有意に減少した。さらに、VAS、心拍変動解析結果、および脳血行動態間の相関を解析した結果、HF 成分の変化と VAS の変化は負相関を、LF 成分の変化と VAS の変化は正相関を、LF/HF 比の変化と VAS の変化は正相関を呈することが判明した。一方、前頭前野における Oxy-Hb 濃度変化と HF 成分の変化

は負相関を、Oxy-Hb 濃度変化と LF 成分の変化は正相関を、また Oxy-Hb 濃度変化と LF/HF 比の変化は正相関を呈することが明らかになった。

〔総括〕

本研究では、MTrP 圧迫群では Non-MTrP 圧迫群と比較して主観的疼痛が有意に低下し、交感神経活動の低下ならびに副交感神経活動の亢進が認められた。前頭前野における Oxy-Hb 濃度は、MTrP 圧迫群において Non-MTrP 圧迫群と比較して有意に低下した。さらにこれら自律神経活動の変化は、主観的な疼痛および前頭前野における Oxy-Hb 濃度の変化と有意に相関していた。一方、これまでの研究により、1) MTrP 刺激により交感神経系の活動が低下する、2) 前頭前野の活動は交感神経系の活動に先行して起こり、交感神経系の調節に関与している、3) 交感神経系の亢進が慢性痛増悪に関与していることなどが報告されている。以上から、頸部の MTrP 圧迫は、前頭前野および自律神経系の活動を変化させることにより、主観的な疼痛を低下させることが示唆された。

【論文審査の結果の要旨】

〔目的〕

トリガーポイント (MTrP) は、筋硬結を伴う痛覚過敏点である。近年の臨床研究により慢性頸部痛患者では、僧帽筋浅層に MTrP が多く存在することから、慢性頸部痛が頸部の MTrP に起因することが示唆されている。一方、頸肩部痛や線維筋痛症等の慢性疼痛患者において交感神経系の亢進と副交感神経系の抑制が報告されており、自律神経系の異常が、MTrP を伴う慢性痛に関係していることが示唆されている。さらに、MTrP 圧迫は、種々の筋骨格系疼痛を軽減し、自律神経系を変化させることが報告されている。また、前頭前野は、疼痛知覚に関与するとともに、自律神経活動の調節に関与することが報告されている。これらのことから、慢性頸部痛における MTrP 圧迫の治療効果は、前頭前野および自律神経系を介することが示唆される。しかし、MTrP 圧迫の中枢性作用機序はこれまで明らかにされていない。本研究では、MTrP 圧迫時における前頭前野、自律神経活動および主観的疼痛間の関係を明らかにするため、慢性頸部痛患者を対象として、MTrP 圧迫の前頭前野領域の脳血行動態、自律神経活動、および主観的頸部痛に及ぼす影響を解析した。

〔方法〕

3 ヶ月以上持続する慢性頸部痛を有する女性被験者 (n = 21、平均 23.4 歳) を対象とし、MTrP 圧迫群 (n = 11) と Non-MTrP 圧迫群 (n = 10) の 2 群に分けた。MTrP は、僧帽筋における触診及び触診時の被験者の自覚症状から検出した。MTrP 群では MTrP を、Non-MTrP 圧迫群では、MTrP から 2 cm 離れ、筋硬結や圧痛が認められない部位を圧迫した。圧迫刺激強度は、計測者の母指に指頭圧力計を装着して被験者の圧痛閾値および耐え得る最大圧痛時の圧力を計測し、その中間値に設定した。圧迫刺激前に、被験者の胸部に心電図用電極を、近赤外分光法 (NIRS) 測定用ヘッドバンドを前頭部に装着し、さらにヘッドバンドに送光/受光プローブを装着後、被験者を背臥位にした。プロトコルは、休息 120 秒、圧迫 30 秒を 4 サイクル繰り返し、その間の脳血行動態 (oxy-Hb、deoxy-Hb、total-Hb の濃度変化) を計測した。また自律神経活動は心拍変動解析を用いて、さらに、主観的な頸部痛評価は visual analog scale (VAS) を用いて評価した。

〔結果〕

MTrP 圧迫群は、Non-MTrP 圧迫群と比較して、頸部痛 (VAS) が有意に低下した。心拍変動解析では、副交感神経活動を反映する高周波 (HF) 成分は Non-MTrP 群と比較して MTrP 群で有意に高く、交感神経活動を反映する低周波 (LF) 成分および LF/HF 比は Non-MTrP 群と比較して MTrP 群で有意に低下した。前頭前野における脳血行動態計測では、Oxy-Hb 濃度は MTrP 圧迫により Non-MTrP 圧迫と比較し

有意に減少した。さらに、VAS、心拍変動解析結果、および脳血行動態間の相関を解析した結果、HF成分の変化とVASの変化は負相関を、LF成分の変化とVASの変化は正相関を、LF/HF比の変化とVASの変化は正相関を呈することが判明した。一方、前頭前野におけるOxy-Hb濃度変化とHF成分の変化は負相関を、Oxy-Hb濃度変化とLF成分の変化は正相関を、またOxy-Hb濃度変化とLF/HF比の変化は正相関を呈することが明らかになった。

〔総括〕

トリガーポイント（MTrP）は、筋硬結を伴う痛覚過敏点であり、慢性頸部痛が僧帽筋に存在するMTrPに起因することが疑われている。本研究では、慢性頸部痛患者を対象としてMTrP圧迫後の前頭前野領域の脳血行動態、自律神経活動、および主観的頸部痛に及ぼす影響を解析した。

MTrP圧迫群ではNon-MTrP圧迫群と比較して主観的頸部痛が有意に低下し、交感神経活動の低下ならびに副交感神経活動の亢進が認められた。前頭前野におけるOxy-Hb濃度は、MTrP圧迫群において有意に低下した。さらにこれら自律神経活動の変化は主観的な頸部痛および前頭前野におけるOxy-Hb濃度の変化と有意に相関していた。一方、所属講座のものを含む先行研究により、1) 前頭前野の活動は交感神経系の活動に先行して起こり、前頭前野が交感神経系の調節に関与している、2) 交感神経系の亢進が慢性痛の増悪に関与していることなどが報告されている。以上から、頸部のMTrP圧迫は、前頭前野および自律神経系の活動を変化させることにより主観的な頸部痛を低下させることが示唆された。

以上より、森川由基君は、トリガーポイント圧迫に関わる鎮痛の中枢性生理学的機構の一端を初めて明らかにした。本研究において前頭葉性鎮痛機構を明らかにした点は痛覚生理学において新規性が高く、また筋骨格系疼痛の増悪や慢性化に精神性ストレス等による中枢性機序が関与していることを考慮すると前頭葉性鎮痛機構の存在を明らかにした点は医学における学術的重要性も高いと評価された。さらに、MTrP圧迫が比較的簡便に行えることから臨床応用も期待され、臨床的意義も高いと評価された。以上から本審査委員会は本論文を価値の高いものであると評価し、博士（医学）の学位に十分値するものと判定した。