

潜在性トリガーポイントに対する手技療法が筋に与える影響

氏名・所属 児玉香菜絵、中才幸樹（明治国際医療大学）

要 旨

キーワード：活動性トリガーポイント、潜在性トリガーポイント、手技療法

目的：トリガーポイントは、筋の索状硬結であり、索状硬結上の過敏点、圧迫による関連痛が再現される場所と定義されている。トリガーポイントの分類としては、自発痛を引き起こす活動性トリガーポイントと自発痛の原因とならない潜在性トリガーポイントに分けられる。これらのトリガーポイントはともに、筋骨格系疼痛の原因の一因とされ、慢性疼痛患者は、健常者と比較して、活動性・潜在性トリガーポイントともに有意に多く存在することが報告されている。さらに、微小灌流法にてトリガーポイント内の物質を解明すると、活動性トリガーポイントは潜在性トリガーポイント、健常者と比較して発痛物質の濃度が有意に高いが報告されている。しかし、潜在性トリガーポイントは、健常者と比較して発痛物質濃度に有意差は認められなかった。活動性トリガーポイントに対して手技圧迫を行うことにより、筋骨格系疼痛が軽減することが報告されている。しかし、潜在性トリガーポイントに対して手技療法を行った研究は確認できなかった。今回の研究では、潜在性トリガーポイントに対し、手技療法を行うことで手技療法後の状態の変化を明らかにすることを目的とした。

方法：潜在性トリガーポイント群として痛みを訴えていない学生 10 名を対象とした。活動性トリガーポイント群は、筆者が以前行った研究の筋骨格系疼痛患者 16 名、トリガーポイント以外の部分を圧迫した群 16 名と比較検討した。測定前に触診にてトリガーポイントを 1 つ検出し、60 秒休息、圧迫 30 秒を 1 回とし計 5 回行った。圧痛閾値と最大圧痛刺激の平均値の中間値を圧迫刺激強度に設定した。測定終了前後で被験者の主観的疼痛の強度を VAS により評価した。

結果：潜在性トリガーポイントに対する圧迫刺激は、活動性トリガーポイントと比較して鎮痛効果が認められず、非トリガーポイントと比較して有意差がみられなかった。すなわち、活動性トリガーポイントに圧迫刺激を行うと非トリガーポイントおよび潜在性トリガーポイントと比較し有意に鎮痛効果が得られた。

考察・結論：今回の結果から活動性トリガーポイントに対し手技療法を行うことで鎮痛効果が得られるが潜在性トリガーポイントでは鎮痛効果は認められなかった。そのため、活動性トリガーポイントに対し手技療法を行うことが重要である。

【緒言】

トリガーポイントとは、1)疼痛部位の筋上に索状硬結が認められる、2)圧迫により、圧痛、症状の再現、特有の関連痛パターン、局所の単収縮、自律神経反応(発汗、唾液分泌)などが誘発される部位である¹⁾。また、トリガーポイントは、自発痛を引き起こす活動性トリガーポイントと自発痛の原因とならない潜在性トリガーポイントに分けられる。

トリガーポイントに関する基礎的研究により、トリガーポイントの神経生理学及び生化学的異常所見がこれまでに確認されている;1)筋内針筋電図によりトリガーポイントから自発放電活動が認められる²⁾、2)筋電図活動が心理ストレスにより増大し、交感神経 α 受容体遮断薬により消失する³⁾、3)微小灌流法(マイクロダイアリス法)にてトリガーポイント内の物質を解明すると、活動性トリガーポイントは潜在性トリガーポイント、健常者と比較してブラジキニンやサブスタンスPなどの侵害性発痛物質が高濃度に存在し、pHも低いことが報告されている。しかし、潜在性トリガーポイントは、健常者と比較して発痛物質濃度に有意な差は認められなかった⁴⁾。これら所見をもとに、トリガーポイントの形成機序として、急性や慢性的な筋の過負荷、および交感神経の過度の興奮等によりアセチルコリンの遊離が過剰となり、連続的な筋収縮を引き起こす⁵⁾。その結果、エネルギー需要が増加することにより、エネルギー供給が相対的に不足し、筋が局所性虚血および低酸素状態に陥り、侵害性発痛物質が遊離されることにより、自発痛のあるトリガーポイントが形成される⁵⁾と推察される。しかし、活動性と潜在性トリガーポイントを比較し、調べているものは少なく自発痛を誘発しない潜在性トリガーポイントと活動性トリガーポイントに関しての違いは不明である。

トリガーポイントは、筋骨格系疼痛の原因の一因とされている。筋骨格系疼痛患者は、健常者と比較して活動性トリガーポイント・潜在性トリガーポイントともに有意に多く存在することが報告されている⁶⁾⁷⁾。さらにトリガーポイントの数と患者が訴える主観的疼痛強度が有意に相関することから、筋骨格系疼痛にトリガーポイントが関与していることが示唆されている⁶⁾⁷⁾。

筋骨格系疼痛患者に対しての治療法は、温熱療法や鍼治療、手技療法、低周波などの電気療法などがある。その中でも手技療法は、温熱等の物理療法と比較して優れていることが報告されている⁸⁾。深部筋組織の圧迫は、皮膚及び筋表層組織を対象とする軽擦及び摩擦と比較して有意に疼痛を軽減することが報告されている⁹⁾。さらに圧迫の中でも、活動性トリガーポイントに対して手技圧迫を行うことで高い鎮痛効果がこれまでに報告されてい

る。^{5), 6), 7)}急性腰痛患者に対し活動性トリガーポイントを圧迫すると軽擦やトリガーポイントではない部位に圧迫する群と比較して有意に疼痛が軽減した。また、慢性頸部痛、腰部痛患者に対して同様に活動性トリガーポイントに圧迫するという手技療法を行うと筋骨格系疼痛が軽減することが報告されている^{10), 11), 12)}。しかし、これらはすべて活動性トリガーポイントに対して手技療法を行ったものであり、潜在性トリガーポイントに対して手技療法を行った研究は確認できなかった。

これらのことから、今回の研究では全容が明らかにされていない潜在性トリガーポイントに対し手技療法を行い、以前私が行った活動性トリガーポイントに対して手技療法を行った研究との比較を行うことで、種類の異なるトリガーポイントに対する手技療法後の変化を明らかにすることを目的とした。

【方法】

対象

潜在性トリガーポイント群として痛みを訴えていない明治国際医療大学の学生 10 名(平均年齢 21.6 歳±1.2 歳(平均±標準誤差)、男性 5 名、女性 5 名)を対象とした。活動性トリガーポイント群は、コロナ禍の影響で患者に協力していただくことが困難だったため、筆者が以前行った研究¹²⁾の筋骨格系疼痛患者 16 名(平均年齢 24.6 歳±1.6 歳、男性 7 名、女性 9 名)、トリガーポイント以外の部分を圧迫した 16 名(非トリガーポイント群)(平均年齢 23.2 歳±0.6 歳、男性 7 名、女性 9 名)と比較検討した。

測定手順

測定前に触診にてトリガーポイントを 1 つ検出した。トリガーポイントは、Gerwin (1997)らが推奨するトリガーポイントの最小限の判断基準により、1)索状硬結上の過敏点であり、2)同部位圧迫により圧痛および痛みが再現される、および 3)ストレッチにより痛みが生じる部位と定義した¹³⁾。非トリガーポイントは、トリガーポイントより 3cm 遠位に位置し、索状硬結が認められず、また圧迫により圧痛・痛みが再現されない部位とした。

測定は、以前の研究と同じに設定し 60 秒休息、圧迫 30 秒を 1 サイクルとし計 5 サイクル行った。(図 1)

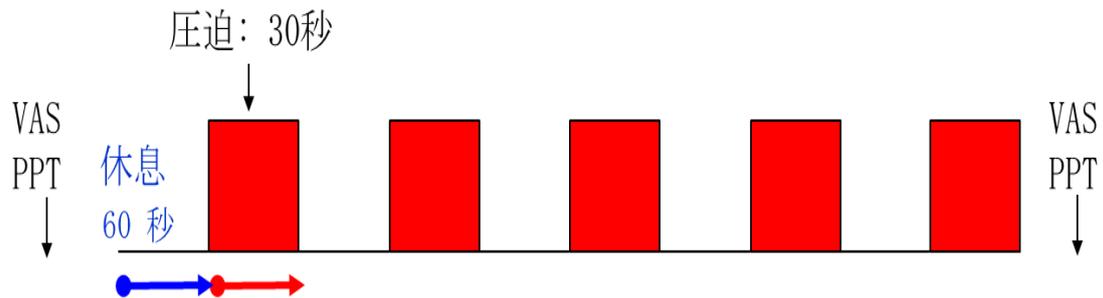


図1 プロトコル

トリガーポイントへの圧迫強度を設定するため、測定者の母指頭に指頭圧力計(センサー：直径 6mm：PS-10KC：共和電業社製、測定器：PCD-400A：共和電業社製)を装着し、圧迫時の圧痛閾値(Pressure Pain Threshold, PPT)及び最大圧痛閾値を計測した。測定者は、自身の母指にセンサーを装着後、同母指を用いて被験者の刺激部位を圧迫し、緩徐に圧迫強度を上昇させた。被験者には、0(痛みなし)、4(痛みの開始時点：痛み閾値)、10(耐えうる最大の痛み：最大圧痛刺激)を指標とし、圧痛閾値および最大圧痛刺激にそれぞれ「はい」と合図するよう指示した。被験者がそれぞれ合図した時点で圧痛計モニターに表示された数値を記録し、各3回ずつ測定した。この際の圧痛閾値と最大圧痛刺激の平均値の中間値を今回の圧迫刺激強度に設定した。(図2)



図2 圧迫刺激強度

測定終了前後で被験者の主観的疼痛の強度を視覚的アナログスケール(Visual Analog Scale: VAS)により評価した。スコアは、痛みなしを0とし、100をこれまで感じた最大の痛みとした。また測定終了後に、手技療法に対する主観的刺激強度(0:痛みがない、100:耐え難い痛み)、および刺激の快・不快スケール(0:最も不快、100:最も快)を評価した。

統計解析

測定値は、平均値±標準誤差 (Mean±SE) で表記した。各測定値におけるデータ分布の正規性を Shapiro-Wilk test により評価した。統計解析として圧痛閾値、最大圧痛刺激値、刺激強度、主観的痛み強度スコアおよび快・不快スコア、治療効果 (刺激前後の主観的疼痛スコア VAS 変化) を一元配置分散分析 (one-way ANOVA) により比較した。全てのデータ解析は、SPSS 27.0 (IBM) を用い、 $P < 0.05$ を有意判定とした。

【結果】

各群におけるベースラインデータ

表 1 に被験者の基本データを示す。年齢、男女比などベースラインデータにおいて有意差は認められなかった。(one-way ANOVA, $P > 0.05$)。圧迫刺激の刺激強度も有意差は認められなかった。(one-way ANOVA, $P > 0.05$)。

表1 被験者基本データ

	潜在性トリガーポイント	活動性トリガーポイント	非トリガーポイント
性別(男/女)	5/5	7/9	7/9
年齢(歳)	21.6±1.2	24.6±1.6	23.2±0.6
圧迫刺激強度	146.7±11.9	131.7±7.3	154.4±14.7

主観的データの比較

表 2 に視覚的アナログスケール (VAS) の結果を示す。主観的な疼痛評価は圧迫刺激前後の変化を示す。

表2 視覚的アナログスケール (VAS) の結果

	潜在性トリガーポイント	活動性トリガーポイント	非トリガーポイント
主観的疼痛スコア (刺激後-前)	-6.6±5.3	-23.7±1.8 ※	-8.9±3
主観的刺激強度	44.5±3.3	52.7±4	56.5±3.9
快・不快スケール	21.6±1.2	24.6±1.6	23.2±0.6

※(Tukey test after one-way ANOVA, $P < 0.05$)

各刺激群の主観的疼痛スコアの変化量(刺激後-刺激前)を図3に示す。

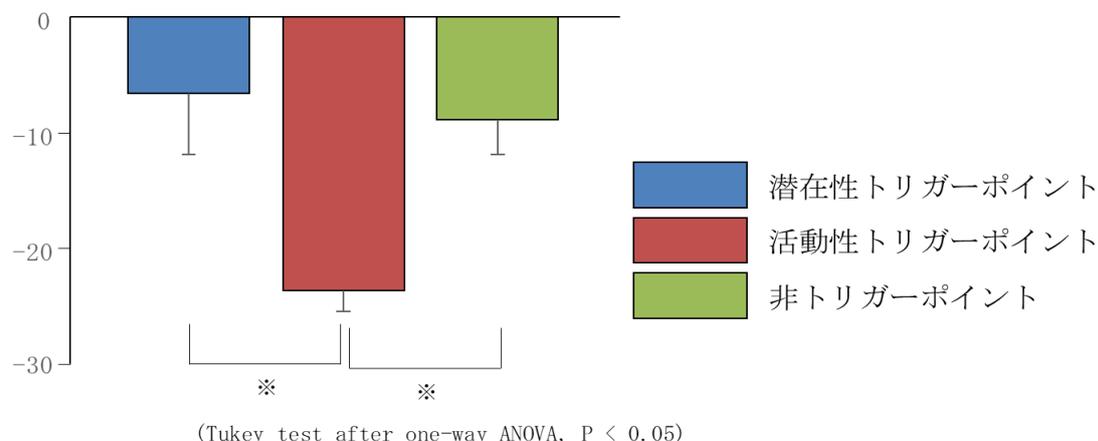


図3 主観的疼痛スコア (VAS)

活動性トリガーポイント群は、潜在性トリガーポイント群、非トリガーポイント群と比較して主観的疼痛スコアが有意に低下した。(Tukey test after one-way ANOVA, P < 0.05)。しかし、潜在性トリガーポイント群と非トリガーポイント群との間に有意差は認められなかった。

また、手技療法に対する主観的刺激強度、圧迫刺激による快・不快スケールは有意差が認められなかった。

圧痛閾値 (Pressure Pain Threshold, PPT) 及び最大圧痛刺激の比較

圧迫刺激前後の PPT および最大圧痛刺激の変化量において、3 群の間で有意な差は認められなかった。(表 3)

表3 PPT・最大圧痛刺激の変化量

	潜在性トリガーポイント	活動性トリガーポイント	非トリガーポイント
圧痛閾値の変化量 (kpa)	5.3±4.5	18.4±4.8	5.8±7.6
最大圧痛閾値の変化量(kpa)	2.3±7.6	16.1±5.8	-2.2±11.3

【考察】

今までの研究から活動性トリガーポイントへの圧迫刺激・手技療法は、筋骨格系疼痛に対し高い鎮痛効果が報告されていた。本研究は、先行研究と同様のプロトコルで潜在性トリガーポイントに対し手技療法を行った。その結果、活動性トリガーポイント群は、潜在性トリガーポイント群、非トリガ

ーポイント群と比較して有意に主観的疼痛スコアが低下し、鎮痛効果が認められた。しかし、潜在性トリガーポイントへの手技療法と非トリガーポイントへの手技療法は有意差を認めなかった。

PPT、最大圧痛刺激、主観的刺激強度、快・不快スケールにおいて3群間で有意差は認められなかった。

トリガーポイントへの手技療法は、筋骨格系障害由来の急性、慢性腰部痛、頸部、肩部、膝部痛、および足関節痛に対して高い有効性をもたらすことが報告されている^{10), 14), 15), 16), 17), 18), 19)}。また、トリガーポイントに対する手技療法は内側前頭前野の過活動を抑制し、交感神経系の活動を抑制することで慢性腰部痛、頸部痛の鎮痛効果が得られることが示唆されていた^{11), 12)}がすべて活動性トリガーポイントに対して行ったものであり潜在性トリガーポイントへの手技療法の評価は行われていない。

本研究から活動性トリガーポイントへの手技療法は、非トリガーポイントに対してだけでなく潜在性トリガーポイントに対しても鎮痛効果に有意な差が認められ、手技療法を行う際は活動性トリガーポイントに対して行う必要があることが示唆された。

本研究は自発痛を有しない学生を対象に行っており、自発痛のある患者への潜在性トリガーポイントではないため、実際の自発痛の軽減、鎮痛効果への影響は不明である。今後は、活動性トリガーポイントと同筋内の潜在性トリガーポイントへの手技療法を行い潜在性トリガーポイントへの手技療法の鎮痛効果を比較検討していきたい。

【結語】

トリガーポイントへの手技圧迫療法は、高い鎮痛効果を有することがすでに報告されている。しかし、本研究により、活動性トリガーポイントと潜在性トリガーポイントへの手技療法では得られる効果に差があることが示唆された。そのため、臨床ではこれらのトリガーポイントを分けた上で手技療法を行うことが重要である。

【引用・参考文献】

- 1) Simons, D.G., Travell, J.G., Simons, L.S. Myofascial Pain and Dysfunction, The Trigger Point Manual, The Upper Extremities, vol. 1., second ed. Williams and Wilkins, Baltimore, USA. 1999, 20-47.
- 2) Hubbard, D.R., Berkoff, G.M. Myofascial trigger points show spontaneous needle EMG activity. Spine 18, 1993, 1803-1807.
- 3) McNulty, W.H., Gevirtz, R.N., Hubbard, D.R., Berkoff, G.M.

- Needle electromyographic evaluation of trigger point response to a psychological stressor. *Psychophysiology* 31,1994,313-316.
- 4) Shah, J.P., Danoff, J.V., Desai, M.J., Parikh, S., Nakamura, L.Y., Phillips, T.M., Gerber, L.H. Biochemicals associated with pain and inflammation are elevated in sites near to and remote from active myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil* 89,2008,16-23.
 - 5) Simons, D. G. Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. *Journal of electromyography and kinesiology* 14,2004,95-107.
 - 6) Iglesias-González JJ, Muñoz-García MT, Rodrigues-de-Souza DP, Albuquerque-Sendín F, Fernández-de-Las-Peñas C. Myofascial trigger points, pain, disability, and sleep quality in patients with chronic nonspecific low back pain. *Pain Med.* 14,2013, 1964-1970.
 - 7) Muñoz-Muñoz S, Muñoz-García MT, Albuquerque-Sendín F, Arroyo-Morales M, Fernández-de-las-Peñas C. Myofascial trigger points, pain, disability, and sleep quality in individuals with mechanical neck pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 35,2012, 608-613.
 - 8) Furlan, A.D., Imamura, M., Dryden, T., Irvin, E. Massage for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 8,2008,1-111.
 - 9) Romanowski, M., Romanowska, J., Grzeškowiak, M. A comparison of the effects of deep tissue massage and therapeutic massage on chronic low back pain. *Stud Health Technol Inform* 176,2012, 411-414.
 - 10) Takamoto, K., Bito, I., Urakawa, S., Sakai, S., Kigawa, M., Ono, T., Nishijo, H. Effects of compression at myofascial trigger points in patients with acute low back pain: A randomized controlled trial. *Eur J Pain* ,2014,24
 - 11) Morikawa Y, Takamoto K, Nishimaru H, Taguchi T, Urakawa S, Sakai S, Ono T, Nishijo H. Compression at Myofascial Trigger Point on Chronic Neck Pain Provides Pain Relief through the Prefrontal Cortex and Autonomic Nervous System: A Pilot Study. *Front Neurosci.* 11,2017,186.

- 12) Kodama, K., Takamoto, K., Nishimaru, H., Matsumoto, J., Takamura, Y., Sakai, S., Ono, T., Nishijo, H. Analgesic Effects of Compression at Trigger Points Are Associated With Reduction of Frontal Polar Cortical Activity as Well as Functional Connectivity Between the Frontal Polar Area and Insula in Patients With Chronic Low Back Pain: A Randomized Trial. *Front Neurosci.* 13, 2019, 81
- 13) Gerwin RD, Shannon S, Hong CZ, Hubbard D, Gevirtz R. Interrater reliability in myofascial trigger point examination. *Pain.* 69, 1997, 65-73.
- 14) Cagnie, B., Dewitte, V., Coppieters, I., Van Oosterwijck, J., Cools, A., Danneels, L. Effect of ischemic compression on trigger points in the neck and shoulder muscles in office workers: A cohort study. *J Manipulative Physiol Ther* 36, 2013, 482-489.
- 15) Grieve, R., Clark, J., Pearson, E., Bullock, S., Boyer, C., Jarrett, A. The immediate effect of soleus trigger point pressure release on restricted ankle joint dorsiflexion: A pilot randomised controlled trial. *J Bodyw Mov Ther* 15, 2019, 42-49.
- 16) Hains, G. Locating and treating low back pain of myofascial origin by ischemic compression. *J Can Chiropr Assoc* 46, 2002, 257-264.
- 17) Hains, G. Chiropractic management of shoulder pain and dysfunction of myofascial origin using ischemic compression techniques. *J Can Chiropr Assoc* 46, 2002, 192-200.
- 18) Hains, G., Hains, F. Patellofemoral pain syndrome managed by ischemic compression to the trigger points located in the peri-patellar and retro-patellar areas: A randomized clinical trial. *Clin Chiropractic* 13, 2010, 201-209.
- 19) Hains, G., Descarreaux, M., Hains, F. Chronic shoulder pain of myofascial origin: A randomized clinical trial using ischemic compression therapy. *J Manipulative Physiol Ther* 33, 2010, 362-369.