

論文審査の結果の要旨

氏名：早川 英利

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：Analysis of mechanism of referred pain in orofacial region

（口腔顔面領域における関連痛のメカニズムの検討）

審査委員：（主査） 教授 吉垣 純子

（副査） 教授 牧山 康秀

教授 小見山 道

口腔顔面領域は身体の他の領域と比較して、疼痛の発現頻度が高いと報告されている。口腔顔面領域における疼痛の発現様相は複雑であり、特に咀嚼筋における筋・筋膜炎は発現する部位の同定が難しく、筋・筋膜炎に疼痛の原因があっても異なる部位に痛みを感じる関連痛の症例が散見される。関連痛の発症メカニズムについてはいくつかの仮説が提唱されているが、咀嚼筋の筋・筋膜炎に起因した関連痛については未だ研究が不足しており、不明な点が多く残されている。過去の報告から、咬筋の触診によって圧痛を生じさせると、健常者においても関連痛が発現することが明らかとなっている。健常者における関連痛の発症メカニズムを理解することが、臨床現場でみられる関連痛への対応に有用であると考えられる。

本研究は、健常者の咀嚼筋に発現する関連痛の発生機序を解明することを目的としたものである。研究1では、健常被験者に生じる咬筋圧痛の感受性と咬筋上の皮膚における体性感覚との関係を検討した。研究2では、健常被験者において咬筋と同様な咀嚼筋の1つである側頭筋の触診時における加圧時間、加圧部位と加圧強度の相違が関連痛の発現に及ぼす影響を検討した。

研究1において、被験者はインフォームドコンセントを得た口腔顔面領域に異常を認めない健常者44名（男性22名；平均年齢 27.3 ± 3.2 歳，女性22名；平均年齢 27.6 ± 2.6 歳）とした。全被験者の右側咬筋中央部に簡易型加圧装置を用いて1.0 kgの機械的荷重を加え、被験者を咬筋の圧痛を認める群（Masseter Pain Prone group: MPP群）22名；男性9名，女性13名}と咬筋の圧痛を認めない群（Non-Masseter Pain Prone group: N-MPP群）22名；男性13名，女性9名}の2群に分類した。検査者は、右側咬筋上の皮膚に定量的感覚検査（Quantitative sensory testing: QST）の13項目すなわち、冷知覚閾値、温知覚閾値、熱刺激閾値、矛盾熱感覚、冷痛閾値、温痛閾値、機械的触覚閾値、機械的疼痛閾値、機械的疼痛感度、動的機械的異痛、ワインドアップレシオ、振動閾値、圧痛閾値の測定を行った。MPP群のQSTの測定値を基準値と定義し、各測定項目におけるN-MPP群のZスコアを算出した。算出したZスコアはRolkeらの報告をもとに1.96以上を感覚の敏感化、-1.96以下を感覚の鈍感化と定義した。追加実験として13名のMPP群（男性5名，女性8名）と13名のN-MPP群（男性8名，女性5名）を対象とし表面麻酔として貼付用局所麻酔薬を右側咬筋上の皮膚に30分間貼付した。表面麻酔を貼付した咬筋上の皮膚において、QSTの測定項目である機械的疼痛感度、圧痛閾値の測定を行った。

研究2において、被験者はインフォームドコンセントを得て参加した口腔顔面領域に異常を認めない健常者32名（男性16名；平均年齢 26.9 ± 3.0 歳，女性16名；平均年齢 28.4 ± 3.5 歳）とした。被験者の右側側頭筋に対して、側頭筋前縁部、側頭筋後縁部、側頭筋上縁および側頭筋下縁より外形を決定し、縦に3分割、横に5分割した15の測定部位を設定した。加圧強度は0.5 kgf, 1.0 kgf, 2.0 kgfの3種類とし、各加圧強度はそれぞれの強度に規格された簡易型加圧装置にて制御した。加圧時間は2秒間, 5秒間, 10秒間とした。各加圧部位に対する各加圧強度および各加圧時間での計測の順序はランダムとした。各加

圧後に側頭筋に発現した疼痛強度および不快感強度は、それぞれ0-50-100 Numeric Rating Scale (NRS ; 0 : 感覚なし ; 50 : 痛みの始まり ; 100 : 想像しうる最大の痛み)と0-100 NRS (NRS ; 0 : 不快感なし ; 100 : 想像しうる最大の不快感)を用いて、疼痛 NRS スコアおよび不快感 NRS スコアとして評価した。また各加圧後に、被験者が加圧部位から離れた部位に感じた感覚を関連痛または関連感覚と定義し、その発現部位を被験者自身がタブレット上の模式図に記録した。

研究1の結果、MPP群の咬筋上の皮膚における機械的疼痛感度は、N-MPP群と比較して有意に高い値を認めた ($P < 0.05$)。MPP群の咬筋上の皮膚における圧痛閾値はN-MPP群と比較して有意に低い値を認めた ($P < 0.05$)。MPP群におけるZスコアの全被験者の平均圧痛閾値は1.96より高い値を示した。追加実験の結果より、MPP群、N-MPP群ともに表面麻酔貼付後の機械的疼痛感度は貼付前と比較して有意に下がった ($P < 0.05$)。したがって、皮膚表面の体性感覚に変化が生じていると考えられる。一方、MPP群、N-MPP群ともに表面麻酔貼付前の圧痛閾値は貼付後と比較して有意な差がみられないことから、圧痛閾値は咬筋自体に由来すると考えられた。

研究2の結果、各加圧強度において10秒間の加圧における疼痛 NRS スコアは、2秒間の加圧と比較して有意に高い値を示した ($P < 0.05$)。また、2.0 kgf の加圧強度において5秒間の加圧における疼痛 NRS スコアは、2秒間の加圧と比較して有意に高い値を示した ($P < 0.05$)。2.0 kgf および1.0 kgf の加圧強度において10秒間の加圧における不快感 NRS スコアは、2秒間の加圧と比較して有意に高い値を示した ($P < 0.05$)。また、2.0 kgf の加圧強度において5秒間の加圧における不快感 NRS スコアは、2秒間の加圧と比較して有意に高い値を示した ($P < 0.05$)。1.0 kgf および0.5 kgf 加圧時には疼痛の誘発は認めなかったが、2.0 kgf 加圧時では、78.1%の被験者に疼痛を誘発した。側頭筋上のいずれかの測定部位に対する加圧によって、関連痛または関連感覚が発現した被験者は、2.0 kgf の加圧強度では2秒間の加圧で6.3% (2/32名)、5秒間で15.6% (5/32名)、10秒間で34.4% (11/32名)であり、1.0 kgf の加圧強度では2秒間の加圧で3.1% (1/32名)、5秒間で3.1% (1/32名)、10秒間で9.4% (3/32名)、そして0.5 kgf の加圧強度では、5秒間で3.1% (1/32名)、10秒間で3.1% (1/32名)であった。2.0 kgf の加圧強度において、10秒間の加圧は、2秒間と5秒間の加圧と比較して有意に多くの被験者に関連痛または関連感覚が発現した ($P < 0.05$)。また、本実験では健常被験者32名中11名に関連痛または関連感覚を認め、最も多く関連痛または関連感覚が発現した部位は、臼歯部であった。

本研究により、健常被験者における咬筋圧痛は、咬筋上の皮膚の機械的疼痛の敏感化に関与していること、また側頭筋の触診によって関連痛または関連感覚が誘発され、加圧強度の増加と加圧時間の延長に伴って関連痛の発現者数が増加することが明らかになった。以上のことから、筋と皮膚の疼痛が中枢性の機序で関連していること、また関連痛および関連感覚には加圧強度と加圧時間に依存して発生するメカニズムが存在する可能性が示唆された。本研究の知見は口腔顔面領域に生じる関連痛の発現メカニズム解明の一助となり、臨床歯学の発展に大きく貢献することが期待される。

よって本論文は、博士(歯学)の学位を授与されるに値するものと認められる。

以上

令和 3年 11月 18日