

学 位 論 文 題 名

顎関節症患者における噛みしめ負荷試験による
安静時咬筋筋活動の治療前後での比較

学位論文内容の要旨

I. 緒言

顎関節症患者（以下、TMD患者とする）に認められる咀嚼筋の異常は、歯ぎしりやくいしばり、精神的ストレス、口腔からの刺激などにより誘発される過剰な筋収縮が原因と考えられている。咀嚼筋の中でも咬筋は臨床症状を起こしやすい筋の一つで、このような過剰な筋収縮によって生じた圧痛や自発痛などの筋症状を訴え、治療を希望して来院するTMD患者が多い。

咀嚼筋に異常を認めるこの様なTMD患者では、正常者に比べ安静状態における筋活動が亢進していることがLousらやReubenらなどにより報告されている。軽度の負荷後の状態については、JARABAKが筋電図波形の観察から、TMD患者の噛みしめ後、会話後で過剰な筋活動を認めたとし、スプリント治療により消失したと報告している。しかし、このような負荷後の安静時筋活動に関する報告は少なく、彼の研究も定性的な観察にとどまり、定量的な評価はなされていない。

今回の研究の目的はTMD患者の咬筋全域の安静時筋活動を計測対象とし、軽度な負荷として噛みしめ負荷試験を行わせ、噛みしめ負荷前後における安静時筋活動の定量的な評価を行い、(1)負荷前の安静時咬筋筋活動量に亢進を認めるかどうか、(2)負荷後ではどうか、(3)亢進があるとすれば、咬筋の部位による違いがあるかどうか、(4)筋活動の亢進と臨床症状との間に関連性があるかどうかを調べることであった。

II. 研究対象

被験者は、北海道大学歯学部附属病院を来院したTMD患者の中から、咬筋の臨床症状の強い側と習慣性咀嚼側（以下、習慣性咀嚼側をPCS、その反対側をNPCSとする）とが一致しているTMD患者8名（男子4名、女子4名、初診時平均年齢21歳10カ月、以下TMD群とする）を選択した。すべての被験者の両側または片側の咬筋に疼痛や疲労感などの自覚症状と圧痛などの他覚症状を認めた。被験者のPCSは問診とガム咀嚼を行わせて確認し、筋症状の強い側とPCSとが一致している者を選択した。そのほかの症状として7名に関節雑音、4名に開口時痛を認めた。

TMD患者に対して薬物療法や理学療法を併用したスプリントによる保存療法が3～8ヶ月間行われ、全ての患者に筋症状の消失を認めた。

対照として、顎口腔系に異常を認めない正常咬合者8名（男子4名、女子4名、平均年齢24歳4カ月、以下健常群とする）を用いた。

III. 研究方法

1. 筋電図の記録方法

被験筋は両側咬筋とし、篠田らによる多チャンネル筋電図分析システムを用いて筋電図の記録を行った。電極は直径8mmの銀―塩化銀電極を用い、咬筋全域を縦3、横3の9チャンネルとして、電極板の前方を咬筋前縁に、上方を頬骨弓に一致するように貼付し、両側同時記録した。不関電極は前額部に設定した。TMD群の筋電図の測定時期は初診時と症状改善時の2時点とした。測定した筋電図は下顎安静位における筋活動とし、実験的な噛みしめ負荷試験の前後それぞれ5分間を記録した。なお、下顎安静位への誘導および唾液分泌による影響を最小限にするため、記録時間中は被験者に1分毎の嚥下を指示した。

噛みしめ負荷試験ではできるだけ多数歯に咬合力を分散させるために、咬合挙上量が第一大臼歯部で10mmになるような即時重合レジン製のバイトプレートに上下顎歯列に介在させた。負荷試験時の咬合力は咬合力計（日本光電工業社製MPM-3000）を用いて、左右側それぞれの第一大臼歯部で5kg、10kg、20kg、最大咬合力の4種類とし、それぞれの咬合力を5～8秒間維持させた。

2. 分析方法

筋電図波形は磁気テープに記録し、15Hzから500Hzまでのバンドパスフィルタを通過させ、サンプリング周波数1kHz、精度12bitで量子化した。噛みしめ負荷試験の前後5分間に行わせた1分毎の嚥下終了20秒後から13秒間の筋電図波形を合計10回計測し、その平均振幅値を求め、安静時筋活動量とした。

統計分析として健常群とTMD群の比較にはMann-WhitneyのU検定、同一群内の比較にはWilcoxonの符号付順位和検定を用いた。

IV. 結果

1. 咬筋の部位による違い

両側咬筋18部位において、負荷試験前に比べ試験後に安静時筋活動が増加した者について検討した。その結果、健常群では4名、9部位で、1人平均3.3部位において負荷試験後に安静時筋活動の増加を認めた。TMD群の初診時では7名、18部位の全てで、1人平均14部位と多くの部位で増加を認めたのに対し、症状改善時では4名、7部位で1人平均1.8部位と初診時に比べ著しく減少し、健常者に類似した。両群での咬筋全域内の部位による違い、およびPCSとNPCSとの間での差は認められなかった。

2. 噛みしめ負荷試験前後の安静時筋活動量とその変化

咬筋全域内の部位による違いを認めなかったため、それぞれ9部位の安静時筋活動を総和して平均値を求め、これを安静時咬筋筋活動量とし、負荷試験前後の安静時咬筋筋活動量を比較した。健常群において、負荷試験前5分時に比べPCSでは負荷試験後2分時から、NPCSでは負荷試験後3分時から5%水準で有意な減少が認められた。TMD群の初診時には、負荷試験前5分時に比べ、負荷試験後1分時にPCS、NPCSとも5%水準で有意な増加が認められ、その後は徐々に減少し、有意差を認めなくなった。TMD群の症状改善時には、負荷試験前5分時に比べ、PCSでは負荷試験後1分時から、NPCSでは3分時から有意な安静時咬筋筋活動量の低下を認め、健常群と類似していた。

3. 健常者と顎関節症患者との違い

負荷試験前後のそれぞれの5分間の安静時咬筋筋活動量を総和してその平均値を求め、これを平均咬筋筋活動量として、健常群とTMD群の間の平均咬筋筋活動量を比較した。負荷試験前では、健常群とTMD群の初診時との平均咬筋筋活動量に有意差はなかったが、負荷試験後では、健常群に比べTMD群の初診時の方が有意に高い平均咬筋筋活動量を示した。健常群とTMD群の症状改善時とでは負荷試験前後ともに有意差を認めなかった。

4. 顎関節症の治療前後での変化

TMD群の初診時と症状改善時との間での平均咬筋筋活動量を比較した。その結果、負

荷試験前のNPCS、および負荷試験後のPCSとNPCSで症状改善時の平均咬筋筋活動量は有意に低下していた。

5. 症状による側差間の違い

TMD群の噛みしめ負荷試験後の左側および右側咬筋の安静時筋活動の亢進に差はなく、さらに臨床症状の強さとの間にも関連性は認められなかった。

V. 考察

本研究で導かれたTMD患者の安静時筋活動における噛みしめ負荷試験後の増大の原因については、次の様に考察した。CaillietはTMD患者では疲労、不安、緊張などが神経筋のメカニズムに悪影響を与え、中枢神経系の協調中枢を介して筋紡錘システムに異常を起こすと報告している。また、田上らはTMD患者では筋緊張抑制機能が低下している傾向があると報告している。さらに、実験下という状況での心理的ストレスについても、TMD患者と正常者とで心理的ストレスに対する反応性に違いがあると報告されている。これらのことから、今回のTMD群の噛みしめ負荷直後の安静時筋活動の亢進とその後の筋活動の低下の遅延は、筋収縮を支配する中枢性の制御機構の異常が関与しているものと考えられる。

咬筋の筋活動量の左右差がなかったことの理由としては、咬筋は左右が協調して働く特異性を持っており、そのためにPCSとNPCSとの差が非常に現れにくかったものと考えられる。また、今回の実験は表面筋電図による計測で記録される筋活動が主に咬筋浅部の領域であったことも、その理由の一つと考えられる。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 戸 塚 靖 則

副 査 教 授 赤 池 忠

副 査 教 授 吉 田 重 光

学 位 論 文 題 名

顎関節症患者における噛みしめ負荷試験による 安静時咬筋筋活動の治療前後での比較

審査は、提出論文とそれに関連した学科目について、申請者に対して各審査員が口頭試問により行い、各審査員の報告を下に主査がその結果をまとめた。

顎関節症患者に認められる咀嚼筋の異常は、歯ぎしりやくいしばり、精神的ストレスなどにより過剰な筋収縮が誘発され、その結果として圧痛や自発痛を生じるものとされている。顎関節症患者では、一般に正常者に比べて安静状態における筋活動が亢進しているとされているが、これらに関する報告は少なく、詳細は明らかではない。

本研究は、顎関節症患者における安静時の咬筋筋活動の状態を明らかにする目的で、顎関節症患者を対象として日常生活で経験する軽度な噛みしめ負荷試験前後での安静時筋活動における筋電図学的変化を定量的に調べ、顎関節症の治療前後、及び健常者のそれと比較したものである。

【対象及び方法】

被験者として、本院を受診した顎関節症患者の中から、咬筋の臨床症状の強い側と習慣性咀嚼側（以下、習慣性咀嚼側をPCS、その反対側をNPCSとする）とが一致している患者8名（男子4名、女子4名、初診時平均年齢21歳10カ月、以下患者群とする）を選択した。すべての被験者の咬筋に疼痛や圧痛、疲労感などの症状を認めた。これらの患者に、スプリント等による保存療法を行い、全ての患者で筋症状の消失を認めた。対照として、顎口腔系に異常を認めない正常咬合者8名（男子4名、女子4名、平均年齢24歳4カ月、以下健常群とする）を用いた。

被験筋は両側咬筋とし、多チャンネル筋電図分析システムを用いて筋電図の記録を行った。電極は直径8mmの銀-塩化銀電極を用い、咬筋全域を3×3の9チャンネルに分割し、両側同時に記録した。患者群において、筋電図は初診時と症状改善時の2時点で測定し、実験的な噛みしめ負荷試験前後それぞれ5分間を記録した。なお、噛みしめ負荷試験では、咬合挙上量が第一大臼歯部で10mmになるような即時重合レジン製のバイトプレートを上顎歯列に介在させ、負荷試験時の咬合力は左右側それぞれの第一大臼歯部で5kg、10kg、20kg、最大咬合力の4種類とし、それぞれの咬合力で5～8秒間維持させた。

筋電図波形は磁気テープに記録し、15Hzから500Hzまでのバンドパスフィルタを通過させ、サンプリング周波数1kHz、精度12bitで量子化した。噛みしめ負荷試験の前後5分間に行わせた1分毎の嚥下終了20秒後から13秒間の筋電図波形を合計10回計測し、その平均振幅値を求め、安静時筋活動量とした。統計分析として健常群

と患者群の比較にはMann-WhitneyのU検定、同一群内の比較にはWilcoxonの符号付順位和検定を用いた。

【結果】

1. 咬筋の部位による違いでは、両側咬筋18部位のうち、負荷後に安静時筋活動が増加した者は健常群で4名、9部位（平均3.3部位）であった。一方、患者群の初診時では7名で、18部位（平均14部位）の全てに認めたのに対し、症状改善時では4名、7部位（平均1.8部位）と初診時に比べ著しく減少し、健常者に類似していた。両群とも、咬筋の部位ならびにPCSとNPCSと間で差は認められなかった。

2. 噛みしめ負荷試験前後での安静時咬筋筋活動量（咬筋9部位の安静時筋活動量の平均値）の比較では、健常群において負荷試験前5分時に比べPCSでは負荷試験後2分時から、NPCSでは負荷試験後3分時から5%水準で有意な減少が認められた。患者群の初診時では、負荷試験前5分時に比べ、負荷試験後1分時にPCS、NPCSとも5%水準で有意な増加が認められ、その後は徐々に減少していたものの、負荷試験後5分時においても負荷試験前のレベルまで低下していなかった。症状改善時では、負荷試験前5分時に比べ、PCSでは負荷試験後1分時から、NPCSでは3分時から有意な安静時咬筋筋活動量の低下を認め、健常群と類似していた。

3. 健常者と顎関節症患者との差違を負荷試験前の平均咬筋筋活動量（5分間の安静時咬筋筋活動量の平均値）で比較すると、健常群と患者群の初診時とでは有意差はなかったが、負荷試験後では健常群に比べ患者群の初診時の方が有意に高かった。健常群と患者群の症状改善時とでは負荷試験前後ともに有意差はなかった。

4. 顎関節症患者の治療前後での比較では、負荷試験前のNPCSおよび負荷試験後のPCSとNPCSで、症状改善時の平均咬筋筋活動量は有意に低下していた。

5. 患者群において、負荷試験後の安静時筋活動の亢進に左右差はなく、また臨床症状の強さとの間にも関連性は認められなかった。

論文の審査にあたって、論文申請者による研究の要旨の説明後、本研究ならびに関連する研究について、またまた関連学問領域についての質問を行った。いずれの質問についても、論文申請者から明快な回答が得られ、また将来の研究の方向性についても具体的に示された。顎関節症患者における咀嚼筋の安静時筋活動については様々な報告があり、これまで一定の見解が得られていなかったが、本研究により、日常生活で経験する程度の軽度な噛みしめ負荷により、顎関節症患者では健常者に比べて有意に安静時筋活動が亢進し、しかもそれが負荷前の状態に戻るまでにはある程度の時間を要することが明らかとなった。また、この筋活動の亢進には筋の収縮を支配する中枢性の制御機構の異常が関わっている可能性の高いことが示された。本研究の業績は、歯科矯正学や口腔生理学の分野はもとより、関連領域にも寄与するところ大であり、博士（歯学）の学位授与に値するものと認められた。