

平成 30 年 5 月 25 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K11190

研究課題名(和文) 歯列接触癖を有する患者の表情筋活動，咀嚼筋活動および顔貌との関連に関する検討

研究課題名(英文) Study on relationship between facial and masticatory muscles activities and facial morphology in patients with tooth contacting habit

研究代表者

埴 総司 (Hanawa, Soshi)

東北大学・大学病院・助教

研究者番号：90431585

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：口角牽引時では，頬筋および口角挙筋のRMS値は下顎安静時で最も高かった。歯が接触している状態では，これらの表情筋のRMS値はクレンチングの強度に比例していた。一方，口角拳上時では，50%クレンチング時で最も高かった。これらの表情筋のRMS値は，下顎安静位で最も低く，クレンチングの強度が増加するにつれて増加していることが観察された。

口角牽引時では，頬筋および口角挙筋の活動は上下歯列の接触によってその活動量が減少することが示唆された。

研究成果の概要(英文)：During pulling the corner of mouth, the RMS values of buccinator and levator anguli oris muscles were highest at mandibular rest position. During contacting upper and lower teeth, the RMS values of these facial muscles were proportional to the clenching level. On the other hand, these RMS values of these facial muscles were highest at 50% of maximum voluntary clenching of the teeth. The RMS values of these facial muscles were observed to be lowest at the mandibular rest position and increased as the level of the clenching increased.

It was suggested that the activities of the buccinator and levator anguli oris muscles were decreased due to the influence of contact between the upper and lower teeth.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：歯列接触癖 表情筋 咀嚼筋 筋電図

1. 研究開始当初の背景

咬筋等の咀嚼筋の疲労や疼痛、あるいは顎関節の疼痛や下顎運動異常を呈する顎関節症患者では、しばしば歯ぎしりや噛みしめ癖を有する。特に最近では、日常的に軽く上下歯列を接触させている習癖が、Teeth Contacting Habit (TCH) と命名され、注目されている。しかしながら TCH はあくまでも患者の主観的な申告によるものであり、実際にどの程度の咬筋活動が惹起されているのか、またその発生頻度、持続時間等は明らかではない。一方、申請者らの臨床的観察では TCH を有すると思われる患者は女性に多く、常に口角を後方に引き、スマイルラインを強調していることが特徴と捉えている。さらに、これらの患者に噛みしめ癖を自覚させ、やめさせるための認知行動療法として、口角を引いていることは自己認知しやすいため、口角を引かないよう指示することが臨床的には有効である。

咀嚼筋活動は、頭位や体位、あるいはさまざまな感覚入力により影響を受けることが知られており、表情筋活動もその一つである。齋藤らは、口角を強く牽引した状態でタッピングを行かせた結果、タッピング位は下顎後退位となることを報告している。また Tsuboi et al¹⁾ は、口唇の入力を受ける三叉神経主知覚核に存在する介在ニューロンは、咀嚼運動中、顔面神経運動ニューロン活動の変調を齎すことを報告している。すなわち表情筋群と咀嚼筋群は極めて密接な関連をもつものと推察されるが、これらの臨床的意義は明らかではない。特にヒトの表情、顔貌の審美性の面で重要視されている口角を引く、挙上させるという運動が咀嚼筋活動にどのような影響を及ぼすのか、それが下顎位、咬合、さらには顎関節症の発現にどのように関連するのかは、临床上、大変に興味深いテーマである。

一方で、TCH を有する患者は、主に口角を挙上あるいは後方に引き噛みしめていることから、上下歯列接触時において表情筋および咀嚼筋は活動・収縮していると考えられ、安静時と比較して顔貌も変化していると予想される。特に、表情筋は皮膚に停止することから、表情筋活動時における表情は、安静時と異なる表情になることは明らかである。しかしながら、これまで TCH を有する患者の顔貌に関する報告は皆無である。

申請者らはこれまで、ステンレスワイヤー電極を用いて、咀嚼時における顎筋および表情筋の筋電図学的研究を行ってきており、筋活動の導出・記録方法、また筋電図波形に影響を及ぼす様々な因子に精通している。

そこで本研究では、ステンレスワイヤー電極と表面電極を用いて、表情筋および咀嚼筋の筋電図を同時記録し、口角牽引、挙上等に関連する表情筋活動と咀嚼筋活動との関連を明らかにすることを目的とする。また、非接触三次元デジタイザを用いて、歯列接触癖

を有する患者の顔貌の特徴を明らかにすることを目的とする。さらに、顔面三次元データと筋電図データを比較検討することにより、歯列接触癖を有する患者の表情筋活動、咀嚼筋活動および顔貌との関連を明らかにする。本研究が採択されれば、速やかに研究が遂行するものと確信する。

2. 研究の目的

顎関節症患者の中には、常に軽く上下顎の歯列を接触させる習癖を持つ患者がいる。これらの患者では、上下顎歯列接触時、口角を後方に引きスマイルラインを強調した特徴的な顔貌が臨床的にしばしば観察される(図1)。この顔貌の変化をもたらす表情筋活動は、口腔顔面痛と密接な関係がある咀嚼筋活動にも影響を及ぼすと考えられているが、その詳細は明らかではない。そこで本研究では筋電図測定により、表情筋活動と咀嚼筋活動との関連を明らかにすることを目的とした。

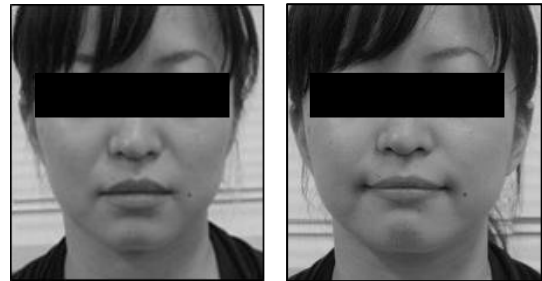


図1 左;下顎安静時の顔貌,右;上下顎歯列接触時の顔貌

3. 研究の方法

(1) 被験者(研究代表者:埴 総司,分担者:小山重人が選定)
顎機能異常およびその既往が認められない健常有歯顎者3名。被験者には、本研究の意義、内容について事前に十分な説明を行い、理解および同意を得る。

(2) 筋活動の記録

被験筋および導出部位(図2)

上口輪筋、口角挙筋、頬筋、咬筋浅部、咬筋深部、側頭筋前腹を用いる。上口輪筋の導出部位は口角から上口唇赤唇縁に沿って内側に10 mmの点、口角挙筋の導出部位は犬歯窩と上口唇間の中点、頬筋の導出部位は耳垂切痕と口角を結ぶ直線と下顎角と口角を結ぶ直線の二等分線上で口角から20 mmの点とし、これらの点を中心に電極間距離が5 mmとなるように双極導出する¹⁾。咬筋浅部、咬筋深部、側頭筋前腹の活動電位は、噛みしめ時にその筋腹が最も触知される部位の皮膚上から導出する。

活動電位の記録(図3)

右側の表情筋および咬筋の活動は、塩化銀皿電極(直径10 mm)を用いて双極導出する。電極間距離20 mmとする。接地電極は後頸部に設定する。筋活動電位は、生体アンプ(BIOTOP 6R12, 日本電気三栄)で増幅およ

び 20 ~ 1500 Hz の帯域濾過後，アナログ-デジタル変換 (sampling rate; 2kHz, PowerLab16/35, ADInstruments) し，パーソナルコンピュータに保存する (図 4)。

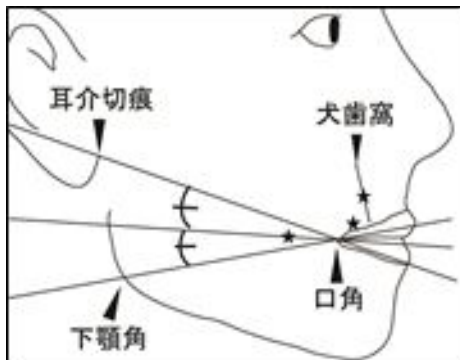


図 2 表情筋活動導出部位



図 3 咀嚼筋，表情筋活動の導出



図 4 実験装置

(3) 被験タスク

最大随意吸啜運動時，最大随意口角挙上・牽引運動時の活動量で口輪筋，口角挙筋，頬筋を標準化し，口角挙上，口角牽引が咀嚼筋活動に及ぼす影響を検索する。このときの咀嚼筋のタスクは下顎安静時，上下歯列非接触時，接触時，20%，50%MVC(maximum voluntary contraction)を先行動作として，最大随意収縮となるような口角牽引，口角挙上を指示した。実験はシールドルーム内で，被験者の頭位および上体を垂直位に保ち開眼状態で行う。筋活動の大きさを棒グラフに変換しモニタ上に表示させることにより視覚フィード

バックを与え筋活動の制御を行う。

(4) 分析

1) 筋電図：記録された筋活動は，分析ソフト (LabChart Pro) を用いて，RMS 値について分析を行った。まず正常者において各タスクにおける頬筋活動 (4 パターン) が咀嚼筋活動に与える影響について基本的な傾向を把握する。

4. 研究成果

(1) 下顎安静位での筋活動

下顎安静位での口角牽引時の筋電図原波形を図 5 に，下顎安静位での口角挙上時の原波形を図 6 に示す。(上段から，咬筋，側頭筋，頬筋，口角挙筋筋電図波形) また，下顎安静位における口角牽引時の咬筋，側頭筋，頬筋，口角挙筋筋電図の RMS 値を図 7 に，下顎安静位での口角挙上時の各筋の RMS 値を図 8 に示す。

下顎安静位での口角牽引および口角挙上時の咬筋および側頭筋の RMS 値はいずれも 70 ~ 80mV 程度であった。頬筋および口角挙筋の RMS 値は 230 ~ 250mV を示した。これより，下顎安静位では口角牽引および口角挙上時における頬筋，口角挙筋は同様の活動をするということが観察された。

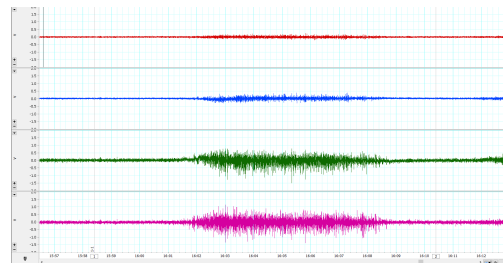


図 5 下顎安静位での口角牽引時の筋電図

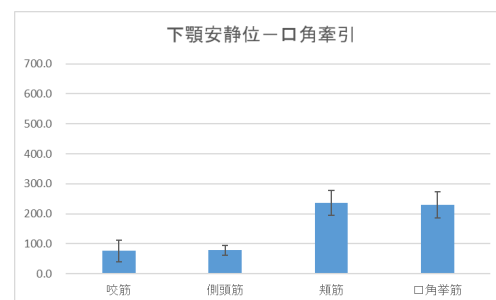


図 6 下顎安静位での口角牽引時の RMS 値

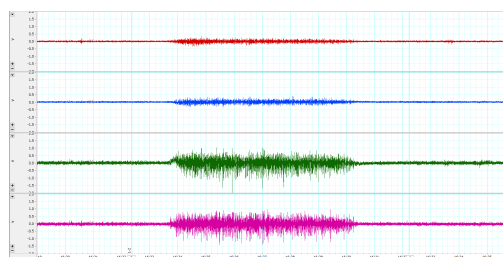


図 7 下顎安静位での口角挙上時の筋電図

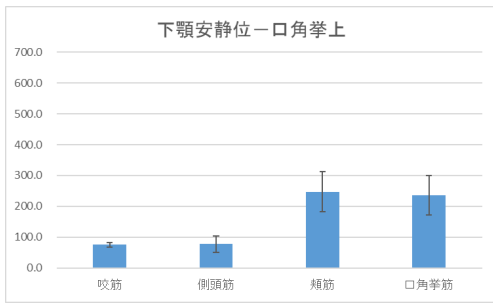


図 8 下顎安静位での口角挙上時の RMS 値

(2) 上下顎歯列接触時の筋活動

上下顎歯列接触時での口角牽引時の筋電図原波形を図 9 に、口角挙上時の原波形を図 10 に示す。また、上下顎歯列接触時における口角牽引時の咬筋、側頭筋、頬筋、口角挙筋筋電図の RMS 値を図 11 に、口角挙上時の各筋の RMS 値を図 12 に示す。

上下顎歯列接触時での咬筋、側頭筋の RMS 値は、口角牽引時ではそれぞれ 47.1mV、45.3mV であった。一方、口角挙上時では、53.4mV、75.8mV であった。上下顎歯列接触時での頬筋、口角挙筋の RMS 値は、口角牽引時ではそれぞれ 144.0mV、138.6mV であった。一方、口角挙上時では、251.4mV、211.5mV であった。これらの結果より、表情筋筋活動は、口角を牽引した時よりも挙上した時の方がより活動するということが示された。

上下顎歯列接触時での咬筋、側頭筋の RMS 値は下顎安静時の RMS 値と比べて低い値を示した。上下顎歯列接触時の頬筋および口角挙筋の筋活動は、下顎安静時と比較して、口角を牽引した時は低い値を示した。一方で、口角を挙上した時は下顎安静時と上下顎歯列接触時で同様の値を示した。

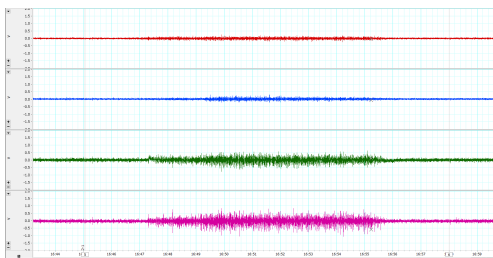


図 9 上下顎歯列接触時での口角牽引時の筋電図

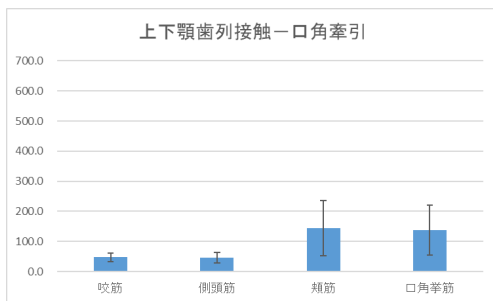


図 10 上下顎歯列接触時での口角牽引時の RMS 値

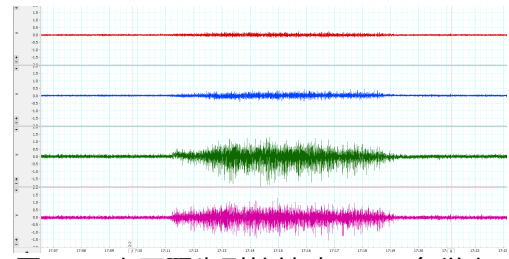


図 11 上下顎歯列接触時での口角挙上時の筋電図

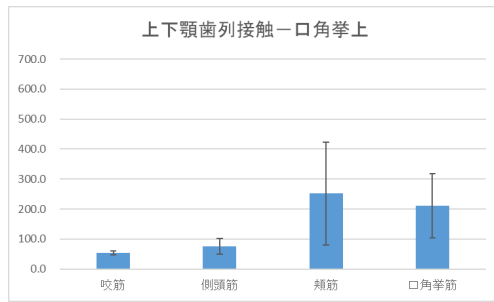


図 12 上下顎歯列接触時での口角挙上時の RMS 値

(3) 20%クレンチング時の筋活動

20%クレンチング時での口角牽引時の筋電図原波形を図 13 に、口角挙上時の原波形を図 14 に示す。また、クレンチング時における口角牽引時の咬筋、側頭筋、頬筋、口角挙筋筋電図の RMS 値を図 15 に、口角挙上時の各筋の RMS 値を図 16 に示す。

20%クレンチング時での咬筋、側頭筋の RMS 値は、口角牽引時ではそれぞれ 109.9mV、147.9mV であった。一方、口角挙上時では、123.2mV、184.2mV であった。20%クレンチング時での頬筋、口角挙筋の RMS 値は、口角牽引時ではそれぞれ 177.6mV、168.2mV であった。一方、口角挙上時では、263.8mV、240.7mV であった。これらの結果より、表情筋筋活動は、上下歯列接触時の結果と同様に口角を牽引した時よりも挙上した時の方がより活動するということが示された。

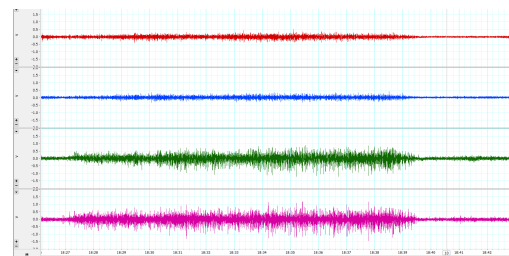


図 13 20%クレンチング時での口角牽引時の筋電図

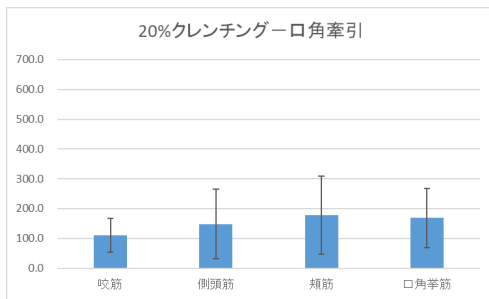


図 1 4 20%クレンチング時での口角牽引時の RMS 値

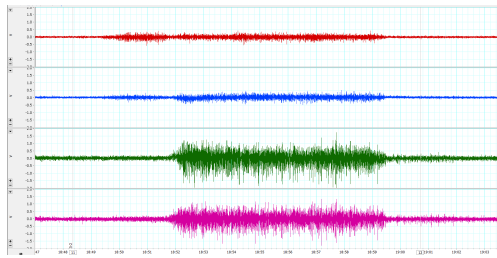


図 1 5 20%クレンチング時での口角挙上時の筋電図

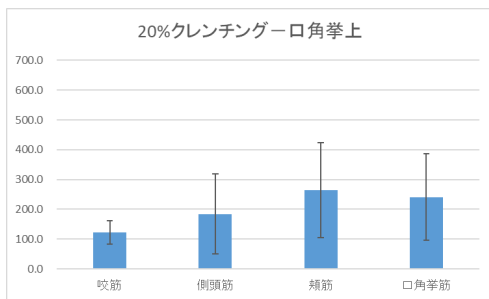


図 1 6 20%クレンチング時での口角挙上時の RMS 値

(4) 50%かみしめ時の筋活動

50%クレンチング時での口角牽引時の筋電図原波形を図 1 7 に、口角挙上時の原波形を図 1 8 に示す。また、クレンチング時における口角牽引時の咬筋、側頭筋、頬筋、口角挙筋筋電図の RMS 値を図 1 9 に、口角挙上時の各筋の RMS 値を図 2 0 に示す。

50%クレンチング時での咬筋、側頭筋の RMS 値は、口角牽引時ではそれぞれ 233.4mV、200.5mV であった。一方、口角挙上時では、205.6mV、180.7mV であった。20%クレンチング時での頬筋、口角挙筋の RMS 値は、口角牽引時ではそれぞれ 180.6mV、193.0mV であった。一方、口角挙上時では、338.1mV、397.8mV であった。これらの結果より、表情筋筋活動は、上下歯列接触時および 20%クレンチング時の結果と同様に口角を牽引した時よりも挙上した時の方がより活動するということが示された。

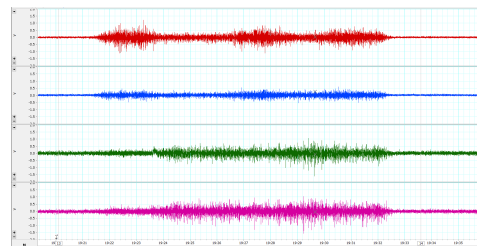


図 1 7 50%クレンチング時での口角牽引時の筋電図

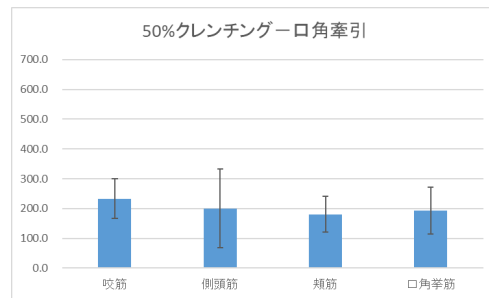


図 1 8 50%クレンチング時での口角牽引時の RMS 値

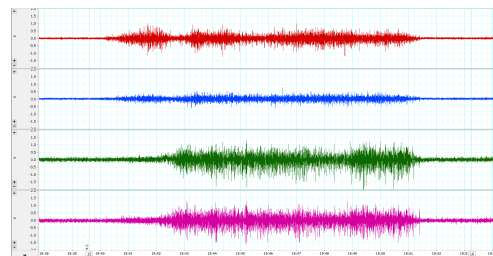


図 1 9 50%クレンチング時での口角挙上時の筋電図

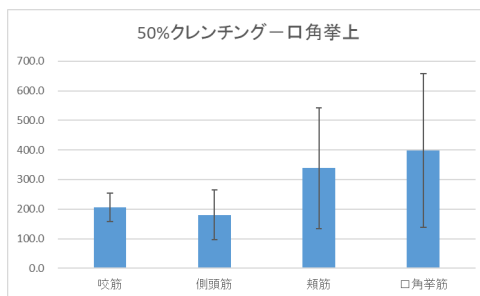


図 2 0 50%クレンチング時での口角挙上時の RMS 値

口角牽引時では、頬筋および口角挙筋の RMS 値は下顎安静時で最も高かった。歯が接触している状態（上下顎歯列接触時、20%クレンチング時、50%クレンチング時）では、頬筋、口角挙筋の RMS 値はクレンチングの強度に比例していた。

一方、口角挙上時では、頬筋および口角挙筋の RMS 値は 50%クレンチング時で最も高かった。頬筋および口角挙筋の RMS 値は、下顎

安静位で最も低く、クレンチングの強度が増加するにつれて増加していることが観察された。

これらの結果より、口角牽引時では、頬筋および口角拳筋の活動は上下歯列の接触によってその活動量が減少することが示唆された。

<引用文献>

Sato F, Kino K, Sugisaki M, Haketa T, Amemori Y, Ishikawa T et al.: Teeth contacting habit as a contributing factor to chronic pain in patients with temporomandibular disorders. J Med Dent Sci. 53:103-109, 2006.

齋藤隆哉, 小出馨, 浅沼直樹, 西巻仁, 植木誠: 表情筋の緊張による口角牽引が下顎位に及ぼす影響. 補綴誌. 46: 195-202, 2002.

Tsuboi A, Chen C-C, Kolta A, Lund JP: Firing patterns of the neurons in the trigeminal principal sensory nucleus recorded in-vitro and in-vivo during fictive mastication, Soc Neurosci Abstr, 27: 306.11, 2001.

Hanawa S, Tsuboi A, Watanabe M, Sasaki K: EMG study for perioral facial muscles function during mastication. J Oral Rehabil. 35: 159-170, 2008.

Ogawa T, Kawata T, Tsuboi A, Hattori Y, Watanabe M, Sasaki K: Functional properties and regional differences of human masseter motor units related to three-dimensional bite force. J Oral Rehabil. 33: 29-40, 2006.

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0件)

〔学会発表〕(計0件)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

埴 総司 (HANAWA, Soshi)
東北大学・大学病院・助教
研究者番号: 90431585

(2)研究分担者

佐々木 啓一 (SASAKI, Keiichi)
東北大学・大学院歯学研究科・教授
研究者番号: 30178644

小山 重人 (KOYAMA, Shigeto)
東北大学・大学病院・准教授
研究者番号: 10225089

小川 徹 (OGAWA, Toru)
東北大学・大学院歯学研究科・准教授
研究者番号: 50372321