

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 10 日現在

機関番号：16101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2015

課題番号：25861848

研究課題名(和文) ストレスと咀嚼筋活動を伴う口腔習癖との関連について

研究課題名(英文) Relation between stress and masticatory muscle activities associated with oral habits

研究代表者

高田 奈美 (TAKATA, Nami)

徳島大学・病院・診療支援医師

研究者番号：30643803

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：自覚的他覚的に顎口腔機能に異常を認めない個性正常咬合を有する成人被験者9名(男性7名, 女性2名; 平均年齢 23.6 ± 3.5 歳)について終日の咬筋活動の測定を行った。同一評価法を用いて覚醒時と睡眠時の非機能時の筋活動を検出し、クレンチング型、グライディング型、混合型に分類した。睡眠時と覚醒時のブラキシズムイベントの発現頻度, 最大咬筋活動量, 持続時間は比較されました。健常被験者では、発現頻度のみで有意差を認めましたが、最大咬筋活動量, 持続時間には有意差は認められませんでした。本研究結果から健常被験者の覚醒時の非機能筋活動の特徴を明らかにできた。

研究成果の概要(英文)：Nine adult volunteers (7 males and 2 females mean age 23.6 ± 3.5 year old) with no impairment of stomatognathic function were participated in this study. Their surface EMG of the masseter muscle was recorded with a portable EMG logging device for about 24 hours. We detected and classified non-unctional masseter muscle activities during awake and sleep bruxism as clenching, grinding, and mixed by using the same detection and classification criteria. The frequency, maximum masseter muscle activity, and duration of were compared between awake and sleep bruxism events. The awake bruxism events were significantly more frequent than the sleep bruxism events. There were no significant differences in the maximum masseter muscle activity and duration between the awake and sleep bruxism events. As a result this study, we revealed the characteristic nonfunctional masseter muscle activity patterns during the awake bruxism in the healthy adults.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：ストレス 咀嚼筋活動 ブラキシズム

1. 研究開始当初の背景

顎関節部を中心とした顎顔面領域に痛みや運動制限を認める顎機能障害は咬合異常や精神的ストレスによって発症すると言われている。またストレスが関与している症例では過剰な咀嚼筋の緊張を伴う場合も多い。このような過剰な咀嚼筋の緊張を引き起こす口腔習癖の一つとしてブラキシズムが挙げられる。ブラキシズムにもなって発現する筋の収縮が顎機能障害などを引き起こすことから、ブラキシズムの顎口腔系への影響について、これまでに数多く報告されている。昼間のクレンチングは睡眠中に比較して筋活動の持続時間が長く咀嚼筋の疼痛・疲労をはじめとした様々な顎口腔系への影響が報告されている。近年、ブラキシズムの中でも日中に生じる比較的弱い持続的な食いしばりや歯牙接触癖 (Tooth Contacting Habit ; TCH) にもなって発現する筋の収縮が咀嚼筋の疼痛・疲労や頭痛・肩こりなどを引き起こすと考えられるようになってきた。佐藤らの報告によると咀嚼筋疼痛を有する患者の 50~70% に日中の TCH を認めた (Sato et.al., Teeth Contacting habit as a contributing factor to chronic in patients with temporomandibular disorders, J Med Dent Sci; 53:103-109,2006.)。またストレスが顎機能障害を引き起こすという報告や、口腔習癖により顎機能障害が引き起こされるという報告はあるが、日中のクレンチングは生理的な状態での測定が困難であったこともあり、ストレスと口腔習癖の関係について十分明らかにされていない。日中のクレンチングを判定する方法には、これまで口腔内所見および患者の後ろ向きの自己申告から推定されていた。しかし、舌圧痕や頬粘膜の圧痕である咬合線などの口腔内所見がクレンチングの発現をかならずしも示すものではない。また自己申告では、患者が日中のクレンチングを自覚していない場合やクレンチングに関する記憶のあいまいさ、つまり recall error が問題であった。この recall error を避けるために生態学的経時的評価法 (EMA) を応用した方法が報告されている (Chen et.al., Nonfunctional tooth contact in healthy controls and patients with myogenous facial pain. Journal of Orofacial Pain, 21(3), 185-193, 2007)。EMA は、携帯情報端末などの電子デバイスを使用して記録する方法であり、現象をリアルタイムで記録することが可能であるので、「日常生活」により近い状態での評価ができる。しかしアラーム時に被験者の環境、症状などの生態情報を入力するためアラーム時以外の生態情報の記録は不可能である。最近では、携帯型筋電計を用いて、日常生活環境下で咀嚼筋の筋電図

を測定し日中のクレンチングを検出する方法が報告されている。応募者の所属分野でも、これまでに Camntech 社製 Actiwave® を用い長時間連続して筋活動を測定解析が可能なシステムを開発している。このシステムを用いて、成人男性被験者 5 名 (28.1 ± 2.6 歳) の 4 日間の日中の咬筋活動量を調査し、日中の筋活動を連続測定することは日中のクレンチングを観察、評価することに有用であることを報告している (日中の咬筋活動の測定、中村ら、顎機能誌, 18(2), 196-197, 2012)。Actiwave® は測定分解能を低下させることで終日の筋活動の記録が可能であること、筋電と同期して長時間の心電測定が可能な Actiwave® Cardio (心拍の R-R 間隔の変動からストレスを評価する) を使用することで日中だけでなく睡眠中を含めた終日の咀嚼筋活動とストレスを研究対象とすることが可能となる。応募者が実験的ストレスと日中の噛みしめ習癖の関係について行った研究の成果 (実験的ストレスと噛みしめ習癖の関係について、高田他、日本補綴会誌 4(1) E1-1, 2012) を発展させ、ストレスの睡眠中を含んだ終日の筋活動を伴う口腔習癖への影響について検討することを目的に本研究を着想・立案した。

徳島大学病院臨床研究倫理審査委員会の承認(第 1274 号)を得て、事前に実験の趣旨を被験者に十分に説明し、同意を得た上で研究を行った。

2. 研究の目的

ストレスが顎機能障害を引き起こすという報告や、口腔習癖 (日中のクレンチングなど) により顎機能障害が引き起こされるという報告はあるが、ストレスと口腔習癖の関係に関しては十分には明らかにされていない。本研究では、終日の自然生活環境下における咬筋活動量とストレスの客観データ (心電図 R-R 間隔変動) の同期測定を行い、ストレスと睡眠を含む終日の筋活動を伴う口腔習癖との関係について調査することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 終日筋活動の測定

測定は原則として連続 24 時間行う。測定スケジュール (正午~翌朝正午まで) 正午に携帯型筋電計、携帯型心電計、携帯情報端末 (Camntech 社製 PRO-Diary®) を装着する。筋電計は、右図に示すように被験者の主咀嚼側咬筋に表面電極を、ま



た不閉電極を前額部中央に貼付する。心電図を胸部に装着し携帯情報端末を左手に装着し測定を開始する。



携帯情報端末(Camntech 社製 PRO-Diary®)

被験者には第1日目の測定前に以下の内容について事前に説明を行った。

測定前後に最大随意噛みしめ時の最大咬筋活動量、グライディング、タッピングなど習癖と比較するための運動を記録する。

測定中は、可能な限り遅滞なく「診療中(講義中)」、「食事中」、「休憩中」等の行動内容を携帯型情報端末に記録する。

測定終了後、電極を外し筋電計、心電計、携帯情報端末を応募者または研究協力者(大学院生)に提出する。

(2) データ処理

回収した筋電計、心電計、携帯情報端末、からデータを解析用PCに転送しする。収集したデータは膨大な量となるが、データ処理には中村らの先行研究(日中の咬筋活動の測定, 中村ら, 顎機能誌, 18(2), 196-197, 2012)で独自に開発して使用した解析プログラムを改良して使用可能である。筋活動は時定数60msecでRMS処理し、最大噛みしめ時を100%MVCとして解析する。本研究でストレスの指標とする100mm Visual Analog Scale、R-R間隔の変動と咬筋活動との関連性、ブラキシズムの既往のある被験者と既往のない被験者のR-R間隔の変動の差や咬筋活動量の差などについて検討する。

4. 研究成果

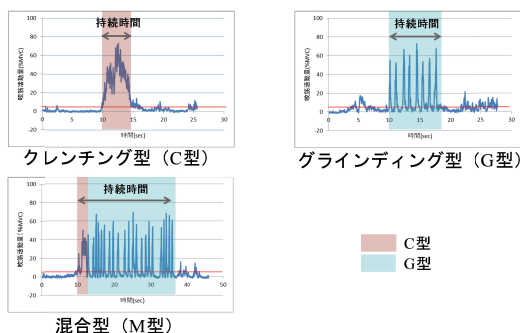
(1) 携帯型筋電計の性能評価

終日の測定を実施する前に筋電計の性能について評価を行った。顎口腔系に以上を認めない成人男性被験者5名(28.1±2.6歳)の日中の咬筋活動を4日間実施した。1日の測定時間は平均7.4±1.0時間であった。測定の前後に測定した安静時および最大随意噛みしめ時の筋活動量について比較したところ、測定の前後に咬筋活動量に有意差は認められなかった。以上の結果から本研究で使用する携帯型筋電計の長時間および長期間使用時の記録データの安定性と再

現性に問題ないことが示すことができた。この研究成果については、英文誌に掲載されている。

(2) 終日の筋活動を伴う口腔習癖の測定

本学歯学部学生39名に対し、事前にアンケートを実施し、歯科矯正治療の既往のある者、顎口腔機能に自覚的・他覚的に異常を認める者、第3大臼歯以外に欠損歯がある者を除外基準とし、個性正常咬合を有し、研究に協力する意図のあった成人被験者9名(男性7名、女性2名;平均年齢23.6±3.5歳)について終日の咬筋活動、心電図測定および行動記録・睡眠判定を行った。咬筋活動データから大倉の睡眠時ブラキシズムの判定方法に準じて咬筋活動区間を検出しました。咬筋活動様式の分類は下図に示すように持続的な咬筋活動を行うクレンチング型(C型)、間欠的な咬筋活動を行うグライディング型(G型)、その両方を伴う混合型(M型)に分類しました。



筋活動様式

覚醒時および睡眠時に検出された筋活動I区間をC型、G型、M型の3種類に活動様式の分類した後それぞれの筋活動様式毎に、1時間あたりの発現頻度、最大筋活動量、持続時間を算出しスライドに示す9つの組み合わせについて比較しました。測定・解析時間

下表に示すように測定時間は平均23.5時間であり、機能運動時を除外した解析時間は平均21.1時間、そのうち覚醒時の解析時間が平均14.4時間、睡眠時の解析時間が6.7時間でした。また、体動計による睡眠判定では睡眠効率が平均86.1%でした。

	Average±SD
測定時間(h)	23.5 ± 0.8
解析時間(h)	21.1 ± 1.8
覚醒時の解析時間(h)	14.4 ± 3.3
睡眠時の解析時間(h)	6.7 ± 2.0
睡眠効率(%)	86.1 ± 6.1

咬筋活動

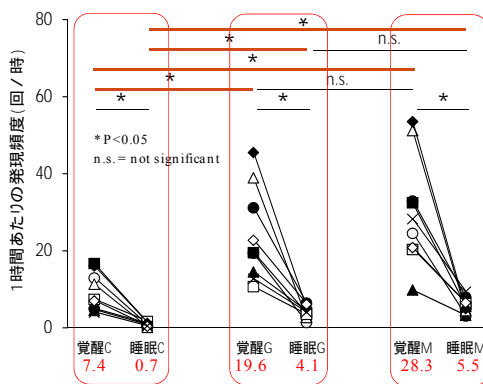
終日の咬筋活動を記録し、睡眠時と覚醒時の咬筋活動に同一の評価基準を適用すると、全被験者から合計8491回(覚醒時

7860回、睡眠時631回)の咬筋活動が抽出されました。1時間あたりの覚醒時咬筋活動回数は平均63.9回/時、1時間あたりの睡眠時咬筋活動回数は平均10.8回でした。筋活動が低下する睡眠時に比較して覚醒時に抽出された1時間あたりの咬筋活動は平均6.7倍でした。

	Average±SD	Total
総咬筋活動回数(回)	943.4±342.5	8491
覚醒時咬筋活動回数(回)	873.3±334.2	7860
睡眠時咬筋活動回数(回)	70.1±26.8	631
時間あたり覚醒時咬筋活動回数(回/時)	63.9±28.7	
時間あたり睡眠時咬筋活動回数(回/時)	10.8±3.4	

時間あたりの発現頻度

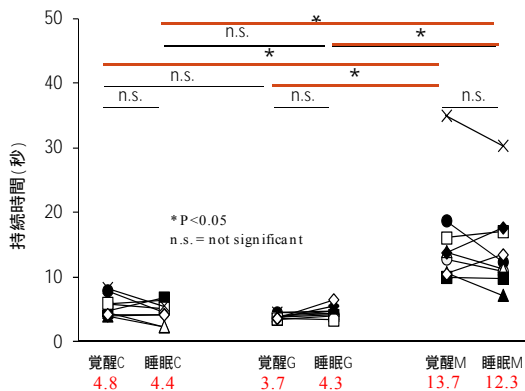
各活動様式で覚醒時の筋活動発現頻度が有意に多いという結果が得られた。また、覚醒時はC型が、睡眠時はG型が主として発現するとされていますが、覚醒時、睡眠時ともにC型の発現頻度が有意に低かった。



覚醒時および睡眠時の各様式の時間当たりの発現頻度

持続時間

覚醒時と睡眠時の比較では有意差を認めなかった。M型の咬筋活動では覚醒時、睡眠時ともに有意に長いという結果が得られた。



覚醒時および睡眠時の各様式の持続時間

(3) まとめ

終日の咬筋活動の終日連続測定を行い、同一評価法を用いることで覚醒時と睡眠時の咬筋活動の特徴を明らかにすることができた。今回の解析項目では、健常被験者の場合、発現頻度以外に覚醒時と睡眠時に有意差を認めなかった。今後は、被験者を増やし心電図についても解析を行い、ストレスと筋活動を伴う口腔習癖の診断治療法へと繋げていきたい。

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 1件)

1. Omoto, K., Shigemoto, S., Suzuki, Y., Nakamura, M., Okura, K., Nishigawa, K., Goto N, Rodis, OM., Matsuka, Y. (2014). A preliminary investigation of reproducibility of EMG signals during daytime masticatory muscle activity using a portable EMG logging device. Journal of Electromyography and Kinesiology. Vol.25, No.4, pp.603-611, 2015. (査読有)

〔学会発表〕(計 7件)

1. Omoto K, Shigemoto S, Iwata K, Kurogoshi R, Goto N, Suzuki Y, Okura K and Matsuka Y : Masseter muscle activity during awake / sleep state with all day EMG recording, The ASEAN Plus and Tokushima Joint International 2014.12.4. Makassar (Indonesia)
2. 大本勝弘, 重本修伺, 後藤奈美, 鈴木善貴, 上枝麻友, 高橋陽光, 松香芳三 : 連続 24 時間筋電図記録による覚醒時と睡眠時の咬筋活動の比較, 日本補綴歯科学会第 123 回学術大会, 2014.5.24. 仙台国際センター(宮城県仙台市)
3. 大本勝弘, 岩田こころ, 黒厚子璃佳, 鈴木善貴, 高田奈美, 重本修伺, 松香芳三 . 携帯型筋電計測定による覚醒時と睡眠時の筋活動比較 . 四国歯学会第 44 回例会, 2014.3.20. 徳島大学歯学部 (徳島県徳島市)
4. Yoshitaka S, Shigemoto S, Takata N and Matsuka Y: The analysis of jaw movements at peak Masseter Muscle Activities of Rhythmic Masticatory Muscle Activity Events During Sleep 15th Meeting of the International College of Proshodontists 2013.9.19. Trino (Italy).
5. Shigemoto S, Suzuki Y, Takata N and

Matsuka Y: Classification of Jaw Movement Patterns During Associated Bruxism. 15th Meeting of the International College of Prosthodontists 2013.9.19. Trino (Italy).

6. 大本勝弘, 重本修伺, 高田奈美, 鈴木善貴, 大倉一夫, 細木真紀, 田島登誉子, 神原佐知子, 松香芳三. 日中の咬筋活動様式平成 25 年度日本補綴歯科学会中国・四国支部学術大会 2013.8.31. 総合あんしんセンター(高知県高知市)
7. 鈴木善貴, 重本修伺, 大倉一夫, 野口直人, 安陪 晋, 大本勝弘, 神原佐知子, 高田奈美, 中野雅徳, 坂東永一, 松香芳三. 睡眠時ブラキシズムのクレンチング時における顎位と咬筋活動の検討. 日本補綴歯科学会第 122 回学術大会 2013.5.19. 福岡国際会議場(福岡県福岡市博多区)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高田 奈美 (TAKATA, Nami)
徳島大学・病院・診療支援医師
研究者番号: 30643803