

令和 4 年 6 月 15 日現在

機関番号：32404

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K19102

研究課題名(和文) 覚醒時ブラキシズムの診断基準を確立する

研究課題名(英文) Establish diagnostic criteria for awake bruxism

研究代表者

佐藤 雅介 (SATO, Masayuki)

明海大学・歯学部・講師

研究者番号：10708506

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：覚醒時ブラキシズムは診断、治療効果の評価など多くの面で未だコンセンサスを得るには至っていない。そこで、覚醒時ブラキシズムに対する筋電図の特徴を検討した。感度と特異度からROC曲線を求めた。最大咬みしめ時の筋活動量(MVC: maximum voluntary contraction)を100%とし、相対値で筋活動量を評価した。臨床所見の有無でブラキシズム群とコントロール群に大別し、識別するカットオフ値を求めた。結果、20%MVC持続時間1s以上のイベントでROC曲線下面積0.68、カットオフ値3.1回/hであった。覚醒時ブラキシズムの評価に筋電図が有効であることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

歯科臨床上大きな問題となっている日中のブラキシズム(歯ぎしり、くいしばり)は評価方法や治療効果の基準が明確には定義されていません。本研究ではブラキシズムの評価に有効とされる筋電図検査を利用して日中の筋活動を調査しました。その結果、日中のブラキシズムに対する評価の有効性が認められました。今後の目標として、臨床現場に応用し評価の可能性を拡大することにより社会に貢献するという点に本研究の社会的意義があります。

研究成果の概要(英文)：Awake bruxism has not yet reached consensus in many aspects such as diagnosis and assessment of therapeutic effects. Therefore, we examined the characteristics of EMG for awake bruxism. The ROC curve was obtained from the sensitivity and specificity. The muscle activity at the time of maximum biting (MVC: maximum voluntary contraction) was set to 100%, and the muscle activity was assessed as a relative value. The bruxism group and the control group were divided according to the presence or absence of clinical findings, and the cutoff value to distinguish them was calculated. As a result, the area under the ROC curve was 0.68 and the cutoff value was 3.1 times / h in the event with 20% MVC duration of 1s or longer. It was suggested that EMG is effective in assessment of awake bruxism.

研究分野：歯科補綴学分野

キーワード：覚醒時ブラキシズム 筋電図 カットオフ値

### 1. 研究開始当初の背景

歯科臨床において最も不足していることのひとつが検査に基づく診断のプロセスである。う蝕、歯周病といった二大歯科疾患に関しては、感染症であることから検査法、診断基準が確立されている。これらに続き歯科臨床上大きな問題となっている「ブラキシズム」に対しては検査方法、検査値の評価基準、診断、治療効果の評価といったあらゆる面で未解決のままである。特に、近年日中のクレンチングによる顎口腔さらには全身への為害作用が多数報告されているなかで、客観的評価はほとんどなされていないのが現状である。

これまで、日中に日常生活環境下で測定できる携帯型筋電計の開発<sup>1)</sup>、クレンチング自覚の有無により、筋電図解析結果に違いがあることの報告<sup>2)</sup>がなされてきた。さらにバイオフィードバック機構を組み込んだ装置による、日中のEMGバイオフィードバック訓練が、日中のクレンチング抑制効果があり<sup>3)</sup>、その抑制効果が1か月持続する学習効果があることから<sup>4)</sup>、睡眠時ブラキシズムに及ぼす効果<sup>5)</sup>を報告した。このような経緯をたどる中、日中のクレンチングを筋電図で評価する際に、睡眠時ブラキシズムに準じた評価基準では波形の持続時間が異なるため無理があること、クレンチングに対しては筋電図の活動量と持続時間の組合せがパラメータとして有効であることも判明した。そこで、本研究では歯科臨床上大きな課題である、「力のコントロール」に対する客観的検査基準を設定することを目的に、咀嚼筋筋電図による検査方法と評価方法を検討することとした。

### 2. 研究の目的

覚醒時ブラキシズムに対する評価基準は未だにコンセンサスを得られていない。そこで、本研究では覚醒時ブラキシズムの評価方法の解明を目的とし、評価に有効とされる筋電図検査を利用して日中の咀嚼筋筋活動を記録して、覚醒時ブラキシズムに対する筋電図の特徴を検討した。

### 3. 研究の方法

実験に同意が得られた104名を被験者とし、ブラキシズム(BR)群とコントロール(CO)群に分類し以下の実験を行った。データログ式ワイヤレス筋電計(ウェアラブル筋電計、ジーシー、東京)を用いて日中5時間の筋電図測定を行った(図1a)。被験者にタッピング運動を行わせ、問診で確認した主咀嚼側側頭筋前部筋束を電極貼付部位とした(図1b)。咀嚼筋筋活動の測定に問題がないこと、測定中デバイスが外観に触れにくいことが理由として挙げられる。取扱説明書および先行研究<sup>1-5)</sup>に従い、測定開始前にキャリブレーションを行った。具体的には最大咬合力にて3秒間の咬みしめ、5回のタッピング運動、そして再度3秒間の咬みしめを行わせた。筋疲労を考慮に入れ、これらの試行間には30秒以上のインターバルを設けた。測定中の注意事項としては、普段通りの生活を行うことを説明した上で、洗顔など装置本体に水がかかるような行為を避けること、食事中以外にガムおよび飴等を食べないように指示した。

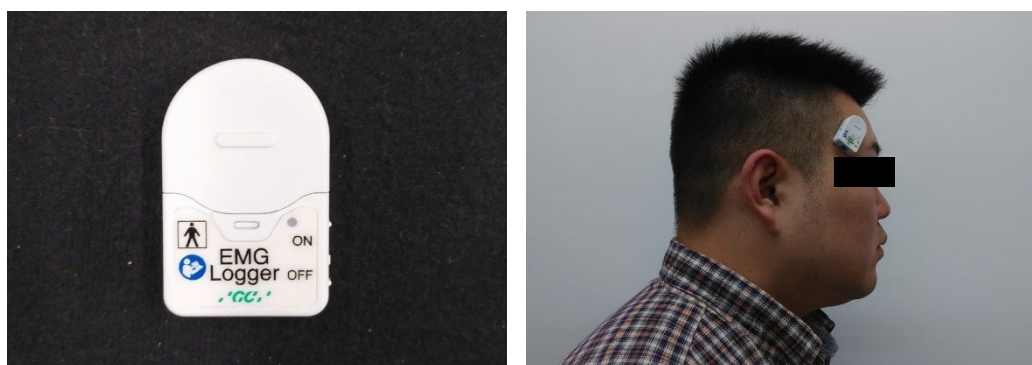


図1 a. データログ式ワイヤレス筋電計 b. 筋電計装着

筋電図波形より感度と特異度を算出し、受信者動作特性(ROC: receiver operating characteristic)曲線を求めた。ROC曲線は感度と特異度の関係を視覚的に表したもので、検査間の有用性の比較、カットオフ値の設定に適している。得られた最大咬みしめ時の筋活動量を100%とし、相対値(%MVC: maximum voluntary contraction)で評価した。被験者のうち4名は筋電図にアーチファクトが多い等の理由で解析対象から除外し、100名(男性50名、女性50名、平均年齢31.2 ± 12.7歳)を解析対象とした。なお、データ採取および解析を同一者が行った。被験者からデータ収集する段階では氏名、年齢、性別、筋電図データは匿名化されない。そのため、得られたデータを解析する段階では被験者の個人情報保護および解析結果のバイアス回避のために個人が特定できないよう研究用IDに置き換え解析処理を行った。

解析では臨床所見を基にBR群とCO群に分け、習癖者の評価基準となる筋電図イベント数

ットオフ値の検証を行った。総解析時間における筋電図記録 1 時間あたりの筋活動量と筋活動持続時間を組合せたパラメータから BR 群と CO 群を識別するカットオフ値を求めた。なお、筋電図上で 20 %MVC 持続時間 1 s 以上を超える筋電図波形をブラキシズムイベントとして評価した (図 2)。また、統計処理には統計解析ソフト BellCurve for Excel Ver.3.00 (Social Survey Research Information Co., Ltd., 東京) を使用した。

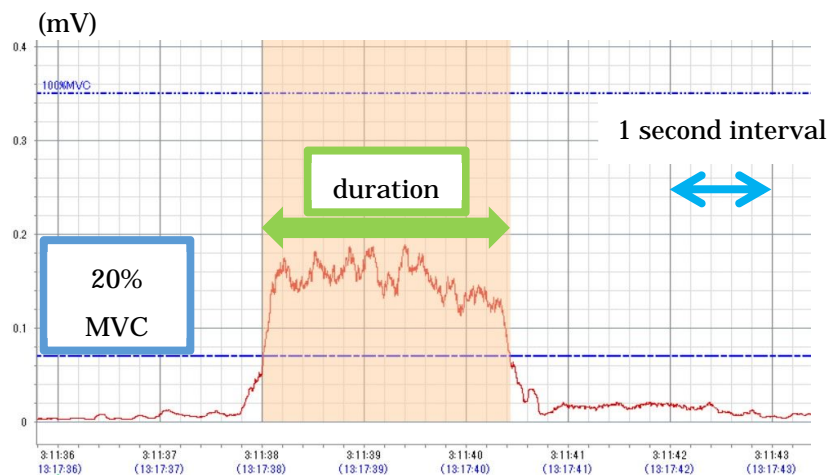


図 2. 筋電図波形イベント評価

#### 4. 研究成果

覚醒時ブラキシズムに対する筋電図の特徴の検討を目的として識別する ROC 曲線およびカットオフ値を求めた。その結果、20 %MVC 持続時間 1 s 以上のイベントで ROC 曲線下面積 0.68、カットオフ値 3.1 回/h (感度 0.52, 特異度 0.75, オッズ比 3.19) であった (図 3)。

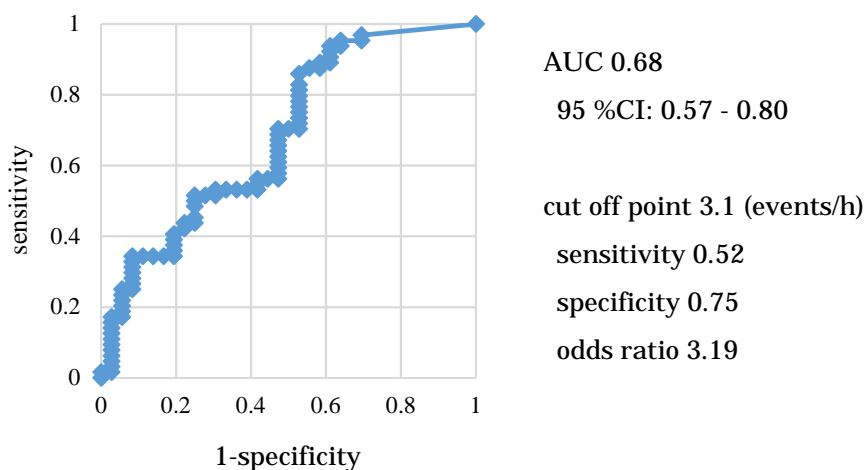


図 3. 20 %MVC 持続時間 1s 以上の筋電図イベントにおける ROC 曲線

これまで覚醒時ブラキシズムに対する評価として本人からの自己申告が主に行われてきた。しかし、その評価方法では自身で記憶を思い起こして状態を確認するため情報の欠如が生じ、信頼性に欠けると考えられる。また、実際に歯の咬耗や頬・舌の圧痕等の臨床所見を確認する評価においても、睡眠時ブラキシズムとの判別が付かないとともに、過去のブラキシズム習癖や摂食嚥下行動の結果生じている可能性もある。そのため、信憑性が高いとされる筋電図記録を利用した評価が求められる。しかし、日中に患者・被験者を拘束し記録をすることが困難であるとともに、機器を所持する施設に限られるといった条件が伴う。加えて、評価基準も明確にコンセンサスが得られていない。そこで、本研究では覚醒時ブラキシズムに対する筋電図の有効性を検証した。

実験解析をする中で、日中の筋電図記録には会話、瞬き、無意識な筋電計への接触といったブラキシズム現象以外の筋電図波形が確認され、ブラキシズムイベントとの識別が困難であることが確認された。しかし、日中では睡眠時ブラキシズムと異なり、ポリソムノグラムを利用したモニター管理が不可能である。そのため、覚醒時ブラキシズムの筋電図検査では筋電図波形と実際のブラキシズム現象がどの程度一致するかといった点も検証の余地がある。筋電図と音声を同時に記録し、音声情報から行動を特定し、クレンジング時の筋電図を評価する報告<sup>2)</sup>もあるが、

解析に時間を要し、スクリーニング検査には適していない。今後、筋電図記録におけるブラキシズムイベントの識別を行った覚醒時ブラキシズムの評価を検証したいと考えられた。

<引用文献>

1. Gohdo Y and Fujisawa M: Determination of electromyogram biofeedback threshold for patients with clenching behavior. Prosthodont Res Pract 3, 46-54, 2004
2. Fujisawa M, Kanemura K, Tanabe N, Gohdo Y, Watanabe A, Iizuka T, Sato M and Ishibashi K: Determination of daytime clenching events in subjects with and without self-reported clenching. J Oral Rehabil 40, 731-736, 2013
3. Watanabe A, Fujisawa M, Iizuka T, Sato M, Iwase N, Kanemura K, Tanabe N and Ishibashi K: Determination of applicable multiple thresholds of EMG biofeedback training for daytime clenching behavior. J Meikai Dent Med 41, 1-5, 2012
4. 渡邊明, 木村英敏, 佐藤雅介, 大塚英稔, 齊藤小夏, 菅原絹枝, 橋戸広大, 岩瀬直樹, 猪野照夫, 藤澤政紀: 咀嚼筋筋電図バイオフィードバック訓練による日中クレンチング抑制効果の持続性に関する検討. 顎機能誌 22, 109-119, 2016
5. Sato M, Iizuka T, Watanabe A, Iwase N, Otsuka H, Terada N and Fujisawa M: Electromyogram biofeedback training for daytime clenching and its effect on sleep bruxism. J Oral Rehabil 42, 83-89, 2015

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Konatsu Saito-Murakami, Masayuki Sato, Hidetoshi Otsuka, Hiroki Miura, Nobuyuki Terada, Masanori Fujisawa	4. 巻 47
2. 論文標題 Daytime masticatory muscle electromyography biofeedback regulates the phasic component of sleep bruxism	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J Oral Rehabil	6. 最初と最後の頁 827-833
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/joor.12979.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 三浦寛貴, 斉藤小夏, 佐藤雅介, 大塚英稔, 浅見和哉, 藤澤政紀	4. 巻 26
2. 論文標題 日中の筋電図バイオフィードバック訓練が 夜間睡眠時の心拍変動に及ぼす影響	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本顎口腔機能学会雑誌	6. 最初と最後の頁 14-15
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.7144/sgf.26.14	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 浅見和哉, 村上小夏, 佐藤雅介, 大塚英稔, 藤澤政紀
2. 発表標題 生態学的瞬間評価と筋電図による覚醒時ブラキシズムの診断
3. 学会等名 補綴歯科学会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------