

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 5 月 24 日現在

機関番号：10101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2015

課題番号：26861618

研究課題名(和文) 交感神経活動の変動は日中の低レベル咀嚼筋活動習癖に影響を及ぼすか

研究課題名(英文) Does variability of sympathetic nerve activity affect the habit of low-level masticatory muscle activity during daytime?

研究代表者

三上 紗季 (MIKAMI, Saki)

北海道大学・歯学研究科(研究院)・専門研究員

研究者番号：70704477

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、データロガー型小型生体信号測定装置を用い、終日咬筋筋活動と交感神経活動を同時測定するシステムを確立した。また、ブラキシズムの疑いのある患者に対し、日中覚醒時と夜間睡眠時の終日測定を行い、咬筋活動発現と交感神経活動亢進の時間的関係を検討した。夜間睡眠時では咬筋活動の増加と交感神経の活動の指標とされるLF/HF値の上昇の時間帯が一致する例が多くみられたが、日中覚醒時では、被験者の中には両者の変動が一致する例もあったが、両者の時間的な関係は明らかとは言いなかった。

研究成果の概要(英文)：We established a system which can measure masseter muscle activity and sympathetic nerve activity at the same time during the entire day by means of data-logger-type small biosignal measuring devices. We investigated temporal associations between masseter muscle activity and sympathetic nerve activity in patients with suspected bruxism during the entire day. During sleep, masseter muscle activity and LF/HF ratio which is the parameter of sympathetic nerve activity increased simultaneously in considerable cases. During daytime, there were some cases in which masseter muscle activity and LF/HF ratio changed simultaneously. However, we could not demonstrate apparent temporal association between masseter muscle activity and LF/HF ratio during daytime.

研究分野：医歯薬学

キーワード：咬筋筋電図 交感神経活動 心電図 ブラキシズム

### 1. 研究開始当初の背景

歯ぎしりやくいしばりなどの口腔習癖であるブラキシズムは、顎関節症の筋疲労の原因の一つとして考えられ、その対策は歯科臨床における重要課題である。近年は夜間だけでなく日中覚醒時のブラキシズムの存在も指摘され、TCH (Tooth Contacting Habit) が提唱されるなど、日中の咀嚼筋活動への配慮の必要性が求められている。しかし、日中の咀嚼筋活動の詳細な解明はその測定自体の困難性から、これまで詳細に分析した研究は少なく、顎関節症患者やブラキシズム患者における終日咀嚼筋活動の実態は不明な点が多い。

日中ブラキシズムには、精神的ストレスや緊張状態が関わるとの説が多いが、日常生活での緊張状態の変動と実際の日中ブラキシズムの日内変動との関係を客観的に評価した報告は少ない。緊張状態の指標としては、交感神経の解析が考えられ、睡眠時ブラキシズムについては交感神経活動との関連性が示唆されているが、睡眠時ブラキシズムと日中覚醒時ブラキシズムの発現メカニズムが同一と考えられる根拠は今のところなく、交感神経活動との関連性も日中覚醒時ブラキシズムでは睡眠時と別に検証していかねばならない。しかし、日中長時間の筋電図測定の困難性にさらに日中の交感神経活動測定の困難性が加わり、日常生活における交感神経活動と咀嚼筋活動の時間的關係など、両者の詳細な関係を明らかにした研究はない。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、超小型のウェアラブル筋電計と心電計の併用により、終日咬筋筋活動と交感神経活動を同時測定するシステムを確立し、日常生活における日中ブラキシズムに交感神経活動の変化が影響を及ぼすか否かを明らかにすることである。

### 3. 研究の方法

#### (1) 咀嚼筋筋電図 - 交感神経活動測定システムの確立

##### 筋電計

咬筋筋活動の測定には、超小型筋電計ロガー-FLA - 500 - SD (フルサワラボアプライアンス社製) (図 1) を使用した。大きさ 37 × 23 × 8.6 mm、電池装着時の重さは 9 g であり、電極、増幅アンプ (ゲイン: 256 倍)、CPU、AD コンバータ、microSD カード等が収納されている。データは、周波数特性 5 ~ 500Hz、分解能 12bit、サンプリング周波数 1 kHz で AD 変換され、連続的に microSD カードに記録、保存される。電池交換なしに 24 時間作動可能である。

##### 心電計

我々がメーカーとともに開発した超小型心電計ロガー (フルサワラボアプライアンス

社製) を使用した。周波数特性 0.05 ~ 300Hz、ゲインは 1000 倍で、その他条件は FLA - 500 - SD に準じる。

##### 睡眠判定

時計型の睡眠センサー MotionWatch8 (Camntech 社製) を使用した。



図 1. FLA-500-SD

#### (2) 咬筋筋活動発現と交感神経活動亢進の時間的關係の解析

##### 測定方法

被験者は、北海道大学病院歯科診療センターを受診したブラキシズムの疑いのある患者 5 名とした。事前に装置の使用方法を十分に説明し、装置の設定は被験者自身が行った。筋電図測定部位は主咀嚼側咬筋、測定時間は日中、夜間の連続測定とし、測定開始時刻は日中の被験者各々の都合の良い時刻から開始した。装置装着時、就寝前、起床後に基本運動 (最大咬みしめ、嚥下、タッピング) を記録した。筋電計と心電計の同期を確認するため、装置装着時の基本運動時に、両装置で咬筋筋活動を同時測定した。日中の行動は内容と時刻を行動記録表に記載してもらった。入浴、洗顔時は装置を一時的にはずした。

##### データ解析

筋電図波形は筋電図データを整流平滑化、ハイパスフィルタ処理を行った後、解析ソフトでバーストの抽出を行った。バースト抽出の閾値は最大振幅が基線の 3 倍以上の大きさで、持続時間は 0.08 秒以上のものとした。

心電図波形は、解析ソフト HRV モジュール (AD instruments 社製) を用いて、心電図 R-R 間隔変動のパワースペクトルから周波成分を分析し、高周波成分 (HF)、低周波成分 (LF) の積分値比から交感神経活動の指標となる LF/HF 値を算出した。

測定 2 日目のデータを解析の対象とした。日中覚醒時、夜間睡眠時を含めた全記録時間を 30 分毎の区間に分け、各区間の筋バースト数、バースト積分値、LF/HF 値を算出した。

### 4. 研究成果

#### (1) 咀嚼筋筋電図 - 交感神経活動測定システムの確立

筋電計、心電計ともに日中覚醒時、夜間睡

眠時の連続記録が可能であった。記録された筋電図波形は、解析ソフトを用いて、バーストの抽出が可能であり、微弱な低レベルの筋活動の認識も可能だった。心電図波形は、解析ソフトを用いて、RR 間隔の認識、LF/HF 値の算出が可能であった。測定開始時に、筋電計、心電計両装置で同時記録した咬筋活動は、同様の筋波形が記録可能であり、波形上で両装置の同期が確認できた。

(2) 咬筋筋活動発現と交感神経活動亢進の時間的関係の解析

各被験者の日中覚醒時、夜間睡眠時を含めた全記録時間 30 分毎のバースト数(回)、バースト積分値(mVs)、LF/HF 値の変化をグラフに示す(図 2~6)。

夜間睡眠時では、バースト数、バースト積分値と、LF/HF 値の上昇する時間帯が一致する傾向が 3 例でみとめられた(図 2,4,6)。

日中覚醒時では、バースト数、バースト積分値と、LF/HF 値の上昇する時間帯が一致する傾向が 1 例みられた(図 5)。それ以外の被験者では、バースト数、バースト積分値と、LF/HF 値の時間的な関連は明らかではなかったが、覚醒時間帯の中で、バースト数、バースト積分値の増加と、LF/HF 値の上昇のピークが一致する時間帯があった。

被験者 4 では、睡眠約 2 時間前から夜間睡眠時(23 時頃~8 時)の時間帯で、LF/HF 値が日中覚醒時に比較して高い傾向がみられた(図 3)。

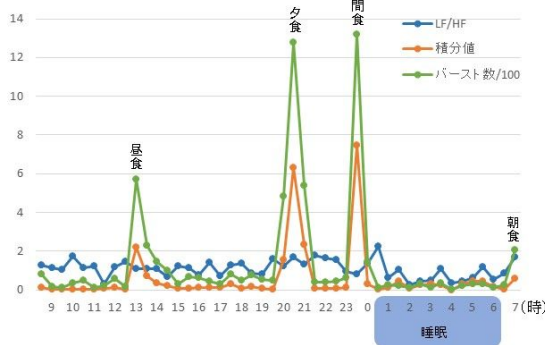


図 2 . 30 分毎のバースト数、バースト積分値と LF/HF 値の時間変化 (被験者 1)

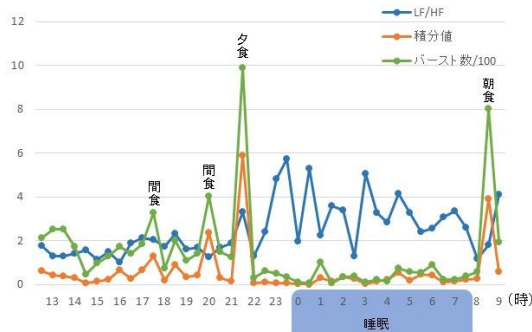


図 3 . 30 分毎のバースト数、バースト積分値と LF/HF 値の時間変化 (被験者 2)

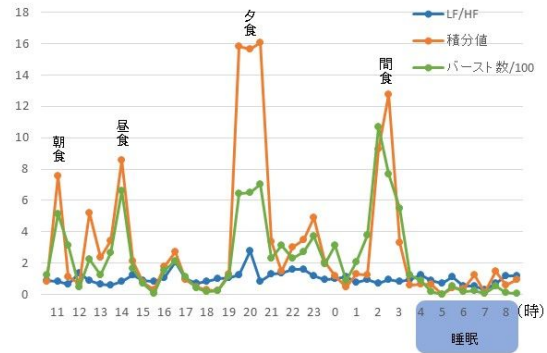


図 4 . 30 分毎のバースト数、バースト積分値と LF/HF 値の時間変化 (被験者 3)

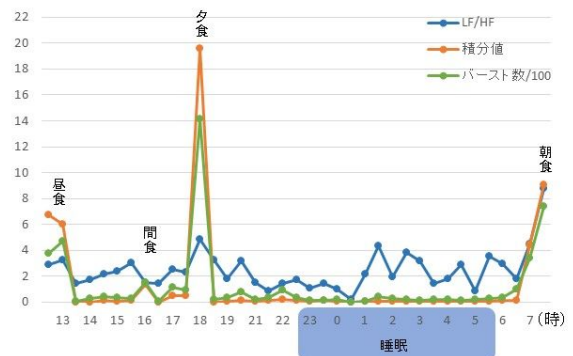


図 5 . 30 分毎のバースト数、バースト積分値と LF/HF 値の時間変化 (被験者 4)

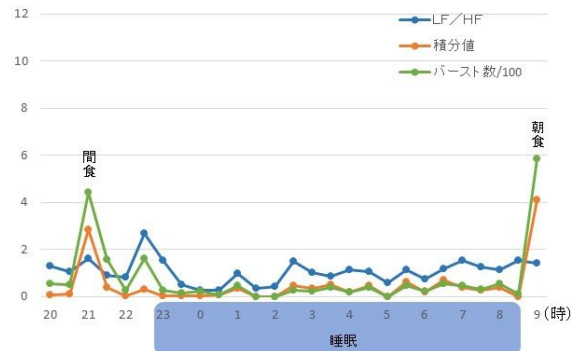


図 6 . 30 分毎のバースト数、バースト積分値と LF/HF 値の時間変化 (被験者 5)

今回はシステムの構築に時間を要したため、被験者の十分なサンプル数を得るまでには至らなかったが、本研究で構築したシステムを用い、サンプル数を増やして、覚醒時ブラキシズム患者と健常者との比較や、更に詳細な時間的評価をすることで、覚醒時ブラキシズムに交感神経活動の変化が影響を及ぼすか否かを解明する重要な役割を果たすことが可能と考えられた。

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)

〔その他〕

ホームページ等

なし

6. 研究組織

(1)研究代表者

三上 紗季 (MIKAMI, Saki)

北海道大学・歯学研究科・専門研究員

研究者番号：70704477

(2)研究分担者

なし