

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 21 日現在

機関番号：10101

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2011

課題番号：22791857

研究課題名（和文） 睡眠時ブラキシズムに対するスプリントの効果は交感神経活動の変化と関連するか？

研究課題名（英文） Is the effect of the splint to sleep bruxism related to change of the sympathetic nerve activity?

研究代表者

後藤田 章人 (GOTOUDA AKIHITO)

北海道大学・北海道大学病院・医員

研究者番号：70466465

研究成果の概要（和文）：

本研究では、ブラキシズム患者のスプリント使用時、および非使用時の睡眠時のブラキシズムと交感神経活動を測定した。スプリント装着日の方が非装着日に比べ交感神経活動が低くなる例、またその逆になる例がみられた。装着日の方が交感神経活動が低かった患者では、ブラキシズムの発現回数も装着日の方が少なかった。

本研究で構築された計測方法は、睡眠時ブラキシズムに対するスプリントの効果と交感神経活動との関係の解明に重要な役割を果たすものと思われた。

研究成果の概要（英文）：

We measured nocturnal bruxism and sympathetic nerve activity (SNA) to bruxism patients, at a night with splint and at another night without splint. At a night with splint, some patients showed lower SNA compared with that measured at a night without splint. However other patients showed higher SNA at a night with splint on the contrary. The former patients showed lower frequency of bruxism events at a night with splint compared with that measured at a night without splint. We considered the method of the measurements devised in this study will play an important role to elucidate the relation between the effect of the splint to sleep bruxism and the sympathetic nerve activity.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
総計	3,000,000	900,000	3,900,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・補綴系歯学

キーワード：ブラキシズム，交感神経，スプリント，睡眠，筋電図

## 1. 研究開始当初の背景

睡眠時ブラキシズムに対するスプリント

の効果に関してはこれまで多くの研究者が研究を重ねてきた。過去の報告では、「抑制効果がある」、「患者により反応に差がある」、

「中にはむしろ増強する場合もある」、など、様々な知見が報告され、いまだ結論は出ていない。このような諸説が混在してきた背景の一つに、患者の自律神経活動の個体差が関係しているのではないかと考えた。

睡眠時ブラキシズムは、深い睡眠から浅い睡眠へと移行する時期に多発し、発現前には交感神経活動上昇が伴っているとの最近の知見から、睡眠時ブラキシズムは、交感神経優位な状態と関係していることが指摘されている。

スプリントは、歯牙同士の接触の遮断など口腔内環境の変化に伴う口腔感覚の変容により、習慣化した筋活動を抑止するメカニズムが推測されている。一方、口腔内の環境が変化することによる緊張をもたらす、自律神経系の変化すなわち、交感神経活動の上昇をもたらす可能性も考えられる。その場合、スプリントを入れることがむしろ交感神経活動を介してブラキシズムを助長する可能性も考えられる。

前述のようにこれまで、スプリント装着の有無と睡眠時ブラキシズム発現の関係についてはいくつかの研究がなされている。また、睡眠時ブラキシズム発現と交感神経活動の関係では、心電図あるいは脈波の R-R 間隔を解析することで交感神経活動の評価を行ったいくつかの研究がなされている。

しかしながら、多数の被験者を対象として、スプリント装着時の睡眠時ブラキシズムの変化と交感神経活動の変化を測定して検討したものは我々の知る限りでは見当たらない。従来型の睡眠ポリグラフでは検査施設への宿泊検査が必要であり、被験者の負担が大きく、研究対象の人数が限られてしまう点などがその理由として考えられる。

しかし近年、携帯型の筋電計を用いたブラキシズムの測定、また、携帯型的心電計を用いた交感神経活動の解析が実用化されつつある。

我々は、可及的に平常状態に近い状態で測定でき、しかも体動の影響が少なくなるよう電極、増幅アンプを一体化したテレメトリータイプの超小型筋電図測定システム BMS-601 を原田電子工業株式会社と共同で開発し、夜間睡眠時の咬筋筋活動の測定への実用化に成功している (Yamaguchi T et al. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007 ; Mikami S et al. J Prosthodont Res 2009.) この筋電図測定システムと携帯型心電計を併用すれば、睡眠時筋活動の測定、交感神経活動の評価を自宅で平常に近い状態で測定することが可能となると考えた。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、睡眠時ブラキシズムに対

するスプリントの効果の実態を自律神経活動との関係の観点から解明することである。睡眠時ブラキシズムに対するスプリントの効果が患者により一定ではないという昨今の知見を自律神経活動の観点から検証しようとするものである。

## 3. 研究の方法

スプリントを使用しているブラキシズム患者 6 名に対し、夜間の咬筋筋活動および交感神経活動を測定した。患者は北海道大学病院歯科診療センターの受診患者から選択した。これらの患者群ではスプリント非装着日および装着日での測定を行った。

測定には以下の装置を用いた。いずれもコードレスの小型装置で、被験者の自宅での計測が可能である。それらを装着して就寝し、夜間の咬筋筋活動および交感神経活動データを採取することでブラキシズム-自律神経活動の関連の評価が可能な測定システムと考えた。

また、スプリントを使用していない健常ボランティア 33 名に対し、夜間の交感神経活動の測定をそれぞれ 2 回行い、装置の再現性を検討した。

### (1) ブラキシズムの測定

超小型コードレス筋活動モニター BMS-601 (原田電子工業株式会社製) を用いた。BMS-601 は、測定電極、不関電極、増幅アンプ、フィルター、AD コンバータ、CPU、発信器などを一体化した超小型送信ユニット (42.5mm × 37.0mm × 6.5mm、電池装着時 12.1g) および受信部と CF カードインターフェースを有する小型受信ユニットからなる。増幅アンプはゲイン 500 倍であり、周波数特性 10~500Hz、分解能 8bit、サンプリング周波数 1kHz のデジタル信号で受信器に送信されカードメモリに記録される。電極は直径 12mm の 2 つの測定電極と 1 つの不関電極が三角形に配置しており、電極中心間距離は 22mm である。電極部分に専用の導電性粘着ゲルパッドを貼り、皮膚に粘着して使用する。送信アンテナの先端には固定用のクリップが付いている。受信アンテナは受信ユニットの本体から離れた位置に設置可能である。

本装置が超小型、無拘束でありながら筋活動量や活動の微細なタイミングなど筋活動波形を十分に把握できる精度を有すること、また現有の従来型ポリグラフシステムと比較し姿勢、体動による影響が少ないことが確認されている。

就寝時にこれを右側咬筋に貼り付け夜間の筋活動を計測、記録した。測定開始後に、仰臥位の状態で最大咬みしめを行わせた。最大咬みしめ波形の最大振幅に対する比率

( percent maximal voluntary contraction: %MVC)が 20%MVC 以上で 0.25 秒以上持続する筋活動をバーストとして抽出し、バースト数 (回数/h) を求めた。

(2) 交感神経活動の測定

超小型生体信号測定装置 HRS- I (WIN ヒューマンレコーダ株式会社製) 特別仕様を用い、夜間の交感神経活動の測定を行った。

左胸部に貼り付け心電図を測定しその R-R 間隔から交感神経活動の評価を行う装置である。

心電図 R-R 間隔のパワースペクトルから求められた低周波成分 LF (Low Frequency) および高周波成分 HF (High Frequency) の積分値の比 (LF/HF 比) は交感神経活動の指標として一般に用いられている。

HRS- I によって求められた LF/HF 比の一晚全体の平均値を各被験者における交感神経活動の値とした。

4. 研究成果

(1) 健常ボランティアの夜間交感神経活動

健常ボランティアに対して測定した 2 回の LF/HF 比の結果を図 1 に示す。平均値は 1 日目が  $1.97 \pm 0.83$ , 2 日目が  $1.86 \pm 0.79$  であり、スピアマンの順位相関係数の検定で両日の間には相関がみられた ( $r_s=0.61$ ,  $P=0.0006$ )。同一被験者内での LF/HF 比の日間変動は著しく大きなものではなく、今回確立した交感神経測定システムの本研究への応用は妥当であると考えられた。

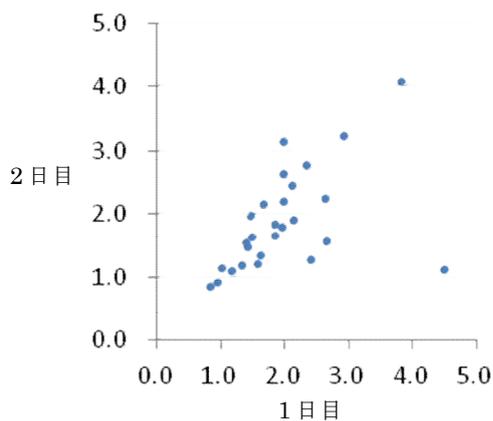


図 1. 健常ボランティアの夜間交感神経活動 (LF/HF 比)

(2) ブラキシズム患者の夜間咬筋筋活動

ブラキシズム患者の夜間バースト数を図 2 に示す。バースト数は 6 名中 5 名においてス

プリント使用時の方が非使用時よりも低い値となり、患者 4 のみが使用時の方が高い値を示した。

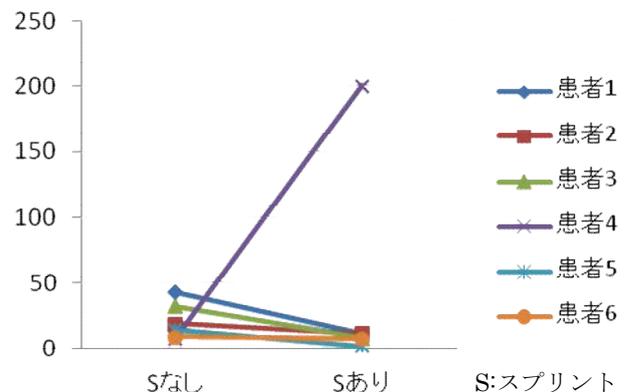


図 2. ブラキシズム患者の夜間バースト数 (回数/h)

(3) ブラキシズム患者の夜間交感神経活動

ブラキシズム患者の夜間交感神経活動 (LF/HF 比) を図 3 に示す。スプリント使用時の方が非使用時に比べ LF/HF 比が高かったのは患者 3, 患者 4, 患者 6 の 3 名だった。スプリント装着日の方が LF/HF 比が低かった患者 1, 患者 2, 患者 5 の 3 名においては、ブラキシズムの発現回数も装着日の方が少ない値であった。

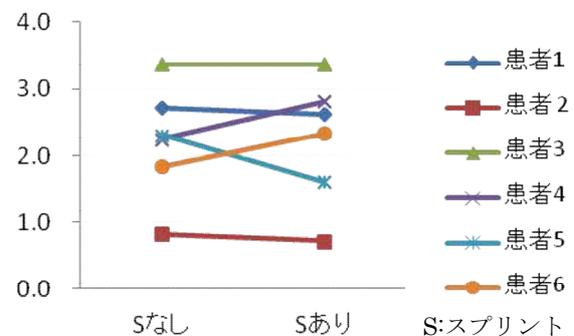


図 3. ブラキシズム患者の夜間交感神経活動 (LF/HF 比)

(4) まとめ

今回、スプリント装着時にかえてブラキシズムが増加する例がみられたが、この患者においては装着時の交感神経活動が非装着時よりも高まっていた。交感神経活動の亢進がブラキシズムの発現を助長する要因の一つとなっている可能性も考えられる。

測定方法の構築、健常者群のデータ測定に時間を要したため、2 年間の研究期間におい

てスプリントを使用しているブラキシズム患者群の十分なサンプル数を得るまでには至らなかったが、本研究で構築された計測方法を用い、今後患者群のサンプル数を増やして評価をすることで、睡眠時ブラキシズムに対するスプリントの効果と自律神経活動との関係の解明に重要な役割を果たすことが可能と思われた。本研究で構築された計測方法はその解明に重要な役割を果たすものと思われた。

#### 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 2 件)

- ① Akihito Gotouda, Taihiko Yamaguchi, Kazuki Okada, Saki Mikami, Sinpei Matsuda, Kazuhiko Watanabe, Nobuo Inoue, Analysis of masseteric activity during nocturnal sleep using wearable data logger type electromyogram measurement system with 3-D accelerometer, Asian Academic Congress for Temporomandibular Joint, 2011年7月23日, 広島県民文化センター 鯉城会館 (広島)
- ② Watanabe K, Gotouda A, Yamaguchi T, Okada K, Mikami S, Matsuda S, Measurement of masseteric activity using a wearable data logger type electromyogram system-Comparison with current electromyogram systems during daytime and nocturnal sleep-, Asian Academy of Prosthodontics, 2011年10月29日, 上海 (中国)

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

後藤田 章人 (GOTOUDA AKIHITO)  
北海道大学・北海道大学病院・医員  
研究者番号：70466465

##### (2) 研究分担者

なし

##### (3) 連携研究者

なし