

平成 30 年 6 月 6 日現在

機関番号：16101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K11198

研究課題名(和文) 睡眠時ブラキシズムの顎運動を制御する方法の検討

研究課題名(英文) Influences of metal canine guidance to Sleep Bruxism

研究代表者

大倉 一夫 (OKURA, Kazuo)

徳島大学・病院・講師

研究者番号：70304540

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)：睡眠時ブラキシズムに対する前方誘導の影響を評価するために各種スプリント(スタビライゼーションスプリントハードタイプ&ソフトタイプ、パラルスプリント)ならびに金属製ガイドの効果进行调查した。金属製ガイドは咬頭嵌合位で影響がなく、前方誘導面が強くなる。ベースライン、各器具装着後にポリソムノグラフ測定を行って効果を判定した。金属製ガイドは有効であり、咀嚼運動同様、前方誘導要素が急なほうが、より垂直的な運動が多いことが示唆された。

研究成果の概要(英文)：We investigated various splints (stabilization hard & soft type, palatal splint) and metal guide to evaluate the influence of the anterior guidance on sleep related Bruxism during sleep. The metal guide does not influence at centric occlusion, and anterior guidance controlled strong. We performed the polysomnograph measurement after a baseline, each appliance wearing and judged an effect. As well as chewing motion, it was suggested that more vertical movements were observed where anterior guidance factor was steep.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：睡眠時ブラキシズム 顎機能 睡眠

1. 研究開始当初の背景

睡眠時ブラキシズム（以下 Sleep related Bruxism: SB）は歯ぎしりと呼ばれ、顎口腔系に破壊的な影響を及ぼす夜間睡眠中に発現する異常運動として知られており、その有病率は約 10%と言われている^{1,2)}。顎関節症の増悪因子であり補綴治療、歯周治療等の予後も大きく左右すると考えられているが、SB と最終補綴装置の設計に大きな影響を与えるアンテリアガイダンスとの関係は明らかになっていない。

SB のうち Phasic なもの（グライディング）は筋活動様式より規則的な顎運動様式を想像させるが、実際は非常にばらつきが多い、複雑な顎運動様相を呈している。SB は睡眠中という反射や侵害受容の著しく低下した状態で、何らかの中枢性のトリガーにより中枢パターン発生器（central pattern generator: CPG）を介して臼磨運動を含む開閉口運動が行われると考えられる。これは、歯、特にアンテリアガイダンスにより誘導され、不特定な咬合位で閉口運動が開閉運動に反転し顎運動サイクルが完結すると考えられる。グライディング同様、CPG を介して運動が生成されると考えられている咀嚼運動は、機能運動のひとつで顎運動は咀嚼側に片寄った涙滴状を示す。この咀嚼運動は犬歯に冠を装着することでグライディングタイプ（側方要素の多い臼磨運動）からチョップタイプ（垂直的な咬断運動）に可逆的に変化すると報告されている³⁾。また、犬歯誘導は上下顎歯列間に大きな力が発生する機会を減少させ、異常機能時の負荷を軽減すると報告されている⁴⁾が、SB に対する影響は報告されていない。

我々はアンテリアガイダンスを変更することで咀嚼運動同様 SB の顎運動も可逆的に変更が可能であると考えている。当医局において 6 自由度顎運動測定器を口腔内への装着が可能に小型軽量化し、これとポリソムノグラフィ（Polysomnography: PSG）を同期させることで、世界で初めて 6 自由度顎運動と生体信号（脳波、眼振、筋電図など）の長時間同時測定を可能とした（睡眠時 6 自由度顎運動測定システム）⁵⁻⁷⁾。現在までにこの測定システムを用いて、SB の筋活動・顎運動様式と側方切歯路の関係を検討したところ、側方切歯路と筋活動様式に相関は認められず、側方切歯路が急傾斜であるほどグライディング中の顎運動の垂直成分が増加する傾向が認められた⁷⁾。SB のトリガーや筋活動様式は中枢により生成され、顎運動様式は末梢要因であるアンテリアガイダンスに影響される可能性がある。

本研究により、SB の顎運動様式の変更が可能であれば、偏心位での過剰な咬合力から歯や顎関節に対する悪影響を軽減させることが可能となり、スプリントや最終補綴装置の設計に応用可能な知見として臨床的意義は大きい。さらに SB に対して用いられるスタ

ビライゼーションスプリントの治療効果が短期間（数週間）で失われるのは、咬耗によって側方切歯路角が緩傾斜になることが原因であるか確認したいと考えている。

2. 研究の目的

SB に対するアンテリアガイダンスの影響を検討するとともに、スプリント（メタルスプリント：MS、スタビライゼーションスプリント：SS ハードタイプ&ソフトタイプ、パラタルスプリント：PS）に与える咬合様式により SB の運動様式に影響を与えるか検討することである。アンテリアガイダンスの変更により運動の制御が可能であれば、偏心位での過剰な咬合力から顎口腔系を守ることが可能となり、加えてスプリントや最終補綴装置の適正な形態を明らかにできる。

3. 研究の方法

6 自由度顎運動を含むポリソムノグラフィ測定（通常の脳波、眼振、オトガイ筋電図に加え、6 自由度顎運動測定、咀嚼筋電図、SaO₂、呼吸曲線、心電図、指尖脈波）を行った。同時に赤外線暗視モニタを行い、ソフトウェア上でこれを同期した。睡眠測定は、第一夜を馴化ならびに睡眠障害等の除外検査に用い、その第二夜をベースラインとして評価を行った。睡眠判定は Rechtschaffen & Kales にしたがって脳波、眼振図、オトガイ筋電図より 20 秒の epoch を用いて判定した⁸⁾。SB の判定は両側咬筋活動を時定数 60msec にて RMS（Root Mean square）処理を行ったのち、Okura の方法¹¹⁾を用いて判定した。

ブラキサー群（SB の発現が睡眠時間 1 時間あたり 4 回を超えるもの）に対して、形態と弾性の異なるスプリントを用いて比較検討を行った。スプリントはスタビライゼーションスプリント（SS；ハードタイプ&ソフトタイプ）、パラタルスプリント（PS）、メタルスプリント（MS）の 4 種類である。

各スプリントの装着順序は被験者ごとにランダムにし、装着期間は MS（3 日間のセメント合着）を除き 2 週間で、その最終日にポリソムノグラフィ測定を行う。各装着期間終了後に Wash Out のためのインターバル（2 週間）を設けることとするため全体の実験期間は約 4 ヶ月となる。治療効果の比較はベースライン測定と各スプリント装着期間の最終日の測定を用いて行った。

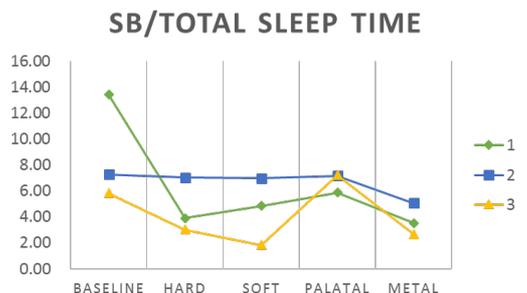
4. 研究成果

本年度までにベースライン測定が終了した 13 名（のべ 26 夜）のうち、3 名（のべ 8 夜）について全ての測定項目を満たしており、現在まで総計 44 夜のポリソムノグラフィ測定を行った（測定不備による再測定は含まない）。全ての測定を行うことができたのは 3 名（男性 3 名：ベースライン時平均年齢 37.4 歳）であった。

3 名の睡眠時間は平均 5.88 時間であり、睡

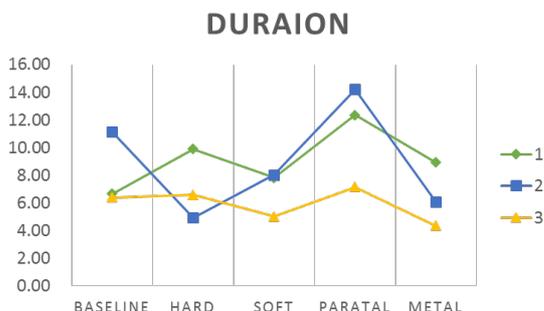
眠効率は 91.95%、睡眠潜時は 4 分 5 秒、% stage3&4 は 13.58% であり、良好な睡眠状態であったといえる。

下図に睡眠時間 1 時間あたりの SB の数を示す。



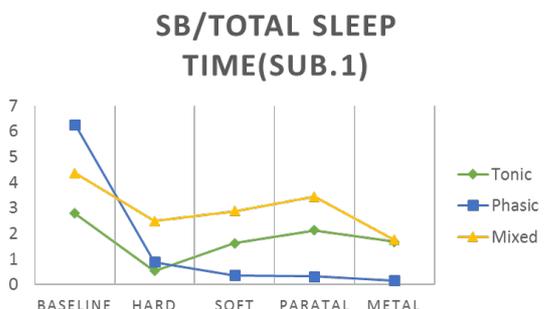
ベースライン時の睡眠時間 1 時間あたりの SB 数により、被験者 2,3 は 4 から 8 回の mild bruxer、被験者 1 は 8 回以上の moderate bruxer に分類された。

被験者 2 はどのタイプのスプリントを使用しても SB 数にほとんど変化は認められなかったが、それ以外の被験者は口腔内に何らかのスプリントを装着することで SB の回数が減少していた。ソフトタイプで最も減少したものが 1 名、メタルスプリントで最も減少したものが 2 名であった。一方、すべての被験者においてスプリント装着中パラタルスプリントで最も SB 数が増加していた。



SB の持続時間に関しては、ハードタイプで最も減少したのが 1 名、ソフトタイプで最も減少したものが 1 名、メタルスプリントで最も減少したものが 1 名であった。すべての被験者においてベースライン測定よりもパラタルスプリントで最も持続時間が増加していた。

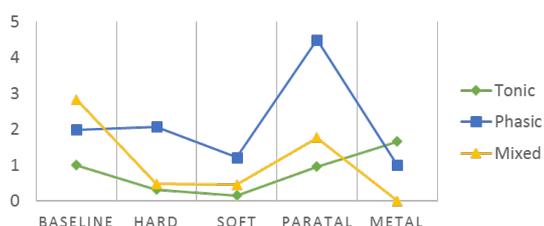
以下に各被験者の筋活動パターンによる SB を tonic, phasic, mix の 3 種類に分類し、その内訳を示す。



SB/TOTAL SLEEP TIME(SUB.2)



SB/TOTAL SLEEP TIME(SUB.3)



いずれの被験者においても、スプリントの装着によって筋活動パターンが変化しているのがわかる。特に被験者 1 においては全ての筋活動パターンが減少しているが、そのなかでも phasic の減少が著しい。その他の 2 名の被験者では特定の関係を認めなかった。

本研究では非常にばらつきの多い結果となったが、メタルスプリントはその他のスプリントと比較しても治療効果が高く、アンテリアガイダンスを強くすることにより SB に対する治療効果が認められた。顎運動に関しても評価を行うことで、より詳細なスプリントの効果を明らかにすることが可能と考えている。将来的には各個人の特徴にあわせた適切なスプリントの選択、最終補綴装置のアンテリアガイダンスの設計に応用可能な知見が得られると考えている。

<引用文献>

- 1) Sleep bruxism. Nelly H, Lavigne G, Okura K et al. Sleep Disorders Part II. Handbook of Clinical Neurology (Series Editors: Aminoff, Boller and Swaab) Edited by P. Montagna and Sudhansu Chokroverty, 901-911 2010.
- 2) SLEEP RELATED BRUXISM. In: International Classification of Sleep Disorders: Diagnostic and Coding Manual. 2nd ed. Lavigne G et al. Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2005, 189-192.
- 3) 咀嚼運動に咬合因子が及ぼす影響に関する臨床的研究. 西尾公一ほか. 顎機能誌. 5: 55-62, 1986.

- 4) Belser UC, Hannam AG. The influence of altered working-side occlusal guidance on masticatory muscles and related jaw movement. J Prosthet Dent. 1985; 53(3):406-413.
- 5) Okura K, Noguchi N, Bando E, Shigemoto S, et.al. Development of Analysis System for Sleep Associated Bruxism. J Dent Res 2008; 86(Special Issue): #2756.
- 6) 睡眠時ブラキシズム発現に伴う顎運動の測定解析法の検討. 野口直人、重本修伺、大倉一夫ほか. 顎機能誌 2009. 16(1): 1-14.
- 7) Suzuki Y, Okura K et al. Investigation of jaw movement during sleep bruxism -Jaw position with peak masseter muscle activity-. J Jpn Assoc Oral Rehabil. 2013; 26: 35-42.
- 8) Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standardized terminology, techniques and scoring techniques for sleep stages of human subjects. Los Angeles: Brain Research Institute. 1968

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 10 件)

Suzuki Y, Okura K, Omoto K, Takikawa S, Nishigawa K, Matsuka Y, Effects of custom-made mouthguard use on physical performance and concentration, 査読有り, Inter-national Journal of Sport Dentistry, 10(1), 2018, 22-31.

大倉 一夫, 鴨居 浩平, 堀川 恵理子, 鈴木 善貴, 松香 芳三, 【ナイトガード再考】(第 3 節)ナイトガードの臨床, 査読なし, 歯界展望, 130(6), 2017, 1068-1081.

鈴木 善貴, 安陪 晋, 大倉 一夫, 松香 芳三, 【ナイトガード再考】(第 2 節)睡眠時ブラキシズムの対処法, 査読なし, 歯界展望, 130(5), 2017, 840-853.

鈴木 善貴, 宮城 麻友, 板東 伸幸, 大倉 一夫, 松香 芳三, 【ナイトガード再考】(第 1 節)ナイトガードの意義, 査読なし, 歯界展望, 130(5), 2017, 826-839.

Okura K, Shigemoto S, Suzuki Y, Noguchi

N, Omoto K, Abe S and Matsuka Y, Mandibular movement during sleep bruxism associated with current tooth attrition, 査読有り, Journal of Prosthodontic Research, 61(1), 2017, 87-95.

鈴木 善貴, 大倉 一夫, 松香 芳三, 睡眠時ブラキシズムの基礎と最新の捉え方, 査読有り, 睡眠口腔医学, 3(1), 2016, 10-21.

大倉 一夫, 鈴木 善貴, 重本 修伺, 大本 勝弘, 葉山 莉香, 岩浅 匠真, 福本 美緒, 井上 美穂, 上枝 麻友, 安陪 晋, 松香 芳三, スプリントによる睡眠時ブラキシズムに対する治療効果: 予備的検討, 査読有り, 日本口腔リハビリテーション学会雑誌, 29(1), 2016, 21-27.

Omoto K, Iwasa T, Afroz S, Ueda M, Okura K, Matsuka Y, Preliminary study of neural excitation with position emission tomography after tooth mechanical stimulation, 査読有り, Journal of Japan Association of Oral Rehabilitation, 29(1), 2016, 28-34.

Omoto K, Shigemoto S, Suzuki Y, Nakamura M, Okura K, Nishigawa K, Goto N, Rodis OM and Matsuka Y, A preliminary investigation of reproducibility of EMG signals during daytime masticatory muscle activity using a portable EMG logging device, 査読有り, Journal of Electromyography and Kinesiology. 25(4), 2015, 603-611.

Noda K, Arakawa H, Kimura-Ono A, Yamazaki S, Hara ES, Sonoyama W, Maekawa K, Okura K, Shintani A, Matsuka Y and Kuboki T, A longitudinal retrospective study of the analysis of the risk factors of implant failure by the application of generalized estimating equations. 査読有り, Journal of Prosthodontic Research. 59(3), 2015, 178-184.

〔学会発表〕(計 9 件)

川原 博雄, 井上 美穂, 大倉 一夫, 大島 正充, 松香 芳三, 長期的メンテナンス患者における歯の喪失に関する後ろ向き調査, 第 31 回日本口腔リハビリテーション学会, 2017/11/11-12, 昭和大学上條講堂(東京都・品川区)

岩浅 匠真, 大島 正充, 大倉 一夫, 井上 美穂, Afroz Shaista, 松香 芳三, 口

腔顎顔面痛モデル三叉神経節におけるサイトカインの動態, 2017/07/29-30、第30回日本顎関節学会学術大会・第22回日本口腔顎顔面痛学会, ワークピア横浜(神奈川県・横浜市)

安陪 晋, 堀川 恵理子, 田中 栄二, 松本文博, 大本 勝弘, 葉山 莉香, 上枝 麻友, **大倉 一夫**, **松香 芳三**, 徳島大学病院顎関節症外来に来院した顎関節症患者の臨床統計学的調査, 2016/07/17-18、第29回日本顎関節学会学術大会, 湯本富士屋ホテル(神奈川県・足柄下郡)

葉山 莉香, **大倉 一夫**, **重本 修伺**, 鈴木 善貴, 野口 直人, 大本 勝弘, 岩浅 匠真, **安陪 晋**, 大塩 恭仁, **松香 芳三**, 睡眠中の呼吸と連動する顎運動および開閉口筋活動, 公益社団法人日本補綴歯科学会第125回学術大会, 2016/07/8-10、石川県音楽堂・ANA クラウンプラザホテル金沢(石川県・金沢市)

松香 芳三, 大本 勝弘, 岩浅 匠真, 井上 美穂, 福本 美緒, 上枝 麻友, **大倉 一夫**, 知覚神経節における神経伝達物質による痛み情報伝達の可能性, 日本顎口腔機能学会第56回学術大会, 2016/04/23-24、東洋大学川越キャンパス(埼玉県・川越市)

田島 登誉子, 内藤 禎人, **松香 芳三**, **大倉 一夫**, 友竹 偉則, 自家骨移植による下顎骨再建症例にリーゲル機構を付与した患者可綴式上部構造を用いて咬合機能を回復した2症例, 2015/09/21-23、第45回日本口腔インプラント学会学術大会岡山シンフォニーホール(岡山県・岡山市)

岩浅 匠真, **大倉 一夫**, 鈴木 善貴, 野口 直人, 大本 勝弘, 葉山 莉香, 福本 美緒, 鈴木 温, 清水 俊也, **重本 修伺**, **松香 芳三**, 睡眠時ブラキシズムに対するスプリントの治療効果, 公益社団法人日本補綴歯科学会 中国・四国支部学術大会, 2015/09/05-06、くびきメッセ(島根県・松江市)

安陪 晋, 松本文博, 田中 栄二, 大本 勝弘, 葉山 莉香, 上枝 麻友, **大倉 一夫**, **松香 芳三**, 顎関節症外来患者におけるアンケートを用いた睡眠の質の実態調査, 2015/07/04-05、第28回日本顎関節学会学術大会・第20回日本顎顔面痛学会学術大会, 名古屋国際会議場(愛知県・名古屋市)

葉山 莉香, **大倉 一夫**, **重本 修伺**, 鈴木

善貴, 野口 直人, 田島 登誉子, 大本 勝弘, **安陪 晋**, **松香 芳三**, 睡眠中の呼吸と顎位および開閉口筋の関係, 公益社団法人日本補綴歯科学会第124回学術大会, 2015/05/29-31、大宮ソニックシティ(埼玉県・大宮市)

〔図書〕(計1件)

大倉 一夫, 徳島大学病院の最新治療がわかる本(徳島大学病院編) 歯ぎしり、パリュメディカル, 2015、144-145. 2ページ.

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大倉 一夫(OKURA, Kazuo)

徳島大学・病院・講師

研究者番号: 70304540

(2) 研究分担者

安陪 晋(ABE, Susumu)

徳島大学・大学院医歯薬学研究部・講師

研究者番号: 10359911

重本 修伺(SHIGEMOTO, Shuji)

鶴見大学・歯学部・臨床教授

研究者番号: 20294704

松香 芳三(MATSUKA, Yoshizo)

徳島大学・大学院医歯薬学研究部・教授

研究者番号: 90243477