

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 5 月 20 日現在

機関番号：17102

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2015

課題番号：26670840

研究課題名(和文) スプリント治療の効果は睡眠時ブラキシズムの活動強度で異なる

研究課題名(英文) Effects of stabilisation splints on sleep bruxism is different in accordance with the magnitude of sleep bruxism

研究代表者

築山 能大 (TSUKIYAMA, YOSHIHIRO)

九州大学・歯学研究科(研究院)・准教授

研究者番号：10236870

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)：睡眠時ブラキシズム(歯ぎしり・くいしばり)に対するマウスピース(スタビライゼーションスプリント)の治療効果を調査した。睡眠時ブラキシズムを行っている被験者26名を対象に夜間睡眠時のみスプリントを30日間連続で使用させ、使用開始前、装着直後、装着後1週および4週に、携帯型筋電図測定装置を用いて咬筋筋活動を測定した。その結果、睡眠時ブラキシズムに対するスプリント治療には、歯ぎしりに対する頻度の減少による短期的な減弱効果、および、くいしばりに対する振幅の減少による長期的な減弱効果が存在し、くいしばりの活動強度の低下が持続することがわかった。

研究成果の概要(英文)：The present study investigated the effects of stabilization splints on two components of sleep bruxism, grinding and clenching, using a portable electromyographic recording system. Twenty-six individuals with mild to severe bruxers enrolled in the study. Participants wore a stabilization splint during sleep for 30 nights, and masseter muscle activity was measured at baseline, immediately after, and one and four weeks after insertion of the splint. Bursts in masseter electromyographic episodes were separated into grinding or clenching, then each burst was analyzed in terms of duration, frequency, and magnitude of bursts. The distribution of magnitude for clenching bursts with the splint was shifted toward the lower compared with the baseline. Obtained results suggest that stabilization splints reduce grinding activity in patients with sleep bruxism by reducing the frequency of grinding bursts in the short term, and reducing the magnitude of clenching bursts over a longer period.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：歯学 臨床 睡眠時ブラキシズム スプリント 治療成績

1. 研究開始当初の背景

(1) 睡眠時ブラキシズム

ブラキシズムは、グライディング、クレンジングや顎の bracing や thrusting に特徴づけられる反復的な顎筋の活動であると定義されており、睡眠時ブラキシズム(以下 SB)と覚醒時ブラキシズムに分けられる。覚醒時ブラキシズムは、覚醒時に行われるため、著明な組織破壊が生じるような過大な力が発生することはまれであるが、SB は睡眠時に行われるため意識的な抑制が難しく、非常に大きな力が発生することも少なくない。SB は、その過度の力により歯の摩擦・歯周組織の破壊・歯科補綴装置およびインプラントの破損などの歯および歯周組織に関係するトラブルや、咬筋肥大・咀嚼筋の疼痛等を伴う顎関節症などの筋骨格系のトラブルの要因の一つと考えられ、顎口腔系組織に様々な悪影響を与えている。

(2) スタビライゼーションスプリントの治療効果

現在、SB の治療の管理には、非侵襲性、可逆性であるという理由で、主にスタビライゼーション型スプリント(以下 SS)が広く用いられている。SB に対する SS の効果には、歯の保護・歯列上に生じる咬合力の合理的分配・顎関節に生じる力の合理的分配があると言われている。しかし、SB の減少効果については、未だ疑問が残る。SS には、SB の減少効果があるとの報告はあるが、その効果は、SS 装着直後の短期間のみであるとの報告や、効果はないとした報告も存在する。このように、SS の SB 活動の減少効果にコンセンサスが得られていない状況は、SB に対して根拠に基づく SS 治療を行う上で重大な問題である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、睡眠群時ブラキシズム活動の強度別に分類し、各群に対する SS の効果を判定することで、スプリント治療のより有効な適用法『睡眠時ブラキシズムに対するテーラード治療』の開発を探索することを目的とした。具体的には、ブラキサーに SS を長期間連続使用させて、携帯型筋電図測定装置を用いて記録した咬筋の筋電図データを解析し、SS 治療の咀嚼筋活動の減少効果を解明することとした。本研究の特徴は、SS 治療による SB の変化を詳細に把握するために、SB を grinding・clenching それぞれ別々に、SB の最小構成単位である burst で抽出し、時間・頻度・振幅の3つのパラメーターを用いて評価することとした。

3. 研究の方法

(1) 被験者

被験者は、本研究の目的および実験内容について説明を受け、参加の同意が得られた九州

州大学歯学部学生、九州大学病院の職員、九州大学病院義歯補綴科外来を受診している患者で、以下の選択基準を満たすブラキサー26名(男性7名、女性19名、平均年齢38.6:24-71歳)とした。

【被験者の取込基準】

以下に示す、睡眠障害国際分類第2版のSBの診断基準をみたす者

A. 睡眠中の歯の摩擦音や歯のかみしめを訴える、またはその自覚がある

B. さらに以下の1つ以上が認められる

) 歯の異常な摩擦

) 起床時に、下顎の筋肉の不快感、疲労、疼痛や開口障害が認められる

) 意図的に歯をかみしめると咀嚼筋が膨隆する

C. 下咬筋の活動が、現在知られている他の睡眠障害、身体疾患や神経疾患、薬物使用、または物質使用障害では説明できない

【被験者の除外基準】

・臼歯部に第3大臼歯を除く、2歯以上の欠損がある者、または可撤性義歯を使用している者

・睡眠中の咬筋活動に影響を与える薬剤、または睡眠パターンを変化させる薬剤(筋弛緩薬、抗うつ薬、睡眠薬など)を服用している者

・アルコールや薬剤に対する中毒がある者

・現在、身体的治療や、矯正治療を含む歯科治療を受けている者

・睡眠中に異常な運動を引き起こすような他の医学的障害がある、または精神医学的疾患がある者(てんかん、パーキンソン病、うつ病など)

・睡眠障害がある者(睡眠時無呼吸症候群、ナルコレプシー、アルコール依存性睡眠障害など)

使用した SS

上顎歯列の咬合面全体を被覆するハードアクリルレジン製スタビライゼーションスプリントを作製した。被験者に、研究期間中毎日就寝時に装着、起床時に除去するよう指示した。

SB 活動の記録と解析

SB 活動は、携帯型筋電図・心電図測定装置を各被験者に貸与し、自宅にて測定を行っていただいた。測定装置の装着および操作は、独自に作成した図解入りのマニュアルに従い、十分な指導とデータ確認の後に行われた。測定した SB データはメモリーカードに保存し、解析用コンピューターに転送した。すべてのデータ解析は、専用のソフトウェアおよび独自に開発したソフトウェアを使用して行った。

手順

初回来院時:

- ・臨床診察、スクリーニング
 - ・研究に関する説明
- 2 回目 (SS 装着前):
- ・研究参加同意書への署名
 - ・SB 作製のための印象採得
 - ・携帯型筋電図・心電図測定装置の使用法指導および貸与
- 3 回目 (SS 装着開始):
- ・SB 測定データの確認
- 4~5 回目 (治療開始 1,4 週後)
- ・3 回目と同様の確認・測定・治療

SB 測定は、SS 装着前 (Baseline)、装着開始直後、1 週後、4 週後の 4 時点で、それぞれ連続 2 夜の計測を 1 セットとして行った。データに問題が生じていた場合は、装置の使用法を再指導し、もう 1 日データの測定を追加した。

データ収集

SB 活動 (Baseline、SS 装着開始直後、1 週後、4 週後) のデータ収集を行った。

データ解析

すべての筋電図について原波形を確認し、アーチファクトを可能な限り除外した。データ解析には筋電図の Root mean square (RMS) 波形を用いた。測定開始直後の 3 回の最大噛みしめにおける最大振幅の平均値を 100%MVC とし、以降のデータを標準化するために用いた。データ解析の始点は、測定開始直後の最大噛みしめ後、筋電図が安定した時点とし、起床時の最大噛みしめ開始時を終点とした。10%MVC を超える筋電図波形から Lavigne ら (1996) のアルゴリズムを用いて episode を抽出し、その中から 0.25~2.0 秒続く burst を grinding burst、2.0 秒以上続く burst を clenching burst として定義し別々に抽出した。grinding burst と clenching burst それぞれについて、頻度 (time/h)、時間 (s)、振幅 (%MVC) および振幅分布を解析した。なお振幅には、最大振幅値を用い、振幅分布は最大振幅値を 10%MVC 毎に振り分け、割合に変換し規格化を行って算出した。

統計解析

【解析 1: grinding と clenching の比較】baseline 時の grinding burst と clenching burst の頻度 (time/h)、振幅 (%MVC) および振幅分布について比較検討を行った。

【解析 2: SS 治療の SB 減弱効果の検討】grinding burst と clenching burst の頻度 (time/h)、時間 (s)、振幅 (%MVC) および振幅分布について、各測定時期間で比較検討を行った。

統計解析には IBM SPSS Statistics 22 for windows を用い、有意水準は 0.05 とした。

4. 研究成果

(1) grinding と clenching の比較

被験者 26 名の baseline において、grinding burst の頻度 (46.5 ± 59.3 times/h) は、clenching burst (5.0 ± 4.3 times/h) と比較して有意に大きく (Student の t 検定, $P=0.001$)、grinding burst の振幅 (31.1 ± 8.8 %MVC) は、clenching burst (57.3 ± 17.9 %MVC) と比較して有意に小さかった (Student の t 検定, $P<0.001$) (表 1)。

表 1 grinding と clenching の頻度、振幅の比較

	grinding burst	clenching burst	P-value
頻度 (times/h)	46.5 ± 59.3	5.0 ± 4.3	0.001
振幅 (%MVC)	31.1 ± 8.8	57.3 ± 17.9	<0.001

Student の t 検定

grinding burst の振幅分布は、clenching burst と比較して有意に異なっていた (Wilcoxon の順位和検定, $P<0.01$) (図 1)。

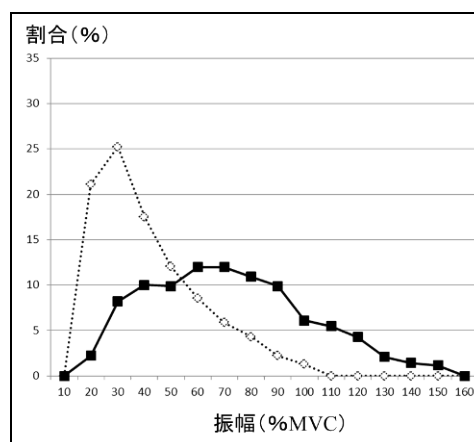


図 1 grinding と clenching の振幅分布
破線: grinding、実線: clenching

(2) SS 治療の SB 減弱効果の検討

grinding burst の頻度は、baseline (46.5 ± 59.3 times/h) と比較して、SS 装着直後 (19.4 ± 20.8 times/h) のみで、有意な減少が認められたが、その他の時間、振幅のパラメーターには有意差はみられなかった (表 2)。また、clenching burst の振幅分布は baseline と比較してすべての測定時期で有意に異なり、低い %MVC の方にシフトしていた (図 2)。

表2 grinding と clenching の頻度, 時間, 振幅

	頻度 (times/h)	時間 (s)	振幅 (%MVC)
grinding burst			
直後	0.026*	0.993	0.057
1 週	0.162	0.996	0.542
4 週	0.3624	0.961	0.339
clenching burst			
直後	0.280	0.866	0.049*
1 週	0.424	0.289	0.010*
4 週	0.312	0.803	0.004**

Dunnett's test, *P<0.05, **P<0.01; N=26

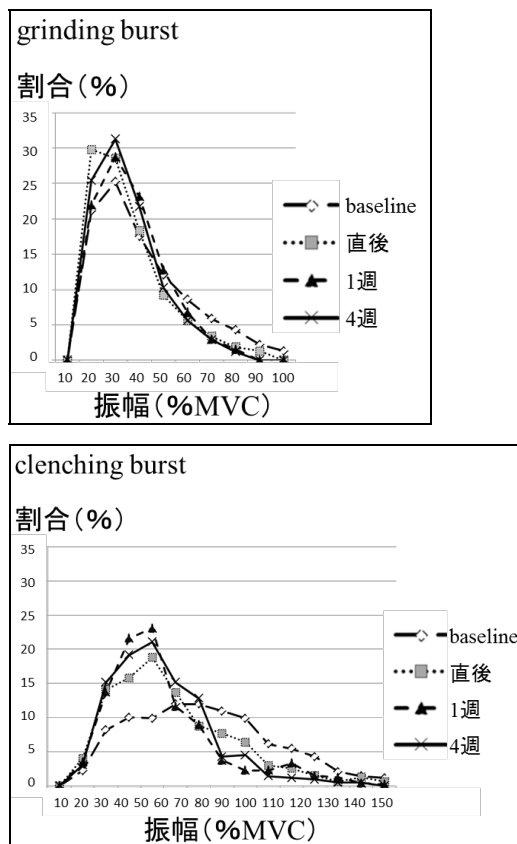


図2 スプリント治療による grinding と clenching の振幅分布の変化

(2) 結果の解釈、および得られた成果の国内外における位置づけとインパクト、今後の展望について

grinding burst の頻度は、SS 装着により、baseline と比較して SS 装着直後のみ有意に減少し、その他の測定時期では有意差がなかった。この結果は、SS を装着した直後に睡眠時咬筋筋活動が有意に減少し、装着後 2 週、4 週および 6 週では有意な減少がみられなかったとする Harada ら (2006) の研究結果と一致している。この現象については、SS 装着

による口腔内の感覚の変化が grinding の発生に何らかの影響を与え、SS 装着直後には grinding の頻度を減少させたが、長期間 SS を使用するに従って感覚変化に慣れが生じ、grinding の頻度が元に戻ったのではないかと考えられた。

clenching burst の頻度は、baseline と比較してすべての測定時期で有意差がなく、grinding burst にみられた SS 装着直後の有意な頻度の減少は認められなかった。この結果は、Arima ら (2012) の報告と一致する。この現象については、grinding と clenching の発生中枢、発生機序の違いが関与している可能性が考えられるものの、現時点では不明である。

grinding burst の振幅および振幅分布は、SS 装着により、baseline と比較してすべての測定時期で有意差がなかった。一方、clenching burst の振幅および振幅分布は、baseline と比較してすべてのタイムポイントで有意差がみられた。SS 治療が長期的に clenching の振幅を減少させることは新規の知見である。これには、歯根膜による口腔組織を保護するための防御機構が関与しているのかも知れない。歯根膜由来の感覚神経線維には、咀嚼筋へ抑制性の反射があることがわかっている。SS 装着によって咀嚼筋へ抑制性の反射が起こり、間接的に clenching の振幅を長期的に減少させたのではないかと考えられる。また、grinding の振幅が減少していない理由については、grinding burst は clenching burst と比較して振幅が有意に小さいため、grinding では抑制性の反射を起こす閾値に達していなかったからではないかと考察した。これらについては十分なエビデンスに裏付けされていないため、さらなる研究が必要である。

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 2 件)

Matsumoto H, Tsukiyama Y, Kuwatsuru R, Koyano K. The effect of intermittent use of occlusal splint devices on sleep bruxism: a 4-week observation with a portable electromyographic recording device. J Oral Rehabil. 2015;42(4):251-8. doi: 10.1111/joor.12251. Epub 2014 Nov 1, 査読あり

Yamasaki Y, Kuwatsuru R, Tsukiyama Y, Matsumoto H, Oki K, Koyano K: Objective assessment of actual chewing side by measurement of bilateral masseter muscle electromyography. Arch Oral Biol. 2015;60(12):1756-62. doi: 10.1016/j.archoralbio.2015.09.010. Epub 2015 Sep 15, 査読あり

〔学会発表〕(計6件)

小野口康, 築山能大, 桑鶴利香, 松本浩志, 古谷野 潔: 睡眠時ブラキシズムに対するスタビライゼーション型スプリントの効果. 第27回日本顎関節学会学術大会, 2014年07月19-20日, 福岡市.(ポスター発表)

築山能大: アメリカ口腔顔面痛学会(AAOP)ガイドライン 第5版[2013]の位置づけ. 「世界の潮流から考えるこれからの顎関節症治療: 分類, 診断基準がもたらすもの」, 第27回日本顎関節学会学術大会, 2014年7月19日, 福岡市.(シンポジウム)

築山能大: International RDC/TMD Consortium Networkの活動. 第19回日本口腔顔面痛学会学術大会, 2014年11月1日, 東京(招待講演)

小野口康, 築山能大, 桑鶴利香, 松本浩志, 古谷野潔: grindingとclenchingに対するスプリント治療の効果は異なるのか? 第124回日本補綴歯科学会学術大会, 2015年5月29日, さいたま市

築山能大: DC/TMD アップデート - most common TMDの診断基準について - (part II). 第28回日本顎関節学会学術大会・第20回日本口腔顔面痛学会学術大会(招待講演), 2015年7月5日, 名古屋市

Tsukiyama Y: Occlusal Dysesthesia Clinical features and underlining mechanisms. 16th Biennial Meeting of the International College of Prosthodontists (招待講演), 2015年9月18日, Seoul, Korea

〔図書〕(計1件)

築山能大, 古谷野潔: 最新のエビデンスから学ぶTMDの診断基準: DC/TMD論文の翻訳と解説. 「別冊 Quintessence TMD YEAR BOOK 2014 アゴの痛みに対処する: 世界標準の新しいTMD診断基準「DC/TMD」の全貌」(古谷野潔 編集委員長), pp 9-47, クインテッセンス出版, 東京, 2014.(分担)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

築山 能大 (TSUKIYAMA YOSHIHIRO)
九州大学・大学院歯学研究院・准教授
研究者番号: 10236870

(2) 研究分担者

古谷野 潔 (KOYANO KIYOSHI)
九州大学・大学院歯学研究院・教授
研究者番号: 50195872

市来 利香 (ICHIKI RIKA)
九州大学・大学院歯学研究院・助教
研究者番号: 20325567

郡 英寛 (KORI HIDEHIRO)

九州大学・大学病院・医員

研究者番号: 270589621

2014年4月1日~2015年1月31日

木原 優文 (KIHARA MASAFUMI)

九州大学・大学病院・助教

研究者番号: 40419536

2015年2月1日~2016年3月31日