

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 1 日現在

機関番号：17102

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2014

課題番号：25861852

研究課題名(和文)形態の異なる2種のスプリントの交互使用による睡眠時ブラキシズムの治療効果の検討

研究課題名(英文) Study of treatment effect for sleep bruxism with using two different type of splint alternately.

研究代表者

松本 浩志 (Matsumoto, Hiroshi)

九州大学・大学病院・医員

研究者番号：40636065

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、睡眠時ブラキシズムに対するスプリントの効果的な使用方法を検討するための基礎的な情報を得ることを目的として行った。本研究において、通常のスプリントの使用法(連続使用)においては、装着して間もない期間のみでしか観察されなかった咬筋活動減弱効果が、間歇的なスプリントの使用により、装着直後に加え4週間後においても観察された。このことより、スプリントを間歇的に使用することで、より長期に睡眠時ブラキシズムを減少させられる可能性が示唆され、スプリントを間歇的に使用するという、新たな使用方法とその効果についての基礎的情報を示すことができた。

研究成果の概要(英文)：The aims of this study were to obtain the basic data of effective treatment protocol for sleep bruxism using occlusal splint.

In the group using splint continuously (ordinary use), masseter electromyographic activity were reduced immediately and 1 week after the insertion of the occlusal splint, but no reduction was observed at 2, 3 and 4 weeks after insertion. In the group using splint intermittently, masseter electromyographic activity were reduced immediately after and also 4 weeks after insertion of the occlusal splint. The obtained results of the present study found new knowledge that the intermittent use of occlusal splints may reduce sleep bruxism activity for a longer period compared with that of continuous use.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：歯学 顎口腔機能学 ブラキシズム

1. 研究開始当初の背景

睡眠時ブラキシズム(以下 SB)は、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おけるトラブルや、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主な原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。現在までに、SB の発生メカニズムや治療法などに関して様々な研究がなされてきたが、SB の病因や発生メカニズムについて詳細には解明されていない。

SB への対処法として、最も一般的な対処法としてオクルーザルスプリントが広く使用されている。

これまでも、SB に対するスプリントの効果について研究されている。とりわけ、短期的な効果は顕著であり、最近のランダム化比較試験でも、短期間スタビライゼーションスプリントを使用したところ、SB 関連イベントが減少したと報告されている。一方、スプリントを長期間使用すると SB 活動は減少しないとの臨床報告もみられ、当教室の先行研究では、スプリント装着直後には SB 活動は減少するが、2 週目にはベースラインに戻ると報告している()。以上のように、最近の研究により短期的なスプリントの効果は明らかであるが、長期的な効果についての科学的根拠は少なく、いまだ議論の余地がある。一方、Clark らはスプリントの治療メカニズムについて、装置の装着による口腔内環境の変化が SB 活動を変化させるという行動療法的なメカニズムを示唆しており()。他の研究においても、上顎歯列の咬合面を全く覆わない口腔内装置(パラタルスプリント)の使用により SB 活動が減少したと報告されている()。このようなことから、スプリントを長期間使用すると、口腔内環境の変化に対する一種の慣れのようなものが生じ、筋活動減少の効果が減弱する可能性が考えられる。そこで、スタビライゼーションスプリントを間歇的に使用することで、スプリントの効果を長期間維持できるのではないかと考え、本研究を着想するに至った。

2. 研究の目的

スタビライゼーションスプリントの連続使用と間歇使用との間で SB 活動の長期の減弱効果を比較し、スプリントの長期使用時における間歇使用の有効性を検証することにより、SB に対するスプリントの効果的な使用方法を検討するための基礎的な情報を得ること

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大学歯学部学生、九州大学病院の職員で、以下の選択基準を満たすブラキサー20名(男性

9名、女性11名、平均年齢28.9:24-37歳)とした。

ブラキサーの選択基準は以下に示すとおりである。

取込基準

以下に示す、AASM (American Academy of Sleep Medicine) による ICSD-2 (International Classification of Sleep Disorders - Second Edition)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. さらに以下のうち、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. 下顎筋の活動が、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

研究の趣旨を理解し、九州大学病院への通院が可能な者

除外基準

臼歯部に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

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)

(2) スプリントの製作手順

本研究への参加の同意が得られた被験者に対し、アルジネート印象材にて上下顎歯列の印象採得を行い、硬石膏にて模型を製作した。上下顎歯列模型を最大咬頭嵌合位で咬合器に装着し、上顎歯列模型上でスプリントを製作した。スプリントの材料には光重合型アクリルレジン(スプリントレジン LC, ジーシー, 東京, 日本)を用いた。製作したスプリントは、スタビライゼーション型スプリントであり、上顎歯列の咬合面を覆い、中心位での左右臼歯部の同時かつ均等な咬合接触を付与し、また偏心運動時には犬歯ガイドを与えた。スプリントの厚さは第二大臼歯部で1~2mmとし、頬側は歯冠の1/3程度まで、口蓋粘膜は歯頸部から10mmまでを被覆した。スプリントの最終調整は被験者の口腔内で行った。

術者の違いによって生じるバイアスを減らすために、スプリントの製作、調整は同一術者が行った。

(3) 筋電図測定装置

本研究では、SB活動を観察するために携帯型筋電図測定装置（ProComp INFINITI, Thought Technology, Montreal, Canada）を用いた。筋電図の導出には、ディスプレイアブル Ag / AgCl 電極（T3402M - Triode™ electrode, Thought Technology, Montreal, Canada）を用いた。Ag / AgCl 電極の電極間距離は 20 mm とし片側咬筋中央部で筋線維の走行方向と平行となるように貼付した。導出された筋電活動はサンプリング周波数 2048Hz で 128 サンプル毎に平均化した。携帯型筋電図測定装置は被験者の自宅での測定が可能のため、日常の睡眠環境に近い睡眠を得ることができる。操作ミス等による計測データの欠落を防ぐため、各被験者に対してベースライン測定の前に、電極の貼付方法、機器の操作方法および計測の手順等を説明した。その際、あらかじめ用意した操作マニュアルを用いて実際にデモンストレーションを行った。なお、同マニュアルを測定機器と共に貸し出し、測定時にいつでも確認できるようにした。さらに、各測定ポイントでデータを回収し、その都度測定トラブル等がないことを確認した。

(4)測定手順

バイアスを可及的に取り除くために、本研究ではランダム化比較試験の研究デザインを採用した。被験者を乱数表および封筒法を用いて無作為にスプリントの連続使用群（以下連続群：男性 2 名、女性 8 名、平均年齢 28.7；24-37）と間歇使用群（以下間歇群：男性 7 名、女性 3 名、平均年齢 29.1；26-35）とに振り分けた。

連続群には、スプリントを 30 日間連続で使用させた。一方間歇群には、7 日ごとにスプリントの使用と不使用を繰り返させた。すなわち、間歇群の被験者には 1-7 日目および 15-21 日目、29-30 日目にスプリントを使用するよう指示した。なお、両群ともスプリントの装着は夜間睡眠時のみとした（図 1）。

SB活動を観察するために、睡眠中の片側咬筋筋活動を携帯型筋電図測定装置を用いて記録した。まず、両群ともスプリントを使用せずに連続 2 夜の測定を行い、最初の 1 晩を筋活動測定装置を装着した睡眠環境に慣れることを目的とした測定として破棄し、翌晩の測定をベースラインのデータとした。スプリントの装着開始後は、7 日ごとに 5 回（0 週（=1 日目）、1 週（=8 日目）、2 週（=15 日目）、3 週（=22 日目）、4 週（=29 日目）測定を行い、ベースラインと合わせてトータルで 6 回分のデータを得た（図 1）。

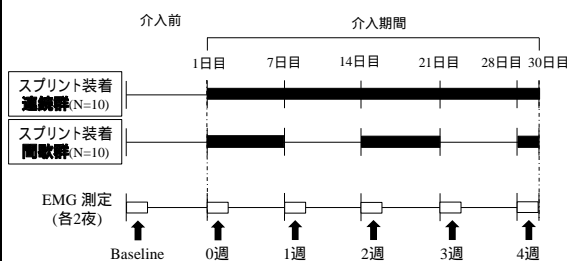


図 1 測定スケジュール

(5) データ解析

データ解析には筋電図の Root mean square (RMS) 波形を用いた。測定開始直後と起床時に、随意性最大かみしめを 2 秒間、3 回行わせた。測定開始直後の 3 回の最大かみしめにおける最大振幅の平均値を 100%MVC (maximum voluntary contraction) とし、以降のデータを標準化するために用いた。データ解析の開始点は、最大かみしめの終了時点から 20 分後の筋活動が安定した時点とし、起床時の最大かみしめ開始時を終点とした。携帯型筋電図測定装置の測定データは、メモリーカード（COMPACT Flash: SDCFH-002G-U46; SanDisk, Milpitas, USA）に保存された後、パーソナルコンピュータに移し、解析ソフト（Biograph infinity version 5.1.2, Thought Technology, Montreal, Canada.）を用いて解析した。全ての筋電図について原波形を確認し、電極のずれや脱落などにより発生するアーチファクトを可能な限り除外した。その後、記録された咬筋筋活動から表 1 に示す SB 活動の判定基準に従い筋活動を抽出した。

抽出された SB 活動について（図 2）に示す EVENT・DURATION・AREA の 3 つの解析パラメーターを算出した。EVENT は 1 夜における睡眠 1 時間あたりの SB 活動の発生数、DURATION は測定時間に対する SB 活動の総持続時間の割合、AREA は SB 活動の総面積から算出した筋活動量とし、以下に示す項目について解析した。

- ・連続使用と間歇使用との使用法の違いによるスプリントの効果の比較：反復測定による 2 元配置分散分析を行った。
- ・各群の長期的効果の検討：各使用法について反復測定による 1 元配置分散分析を行い、多重比較には Dunnett の検定を行った。

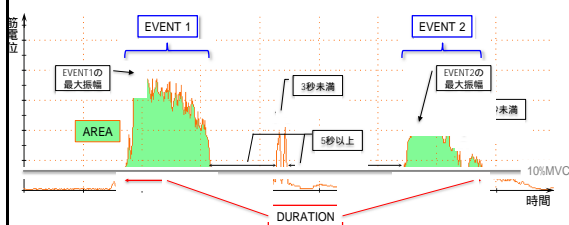


図 2 測定スケジュール

4. 研究成果

(1) 連続使用と間歇使用との使用法の違いによるスプリントの効果の比較

全てのパラメーターにおいて、時間の因子には有意差が認められたが、使用法の因子には有意差が認められなかった ($P < 0.05$: Two-way repeated-measures ANOVA) (表 1)。

表 1 反復測定による 2 元配置分散分析

	EVENT		DURATION		AREA	
	F-value	P-value	F-value	P-value	F-value	P-value
主効果						
使用法	0.091	0.766	1.142	0.340	0.394	0.562
時間	10.369	0.000**	7.309	0.000**	5.682	0.002**
相互作用						
使用法×時間	2.118	0.070	0.296	0.593	1.040	0.383

Two-way repeated-measures ANOVA
: **P < 0.01

(2) 各群の長期的効果の検討

一元配置分散分析の結果、連続使用群では DURATION において、間歇使用群では全パラメーターにおいて、SB 活動の有意な減少がみられた ($p < 0.05$: one-way repeated-measures ANOVA) (表 2)。

また、Dunnett の多重比較検定の結果、連続使用群では、0 週後において、EVENT および DURATION で SB の有意な減少がみられたが、1 週後以降では有意な減少はみられなかった。一方、間歇群においては、0 週後および 4 週後において、EVENT および DURATION で SB の有意な減少がみられた ($p < 0.05$: Dunnett's test)。(表 3・図 3)

表 2 繰り返しのある 1 元配置分散分析

	EVENT		DURATION		AREA	
	F-value	P-value	F-value	P-value	F-value	P-value
連続	3.717	0.021*	2.627	0.036*	2.665	0.034*
間歇	9.007	0.000**	6.051	0.008**	3.874	0.048*

One-way repeated-measures ANOVA
*P < 0.05, **P < 0.01

表 3 Dunnett の多重比較検定

	EVENT	DURATION	AREA
連続群			
0 週	0.001**	0.007**	0.261
1 週	0.020*	0.155	0.777
2 週	0.135	0.097	0.074
3 週	0.342	0.574	0.998
4 週	0.130	0.074	0.063
間歇群			
0 週	0.000**	0.001**	0.062
1 週	0.954	1.000	0.898
2 週	0.373	0.310	0.691
3 週	0.996	0.961	1.000
4 週	0.026*	0.005**	0.061

Dunnett's test
*P < 0.05, **P < 0.01;

今回の結果によると、連続群では 0 週にスタビライゼーションスプリントによる SB 活動の有意な減少がみられ、その後の 1 週、2 週、3 週および 4 週では有意な減少はみられなかった。

現在、SB の発生は、中枢性の活動が主な要因と考えられているが、末梢性の刺激も SB の減少に何らかの影響を与えている可能性があると考えられる。

一方間歇群では、0 週に加えて 4 週においてもスタビライゼーションスプリントによる SB 活動の有意な減少がみられた。

これまでスプリントは装着直後の短期間でのみ SB 減弱効果を発揮し、2 週間を超えて効果を発揮することは期待できないと考えられていたが、本研究において装着直後に加え 4 週間後に SB 減弱効果を観察できたことは、スプリントの間歇的使用により、効果が減弱されることなくより長期にわたり SB を減弱させる可能性があることが示され、さらにスプリントの SB 減弱メカニズム解明の糸口ともなると考えられる。本研究の結果は、ブラキシズムの新たな治療法の確立に大きく寄与し、さらに本研究の成果をもとに、スプリントによる SB の減弱効果解明が進むことで、今後の歯科界に多大な利益をもたらすものと考えられる。

< 引用文献 >

Harada, T., et al., The effect of oral splint devices on sleep bruxism: a 6-week observation with an ambulatory electromyographic recording device. J Oral Rehabil, 2006. 33(7): p. 482-8.

Clark, G.T., Choi, J.K., Browne, P.A., The efficacy of physical medicine treatment, including occlusal appliances, for a population with temporomandibular disorders.

Progress in pain research and management, ed. S.B.B.P.D. RA. Vol. 4. 1995, IASP Press. 375-396.

Dube, C., et al., Quantitative polygraphic controlled study on efficacy and safety of oral splint devices in tooth-grinding subjects. J Dent Res, 2004. 83(5): p. 398-403.

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 1 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. Journal of Oral Rehabilitation. 査読有.
42(4), 2015, 251-258
DOI: 10.1111/joor.12251

[学会発表](計 1 件)

Hiroshi Matsumoto, Rika Kuwatsuru, Yoshihiro Tsukiyama, Kohei Oho, Kiyoshi Koyano. The effect of intermittent use of stabilization splint devices on sleep bruxism. 15th Biennial Meeting of the International College of Prosthodontics. 2013.09.18-2013.09.20. Torino, Italy.

6. 研究組織

(1)研究代表者

松本 浩志 (MATSUMOTO, Hiroshi)

九州大学・大学病院・医員

研究者番号: 40636065