

平成 22年 3月 30日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2009

課題番号：19592230

研究課題名（和文） 振動フィードバック刺激を用いたブラキシズム治療法

研究課題名（英文） Vibration feedback for sleep bruxism treatment

研究代表者

馬場一美（BABA KAZUYOSHI）

昭和大学・歯学部・教授

研究者番号：80251536

研究成果の概要（和文）：

スプリント内蔵圧センサ（ピエゾフィルム）・振動子，検出装置，記録装置，刺激発生装置から構成されるブラキシズム抑制システムを開発し，その後，臨床応用を視野に入れて改良し，これを用いて以下の研究を行った。

American Academy of Sleep Medicine, The International Classification of Sleep Disorders-2 に従い本学歯学部附属病院来院患者をスクリーニングし，睡眠時ブラキシズム患者に研究参加を依頼した．同意の得られた被験者に対してピエゾフィルムと振動子を内蔵したオクルーザル・スプリントを製作した。

これらの被験者を対象に，ベースライン1週間，フィードバック刺激期間1週間，治療後1週間，各1週間の睡眠時ブラキシズムを測定し，各セッション間のブラキシズム持続時間を（sec/hour）を比較した。

すべての被験者が問題なく自宅にて3つのセッションの測定を遂行することができた．振動刺激期間中のブラキシズム持続時間はその程度に個人差が認められるものの，短縮する傾向が認められた．本研究結果により振動刺激を用いた本システムは自宅環境において患者自身が使用することができ，ブラキシズム抑制システムとして有効である可能性が示唆された。

研究成果の概要（英文）：

A bruxism-contingent vibratory-feedback system, which used occlusal appliances, was developed for inhibition of sleep bruxism. In order to test the utility and validity of this system, subjects, who were diagnosed as having sleep bruxism according to the criteria suggested by American Academy of Sleep Medicine (The International Classification of Sleep Disorders-2) were recruited to this study. They were asked to monitor their sleep bruxism at their home environment using this system for 3 weeks. All of them were able to finish all recording sessions without substantial problem and this system effectively inhibited sleep bruxism without inducing substantial sleep disturbance. Whether the reduction in bruxism would continue if the device no longer provided feedback and whether the force levels applied are optimal to induce suppression remain to be determined in the future studies.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
19年度	1,700,000	510,000	2,210,000
20年度	1,000,000	300,000	1,300,000
21年度	700,000	210,000	910,000
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

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：睡眠時ブラキシズム・フィードバック・治療

1. 研究開始当初の背景

睡眠時ブラキシズム (Sleep Bruxism, 以下SB) は、歯の摩耗、補綴装置の破損、歯周組織障害、顎機能異常などの顎口腔領域の疾患の原因としてばかりでなく、頭頸部など全身の慢性痛の寄与因子として注目を集めている。

これまで、ブラキシズムに対する治療として薬物療法や音や電気刺激をフィードバックすることによりこれを抑制しようとするものなど多く考案されてきたが、前者については副作用や制度上の問題があり、後者についても臨床安全性、装置の複雑さ、睡眠障害等の問題により試作段階に留まっている。そのため現段階で広く臨床応用されている治療法はオクルーザル・スプリント療法のみと言って良い。しかしながら継続的にスプリントを使用することにより抑制効果が減弱することが報告され、中には効果そのものを否定する報告も認められる。そこで、研究代表者は歯根膜圧受容器への機械的刺激が閉口筋活動を抑制することに注目し、振動刺激を歯列にフィードバックすることによりブラキシズムを抑制できる可能性を実験室にて示した。これによってスプリントが奏功しない症例に有効な治療法を臨床応用する道が開かれたと考えている。

しかしながら、このシステムには

- 1) システム製作方法が煩雑である。
- 2) ユーザインタフェースが試作段階にとどまっている

などの問題があり、本システムを臨床応用するためにはこれらを検証、改良する必要があると考え本研究を着想するに至った。

2. 研究の目的

本研究は研究期間内に

- 1) システム製作方法の簡易化
 - 2) ユーザインタフェースの簡易化
- を行い、実際に家庭環境での運用を行い本システムの効果を検証すると共に臨床応用を前提としたシステムを完成する。

3. 研究の方法

- 1) システム製作の簡易化

ピエゾフィルムは他の分野でも応用が進んだ結果、優れた汎用品が入手可能となった。従来最も困難であったフィルムと導線の電氣的結合についても、あらかじめ蒸着によ

て結合された既製品が開発され、これをシステムに組み込むことにより製作の簡便化を図る。振動子についてもスプリントと別にブロック化して製作することによって製作のみならず修理を容易にできる。

- 2) ユーザインタフェースの簡易化

高齢者の使用を視野に入れユーザインタフェースを可能な限り単純化する。また、現段階ではチェアサイドで行った初期設定、キャリブレーションが患者症状の変化に追従できず、振動刺激のレベルなどを患者自身が調整しなければならないケースがある。この調整を自動化しスタンドオフを目標とする。

- 3) ブラキシズム抑制効果の検証

被験者

American Academy of Sleep Medicine, The International Classification of Sleep Disorders-2 に従い本学歯学部附属病院来院患者をスクリーニングし、睡眠時ブラキシズム患者8名(男性4名、女性4名、平均年齢32.2歳)に研究参加を依頼した。同意の得られた被験者に対してピエゾフィルムと振動子を内蔵したオクルーザル・スプリントを製作し、振動フィードバック刺激を用いたブラキシズム抑制効果を検証した。

開発したシステムの概要

オクルーザル・スプリント内蔵圧センサ(ピエゾフィルム)

によりブラキシズムによって生じる咬合圧の検出を行う。圧

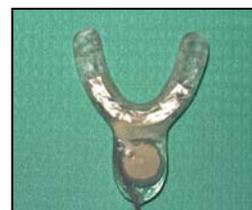
センサからの信号はブラキシズム・イベント検出装置へと送られ、あらかじめ設

定された閾値以上の区間がブラキシズム・イベントとして

検出される。検出さ

れたブラキシズム・イベントはデータレコーダに記憶され、ブラキシズム・レベル評価データとして蓄積される。同時にイベントに

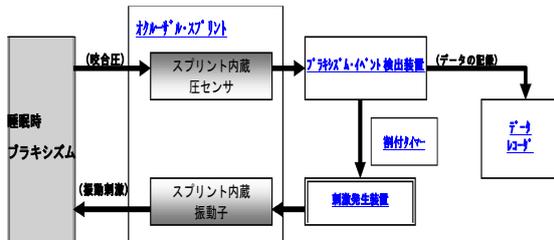
対応してトリガーが刺激発生装置へ送られる。刺激発生装置はトリガーに対応して、オクルーザル・スプリント内蔵振動子をドライブして上顎歯列に振動刺激を与え、歯



根膜圧受容器への機械的刺激により閉口筋の収縮を抑制する。

ブラキシズム抑制効果の評価

ベースライン1週間、フィードバック刺激期間1週間、治療後1週間、各1週間の睡眠時ブラキシズムを測定し、各セッション間のブラキシズム持続時間を(sec/hour)を比較し、測定結果の解析には専用のソフトウェアを用いた。



4. 研究成果

ブラキシズム抑制効果

上段：ブラキシズム原波形，下段：ブキシズム・イベントに対応した振動刺激

被験者のブラキシズム持続時間 (sec/hour)



はベースラインで平均 5.9(sec/hour). 最大値 8.9, 最小値 4.3 であった. フィードバック期間中はすべての被験者で持続時間は短縮し, 平均 4.1(sec/hour), 最大値 5.2, 最小値 2.5 となり, 有意にブラキシズム持続時間は減少した (Paired t test, $p < 0.05$). また, フィードバックを中止した後の持続時間はベースラインに戻る傾向が認められた (平均 5.5 sec/hour).

また, すべての被験者が問題なく自宅にて3つのセッションの測定を遂行することができた.

振動刺激期間中のブラキシズム持続時間はその程度に個人差が認められるものの, 短縮する傾向が認められた. 本研究結果により振動刺激を用いた本システムは自宅環境にお

いて患者自身が使用することができ, ブラキシズム抑制システムとして有効である可能性が示唆された.

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 12 件)

1. Clark GT, Baba K, McCreary CP. Predicting the Outcome of a Physical Medicine Treatment for TMD Patients. J Orofacial Pain, 23(3): 221-9, 2009. 査読あり
2. Ono Y, Suganuma T, Shinya A, Furuya R, Baba K. Effects of sleep bruxism on periodontal sensation and tooth displacement in the molar region. Cranio Oct;26(4):282-6, 2008. 査読あり
3. Okano N, Baba K, Igarashi Y. The Influence of Altered Occlusal Guidance on Masticatory Muscle Activity during Clenching. J Oral Rehabil, 34: 679-684, 2007. 査読あり
4. Hojo A, Haketa T, Baba K, Igarashi Y. Association between the amount of alcohol intake and masseter muscle activity levels recorded during sleep in healthy young females. Int J Prosthodont 20 (3): 251-255, 2007. 査読あり
5. Baba K, Aridome K, Pallegama RW. Management of bruxism-induced complications in removable partial denture wearers using specially designed dentures: a clinical report. Cranio 26(1) : 71-76, 2008. 査読あり
6. 馬場一美. 睡眠時ブラキシズム—合理的な診断と歯科的対処法, Dental Medicine Research 28(3): 187-194, 2008. 査読あり
7. 馬場一美, 小野康寛, 西山暁. 顎機能障害の診断と発症因子を考慮に入れた治療—パラファンクションと顎機能障害の発症. 日補綴会誌 1 (1): 7-12, 2009. 査読あり
8. 馬場一美, 五十嵐順正. SDA患者における臼歯部咬合支持の喪失と口腔関連QoLとの関係. 日本歯科補綴学会誌 51(4): 717-725, 2007. 査読あり
9. 馬場一美, 菅沼岳史. パラファンクションに起因する顎機能障害にどのように対応するか?—力のコントロール, 補綴臨床 42 (2): 159-169, 2009.
10. 馬場一美, 菅沼岳史. パラファンクションに起因する顎機能障害にどのように

対応するか? 睡眠時ブラキシズム・日中
歯牙接触習癖、咬合感覚異常、顎機能障
害の関連性, 補綴臨床 42(1): 21-29,
2009.

11. 馬場一美. チェアサイドのブラキシズム
学, 第7章睡眠時ブラキシズムは止めら
れるか? 松本市歯科医師会会報,
343(1): 3, 2008.
12. 馬場一美. ストレスと睡眠時ブラキシズ
ムの関係は? 肥満と糖尿病 (特集・生活
リズムとストレス) 6 (5), 788-790,
2007.

[学会発表] (計2件)

1. Itoh H, Haketa T, Suganuma T, Baba K,
Relationships between personality
traits and sleep bruxism. Abstract
#853, 87th General Session &
Exhibition of the IADR, Miami, USA,
April 1-4, 2009.
2. Ono Y, Suganuma T, Takaba M, Shinya A,
Furuya R, Baba K, Effects of sleep
bruxism on periodontal tactile
sensation. Abstract #2752, 86th
General Session & Exhibition of the
IADR, Toronto, Canada, July 2-5, 2008.

[産業財産権]

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

馬場 一美 (BABA KAZUYOSHI)
昭和大学・歯学部・教授
研究者番号: 80251536

(2) 研究分担者

羽毛田 匡 (HAKETA TADASU)
昭和大学・歯学部・兼任講師
研究者番号: 20332629
向山 仁 (MUKOYAMA HITOSHI)
昭和大学・歯学部・兼任講師
研究者番号: 00242214