

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 8 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24592922

研究課題名(和文)ブラキシズム患者の補綴装置破損を回避する新規治療プロトコルの提案

研究課題名(英文)The proposition of a new treatment protocol to prevent an accidental symptom of prosthodontic treatment for sleep bruxism patients

研究代表者

桑鶴 利香(Kuwatsuru, Rika)

九州大学・歯学研究科(研究院)・助教

研究者番号：20325567

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：ブラキシズム診断用スプリントの磨耗面を解析した結果、睡眠時咬筋筋活動とスプリントの磨耗の程度に関連性は認められなかった。また、スプリントの磨耗面の評価に適したスプリントの厚み、装着期間を決定するには至らなかった。しかしながら、患者や歯科技工士に補綴装置の設計を説明する際、スプリント磨耗面の評価結果を提示すると、磨耗範囲や残存歯の負担についての説明が容易であった。

研究成果の概要(英文)：Using the occlusal splint for the sleep bruxism monitoring device, it was possible to evaluate grinding area and grinding pattern, and make the proper treatment plan for each patient. But, there was no association between the electromyographic activities of the masseter muscle during sleep and the abraded areas of the occlusal splint. However it was not able to decide the thickness and wearing period of the occlusal splint device which was suitable for the evaluation of the abrasion area of the splint.

It was easy for a patient and a dental technician to understand an abrasion range of the splint and a burden of the abutment teeth using the evaluation result on the abrasion range of the device when explaining the design of the prosthodontic treatment for a patient.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：睡眠時ブラキシズム 補綴装置 スプリント プロトコール

1. 研究開始当初の背景

睡眠時ブラキシズム、いわゆる睡眠中の歯ぎしりやくいしばりは、覚醒時よりも過大な力となる可能性があり、補綴装置や支台歯に対して破壊的に作用することがある。ブラキシズムと補綴（修復）治療との関連性については、補綴装置や修復物の磨耗や破損、部分床義歯のコンポーネントの破損や鉤歯のダメージなどが報告されている（ ）。一方、歯科インプラントを用いた補綴治療では、インプラントの失敗やポーセレンの破折、スクリュウの緩みなどの補綴的問題がブラキサーに多いことが報告されている（ ）。このため、長期的に良好な補綴装置の予後を得るためには、睡眠時ブラキシズムを治療前に診断し、睡眠時ブラキシズムから受ける力を考慮して治療計画を立てることが重要である。

実際の臨床現場では、問診や歯牙の磨耗などの臨床検査などによりブラキシズムが診断されているが、ブラキシズムを自覚していない患者の存在、自覚していても過去のブラキシズムを報告する可能性があること、歯牙の咬耗にはブラキシズム以外の原因によるものが含まれていることなどから、既往歴や臨床評価による睡眠時ブラキシズムの診断は、不正確である。また、前述の睡眠時ブラキシズムと補綴治療に関連した研究のほとんどは、問診や質問票でブラキシズムの有無を判定したものであるため、どのようなブラキシズムがどの程度の期間作用した結果、補綴装置にトラブルが生じたのか正確にはわかっていない。さらに、睡眠時ブラキシズムは年齢とともに減少すると言われているが、歯牙の欠損状態によっては上下の歯の接触がないことでブラキシズムを発生させにくい可能性があり、インプラント治療患者の術前、術後のブラキシズムを計測した我々の研究結果からも、インプラント治療後に睡眠時ブラキシズムの自覚が向上する傾向が分かっている。

一方、睡眠時ブラキシズムの存在を確定するために口腔内装置であるスプリントを装着し、その磨耗面を観察する方法が報告されている（ ）。比較的簡便でどの診療機関でも実行可能であるという利点があるが、適切な研究デザインでのスプリントの有用性を詳細に検討した報告は非常に少ない。一方、スプリントを装着するとブラキシズムの減弱が約半数に見られたとする報告があるが、これまでの我々の研究結果から、スプリントによるブラキシズムへの影響は装着直後のみであり、連続した使用ではブラキシズムへの影響が少ないという事が明らかとなった（JOR, 2006）。また、これまでのブラキシズムの研究を通じ、被験者の日常生活の場での睡眠時ブラキシズムの客観的評価法を確

立し、さらに筋活動の分布を解析することで詳細なブラキシズムの検討を可能としている。我々のブラキシズムに対するスプリントに関連して測定したブラキサーのデータをゴールドスタンダードとし、ブラキシズムの客観的評価法としてスプリントの有用性を検討する事が可能である。

本研究では、ブラキシズム診断用スプリントの観察期間、咬耗面の評価法、使用するスプリントの厚みを詳細に検討し、診断用スプリントと睡眠時筋活動データ、診断用スプリントと臨床検査結果と比較する。さらに、これらの結果を基礎的データとして、欠損補綴患者の術前検査に応用し、ブラキシズムを考慮して治療を行った部分床義歯患者およびインプラント治療患者の治療結果をコントロール群と比較検討することで、補綴装置の破損やトラブルを回避できるかどうかを検証する。

2. 研究の目的

筋電図により診断したブラキサーに対し、スプリントの形状、磨耗面の観察法、検査方法を検討後、睡眠時咬筋筋活動および臨床検査結果とブラキシズム診断用スプリントの結果を比較し、ブラキシズム診断用スプリントの有用性を検討すること。さらに、ブラキシズム診断用スプリントを欠損補綴患者の術前検査に応用し、補綴装置の破損やトラブルを回避できるかどうかを検討すること。

3. 研究の方法

実験1. 筋電図により診断したブラキサー群とコントロール群の筋活動とスプリント磨耗面の評価の検討および3種の厚みの異なるスプリント磨耗面を検討する。

実験2. 1週間毎日装着した7個のブラキシズム診断用スプリントの磨耗面の再現性から観察期間を検討する。

実験3. 臨床診査により診断したブラキサーに対し、ブラキシズム診断用スプリントを装着させ、その後筋電図を測定し、臨床診査結果と筋電図測定結果、臨床診査結果とブラキシズム診断用スプリントの磨耗面を検討する。

実験4. 遊離端欠損患者を対象としたランダム化臨床試験（コホート研究）: 補綴治療予定患者（部分床義歯患者、インプラント患者）をランダムに2群に分け、診断用スプリントによる術前検査を行った群と、術前検査を行わない群の補綴治療結果を比較し、補綴治療プロトコルを検討する。

(1) ブラキシズム測定システムおよび磨耗面診断用ソフトの構築

現有のブラキシズム測定装置と新規購入

したブラキシズム測定装置の解析ソフトを同調させ、測定誤差がないかどうか検証する。システムが構築するまでは現有1台をフル稼働させる。また、すでに予備実験で開発したスプリント摩耗面診断ソフトを改良し、摩耗面の定量化を図る。

(2)被験者の選択

予め九州大学倫理委員会で承認を受けた『研究参加同意書』を用いて実験の説明を行い、同意を得て被験者を選択する。

実験1：正常有歯顎者である九州大学歯学部の学生および九州大学病院職員の中で、ブラキシズムの既往についてアメリカ睡眠学会のブラキサー判定基準(ASDA:1992)を満たす者で、筋電図により診断したブラキサー10名を選択する。また、九州大学歯学部の学生と九州大学病院職員の中から筋電図とASDA判定基準でブラキサーと診断されないコントロール10名を選択する。

実験2：実験1のブラキサーと同じ被験者10名とする。

実験3：実験1,2とは異なる被験者を新たに正常有歯顎者である九州大学歯学部の学生および九州大学病院職員の中から20名を選択する。

実験4：九州大学病院に来院した患者の中で、ブラキシズムの既往があり、遊離端欠損患者を対象とし、『研究参加同意書』を用いて実験の説明を行い、同意を得た後、ブラキシズムの既往についてアメリカ睡眠学会のブラキサー判定基準(ASDA:1992)を満たす補綴治療予定患者(部分床義歯患者10名、インプラント患者10名)を選択する。

(3)測定

スプリントはスプリント成型器を用いて作製し、1日装着させた摩耗面を観察するため、薄いシートを使用する。睡眠時咬筋筋活動の測定には、当講座で開発した携帯型筋電図測定システムと解析システムを用いる(IJP:2006)。データは測定後に回収し、パーソナルコンピュータを経由し、光磁気ディスクに格納する。測定データのアーチファクトが大きい場合や測定が出来ていない場合は追加で測定を行う。一人の被験者を測定するコントロール群で3日間、ブラキサー群で10日間を要するため、2台の筋活動測定装置をそれぞれ実験1,2専用として用いることで、測定装置を効果的に稼働させる。装置にトラブルが生じた場合や被験者の脱落によって追加実験が必要となっても実験が遂行できるように進捗状況に合わせて実験スケジュールを調整するが、確実にフォローアップして実験を遂行できるよう大学院生の実験補助を雇用する。

実験1,2の測定：コントロール群10名に厚み0.1mm,0.5mm,1mmのスプリント各1個を装着させ、睡眠時咬筋筋活動を測定する。筋電図測定装置は各被験者に3日間貸与する。ブラキサー群10名に厚み0.1mm,0.5mm,1mmのスプリント各1個を装着させ、睡眠時咬筋筋活動を測定する。さらに、摩耗面の再現性を検討するため、0.1mmのスプリント7個を1週間毎日装着させる。筋電図測定装置は各被験者に10日間貸与する。

(4)実験解析

睡眠時咬筋筋活動から得られたブラキシズムデータからイベント数、持続時間、筋活動量の3つのパラメータをコンピュータ上で算出し、ブラキシズムの回数、強さ、長さの変化などについて検討する。また、スプリント摩耗面診断ソフトにより摩耗面の解析を行う。

実験1：

コントロール群とブラキサー群のブラキシズムをそれぞれt検定し、2群の筋電図からの選択が適切であるかどうかを検討する。またスプリントの摩耗度とブラキシズムの相関係数を算出し、スプリントの摩耗度によるブラキシズムの評価を検証する。これによりどの厚みのスプリントの検出力が高いかを決定する。解析結果によっては被験者数を増加させて追加実験する。

実験2：

7日間のスプリント摩耗度の係数を算出し、再現性を検討する。これによりスプリントの装着日数を決定し、実験1,2の結果からブラキシズム診断用スプリントの厚みと装着方法を決定する。

実験3：

アメリカ睡眠学会のブラキサー判定基準を満たす正常有歯顎者であるブラキサー疑い患者10名に対し、実験1,2の結果を反映させたブラキシズム診断用スプリントを用い、スプリントの摩耗度によるブラキシズムの評価を行う。また、臨床的な検査(咬耗の評価、歯牙のクラックの検査等)を行い、睡眠時咬筋筋活動を測定し、臨床診査結果と筋電図測定結果、臨床診査結果とブラキシズム診断用スプリントの摩耗面との関連性を検討する。

実験4：

部床義歯患者をランダムに2群に分け、診断用スプリントによる術前検査を行った群と、術前検査を行わない群の補綴治療結果を比較検討する。測定は治療後3ヵ月経過後に行い、補綴治療結果については患者の咬合・咀嚼機能の主観的評価(支障度・満足度評価:Matsuyama 2007, 口腔関連QOL-OHIP(Inoue 2011))および咬合・咀嚼機

能の客観的評価(寒天篩分法咀嚼能率:Ohara 2003),咀嚼スコア(Sato 2003))を測定し,術前術後を比較検討する.さらに術前の設計の判断基準について術者にアンケート調査を行い,補綴治療後1年以内の修理頻度,再製の頻度について追跡調査を行う.さらに,インプラント患者を部分床義歯患者と同様に測定する.

以上より,ブラキシズム診断用スプリントによる術前検査を行った群と,術前検査を行わない群の補綴治療結果を検討する(Student-t test).一方,部分床義歯とインプラントの補綴装置の種類により咬合・咀嚼機能の主観的評価および客観的評価に差があるかどうかを検討する(一元配置分散分析).術前の設計の判断基準に関するアンケート調査と修理頻度,再生頻度から因子分析を行う.これらの結果から,ブラキシズム診断用スプリントを用いた新規補綴治療プロトコルを取りまとめ,得られた結果の成果発表を行う.

4. 研究成果

実験1:

正常有歯顎者である九州大学歯学部 of 学生および九州大学病院職員の中からブラキサー判定基準を満たす者で,筋電図により診断したブラキサー群8名を選択し,九州大学歯学部の学生と九州大学病院職員の中からコントロール群8名を選択した.1日の睡眠時咬筋筋活動から得られたブラキシズムデータから,ブラキシズムの回数,強さ,長さの変化を解析した.しかし,2台のブラキシズム測定装置のうち被験者に貸与していた1台が破損し,計測不能となった.また測定装置の1台は,電極連結部コネクタの不調から,測定データのアーチファクトが大きく,解析可能なデータの採取が出来なかった.そこで,簡易型歯ぎしりセンサーを用いてデータ採取を試みたが,研究内容に反映できる結果が得られなかった.

このため,被験者の同意を再度得て,ブラキシズム測定装置の1台で改めて測定した睡眠時咬筋筋活動からブラキサー群6名とコントロール群5名を選択した.ブラキサー群に対し,ブラキシズム診断用スプリントを装着させ,その有用性について検討した.睡眠中に装着するスプリントはスプリント成型器を用いて作製した.使用後のブラキシズム診断用スプリントは,スプリント磨耗面評価システムを用いて解析した.解析に先だて,より広い面積を経時的に評価できるようにスプリント固定装置を自作し,スプリント磨耗面解析ソフトの改良を行った.ブラキシズム診断用スプリントの磨耗面を解析した結果,ブラキサー群およびコントロール群の筋

活動とスプリント磨耗面の程度に関連性は認められなかった.また,磨耗面を評価したところ,スプリントの厚みを決定するには至らなかった.しかしながら,厚み0.1mmのスプリントの磨耗面は他の0.5mm,1mmのスプリントよりも磨耗面積が大きい傾向にあった.

一方,ブラキサー群6名対して簡易型歯ぎしりセンサーによる測定を行い,ブラキシズムレベルとスプリント磨耗面の程度を3段階で評価したところ,3名が中程度で3名が高度であった.

実験2:

ブラキシズム診断用スプリントの再現性を検討するために,連続使用させたスプリント磨耗面の評価を行ったところスプリントの再現性は低くスプリントの変動係数が高い結果となった.また,スプリントの装着日数を決定するに至らなかった.

実験3:

アメリカ睡眠学会のブラキサー判定基準を満たす正常有歯顎者であるブラキサー疑い患者2名に対し,0.1mmのブラキシズム診断用スプリントを用い,スプリントの磨耗度によるブラキシズムの評価を行った結果,歯牙磨耗面の位置と,スプリント磨耗部位が一致する場所が認められた.しかしながら,被験者が2名であったため,臨床診査結果と筋電図測定結果,臨床診査結果とブラキシズム診断用スプリントの磨耗面との関連性の検討には至らなかった.

実験4:

遊離端欠損の補綴治療予定患者から本研究の被験者のリクルートを行い,臨床診査を行った.上下顎どちらかの片側遊離端欠損の補綴治療予定患者8名を選択し,睡眠時睡眠時咬筋筋を測定したところ,ブラキサーと評価された被験者は2名であり,どちらも部分床義歯患者であった.その後,ブラキサーである被験者2名の臨床診査を行い,ブラキシズム診断用スプリントを睡眠時に装着させた.しかしながら,研究期間中にコホート研究を遂行するに至らず,横断的に遊離端欠損患者のスプリント磨耗面の解析を行うにとどまった.

一方,歯科技工士や被験者に補綴装置の設計を説明する際に,スプリントの磨耗面の評価結果を提示することで,磨耗範囲や残存歯の負担についての説明が容易であった.

<引用文献>

- Lobbezoo F, Brouwers JEIG, Cune MS, Naeige M. Dental implants in patients with bruxing habits, Journal of Oral Rehabilitation, 33(2), 152-159, 2006.
Bragger U, Aeschlimann S, Burgin W,

Hammerle CH, Lang NP. Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function, Clin Oral Implants Res, 12(1)26-34,2001

Ommerborn MA, Giraki M, Schneider C, Schaefer R, Gotter A, Franz M, Raab WH. A new analyzing method for quantification of abrasion on the Bruxcore device for sleep bruxism diagnosis. J Orofac Pain. 2005, 19(3):232-8.

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)

6 . 研究組織

(1)研究代表者

桑鶴 利香 (KUWATSURU, Rika)
九州大学・大学院歯学研究科・助教
研究者番号： 2 0 3 2 5 5 6 7

(2)研究分担者

古谷野 潔 (KOYANO, Kiyoshi)
九州大学・大学院歯学研究科・教授
研究者番号： 5 0 1 9 5 8 7 2

築山 能大 (TSUKIYAMA, Yoshihiro)
九州大学・大学院歯学研究科・准教授
研究者番号： 1 0 2 3 6 8 7 0

(3)研究協力者

郡 英寛 (KOORI, Hidehiro)