

## 論文審査の要旨

報告番号	㊦・乙 第 2976 号	氏名	中村 浩崇
論文審査担当者	主査 教授 井上 富雄 副査 教授 飯島 毅彦 副査 教授 山本 松男		
(論文審査の要旨)			
<p>学位申請論文「Contingent vibratory stimulus for sleep bruxism inhibition」について、上記の主査1名、副査2名が個別に審査を行った。</p> <p>本研究は、 piezofilm を埋め込んだスプリント装置を用いて被検者の咬合力を検知し、一定以上の咬合力が発生したときに piezofilm を振動させたときの、睡眠時ブラキシズム (SB) および睡眠の質に対する影響を調べた。いびき音、右側咬筋筋電図、脈拍、頭位、脳波、睡眠段階については、携帯型睡眠ポリグラフィ (PSG) 装置を用いて測定を行った。その結果、振動刺激装置を用いた実験夜での中途覚醒や、翌日の日中の眠気を報告した被験者はいなかった。振動刺激の有無で微小覚醒数に有意差は認めなかった。また、スクリーニング夜と実験夜間で、振動刺激による各睡眠変数への有意な影響は認めなかった。振動刺激により SB エピソード数に有意差は認めなかったものの減少傾向を認め、SB バースト持続時間は有意な減少を示した。以上のことから、本研究に用いた SB 抑制システムは SB マネージメントに有効な方法である可能性が示唆された。</p> <p>本論文の審査において、副査の飯島委員および山本委員から多くの質問があり、その一部とそれらに対する回答を以下に示す。</p> <p><b>飯島委員の質問とそれらに対する回答：</b></p> <p>1. 振動刺激による求心性のインプットと遠心性のアウトプットについてどのようなものが想定できるか。(開口や閉口には反射で生じるものがあるが、振動刺激による睡眠時ブラキシズム (SB) の抑制は振動が侵害刺激となって防御反射として生じる開口反射が関与しており、振動刺激により歯根膜の圧受容器に刺激が伝達し、三叉神経節を経由し三叉神経運動核で抑制的に働き閉口筋の抑制が生じていると想定される。しかし、抑制効果が歯根膜刺激によって生じているとは限らず、歯根膜咬筋反射や咀嚼筋の反射が関与している可能性もあり、はっきりとした回路は不明である)</p> <p>2. 今回の装置は Tonic な筋活動と Phasic な筋活動のどちらに有効かなどはあるか。(今回の装置で使用した piezofilm は歪みにより電流が発生し、それを利用して装置が作動する。Tonic な筋活動では Clenching 様の下顎運動を、また、Phasic な筋活動では Grinding 様の下顎運動を示すと考えられるが、同じ咬合力が検出される場合でも Phasic な筋活動、すなわち Grinding 様の下顎運動の方がスプリント内の piezofilm の歪み量が多く Tonic な筋活動が発生した場合よりも検出されやすい可能性がある。従って、詳細な検証はしていないが、Tonic な筋活動により発生した咬合力、例えば軽く噛みしめるような下顎運動やタッピング様の下顎運動が検出されていない場合があることも考えられ、Phasic な筋活動に対してより有効である可能性がある。)</p>			

#### 山本委員の質問とそれらに対する回答：

1. 他の方法(音刺激、電気刺激)と比較してスプリントを用いた振動刺激の利点について説明せよ。

(音刺激、電気刺激、振動刺激それぞれにおいて睡眠時ブラキシズム(SB)に対して一定の抑制効果が示されている。しかし音刺激は患者や睡眠同伴者の覚醒を招く可能性があり、電気刺激は微量ではあるが体内に電流を流すため、ペースメーカーなどの医療機器を使用している患者には適用できないというデメリットがある。スプリントを用いた振動刺激の方法は、顎関節症患者において疼痛の改善を認めたという報告が既にある。スプリントは日常診療で広く一般的に使用されており、患者自身で着脱可能なためコンプライアンスが良く、低侵襲で副作用が少ないと言われている。どの治療法を用いてもSBの発生そのものを完全に抑制することは出来ないため、抑制できずに発生したSBによる咬合力が歯や補綴装置にダメージを与える可能性があるが、スプリントを用いることでそのダメージを軽減することができるメリットがある)

2. スプリントの振動パターン、持続時間、振動強度が咀嚼筋の異常活動に影響を与えることについてわかっていることを示せ。

(論文に記載したデータを取得する前に行った予備研究では、振動回数2回、持続時間0.3sec(振動On/Off:100ms)、振動強度は出力電圧1.12V、1.84V、2.21Vの3段階で測定を行っている。その結果、被験者によって咀嚼筋活動に影響を与える振動強度が異なっていた。予備研究の結果をもとに、測定条件を揃えて最も高いSB抑制効果を得るために、設定を振動回数5回、持続時間1.1sec、振動強度の出力電圧1.84Vと決定した。測定の結果、1名の被験者を除き、咀嚼筋活動(SBエピソード数、SBバースト持続時間)は減少した。本研究では持続振動ではなく、間歇的な振動(100msgごとに振動On/Off切り替え)にて評価を行いました。今後は持続的な振動においても検証を行うとともに、振動の持続時間、振動強度についても最適化を進める予定である)

両副査は、上記を含めた質問に対する回答が、いずれも満足のいくものであることを確認した。

#### 主査 井上委員の質問とそれらに対する回答：

1. 振動刺激ありと無しの違いで、各睡眠stageの割合に変化が認められるか。

(振動刺激ありと振動刺激無しで各睡眠変数に差は認められなかった。この結果は振動刺激は睡眠段階に影響を与えないということを示唆しているが、今回の装置では抑制装置と脳波計測に用いた携帯型PSG装置が同期できていないため、振動刺激前後の睡眠段階の変化を見ることはできない。今後、実験機器の改良によって振動刺激前後の変化を詳細に解析する予定である)

2. 入眠直後と起床直前などの違いで、振動刺激のブラキシズム抑制効果に差がみられるか。

(被検者の睡眠時間を大きく3つに分割し、就寝～1/3、1/3～2/3、2/3～起床で振動刺激ありと振動刺激なしにおけるSB episode数とSB burst持続時間に差があるかを比較したところ、振就寝～1/3、1/3～2/3、2/3～起床の各時間帯で動刺激ありと振動刺激なしにおいてSB episode数とSB burst持続時間の発生に差は認められなかった。しかし、SBの発生が就寝～1/3に多かった被験者、1/3～2/3に多かった被験者、2/3～起床に多かった被験者など個人差も認められた)

主査の井上委員は、両副査の質問に対する回答の妥当性を確認するとともに、本論文の主張をさらに確認するために上記の質問をしたところ、明確かつ適切な回答が得られた。

以上の審査結果から、本論文を博士(歯学)の学位授与に値するものと判断した。

(主査が記載)