

氏名	三木 春奈
学位	博士
専門分野の名称	歯学
学位授与番号	博甲第4928号
学位授与の日付	平成26年3月25日
学位授与の要件	医歯薬学総合研究科機能再生・再建科学専攻 (学位規則(文部省令)第4条第1項該当)
学位論文題目	簡易貼付型睡眠時ブラキシズム測定装置の測定精度の検討
学位論文審査委員	皆木 省吾 教授 松尾 龍二 教授 窪木 拓男 教授

学位論文内容の要旨

【緒言】

睡眠時ブラキシズムを簡便にかつ精度高く検出する目的で、筋電図(EMG)ベースの簡易貼付型測定装置(BiteStrip®)が開発された。しかしこの装置の測定精度は十分に検証されていない。そこで本研究では本装置の測定精度の測定結果を、Polysomnography(PSG)検査結果ならびに問診・臨床診査による睡眠時ブラキシズム判定結果と比較検討を行った。

【材料および方法】

1. 被験者

対象は、本研究の目的ならびに実験内容について口頭にて説明を受け、自発的に参加の意思を示した岡山大学大学院医歯薬学総合研究科もしくは岡山大学病院に勤務する教職員のうち、個性正常咬合を有する健常者とした。なお本研究は、岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 疫学研究倫理委員会の承認を得た後に施行した(第602号)。

2. 簡易貼付型睡眠時ブラキシズム測定装置

本研究で用いた簡易貼付型睡眠時ブラキシズム測定装置(BiteStrip®, ピクセルタウン社製, ドイツ)は就寝中の咬筋筋活動をリアルタイムに解析し、睡眠時ブラキシズムイベントを計測する。本装置を左側頬部皮膚上に貼付し、その30分後から4.5時間分の左側咬筋筋活動をサンプリング周波数1 Hzにて経時的に記録し、事前に行わせた各被験者の最大噛みしめ(MVC)量の30%を超える筋活動の回数を計測する。4.5時間の計測時間中の睡眠時ブラキシズムイベントの累積回数をその回数に応じた4段階のスコアにてディスプレイに表示する(スコアL: 30回以下, スコア1: 31~60回, スコア2: 61~100回, スコア3: 101回以上)

3. 睡眠検査方法

PSG測定は、音声ビデオ撮影を含むPSG検査とBiteStrip®検査を一夜終夜同時測定した。PSG検査は、脳

波計 (Neurofax EEG-9200, 日本光電工業株式会社, 東京) を用いて脳波, 眼電図, 心電図, 筋電図 (頤筋, 両側咬筋, 両側前脛骨筋), 呼吸, 体位, 血中酸素飽和度 (SpO_2) について測定を行った。この測定は, 事前に十分なキャリブレーションを行った1名の研究者が全例施行した。

4. 解析方法

1) 睡眠判定

睡眠ステージ判定は外部解析施設に委託し, Rechtschaffen & Kalesの睡眠段階判定国際基準に基づき, 脳波, 眼電図, 頤筋筋電図の所見から総睡眠時間, 睡眠効率, 睡眠潜時, 睡眠ステージの分布を算出した。

2) 問診表・臨床診査による睡眠時ブラキシズム判定

米国睡眠医学会の定めた睡眠時ブラキシズム診断基準 (ICSD-2) に準拠した問診ならびに臨床診査を行い, 睡眠時ブラキシズム被検者を判定した。なお問診表は被験者本人に記入させ, 臨床診査は事前に十分なキャリブレーションを行った2名の研究協力者のいずれかが単独で行った。

3) BiteStrip®スコア判定, PSG測定における睡眠時ブラキシズムイベントの判定方法

BiteStrip®検査結果が不適切な場合, 被験者の了承を得たうえで再度のPSG検査を含む睡眠検査を実施した。PSG検査より得られた両側咬筋の筋電図からLavigneらの2種類の判定基準, Okuraらの判定基準に則り睡眠時ブラキシズムイベントの判定を行った。その後, 録画面像から睡眠時ブラキシズム以外の口腔顔面活動による筋活動イベントを解析対象から除外した。これら一連の筋電図から筋バースト抽出に関する解析は, 外部の共同研究者に依頼した。解析対象時間は, データ集積時間を一致させるため, BiteStrip®装着後30分から5時間後までの計4.5時間分とした。

5. 解析方法

PSG検査による各種評価基準の睡眠時ブラキシズムイベント数とBiteStrip®スコアとの相関係数を算出した (StatView 5.0, SAS. Institute Inc., USA)。ICSD-2による評価とBiteStrip®スコアの一致度は, BiteStrip®の各カットオフレベルでの感度, 特異度, 正診率を 求めることにより検討 した。

【結果と考察】

1. 解析対象者と睡眠状態

被験者17名中、睡眠効率が80%以下であった3名を除外した14名（男性10名、女性4名、平均年齢 31.5 ± 5.7 歳）を最終解析対象とした。この14名の睡眠状態は、睡眠ステージ2の割合が63.4%と睡眠深度が浅かったが、睡眠効率や睡眠潜時の値より、解析対象として妥当であると判断した。

2. PSG検査による睡眠時ブラキシズム評価、問診・臨床診査による評価とBiteStrip®スコアとの関連

PSG検査による筋バースト数、エピソード数、睡眠時ブラキシズムイベント数は、それぞれBiteStrip®スコアと有意な正の相関を示した（ $\rho=0.80$, $p=0.04$, $\rho=0.77$, $p=0.01$, $\rho=0.62$, $p=0.03$, Spearman順位相関係数）。ICSD-2の基準では睡眠時ブラキシズム被験者と判定されたのは3名であった。BiteStrip®のスコア2と3をカットオフとした場合、感度0.67、特異度0.63、正診率0.64であり、RDC/TMDの基準では中等度の検査精度といえる。

【結論】

個性正常咬合を有する者を対象として、簡易貼付型睡眠時ブラキシズム測定装置とPSG検査による睡眠状態と睡眠時ブラキシズム頻度の計測を行った。その結果、BiteStrip®から得られた評価結果とPSG検査からの睡眠時ブラキシズムイベント判定結果は、有意な正の相関を示した。また、BiteStrip®スコアのスコア2と3をカットオフとした場合、ICSD-2との睡眠時ブラキシズム診断の感度・特異度・正診率はすべて中等度の一致度を示し、臨床上の許容範囲と言えた。

学位論文審査結果の要旨

本論文では、簡易貼付型睡眠時ブラキシズム測定装置 (BiteStrip®) の測定精度を明らかにすることを目的に、本装置の測定結果を、ブラキシズム測定の黄金律であるPolysomnography (PSG) 検査や、米国睡眠医学会の睡眠時ブラキシズムの臨床診断との比較検討を行ったものである。

本研究では、個性正常咬合を有する健常者17名を対象に、BiteStrip®による睡眠時ブラキシズムの頻度の測定と、音声ビデオ撮影を含むPSG検査の終夜同時測定を行った。また、米国睡眠医学会の定めた睡眠時ブラキシズム診断基準 (ICSD-2) に準拠した問診・臨床診査を行った。解析対象は、初夜効果の影響を考慮して、睡眠効率が80%以下であった3名を除外した14名としている。解析は、睡眠判定、筋バースト判定、BiteStrip®のスコア判定、問診・臨床診査結果をそれぞれ盲検状態で行っている。

妥当性の検討は、PSG検査による睡眠時ブラキシズムイベント数とBiteStrip®スコアとの相関をSpearman順位相関係数にて検討している。また、ICSD-2による評価と BiteStrip®スコアの一致度は、BiteStrip®スコアの各カットオフレベルでの感度、特異度を求めることにより検討している。

その結果、PSG検査による筋バースト数、エピソード数、睡眠時ブラキシズムイベント数は、それぞれBiteStrip®スコアと有意な正の相関が示された。そして、BiteStrip®のスコア2と3をカットオフとした場合では、感度0.67、特異度0.63であり、Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disordersの基準では中等度の精度を呈することが示された。

本結果は、BiteStrip®の検出能が既存の睡眠時ブラキシズム判定基準と比較して臨床的に許容範囲内であることを示唆するものである。簡便かつ客観性を備えた本装置の測定精度の確証が得られれば、睡眠時ブラキシズムのスクリーニングとして臨床現場への導入が期待される。さらに、被験者への負担も少ないため、多集団を対象とした臨床研究へ応用されれば、睡眠時ブラキシズムによって増悪する疾患の予防や治療法など今後の歯科医療に大きく貢献するものであると考えられる。よって、審査委員会は本論文に博士 (歯学) の学位論文としての価値を認める。