



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	睡眠時ブラキシズムの日間変動とその関連因子の実態解明〔論文内容及び審査の要旨〕
Author(s)	馬場, 政典
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第16449号
Issue Date	2025-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/94979
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Masanori_Baba_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（歯学） 氏 名 馬 場 政 典

学 位 論 文 題 名

睡眠時ブラキシズムの日間変動とその関連因子の実態解明

キーワード：睡眠時ブラキシズム，睡眠状態，ストレス，状態不安，日間変動

睡眠時ブラキシズム（SB）の実態のうち、SB の経時変動に関する情報は、SB 筋電図検査結果の解釈や、必要検査回数、定期検査の測定間隔に関する最適条件の検討のために非常に重要である。SB の発現数の経時変動については、音声ビデオ付き睡眠ポリグラフ（PSG-AV）を使用して研究室での宿泊で行われた研究があるが、被験者は 9 人と少なかった。また、近年普及しているウェアラブル筋電計を用いた自宅無拘束測定に関する日間変動の実態解明が別途必要と考えられるが、ウェアラブル筋電計を用いた SB の日間の経時的変動に関する研究は十分に行われていない。

SB の発現には、遺伝、ストレス、年齢などの諸因子の関与が推察されている。そのうち、睡眠状態や、不安、ストレスは日間など経時的に変動するため、SB の日間変動の要因になると考えられるが、不安、ストレスと SB の発現頻度の関連は明確な結論に達していない。また、これまでの研究は、SB の評価が質問票や臨床所見に基づくものが多く、検査に基づく場合でも、装置装着による違和感や宿泊検査など SB 検査自体のストレスや睡眠への影響が懸念される PSG 検査を用いたものが多かった。そのため、定量的、かつ無拘束に日常生活に近い状態で SB 検査可能なウェアラブル筋電計を用いて SB 発現率と睡眠状態や不安ストレスとの関連性を検証することは重要と考えられる。

以上の背景に基づき、本研究では、SB 発現の日間変動の実態解明を目的とし、ウェアラブル筋電計を用いて無拘束の睡眠時咀嚼筋活動解析を行った。また、不安、ストレスの状態も同時に評価し、SB の日間変動への関与の解明も目指した。

被験者は、ボランティア 32 名（男性 17 名、女性 15 名、平均年齢 22.0 歳）である。ウェアラブル筋電計を用いて被験者自宅にて片側咬筋の睡眠時筋電図を測定した。測定は 1 週間内に 3 日間行った。基線振幅の 2 倍以上、持続時間 0.25 秒以上の波形（バースト）を抽出し、1 時間当たりの発現数を算出した。また、抽出した波形の組み合わせにより波形群であるエピソードを抽出し、1 時間当たりの数を算出した。筋電図と同時に片側手首に装着した簡易睡眠モニターによる睡眠検査を行い、睡眠効率を算出した。唾液アミラーゼモニターを用いたストレス評価を就寝前、起床後に行い、質問用紙による状態-特性不安検査（STAI）を用いた状態不安評価を起床後に行った。

波形数の日間の差の検定には、対応のある一元配置分散分析とボンフェローニ法による多重比較を用いた。日間の相関の検定にはピアソンの相関係数検定を用いた。被験者毎に求めた 3 日間の平均値と標準偏差から、変動係数（CV 値）を算出し、波形数の日間変動の指標とした。バースト/h とエピソード/h の CV 値の比較にウィルコクソン符号付順位検定を用いた。睡眠効率と就寝時状態不安パーセンタイル値の日間の比較には対応のある一元配置分散分析、アミラーゼ活性の日間の比較にはフリードマン検定、アミラーゼ活性の就寝時と起床時の比較にはウィルコクソン符号付順位

検定を用いた。バースト数/h, および, エピソード数/hを目的変数, 睡眠効率, 就寝時状態不安のパーセンタイル値, 就寝時アミラーゼ, 起床時アミラーゼ, 簡易睡眠モニターの種類を説明変数として重回帰分析を行った。

結果は以下の通りであった。

バースト/h, エピソード/hの3日間のCV値は, バースト/hが平均で19.9%, エピソード/hが平均で16.2%であり, エピソード/hの方が有意に小さかった ($P<0.05$)。バースト/hやエピソード/hは, 3日間の日間に有意な相関が認められた。しかし, 1日目のバースト/hやエピソード/hは, 2日目, 3日目に比較し有意に低値であった ($P<0.05$)。

睡眠効率, 起床時状態不安, アミラーゼ活性は, 日間で有意差を認めなかった。

重回帰分析では, バースト/hの説明に, 睡眠効率, 状態不安, 就寝時アミラーゼ, 起床時アミラーゼの4項目が有効であり, 睡眠効率と状態不安がバースト/hと有意な負の相関を示した ($P<0.05$)。エピソード/hの説明には, 睡眠効率, 状態不安, 就寝時アミラーゼが有効で, 睡眠効率や起床時状態不安は, エピソード/hと有意な負の相関を, 就寝時アミラーゼはエピソード/hと有意な正の相関を示した ($P<0.05$)。

今回の波形数のCV値の平均は, PSG-AVを用いた過去の報告 (バースト/h 30.4%, エピソード/h 25.3%) に比べ小さい値であった。しかし, 測定1日目と2日目や3日目間には, 中央値で約0.9/h, 平均値で約1.5/hの波形数の有意な日間差が見られ, いわゆる第一夜効果の可能性が考えられた。現在, 臨床における睡眠時歯科筋電図検査は一般的にウェアラブル筋電計のみの装着で行われている。一方, 本研究では, ウェアラブル筋電計に加え, 手首に簡易睡眠モニターを装着して測定した。1日目の波形数の低値の要因として, 筋電計以外の装置による環境変化が関わっている可能性も考えられるため, ウェアラブル筋電計によるSB検査の第一夜効果については今後も検討を要すると思われた。

過去の研究では, SB発生前には, 交感神経の亢進, 睡眠の浅化, 微小覚醒, 心拍の亢進が起きていることが示唆され, ストレスや睡眠状態の変化がSB発生の多寡に影響を及ぼす可能性が考えられてきた。今回の睡眠効率が悪いとバースト/h, エピソード/hともに多くなるという結果は, 前述のようにSBの発生には睡眠の浅化, 微小覚醒が関係するとされていることに合致する所見と考えられ, 睡眠の効率の日間変動が日間変動の要因の一つと考えられた。

また, 今回, 就寝時アミラーゼ活性はエピソード/hと有意な正の相関関係にあり, バースト/hとの関係では, 有意な相関までは示されなかったが, 説明に有効な説明変数に入った。これは, ストレスが交感神経の亢進を介して波形数の発生を高めたことによるのかもしれない。一方, 起床時アミラーゼ活性はバースト/hの説明に有効な説明変数に入ったが, 有意な相関までは認められず, エピソード/h説明に有効な説明変数にも入らなかった。睡眠中にアミラーゼ活性が低下し, ストレスの多寡と波形数の関係が, 明確ではなくなった可能性が考えられるが, 睡眠前と睡眠後のアミラーゼ活性の数値に有意差がなかったことから今のところその考察は難しい。

STAIの結果では, バースト/h, エピソード/hともに状態不安と負の相関関係を示し, 起床時の状態不安が小さい場合にはエピソードは多いということが示された。これに関しては, 睡眠中に不安状態が低減したのではないかとの仮説が考えられるが, 就寝前の不安状態との比較が行えなかったため, 今後の課題である。

結論として, 変動の指標とした3日間のCV値は, バースト/hが平均で19.9%, エピソード/hが平均で16.2%であり, バースト/hやエピソード/hの1日目は, 2日目, 3日目に比較し有意に低値であることが示された。これらの知見は, 今後の臨床でのSBの筋電図検査結果の解釈において有用な情報になると考えられた。また, SB波形の発現数は, 睡眠効率および起床時の状態不安尺度と負の相関, 就寝時のアミラーゼ活性によるストレス評価と正の相関を有することが明らかとなり, これらの因子がSB波形数の日間変動と関連している可能性が示唆された。