

学位論文題名

睡眠時ブラキシズムの筋電図%MVC表示と最大咬合力の関係

学位論文内容の要旨

【目的】

睡眠時ブラキシズム(SB)の筋電図検査における筋活動量の標準化の手段として、最大随意咬みしめ(maximum voluntary contraction, MVC)時の波形に対する相対値(%MVC 値)表示が使われることが多いが、患者によってはその値が 100%MVC をはるかに超えるケースに遭遇することがある。相対表示である%MVC 値がそのような過大な値を示す場合には、SB 時に発揮される筋活動が標準範囲を逸脱している場合と、基準として用いている覚醒時の最大随意咬みしめ時の筋活動量が標準より小さい場合、あるいは両者の併発が考えられるが、そのような現象は覚醒時の最大随意咬みしめ時の咬合力が標準より小さい患者に起こる場合が多いのではないかという仮説を立てた。本研究では、両者の関係を明らかにするため、咬合力検査による最大随意咬みしめ時の値と SB の%MVC 値との相関の有無を求めた。

【方法】

1. 被験者

SB を有する 26 歯以上の有歯顎患者 29 名(男性 23 名, 女性 6 名)である。SB の診断基準は American Academy of Sleep Medicine の基準を参考にした。なお、被験者のうち 17 名(男性 15 名, 女性 2 名)は睡眠時無呼吸症候群(OSAS)を併発していた。

2. 測定方法

1) 咬筋筋電図波形

Alice5(Philips Respironics 社製)を用いた通法の音声・ビデオ映像付き睡眠ポリグラフ検査に加え、片側咬筋筋電図測定を行い、SB 波形を記録した。得られた咬筋筋電図波形のうち、振幅が基線の 2 倍以上で、持続時間 0.25 秒以上のものを抽出し、以下の 4 群に分類した。

SBB (Sleep bruxism burst): ブラキシズム, クレンチングと判定された波形。

POE (Phasic burst out of episode): 2 連続以下の phasic 波形。

OMB (Other movement burst): 睡眠時における SBB と POE 以外の波形。

WB (Wake burst): 入眠後の中途覚醒期の波形。

さらに上記 4 群の総和、つまり睡眠中の総波形(以下 Total)も含め、計 5 項目で調べた。

就寝前に MVC を行い、MVC 時の波形の最大振幅を 100%として夜間筋電図波形の各波形の最大振幅を%MVC にて表示した(%MVC 値)。被験者毎に各波形群における波形の%MVC 値の平均(平均%MVC 値)とそれぞれの群の中で振幅が最大であった波形の%MVC 値(最大波形%MVC 値)を求め、それぞれについて各波形群における被験者全体の平均を求めた。

2) 最大咬合力

就寝前に MVC 時でのプレスケール測定を行い、咬合接触点の咬合接触圧と咬合接触面積を求め、総咬合力を算出した。SBB, POE, OMB, WB, Total, 各波形群における最大咬合力と%MVC 値の間の相関はスピアマン順位相関係数検定にて解析した。

3)SBB 推測咬合力

夜間の SB 発現中に発揮された咬合力を推測するため、上記で得られた夜間の%MVC 値に各自の覚醒時最大咬合力を乗じて、その数値を参考とした。すなわち、MVC 時の最大咬合力と SBB の平均%MVC 値と最大波形%MVC 値とから、式:[%MVC 値×最大咬合力(N)/100=SBB 推測咬合力(N)]にて、SBB の平均%MVC 値と最大波形%MVC 値に対する SBB 推測咬合力をそれぞれ算出した。

【結果】

1. 夜間筋活動の%MVC 値

1)平均%MVC 値

各波形群での平均%MVC 値は、被験者すべての平均で SBB:28.4%, POE:20.1%, OMB:28.0%, WB:27.4%, Total:27.3%であった。

2)最大波形%MVC 値

各波形群での最大波形%MVC 値は、被験者すべての平均で SBB:84.1%, POE:59.7%, OMB:71.2%, WB:93.3%, Total:106.0%であった。

2. 最大咬合力

全被験者 29 名の覚醒時最大咬合力は、最低 304N, 最高 1878N, 平均 887.9N(標準偏差 SD:362.3N)であった。男性, 女性間で平均値は男性の方が高値であったが、有意差は認められなかった。OSAS ありと OSAS なしの被験者間の比較では、平均値はほぼ同程度で有意差はなかった。

3. 最大咬合力と%MVC 値の関係

1)SBB, POE, OMB, WB, 4 群をまとめた全体波形 Total のすべての波形群において、プレスケールで測定した覚醒時の最大咬合力が小さい被験者程、平均%MVC 値は大きい値を示す傾向を認め、最大咬合力と平均%MVC 値との間に有意な負の相関がみられた。

2)最大波形%MVC 値についても、覚醒時の最大咬合力が小さい患者程、最大波形%MVC 値は大きい値を示す傾向を認め、SBB 群, POE 群, OMB 群, 4 群をまとめた全体波形 Total において、最大咬合力と最大波形%MVC 値との間に有意な負の相関がみられた。この傾向は、対象を非 OSAS の男性だけに絞った場合でも同様であり、SB 群と Total において有意であった。

4. SB 推測咬合力

SBB の平均%MVC 値に相当する SBB 推測咬合力は平均 229.0N (最小-最大:76.2-478.6N), 最大波形%MVC 値に相当する SBB 推測咬合力は平均 690.4N(最小-最大:228.5-1578.1N)であった。

【考察】

筋活動量の%MVC 表示と覚醒時最大咬合力の間に有意な相関がみられたことから、夜間筋活動の%MVC 表示では夜間の個人のばらつきに加え、覚醒時の個人差の要因も強い影響を与えることを示しており、評価の際には、より覚醒時の最大咬合力の個人差を重要視しなければならないことを表したものと見える。

睡眠時は、意識による咬合力の抑制がなく、ある程度の咬合力が発揮されると考えられるのに対し、覚醒時は筋の大きさや筋線維組成などの解剖学的特徴、歯根膜等の感覚受容器、咬合歯数、咬みしめ時の疼痛の有無、さらには被験者の意欲、あるいは咬みしめに対する恐怖心などの心理的因子が関与してくる。その両者の違いについては、これまでも SB の%MVC 値が 100 を超える場合の根拠として言及され、今回の結果はそれを支持するものともいえるが、さらに細かく見ると、日中覚醒時の最大咬合力が大きいほど SB 時の%MVC 表示は小さくなり、咬合力の大きい人については過大評価されない傾向にあることが示された。言い換えると、SB 時の咬合力の大きさは最大咬合力の差ほどは、差が見られないということを示している。

推測咬合力に関しても、%MVC 表示が高い場合でも最大咬合力はそれほど大きくないため、推測咬合力は今回の被験者の覚醒時最大咬合力の分布範囲や過去の報告の最大咬合力の正常分布範囲内におさまっていた。一方、%MVC 表示が低い場合でも、最大咬合力の正常分布範囲の上位に近い非常に大きな推測咬合力を示す場合があることが示され、最大咬合力が強く、SB の強さが過小評価された人は、同じ%MVC 値であっても強い咬合力が歯にかかり、リスクを過小評価される可能性がでてくる可能性が考えられた。

【結論】

SB の筋電図%MVC 値表示では、最大咬合力が弱い場合にはブラキシズム時に実際に加わっている力が過大評価、強い場合には過小評価される可能性が示され、表示結果の解釈においてはその点への配慮が必要と考えられた。

学位論文審査の要旨

主 査	教 授	船 橋	誠
副 査	特任教授	大 畑	昇
副 査	准教授	山 口	泰 彦

学 位 論 文 題 名

睡眠時ブラキシズムの筋電図%MVC表示と最大咬合力の関係

審査は、審査担当者全員の出席の下に行われた。

1. 申請者より提出論文の概要が以下の通り説明された。

睡眠時ブラキシズム(SB)の筋電図検査における筋活動量の標準化の手段として、最大随意咬みしめ(MVC)時の波形に対する相対値(%MVC 値)表示が使われることが多いが、患者によってはその値が100%MVCをはるかに超えるケースに遭遇することがある。そのような現象は覚醒時のMVCが標準より小さい患者に起こるのではないかという仮説のもと、両者の関係を明らかにするため、咬合力検査による最大随意咬みしめ時の値と夜間睡眠時のSBの%MVC 値との相関の有無を求めた。

被験者はSBを有する有歯顎患者29名である。通法の音声・ビデオ映像付き睡眠ポリグラフ検査に加え、咬筋筋電図測定を行った。抽出した夜間筋電図波形は以下の4群に分類した。SBB:真のブラキシズムと判定された波形。POE:2連続以下のphasic波形。OMB:睡眠時におけるSBB以外の波形。WB:入眠後の中途覚醒期の波形。就寝前にMVCを行い、MVCの波形の最大振幅を100%として夜間筋電図波形の各波形の最大振幅を%MVC 値にて表示した。被験者毎に各分類の波形の%MVC 値の平均(平均%MVC 値)および最大の波形の%MVC 値(最大波形%MVC 値)を求めた。最大咬合力の測定にはデンタルプレスケール®(株式会社GC)を用いた。また、SBBの%MVC 値とMVC時の咬合力の積を求め、SBB時の咬合力を推測した(SBB推測咬合力)。

その結果、SBB、POE、OMB、WBすべての群、さらに4群をまとめた全体波形において、最大咬合力が小さい程、平均%MVC 値は大きい値を示す傾向を認め、最大咬合力と平均%MVC 値との間に有意な負の相関がみられた。また、最大波形%MVC 値においても同様の傾向を認め、SBB群、POE群、OMB群、4群をまとめた全体波形において有意な負の相関がみられた。SBBの平均%MVC 値に相当するSBB推測咬合力は平均229.0N、最大波形%MVC 値に相当するSBB推測咬合力は平均690.4Nであった。最大波形%MVC 値が150%を超える被験者が3名いたが、何れも最大咬合力は平均以下であったため、SBB推測咬合力が標準範囲を逸脱することはなかった。

以上より、SBの筋電図%MVC 値表示では、最大咬合力が弱い場合にはブラキシズム時に実際

に加わっている力が過大評価、強い場合には過小評価される可能性が示され、表示結果の解釈においては注意が必要と考えられた。

2. 論文の概要の説明を受け、申請者に対し提出論文の内容とそれに関連した学問分野について口頭試問が行われた。

主な質問内容は以下のとおりである。

- 1) 最大咬合力と夜間睡眠時 SB の%MVC 値が負の相関を有するのではないかとの仮説を發想した経緯について
- 2) 過去の研究における睡眠時ブラキシズムの筋電図%MVC 表示と最大咬合力の関係について
- 3) 睡眠時ブラキシズムの咬合力を実測値として測定した先行研究の有無
- 4) 被験者の選択基準、歯ぎしりの診査項目
- 5) 一般集団の最大咬合力の標準データについて
- 6) 最大咬合力と夜間睡眠時の SB の%MVC 値が負の相関を有するとした今回の結果の解釈、臨床的意義について
- 7) その他、ブラキシズム、顎機能研究に関連する一般的事項
- 8) 今後の研究の展開と将来展望について

上記の質問に対する申請者による回答や説明は、専門的知識に基づき、いずれも的確なものであった。また、睡眠時ブラキシズムの筋電図%MVC 表示と最大咬合力が負の相関を有するという本研究により明らかになった特徴を、今後、歯科臨床へフィードバックする将来展望についても説明され、本研究をもとに今後研究を發展させていく可能性も高いと考えられた。

以上、本研究の業績は新規性があるとともに歯学領域に寄与するところ大であり、また、申請者には顎機能研究の遂行に関し十分能力があるものと理解されたことから、博士(歯学)の学位にふさわしいものと審査員一同から認められた。