



Title	睡眠時ブラキシズム時の閉口筋活動相における開口筋活動レベルと活動パターン
Author(s)	前田, 正名
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第13479号
Issue Date	2019-03-25
DOI	https://doi.org/10.14943/doctoral.k13479
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/77056
Type	doctoral thesis
File Information	Masana_Maeda.pdf



博士論文

睡眠時ブラキシズム時の閉口筋活動相における開
口筋活動レベルと活動パターン

平成31年3月申請

北海道大学
大学院歯学研究科口腔医学専攻

前田正名

抄録

睡眠時ブラキシズム(SB)は歯ぎしりやくいしばりに特徴づけられた反復性の筋活動である。SB の筋電図における典型的な波形である rhythmic masticatory muscle activity (RMMA)は咀嚼に類似の律動性咀嚼筋活動であるが、開口筋が閉口筋活動相で収縮するという咀嚼とは異なった特徴(共収縮)があると述べられている。しかし、これまで SB 時の閉口筋活動相における開口筋活動レベルを定量的に解析した研究はない。

本研究の目的は典型的な SB 波形である RMMA 時の閉口筋活動相における開口筋の活動状態を解析し、さらにガム咀嚼時と比較することで、SB 時の開口筋活動レベルと活動パターンを解明することである。

被験者は音声・ビデオ付きポリソムノグラフィ検査と咀嚼筋筋電図検査を行った結果、明らかなブラキシズムを認めた 15 名である。ガム咀嚼時の測定は入眠前のガム咀嚼 15 回の波形を抽出した。RMMA の判定は基線 2 倍以上の振幅であり、phasic burst (持続時間 $0.25\text{sec} \leq t < 2.0\text{sec}$)が 3 秒未満の間隔で連続して 3 つ以上存在する波形群とした。今回はさらに tonic burst (持続時間 $2.0\text{sec} \leq t$)を含め、burst が 5 つ以上存在する波形群を抽出した。その結果、1 名は burst が 5 つ以上含まれる RMMA が認められなかったため以降の解析対象から除外した。

RMMA 時とガム咀嚼時の閉口筋活動相における開口筋の波形振幅について、最

小値, 最大値, 平均値の比較を行った.

RMMA 時の閉口筋活動相における開口筋の振幅は非常に小さく, 最小値, 最大値, 平均値全てにおいてガム咀嚼時と比較し, 有意に低値を示した ($p < 0.01$). また, RMMA 時の閉口筋活動相における開口筋の振幅はガム咀嚼時と比較し, より基線の活動レベルに近い値を示した.

典型的な SB 波形である RMMA 時の閉口筋活動相における開口筋の活動は, 咀嚼時より大きいということはなく, むしろ小さい傾向があることが示された. このことから, RMMA の開閉口筋活動パターンは共収縮とは言い切れないものと考えられた.

キーワード:

睡眠時ブラキシズム, 共収縮, 開口筋, 閉口筋, ポリソムノグラフィ

緒言

睡眠時ブラキシズム(SB)は歯ぎしりやくいしばりに特徴づけられた反復性の筋活動であり¹⁾, 顎関節症や歯周組織の破壊, 歯の咬耗, 破折, 歯冠修復物の脱離等の様々な歯科疾患リスクファクターとして危惧されている. SB の発現と交感神経活動の亢進や睡眠状態, さらには遺伝的な要因²⁻⁴⁾との関連性について研究が進められてきた. しかし, その実態や発現メカニズムには依然として不明な点が多い.

SB の筋電図における典型的な波形は rhythmic masticatory muscle activity (RMMA) と呼ばれる 1Hz 程度の律動性咀嚼筋活動である^{5, 6)}. 機能的な顎運動である咀嚼も律動性の咀嚼筋活動であるが, そのリズムは延髄のリズムジェネレータにより制御されることが明らかになっている^{7, 8)}. そこで, SB の RMMA における筋活動にも咀嚼に類似のリズムジェネレータが関与する可能性が考えられるが, 単純に当てはめることはできないという考えもある. その理由の一つとして, これまで両者の運動時の開閉口筋の活動パターンの違いが挙げられている^{3, 9, 10)}. ヒトの咀嚼時に閉口筋と開口筋が交互に活動していることは周知の事実である. 一方で, SB では開口筋が閉口筋活動相で収縮するという咀嚼とは異なった活動パターンの特徴(共収縮)がある^{3, 9, 10)}と述べられている. しかし, これまで SB 時の閉口筋活動相における開口筋活動レベルの定量的比較や活動パターンを詳細に解析した研究はなく, 開閉口筋の共収縮がどのように起きているのかは明らかではない.

本研究では、これらの背景を踏まえ、典型的な SB 波形である RMMA 時の閉口筋活動相における開口筋の活動状態を解析し、さらにガム咀嚼時と比較することで、SB 時の開口筋活動レベルと活動パターンを解明することを目的とした。咀嚼は閉口筋と開口筋が交互に活動し、閉口筋活動時の開口筋の活動が小さく、共収縮のない生理的な運動である。そこで、ガム咀嚼時の閉口筋活動時の開口筋の活動をリファレンスとして比較することを考えた。すなわち、我々は SB 時に閉口筋と開口筋が共収縮しているのであれば、閉口筋活動時の開口筋の活動は咀嚼時と比較して小さいはずはないとの仮説を立てた。

方法

1. 被験者

本研究は北海道大学病院の歯学研究院臨床・疫学研究倫理審査委員会の承認(承認番号:2016 第 1 号)を得ており、被験者に対し、研究前に十分な説明を行い、文書により同意を得た。被験者は SB を有するボランティアの健常者 15 名(男性 13 名, 女性 2 名, 平均年齢 21.7 歳(標準偏差, SD:1.7 歳))である。

SB の臨床的診断基準は American Academy of Sleep Medicine (AASM) の International classification of sleep disorders (ICSD-2) の基準¹¹⁾を参考に、(A)睡眠時の歯ぎしり音あるいは歯のくいしばりの訴え、あるいは自覚を有し、(B)さらに以下の 2

項目；(i)象牙質まで達する歯牙の咬耗，(ii)起床時の顎の痛みまたは疲労感，のうち1つ以上を認めるものとした。

被験者は，20 歯以上を有する者とし，歯冠修復物を装着している者は含めたが，ブラキシズムの原因となる可能性のある疾患を有する者，あるいは原因となる可能性のある薬剤を服用している者，可撤性有床義歯を装着している者，矯正治療中の者は除外した。

2. 測定方法

睡眠判定には音声・ビデオ付きポリソムノグラフィ(PSG-AV) Alice6 (フィリップス・レスピロニクス合同会社) (以下，PSG-AV) を用い，脳波，眼電図，オトガイ筋電図，下肢筋電図，心電図，いびきセンサー，体位センサーの7項目の測定を行った。咀嚼筋筋電図測定には，PSG-AV の補助チャンネルに接続した咀嚼筋筋電計 EMG マスター (株式会社小沢医科器械) または，表面筋電位測定器 EMG-025 (ハラダ・ハイパープレシジョン社製) を用い，両側咬筋，主咀嚼側 (右側 10 名，左側 5 名) の側頭筋と顎二腹筋前腹相当部の4か所から導出した。音声・ビデオ判定では嚥下や咳，その他の生理的な顎顔面の動きに伴う筋活動を除外した。

測定は研究室内にあるシールドルームで行った。シールドルームにはベッドを設置し，寝具 (寝間着，まくら等) は希望に応じて被験者の私物の使用も許可した (図 1)。

入眠前の室温, 明るさ等の睡眠環境への配慮も行った. 測定は連続しない 2 泊とした. 測定時間は 6 時間以上とし, 入眠のタイミングは被験者の自由とし, 起床時刻は午前 6 時とした. 入眠前と起床後にキャリブレーション運動(最大随意咬みしめ(maximum voluntary clenching, MVC), タッピング, 歯ぎしり, 最大随意開口(maximum voluntary mouth-opening, MVO), 嚥下, 咳, ガム咀嚼(自由咀嚼, 右側咀嚼, 左側咀嚼))を行った.

3. データ解析方法

PSG-AV と咀嚼筋筋電図検査を行った結果, 明らかな SB を認めた 15 名を対象とした. 解析は測定 2 日目の筋電図データを対象とした. 記録されたデータは chart8 (ADInstruments) を用いて波形解析を行った. 筋電図波形はハイパスフィルタ 20Hz, 絶対値化後, 平滑化 21 ポイント(0.1s) で処理した. 睡眠前後に行った最大随意開口のうち振幅が最大の波形を各被験者における MVO 波形とした.

まず, RMMA の判定は振幅が基線 2 倍以上であり, 波形持続時間 0.25 秒以上 2 秒未満である phasic burst が 3 秒未満の間隔で連続して 3 つ以上存在する波形群とした⁵⁾. 睡眠時の抽出波形はさらに波形持続時間 2 秒以上である tonic burst を含め, burst が 5 つ以上存在する RMMA とした¹²⁾(図 2). その解析結果から, ブラキサー 15 名の内, burst が 5 つ以上含まれる RMMA を有した被験者は 14 名となり, 以降の解

析ではその 14 名を対象とした。

ガム咀嚼時の抽出波形は入眠前に測定した主咀嚼側でのガム咀嚼(15 回)の波形とした(図 3)。

閉口筋活動相における開口筋の波形振幅の解析は RMMA, ガム咀嚼それぞれで, 閉口筋である咬筋の波形持続時間部分に相当する開口筋(顎二腹筋前腹相当部)の波形振幅を対象とした。各被験者で閉口筋活動相ごとに, 開口筋の波形振幅の最小値, 最大値, 平均値を求めた。なお, 開口筋の波形振幅は, 各波形振幅を MVO 時の振幅で除した値, すなわち %MVO 値として表した。

4. 統計解析

各被験者における閉口筋活動相における開口筋の波形振幅の最小値, 最大値, 平均値については, まず各被験者で各々の値の平均値を算出した。その後, 14 名の被験者の RMMA 時とガム咀嚼時で比較を行った。また, それぞれの平均値と基線振幅の平均値との比較も行った。統計解析にはウィルコクソン符号付順位和検定を用い, 有意水準は 5%とした。

結果

1. 閉口筋活動相における開口筋の RMMA 時とガム咀嚼時の振幅の比較

被験者ごとの RMMA, ガム咀嚼それぞれの最小値, 最大値, 平均値の値を表 1 に示す. RMMA 時の閉口筋活動相における開口筋の振幅は最小値, 最大値, 平均値の何れも, ガム咀嚼時と比較し, 有意に低い値を示した(図 4).

2. 閉口筋活動相における開口筋振幅と基線振幅との比較

RMMA 時の閉口筋活動相における開口筋の活動レベルを基線振幅と比較すると, RMMA 時の閉口筋活動相における開口筋の活動は非常に小さく, ガム咀嚼時と比較し, より基線の活動レベルに近い値を示した(図 5, 6).

3. 典型的な RMMA 波形部分の閉口筋と開口筋のコーディネーションパターン

今回抽出した歯ぎしり音を伴う典型的な RMMA 波形部分の一例を図 7 に示す. 閉口筋と開口筋の波形を重ね合わせたところ, 大部分の波形で閉口筋と開口筋が交互に活動し, 共収縮を示す部分は僅かであり, RMMA 時にもガム咀嚼時同様, 閉口筋と開口筋が交互に活動する場合があることが示された.

考察

我々が知る限り, SB 時の閉口筋活動相における開口筋活動状態を定量的に解析した研究は本研究が初めてである. 睡眠時の波形解析の持続時間や大きさの閾値に

は世界的な基準である AASM の基準, すなわち, 波形持続時間 0.25 秒以上が多く用いられており¹¹⁾, PSG-AV を使用した論文では基線 2 倍以上のことが多い^{13, 14)}. さらに, 音声, ビデオを併用しない筋電図検査では, 睡眠時の嚥下, 咳などブラキシズム以外の波形が混入することが指摘されている^{13, 15)}. 今回の研究では持続時間と大きさの閾値は AASM の基準を参考とし, 睡眠判定に加え, 音声・ビデオ判定により, 口腔顔面部の運動(嚥下, 咳等)を除外することができた. そのため, 現状でのゴールドスタンダードの基準に沿った正確な SB 波形を対象とした解析を行うことができたと考える. そのような精選された SB 波形時の開口筋の活動を定量化したところ, 閉口筋活動相における開口筋活動は典型的な SB 時の波形である RMMA の方がガム咀嚼時と比較して有意に小さいことが明らかになった. そして, その時の活動は非常に小さく, 基線の活動レベルにより近い値を示した. このことは, SB の開閉口筋活動パターンは共収縮とは言い切れないことを示唆していると考えられた.

Po らはブラキシズム患者について RMMA と日常咀嚼を比較し, リズムの有意な相関が認められなかったとしている¹⁶⁾. また, 前述のように, SB 時は開口筋が閉口筋活動相で共収縮するという咀嚼とは異なった活動パターンをとるとの説が信じられていたことから, SB のリズム形成への, 咀嚼におけるリズムジェネレータの関与には疑問が投げかけられていた^{3, 9, 10)}. しかし, ガム咀嚼と睡眠時咬筋活動を比較し, 睡眠時咬筋の RMMA 波形とガム咀嚼での咬筋筋活動の振幅の間には正の相関がみられたとする報

告や¹²⁾, 実際の食事時の咬筋筋活動持続時間と SB 時の咬筋筋活動持続時間には相関がみられたという報告もあり¹⁷⁾, 咀嚼運動と SB の筋活動パターン形成には何らかの関連がある可能性は否定できない. さらに, 本研究の結果で, これまで信じられてきた SB 時の開閉口筋の共収縮パターンよりも開閉口筋交互の筋活動のパターンが主体であることが示されたことから, SB の活動パターンへの咀嚼類似のリズムジェネレータの関与に関し, 否定せずに今後, さらに検討する価値があるものと考えられた.

前述のように, これまで, SB 時の閉口筋活動相における開口筋活動レベルの定量的比較や活動パターンを詳細に解析した研究はないため, SB 時には閉口筋と開口筋が共収縮すると信じられてきた理由は明らかではない. 一つの可能性として, RMMA 時では咀嚼時に比較して, 開口方向(垂直成分)の運動成分が少ないため, 閉口相以外の区間(開口相)での開口筋の振幅が咀嚼時に比較して小さく, 特に開口方向の垂直成分の動きが少ないパターンの RMMA では, 筋電図波形を観察する際の縮尺によっては閉口相と開口相の振幅の差が明確に認められない可能性はある. そのような場合に, 定性的な評価だけでは, SB 時の閉口筋活動時にも開口筋が活動し, 共収縮しているように判断された可能性はあり得ると考える.

今回の研究では, よりリズム性が明確な RMMA について解析を行うため, burst が 5 つ以上含まれる RMMA という条件¹²⁾で研究を行った. SB には, 持続時間 2 秒以上の波形(tonic burst)が主体でリズム性が明確でない波形群も含まれる. そのような波形群

が SB 全体の中で占める割合は少ないものの、今回の解析対象は、全てのブラキシズム波形を網羅してはいない。その他の SB 波形についても開閉口筋活動パターンを解析していく必要があり、今後の課題である。

今回の研究では、閉口筋活動相における開口筋の波形振幅の定量的な比較と典型的な RMMA 波形部分における閉口筋と開口筋のコーディネーションパターンの定性的な観察を行った。それにより RMMA 時にも閉口筋と開口筋が交互に活動する場があることが分かった。しかし、対象とした波形は抽出した RMMA 波形の中の一部であり、全ての RMMA 波形を対象とはしていない。また、閉口筋と開口筋の筋電図波形の起点と終点とピーク点についての時間的關係を定量的に解析することまでは行っていない。また、顎運動の分析までは行っていない。我々は、SB 時の下顎の動きにはパターンがあり、下顎の上下成分の動きが多くなることで、SB 時の開閉口筋活動パターンは咀嚼時の活動パターンにより近づくのではないかと考えている。そのため、今後ビデオ判定によるブラキシズム時の下顎の動きとの関連性の解析が必要と考える。

今回の研究結果から、RMMA の開閉口筋活動パターンは共収縮とは言い切れないものと考えられた。今後、上記のような解析の課題を進展させることによって、SB 時の開閉口筋の活動パターンの全貌解明により近づけるものと考えている。

結論

明らかなブラキサーを対象に、典型的な SB 波形である RMMA とガム咀嚼において閉口筋活動相における開口筋の活動レベルと活動パターンの比較を行った。結果は当初の仮説とは異なり、典型的な SB 波形である RMMA 時の閉口筋活動相における開口筋の活動は、咀嚼時より大きいということはなく、むしろ小さい傾向があることが示された。以上より、RMMA の開閉口筋活動パターンは共収縮とは言い切れず、今後さらなる検証が必要であると考えられた。

参考文献

- 1) Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, de Leeuw R, Manfredini D, Svensson P, Winocur E: Bruxism defined and graded: an international consensus. *J Oral Rehabil* 40: 2-4, 2013.
- 2) Hublin C, Kaprio J, Partinen M, Koskenvuo M: Sleep bruxism based on self-report in a nationwide twin cohort. *J Sleep Res* 7: 61-68, 1998.
- 3) Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K: Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *J Oral Rehabil* 35: 476-494, 2008.
- 4) Abe Y, Suganuma T, Ishii M, Yamamoto G, Gunji T, Clark GT, Tachikawa T, Kiuchi Y, Igarashi Y, Baba K: Association of genetic, psychological and behavioral factors with sleep bruxism in a Japanese population. *J Sleep Res* 21: 289-296, 2012.
- 5) Lavigne GJ, Rompré PH, Poirier G, Huard H, Kato T, Montplaisir JY: Rhythmic Masticatory Muscle Activity during Sleep in Humans. *J Dent Res* 80: 443-448, 2001.
- 6) 松田慎平, 山口泰彦, 三上紗季, 岡田和樹, 後藤田章人, 渡辺一彦: 自宅睡眠時における律動性咀嚼筋活動のバースト持続時間と最大活動量の分布様式. *顎機能誌*, 17: 29-37, 2010.

- 7) Nakamura Y, Katakura N: Generation of masticatory rhythm in the brainstem. *Neurosci Res* 23: 1-19, 1995.
- 8) Lund JP, Kolta A: Generation of the central masticatory pattern and its modification by sensory feedback. *Dysphagia* 21: 167-174, 2006.
- 9) Lavigne GJ, Kato T, Kolta A, Sessle Barry: Neurobiological mechanisms involved in sleep bruxism. *Crit Rev Oral Biol Med* 14: 30-46, 2003.
- 10) Lavigne GJ, Huynh N, Kato T, Okura K, Adachi K, Yao Dong, Sessle Barry: Genesis of sleep bruxism: Motor and autonomic-cardiac interactions. *Archives of Oral Biology* 1852: 4, 2007.
- 11) AASM. Sleep related bruxism: The international classification of sleep disorders 2nd ed. 189-192, American Academy of Sleep Medicine, Westchester, 2005.
- 12) Matsuda S, Yamaguchi T, Mikami S, Okada K, Gotouda A: Rhythm and amplitude of Rhythmic Masticatory Muscle Activity during sleep in bruxers-Comparison with gum chewing. *CRANIO* 34: 234-241, 2016.
- 13) Yamaguchi T, Abe S, Rompré PH, Manzini C, Lavigne GJ: Comparison of ambulatory and polysomnographic recording of jaw muscle activity during sleep in normal subjects. *J Oral Rehabil* 39: 2-10, 2012.
- 14) Maluly M, Andersen ML, Dal-Fabbro C, Garbuio S, Bittencourt L, de Siqueira

JT, Tufik S: Polysomnographic study of the prevalence of sleep bruxism in a population sample. *J Dent Res* 92: 97-103, 2013.

15) Dutra KMC, Pereira FJ Jr, Rompré PH, Huynh N, Fleming N, Lavigne GJ: Oro-facial activities in sleep bruxism patients and in normal subjects: a controlled polygraphic and audio-video study. *J Oral Rehabil* 36: 86-92, 2009.

16) Po JM, Gallo LM, Michelotti A, Farella M: Comparison between the rhythmic jaw contractions occurring during sleep and while chewing. *J Sleep Res* 22: 593-599, 2013.

17) 中島利徳, 山口泰彦, 三上紗季, 斎藤未来, 渡辺一彦, 岡田和樹, 後藤田章人, 谷内田渉: 顎機能異常者の睡眠時と食事時における咬筋活動の比較検討. *北海道歯学雑誌*, 37: 11-19, 2016.

表1 閉口筋活動相における開口筋波形データ
 (最大随意開口時に対する比率(%MVO値)で表示)

被験者 番号	最小値(%)		最大値(%)		平均値(%)	
	RMMA	ガム	RMMA	ガム	RMMA	ガム
1	2.07	3.72	7.99	36.26	4.18	13.65
2	2.75	5.33	11.11	25.36	5.91	12.43
3	5.28	6.61	14.01	18.31	8.99	10.58
4	3.66	4.36	11.25	13.97	6.28	8.12
5	6.07	8.36	18.64	26.83	10.76	14.20
6	2.75	4.10	7.39	13.78	4.72	7.53
7	2.81	4.42	9.38	13.72	5.60	8.42
8	2.09	1.46	7.24	6.70	4.08	3.27
9	4.41	3.04	15.63	9.53	8.18	5.00
10	2.74	6.01	8.71	25.14	5.29	13.31
11	2.65	4.01	11.27	23.85	5.78	9.80
12	4.12	4.52	12.15	14.62	7.51	8.79
13	2.18	5.50	6.45	17.80	3.78	9.83
14	2.38	4.72	5.54	17.91	3.81	9.99
平均値	3.28	4.73	10.48	18.84	6.06	9.64



図1 シールドルーム内のPSG-AV測定環境

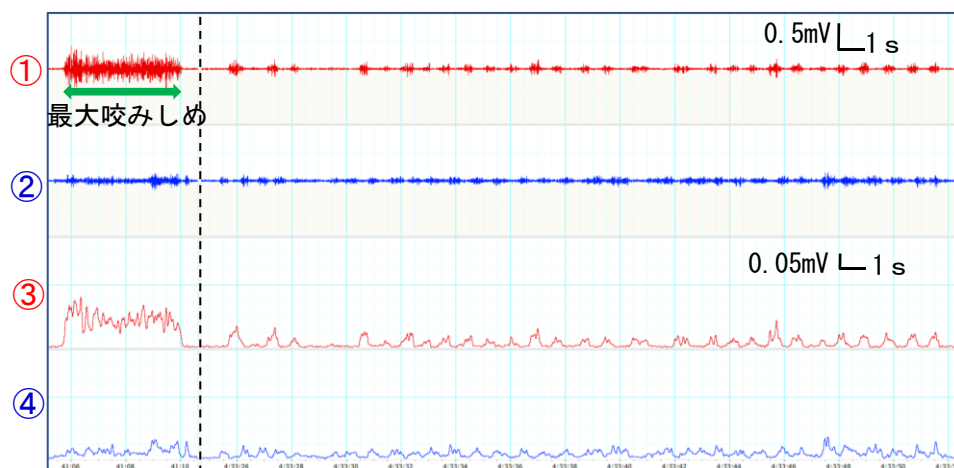


図2 RMMA波形の抽出例

- ①咬筋
- ②顎二腹筋
- ③咬筋(絶対値化+平滑化0.1s)
- ④顎二腹筋(絶対値化+平滑化0.1s)

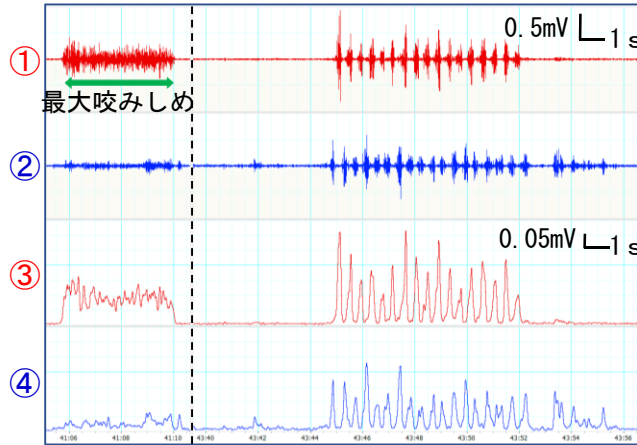


図3 ガム咀嚼波形の抽出例

- ①咬筋
- ②顎二腹筋
- ③咬筋(絶対値化+平滑化0.1s)
- ④顎二腹筋(絶対値化+平滑化0.1s)

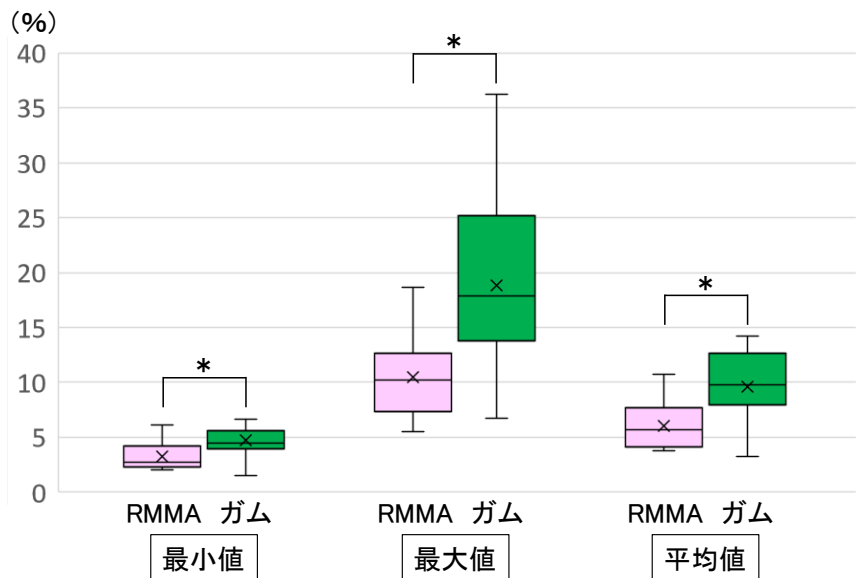


図4 閉口筋活動相における開口筋振幅 (n=14)
 (最大随意開口時に対する比率(%MVO値)で表示)
 中央値を含む四分位でのグラフを示す. バーは最小, 最大を示す.
 ×は平均値を示す.
 * : p<0.01 ウィルコクソン符号付順位和検定

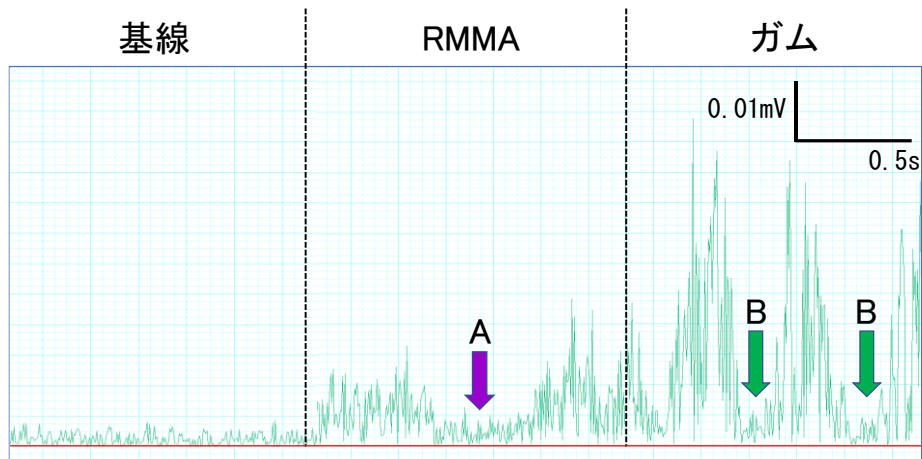


図5 閉口筋活動時の開口筋活動レベルを基線と比較した例
A, Bは閉口筋活動相相当部

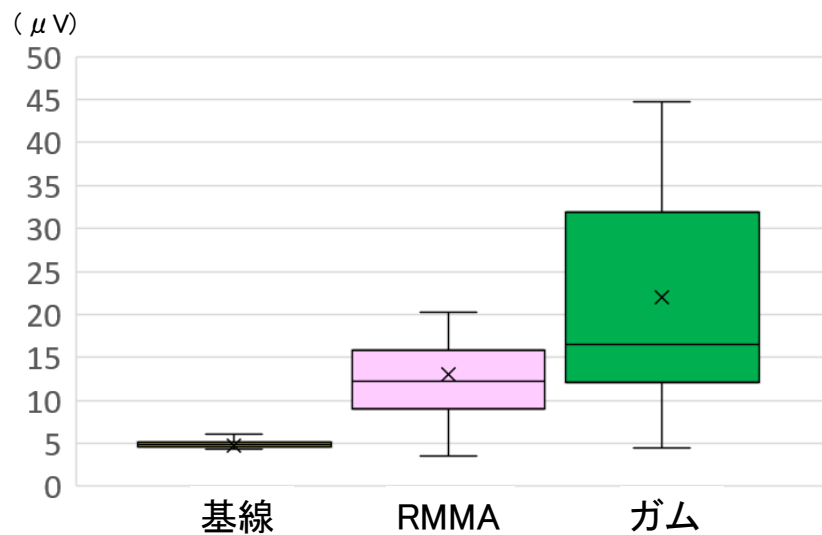


図6 閉口筋活動時の開口筋振幅の平均値と基線振幅の平均値の比較 (n=14)
中央値を含む四分位でのグラフを示す。バーは最小、最大を示す。×は平均値を示す。

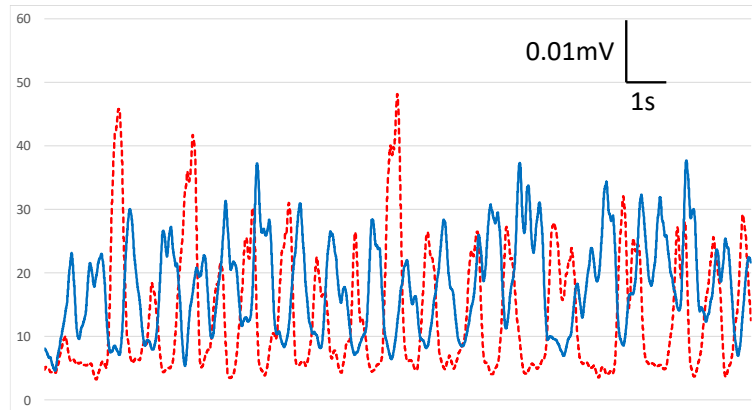


図7 RMMA時の開閉口筋活動パターンの一例
— : 開口筋, - - - : 閉口筋
平滑化: 0.2s

図説

表 1 閉口筋活動相における開口筋波形データ

(最大随意開口時に対する比率(%MVO 値)で表示)

図 1 シールドルーム内の PSG-AV 測定環境

図 2 RMMA 波形の抽出例

①咬筋

②顎二腹筋

③咬筋(絶対値化+平滑化 0.1s)

④顎二腹筋(絶対値化+平滑化 0.1s)

図 3 ガム咀嚼波形の抽出例

①咬筋

②顎二腹筋

③咬筋(絶対値化+平滑化 0.1s)

④顎二腹筋(絶対値化+平滑化 0.1s)

図 4 閉口筋活動相における開口筋振幅 (n=14)

(最大随意開口時に対する比率(%MVO 値)で表示)

中央値を含む四分位でのグラフを示す. バーは最小, 最大を示す.

×は平均値を示す.

* : $p < 0.01$ ウィルコクソン符号付順位和検定

図 5 閉口筋活動時の開口筋活動レベルを基線と比較した例

A, B は閉口筋活動相相当部

図 6 閉口筋活動時の開口筋振幅の平均値と基線振幅の平均値の比較 (n=14)

中央値を含む四分位でのグラフを示す. バーは最小, 最大を示す.

×は平均値を示す.

図 7 RMMA 時の開閉口筋活動パターンの一例

— : 開口筋, - - : 閉口筋

平滑化: 0.2s

英文

Amplitude and patterns of jaw opening muscle activity during active phase of jaw closing muscles in sleep bruxism

Masana Maeda¹⁾, Taihiko Yamaguchi¹⁾, Saki Mikami²⁾, Wataru Yachida³⁾, Taishi Saito¹⁾, Toshimitsu Sakuma¹⁾, Hironobu Nakamura¹⁾, Miku Saito¹⁾, Mariko Mizuno¹⁾, Kyoko Yamada¹⁾, Kaoru Sato³⁾

¹⁾Department of Crown and Bridge Prosthodontics, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University (Chief: Taihiko Yamaguchi) Kita13, Nishi7, Kita-ku, Sapporo, 060-8586, Japan

²⁾Department of Temporomandibular Disorders, Center for Advanced Oral Medicine, Hokkaido University Hospital

³⁾Department of Crown and Bridge Prosthodontics, Hokkaido University Hospital

ABSTRACT:

Sleep bruxism (SB) is a repetitive jaw muscle activity characterized by grinding or clenching of the teeth. Rhythmic masticatory muscle activity (RMMA) that account for a large part of SB is rhythmic movements similar to mastication. RMMA was said to have a characteristic of jaw muscle activity, i.e., co-contraction, in which jaw-opening muscles contract during active phase of jaw-closing muscles, different from that of mastication. However, there has been no study on quantitative comparison of amplitude of jaw-opening muscle activity during active phase of jaw-closing muscles in SB. The aim of the present study was to clarify amplitude and patterns of jaw-opening muscle in SB by analyzing activities of jaw-opening muscle during active phase of jaw-closing muscles in RMMA and by comparing the activities with gum chewing.

The subjects were fifteen healthy volunteers with bruxism clearly diagnosed by using electromyogram (EMG) recorded with polysomnography recording with audio-video (PSG-AV). The subjects chewed a piece of gum before sleeping. RMMA consisted of three or more consecutive phasic bursts more than two times the baseline amplitude and lasting 0.25 to 2.0 s but not separated by 3-second interval. Further, burst groups consisted of five or more consecutive phasic bursts including tonic burst (longer than 2.0 s) were selected for analyses. At this step, one subject was eliminated from the further analyses because of having no burst group consisted of five or more consecutive

bursts. Amplitude of jaw-opening muscle during active phase of the masseter muscle was analyzed, and then minimum value, maximum value, mean value of the amplitude in each active phase were calculated. The data in RMMA was compared to that in gum chewing.

The amplitude of jaw-opening muscle activity during active phase of jaw-closing muscles in RMMA was very small, and the value was significantly smaller than that of gum chewing in minimum value, maximum value, mean value ($p < 0.01$). In addition, the amplitude of jaw-opening muscle activity during active phase of jaw-closing muscles in RMMA was closer to the baseline amplitude than that in gum chewing.

It was indicated that activity of jaw-opening muscle during active phase of jaw-closing muscles in RMMA that account for a large part of SB was not larger than gum chewing but smaller. It was suggested that the pattern of EMG activity of jaw opening and closing muscles in RMMA was not necessarily co-contraction.

Keyword:

sleep bruxism, co-contraction, jaw-opening muscle, jaw-closing muscle, polysomnography