

睡眠時ブラキシズム臨床診断の現状と展望

馬場一美, 安部友佳

Current status and future prospect of clinical diagnosis of sleep bruxism

Kazuyoshi Baba, DDS, PhD and Yuka Abe, DDS, PhD

抄 録

睡眠時ブラキシズム (Sleep Bruxism; SB) の為害作用は多岐にわたり, 補綴臨床においても, ブラキシズム関連と考えられるトラブルには枚挙にいとまがない。従って, 補綴歯科治療を行う上で SB の正確な診断と診断に対応した合理的な対応が必要となる。一般の歯科臨床では厳密な SB 測定が現実的でないため, チェアサイドにおいて臨床徴候を指標として SB の診断が行われる。また, SB への合理的対応を行うためには, 診断プロセスの中にリスク因子の評価が組み込まれる必要がある。本稿ではチェアサイドでの臨床診断の現状と今後の展開について私見を交えて概説する。

キーワード

睡眠時ブラキシズム, 臨床診断, チェアサイド, 症型分類, リスク因子

I. 緒 言

睡眠時ブラキシズム (Sleep Bruxism; SB) の過大な力による為害作用は多岐にわたり, 補綴臨床においても, 咬耗, ポーセレンのチッピング, 歯根破折, インプラントの脱落など, ブラキシズム関連と考えられるトラブルには枚挙にいとまがない。従って補綴歯科治療を行う上では SB の的確な診断とその診断に対応した合理的な治療戦略が必要となる。一般に歯科臨床では, 厳密な SB 測定が現実的でないため, チェアサイドにおいて臨床徴候を指標とした SB の診断が行われる。

臨床診断を行う上での注意点は SB の生理学的病態は患者ごとに多様であり, それに伴い臨床徴候が異なることである。例えば下顎運動を指標とすると SB は grinding と clenching とに大別されるが, 一般に歯ぎしり患者と認識される grinding タイプの患者は歯ぎしり音や咬耗を伴う可能性が高いが, clenching タイプの患者はそれらの徴候を認めないことが多い¹⁾。従って SB 診断プロセスにおいて少なくとも, 両者は異なる症型として分類される必要がある。また, これ

ら以外の非定型的な運動様相も頻繁に観察されることにも注意を要する。

さらに, SB への対応まで考えると, 臨床診断のプロセスの中で併存疾患も含めたリスク因子についての情報を収集する必要がある。American Academy of Sleep Medicine (AASM) の, 睡眠障害国際分類第 3 版 (International Classification of Sleep Disorders, Third Edition: ICSD-3)²⁾ により, SB は明らかな原因のない一次性 (primary, idiopathic), 医学的背景のある二次性 (secondary), 治療薬によって生じている医原性 (iatrogenic) とに分類されており, 具体的なリスク因子についてのエビデンスも集積されつつある。しかし, SB は多因子性疾患であり, 患者ごとにリスク因子の寄与度は異なると考えられている。

SB 診断プロセスにおいて患者個々の病態・病因を予測できれば, それに対応した特異的かつ合理的な対応, すなわち個別化医療が可能となるが, 現状では, チェアサイドではこれらを間接的に予測せざるを得ない。本稿では, SB の臨床診断の現状と今後について私見を交えながら考察する。

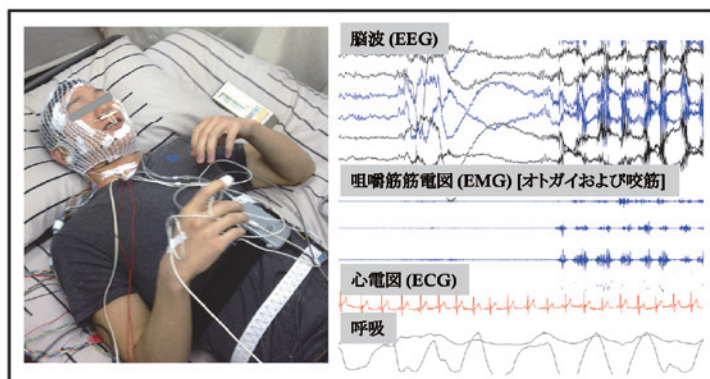


図1 睡眠検査室における PSG 検査



図2 携帯型装置による測定

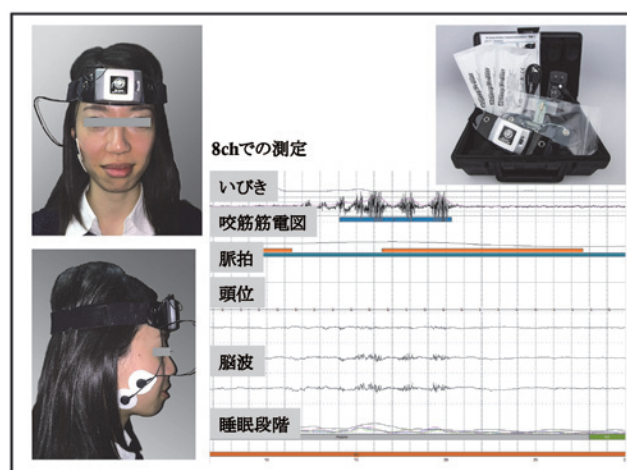


図3 簡易型 PSG 測定装置 Sleep Profiler®

II. 睡眠時ブラキシズムの評価

SB の評価は、SB に伴う何らかの生理学的信号の測定を行う方法と、そういった測定は行わず質問票や問診、口腔内検査などの結果を基に推測する方法のいずれかに大別される。

1. 測定を基盤とした評価

測定方法としては、睡眠検査室における終夜ポリグラフィ (PSG) 測定 (図1) と携帯型の筋電図 (EMG) 測定装置 (図2) による患者の家庭環境での測定とがある。

PSG 測定は SB の正確な把握ができるばかりでなく、患者の睡眠状態を生理学的に把握できるため、併存疾患やリスク因子の評価も可能である^{2,3)}。PSG 研究により、SB イベントの 80% 以上が、微少覚醒 (micro-arousal) と呼ばれる中枢神経活動と交感神経活動の一過性の活動亢進による覚醒反応に伴われて生じることや、SB に伴う閉口筋活動パターンの多様性

など、SB の病態生理について数多くの知見が積み重ねられてきた⁴⁻⁶⁾。

一方で検査室での終夜測定が必要なだけでなく、データの適切な処理には臨床検査技師や睡眠専門医による判定が必要であり、患者と歯科医師の双方にとって、時間的かつ経済的な負担が大きいため、研究目的で用いられることが殆どである^{7,8)}。

睡眠検査室での測定の欠点を考慮し、携帯型筋電計を用いた SB 測定法が 1970 年代に開発され、数々の研究に利用されてきた^{7,9)}。この方法の利点は、患者が記録装置を自宅に持ち帰り、日常に近い睡眠環境で測定することが可能であり、複数夜の連続記録が比較的容易に行えることである。欠点としては携帯型装置の技術的制約から他の生体現象を同時測定することが難しく、睡眠状態が把握できないこと、電極がはずれるようなトラブルや、体動やその他の生理的運動に起因するアーチファクトの混入を検知できないことなどが挙げられる。携帯型測定システムには様々な種類があり、いくつかのシステムについては一定の信頼性

が報告もされている⁹⁻¹¹⁾が、いずれも正確には“夜間の筋活動”として捉えられるべきである。しかし、近年、家庭環境で測定できる携帯型の PSG システムも開発されており¹²⁾、家庭環境で睡眠状態をモニターした SB 研究を行うことが可能になった (図 3)。

筋活動の測定以外でも SB を定量的に評価する試みがなされている。スプリントを用いて、摩耗面を観察するもの¹³⁾や、組み込みのセンサーを使用するもの^{14,15)}などが開発されている。これらの方法も携帯型筋電計と同様に日常の睡眠環境で使用可能であり、SB によって歯列に生じる咬合力を予測することができるが、前述の様に睡眠状態の把握はできない。

2. 質問票・問診・臨床検査による評価

現状では前述の測定による評価が臨床で実施されることは希であり、臨床的には SB を示唆する症状を質問票もしくは問診によって聴取し、徴候を診査することにより SB の評価が行われる。具体的には睡眠同伴者の歯ぎしり音の指摘、起床時の顎関節および顎筋の疲労感や痛み、咬耗、咬筋の肥大、アブフラクション、骨隆起、舌や頬粘膜の圧痕などが評価される。これらの情報は簡便かつ安価に収集することができるため、大規模な調査や一次スクリーニングなどには適している¹⁶⁾。しかし、これらはあくまで、臨床的に収集可能な情報を基にした間接的な SB の予測であり、それら精度には一定の限界があることを理解する必要がある。

III. 臨床診断基準と睡眠ポリグラフを用いた確定診断

1. 定義

AASM による ICSD-3 では、ブラキシズムを“歯の grinding や clenching または下顎のくいしばりや突出を特徴とする反復性の咀嚼筋活動”と定義し、睡眠時、覚醒時ブラキシズムとに明確に分けられるとされている (Bruxism is defined as a repetitive jaw-muscle activity characterized by clenching or grinding of the teeth and/or by bracing or thrusting of the mandible. Bruxism has been divided into its two distinct circadian manifestations: sleep bruxism and awake bruxism)²⁾。つまり、SB とは睡眠中に観察される非機能的な咀嚼筋活動や上下歯列が接触する顎運動の総称であり、覚醒時に生じる覚醒時ブラキシズムとは分けて考える必要がある。

- 睡眠時ブラキシズムと判定する筋電図の平均振幅:
覚醒時最大噛み締め時の10%以上(咬筋)
- 睡眠時ブラキシズム Episodeにおける筋収縮パターン
 - Phasic Episode: 3回以上のBurstがあり各Burstが0.25秒以上2.0秒未満持続
 - Tonic Episode: 1回のBurstが2秒以上持続
 - Mixed Episode: Phasic/Tonic EpisodeのBurstが両方認められる
- Lavigne らの臨床研究で示唆された基準 (J Dent Res. 1996)
 - 総Episode数>30回/night
 - 単位時間あたりのEpisode数>4 Episodes/hr
 - EpisodeあたりのBurst数>6 Bursts/Episode
 - 単位時間あたりのBurst数>25 Bursts/hr
 - 歯ぎしり音を伴うエピソード数>1 Episode/night

図 4 PSG 検査による診断基準

- American Academy of Sleep Medicineによる睡眠障害国際分類第3版(ICSD-3)臨床診断基準(AとBを満たすこと)
- A. 睡眠中に生じる歯ぎしり音が常にもしくは頻繁に認められること
- B. 以下の徴候が1つ以上認められること
1. 上記Aと一致する異常な歯の摩耗が認められること
 2. 一過性の起床後の顎筋の疼痛もしくは疲労感、側頭部の頭痛、上記Aと一致する起床時の開口障害のいずれかを認めること
- Criteria A and B must be met
- A. The presence of regular or frequent tooth grinding sounds occurring during sleep.
- B. The presence of one or more of the following clinical signs:
1. Abnormal tooth wear consistent with above reports of tooth grinding during sleep.
 2. Transient morning jaw muscle pain or fatigue; and/or temporal headache; and/or jaw locking upon awakening consistent with above reports of tooth grinding during sleep.
- Lavigne らの研究で用いられた臨床診断基準 (J Dent Res. 1996)
- A. 過去6カ月以内に、睡眠同伴者からの週に5日以上歯ぎしり音の指摘がある
- B. 以下の(1)~(3)の項目に1つ以上該当する
1. 象牙質に及ぶ歯の摩耗(Johanssonの摩耗の分類 Class 1~2以上のエナメル質以上におよぶ摩耗)もしくは歯冠修復物のシャイニースポットが残存歯の6分の1以上の歯に認められる
 2. 起床時の咀嚼筋の疲労感もしくは疼痛がある
 3. 触診による咬筋の肥大がある(咬頭嵌合位において噛み締めを行ったときに咬筋が3倍になる)

図 5 臨床徴候による診断基準

2. 睡眠ポリグラフを用いた診断

SB 診断のゴールドスタンダードは、前述の終夜 PSG 測定である。Lavigne ら¹⁾により PSG 検査による睡眠中の筋活動の持続時間と頻度をもとにした診断基準が検証されており、そのカットオフ値が提示されている (図 4)。

3. 臨床診断基準

臨床診断は、SB に関連のあるとされる臨床徴候を指標に行われる。一般に、睡眠同伴者による歯ぎしり音の指摘¹⁷⁾、起床時の咀嚼筋疲労感¹⁸⁾などの症状や、咬耗¹⁹⁾、咬筋の肥大²⁰⁾、アブフラクション、骨隆起などの口腔内診査から得られる徴候をもとにして診断が行われている。従来 AASM による ICSD に基づいた診断基準が一般的に用いられている²⁾が (図 5)、ICSD も 1990 年に策定されたのち 1997 年に改

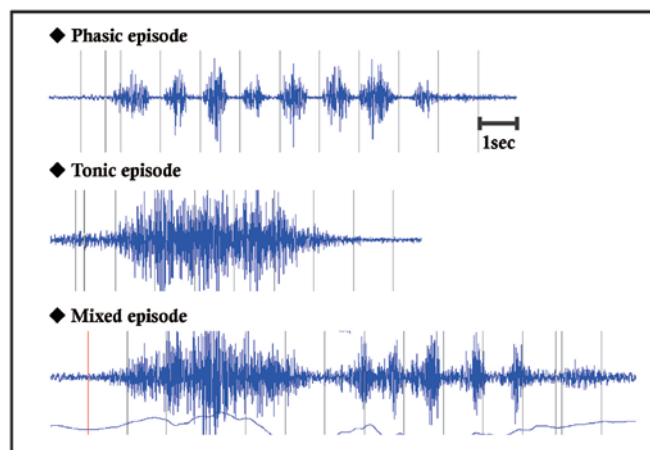


図 6 SB の筋活動パターン

定され (ICSD-R), 2005 年に第 2 版 (ICSD-2) が, 2014 年に第 3 版 (ICSD-3) が公開されており, 診断基準にも変遷が認められる. PSG 検査による診断基準を示した Lavigne ら¹⁾ も, 一連の研究において用いている臨床診断基準を ICSD の変遷に対応して改変しているようである.

IV. 臨床診断の現状と問題

1. 臨床診断基準を評価する

生理学的測定に基づかないこれらの臨床診断は, あくまで間接的な予測である. 診断基準に用いられている臨床徴候が, SB 以外, つまり覚醒時ブラキシズムや機能運動で生じている可能性もあり, その信頼性には一定の限界がある.

前述の臨床診断基準の正診率について検証した研究はないが, 各項目がどの程度 SB を反映しているのかについては検討されている. まず, 咬耗については携帯型装置を用いて測定した夜間筋活動持続時間を指標として SB を評価した研究では, 両者に有意な関連性が認められなかった²¹⁾. ここで, PSG 研究によって SB の筋活動には phasic, tonic, 両者の混在する mixed episode など, 多様な筋活動パターンがあることが示されており (図 6)¹⁾, 一般に tonic episode はいわゆる clenching を, phasic episode は grinding を反映していると考えられている. PSG による SB 筋活動パターンと臨床徴候との比較を行った研究によると, 咬耗と grinding を反映すると考えられる phasic な筋活動との間には有意な関連が認められている²²⁾. 一方, 下顎運動を伴わない clenching を反映した tonic については有意な関連は認められなかった. また, 睡眠同伴者による歯ぎしり音の指摘と携帯型装

置を用いて評価した夜間筋活動量との関連性が報告されており^{15,23)}, SB 診断における睡眠同伴者による指摘の信頼性が示唆されている. PSG 研究においても同様に, 睡眠同伴者の指摘は phasic episode とは有意な関連が認められているが, clenching を反映していると考えられる tonic な筋活動とは関連が認められなかった²²⁾. 起床時の咀嚼筋疲労感については SB episode との関連が示されている²⁴⁾ が, 最新の研究により, 特に tonic な筋活動との関連が認められている²⁵⁾.

いずれにせよ, SB 臨床診断の決定要因となっている臨床徴候は, それぞれ異なる SB 筋活動パターンと関連することが示唆されており, 両者の関連性を理解すれば臨床的に SB 病態診断はある程度可能かもしれない.

2. 睡眠時ブラキシズムのリスク因子

SB の臨床診断を行う際に併存疾患やリスク因子について情報収集が行われることは希である. しかし, これらの情報は SB への対応を決定する上で非常に重要である.

文献的には, 飲酒, 喫煙, カフェインなどの嗜好品, カルシウム拮抗薬, 選択的セロトニン再取り込み阻害薬などの中枢神経作動薬, ストレスや特定の性格傾向, たとえば不安傾向との関連などの心理学的要因との関連, 不眠症, 睡眠時無呼吸症候群, レストレスレッグス症候群, 周期性四肢運動異常症, 口顎ミオクロヌス, 睡眠時てんかん, 睡眠関連胃食道逆流症, 睡眠中に異常運動や行動を示す疾患や睡眠の質を低下させる睡眠関連疾患との関連が報告されている²⁶⁻²⁸⁾. また, 双生児研究や家族集積を調べた研究により遺伝的要因

についても報告されており、セロトニン 2A 受容体遺伝子 (HTR2A) の遺伝子多型との関連も示されている²⁹⁾。

以上、リスク因子を列挙したが注目すべきは、その大部分が睡眠の質に関連していることである。つまり、睡眠を障害する可能性のある睡眠関連疾患、特定の薬剤、嗜好品を含めた睡眠衛生の問題などにより、睡眠中の咀嚼筋活動の活動性が上昇するのかもしれない。

また、リスク因子に含まれる併存疾患には SB の誘因ではなく、SB と同様の表現型をきたす疾患も含まれる。例えばレム睡眠行動障害 (REM sleep behavior disorder; RBD) の徴候として口顎ミオクロームス (非常に持続時間の短い筋活動 burst) や rhythmic masticatory muscle activity が高頻度で観察されることが示されており、これらについては鑑別診断が必要となる³⁰⁾。

V. 症型分類の必要性和今後の展開

1. 筋活動と下顎運動

前述したよう睡眠中の筋活動パターンとしてはリズムミカルな phasic episodes と持続的な tonic episodes, それらの混合型 mixed episodes が典型的であるが、ミオクロームス様の活動も認められる。下顎運動を指標とすると咬頭嵌合位や偏心位における clenching, 咬頭嵌合位から偏心位への grinding とに大別される。実際には下顎運動と筋活動との組み合わせで SB の表現型は多様であり、定義にあるステレオタイプの grinding と clenching だけではなく、それに伴って臨床徴候も多岐にわたると考えられる。これらの SB 表現系を整理し、合理的に臨床徴候との関連づけを行うことができれば、臨床診断において有用である。歯科には筋活動記録・顎運動記録等の分野でこれまで多くの研究実績があり^{31,32)}、その実現性は高い。こういったアプローチが臨床診断精度を向上する上で重要であることに疑いはないが、一方でこれらはあくまで筋活動が生じた結果を歯科的に評価しているにすぎない。前述のように睡眠に関連したどのような背景で SB が生じているのかを理解できないと、合理的に SB に対応できないばかりか、睡眠障害としての SB についての睡眠生理学的な究明、学術的な掘り下げはできない。

2. リスク因子と併存疾患

SB 診断のプロセスにおいて、個々の患者の睡眠衛生や医学的背景を含めたリスク因子を特定するためには、リスク因子に対する感受性の差を規定する因子を明らかにする必要がある。また、RBD のように SB

と同様な表現型を来す疾患の併存疾患の鑑別も必要である。

これまでの PSG 研究により発生機序に中枢神経系、交感神経系の活動上昇を伴う覚醒現象が強く関連していることが示唆され、臨床研究によりリスク因子についても睡眠覚醒機構との関連があるものが多く報告されていることを鑑みると、今後、これらをキーワードとして共通点をもったリスク因子をまとめることにより、比較的単純でわかりやすい症型分類ができる可能性がある。

VI. おわりに

SB は従来、歯科的な問題として捉えられ、咬合異常原因論にはじまり、スプリント療法も含めて、その多くが睡眠医学領域とは逸脱した歯科的な枠組みの中で捉えられてきた。従来蓄積されてきた、歯科医学的な知見は重要であり、顎運動や筋活動のパターンと臨床徴候との関連を究明することにより、臨床徴候から SB レベルを高精度で予測することが可能になるであろう。一方では病因論についての具体的な情報は著しく限られており、今後、SB リスク因子について、睡眠生理学的手法を用いて掘り下げることが必須である。また、リスク因子への反応性の個体差を規定する因子の解明のためには、遺伝的規定についての検討もされるべきであろう。

文 献

- 1) Lavigne GJ, Rompré PH, Montplaisir JY. Sleep bruxism: Validity of clinical research diagnostic criteria in a controlled polysomnographic study. *J Dent Res* 1996; 75: 546-552.
- 2) International Classification of Sleep Disorders – Third Edition (ICSD-3). American Academy of Sleep Medicine; 2014.
- 3) Carra MC, Huynh N, Lavigne GJ. Diagnostic accuracy of sleep bruxism scoring in absence of audio-video recording: a pilot study. *Sleep Breath* 2015; 19: 183-190.
- 4) Kato T, Rompre P, Montplaisir JY, Sessle BJ, Lavigne GJ. Sleep bruxism: an oromotor activity secondary to micro-arousal. *J Dent Res* 2001; 80: 1940-1944.
- 5) Kato T, Montplaisir JY, Guitard F, Sessle BJ, Lund JP, Lavigne GJ. Evidence that experimentally induced sleep bruxism is a consequence of transient arousal. *J Dent Res* 2003; 82: 284-288.
- 6) Huynh N, Kato T, Rompre PH, Okura K, Saber M, Lanfranchi PA, et al. Sleep bruxism is associated to micro-arousals and an increase in cardiac sympathetic activity. *J Sleep Res* 2006; 15: 339-346.
- 7) Rugh JD, Harlan J. Nocturnal bruxism and temporo-

- mandibular disorders. *Adv Neurol* 1988; 49: 329-341.
- 8) Lavigne GJ, Guitard F, Rompre PH, Montplaisir JY. Variability in sleep bruxism activity over time. *J Sleep Res* 2001; 10: 237-244.
 - 9) Manfredini D, Ahlberg J, Castroflorio T, Poggio CE, Guarda-Nardini L, Lobbezoo F. Diagnostic accuracy of portable instrumental devices to measure sleep bruxism: a systematic literature review of polysomnographic studies. *J Oral Rehabil* 2014; 41: 836-842.
 - 10) Ikeda T, Nishigawa K, Kondo K, Takeuchi H, Clark GT. Criteria for the detection of sleep-associated bruxism in humans. *J Orofac Pain* 1996; 10: 270-282.
 - 11) Gallo LM, Lavigne G, Rompre P, Palla S. Reliability of scoring EMG orofacial events: polysomnography compared with ambulatory recordings. *J Sleep Res* 1997; 6: 259-263.
 - 12) Stuginski-Barbosa J, Porporatti AL, Costa YM, Svensson P, Conti PC. Diagnostic validity of the use of a portable single-channel electromyography device for sleep bruxism. *Sleep Breath* 2015; in press.
 - 13) Koriath TW, Bohlilg KG, Anderson GC. Digital assessment of occlusal wear patterns on occlusal stabilization splints: a pilot study. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 209-213.
 - 14) Nishigawa K, Bando E, Nakano M. Quantitative study of bite force during sleep associated bruxism. *J Oral Rehabil* 2001; 28: 485-491.
 - 15) Baba K, Clark GT, Watanabe T, Ohyama T. Bruxism force detection by a piezoelectric film-based recording device in sleeping humans. *J Orofac Pain* 2003; 17: 58-64.
 - 16) Carlsson GE, Egermark I, Magnusson T. Predictors of bruxism, other oral parafunctions, and tooth wear over a 20-year follow-up period. *J Orofac Pain* 2003; 17: 50-57.
 - 17) Tsiggos N, Tortopidis D, Hatzikyriakos A, Menexes G. Association between self-reported bruxism activity and occurrence of dental attrition, abfraction, and occlusal pits on natural teeth. *J Prosthet Dent* 2008; 100: 41-46.
 - 18) Rompré PH, Daigle-Landry D, Guitara F, Montplaisir JY, Lavigne GJ. Identification of a sleep bruxism subgroup with a higher risk of pain. *J Dent Res* 2007; 86: 837-842.
 - 19) Gandara BK, Truelove EL. Diagnosis and management of dental erosion. *J Contemp Dent Pract* 1999; 1: 16-23.
 - 20) Pintado MR, Anderson GC, DeLong R, Douglas WH. Variation in tooth wear in young adults over a two-year period. *J Prosthet Dent* 1997; 77: 313-320.
 - 21) Ekfeldt A, Hugoson A, Bergendal T, Helkimo M. An individual tooth wear index and an analysis of factors correlated to incisal and occlusal wear in an adult swedish population. *Acta Odontol Scand* 1990; 48: 343-349.
 - 22) Yoshizawa S, Suganuma T, Takaba M, Ono Y, Sakai T, Yoshizawa A, et al. Phasic jaw motor episodes in healthy subjects with or without clinical signs and symptoms of sleep bruxism: a pilot study. *Sleep Breath* 2014; 18: 187-193.
 - 23) Haketa T, Baba K, Akishige S, Fueki K, Kino K, Ohyama T. Utility and validity of a new EMG-based bruxism detection system. *Int J Prosthodont* 2003; 16: 422-428.
 - 24) Abe S, Carra MC, Huynh NT, Rompre PH, Lavigne GJ. Females with sleep bruxism show lower theta and alpha electroencephalographic activity irrespective of transient morning masticatory muscle pain. *J Orofac Pain* 2013; 27: 123-134.
 - 25) 吉田裕哉, 葭澤秀一郎, 酒井拓郎, 菅沼岳史, 高場雅之, 小野康寛ほか. 睡眠ポリグラフによる睡眠時ブラキシズム臨床診断基準の検証. 日本睡眠学会第40回定期学術集会プログラム・抄録集 2015; 40回特別号: 229.
 - 26) Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *J Oral Rehabil* 2008; 35: 476-494.
 - 27) Ohayon MM, Li KK, Guilleminault C. Risk factors for sleep bruxism in the general population. *Chest* 2001; 119: 53-61.
 - 28) Kato T, Yamaguchi T, Okura K, Abe S, Lavigne GJ. Sleep less and bite more: sleep disorders associated with occlusal loads during sleep. *J Prosthodont Res* 2013; 57: 69-81.
 - 29) Abe Y, Suganuma T, Ishii M, Yamamoto G, Gunji T, Clark GT, et al. Association of genetic, psychological and behavioral factors with sleep bruxism in a Japanese population. *J Sleep Res* 2012; 21: 289-296.
 - 30) Abe S, Gagnon JF, Montplaisir JY, Postuma RB, Rompre PH, Huynh NT, et al. Sleep bruxism and oromandibular myoclonus in rapid eye movement sleep behavior disorder: a preliminary report. *Sleep Med* 2013; 14: 1024-1030.
 - 31) 大倉一夫, 中野雅徳, 坂東永一. 睡眠時ブラキシズム発現に伴う生体信号の解析. 顎機能誌 1996; 3: 83-93.
 - 32) 鈴木善貴, 大倉一夫, 重本修伺, 田島登誉子, Rodis OM, 松香芳三. 睡眠時ブラキシズムにおける下顎運動 最大咬筋活動時の下顎位. 日口腔リハ会誌 2013; 26: 35-42.

著者連絡先: 馬場 一美

〒145-8515 東京都大田区北千束 2-1-1
 Tel: 03-3787-1151
 Fax: 03-3784-7603
 E-mail: kazuyoshi@dent.showa-u.ac.jp