



Title	リズム性咀嚼筋活動を有する若年成人における心理学的及び睡眠生理学的特性
Author(s)	原木, 真吾
Citation	大阪大学, 2018, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/69493
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

学位論文

リズム性咀嚼筋活動を有する若年成人における
心理学的及び睡眠生理学的特性

大阪大学大学院歯学研究科

口腔科学専攻

顎口腔機能再建学講座

クラウンブリッジ補綴学分野

原木真吾

研究概要

睡眠時ブラキシズム (sleep bruxism : 以下 SB) の特徴であるリズム性咀嚼筋活動 (rhythmic masticatory muscle activity : 以下 RMMA) の発生頻度の個人差や日間変動に、心理学的因子や睡眠の質がどのように関与するかよくわかっていない。本研究では、54名の若年成人 (男性 : 24名, 女性 : 30名, 平均年齢 : 23.8 ± 2.1歳, BMI : 20.6 ± 1.6 kg/m²) にポリソムノグラフィ (polysomnography : 以下 PSG) 検査を2夜連続で実施し、2夜目の結果から、RMMAの発生頻度を基にSBを確定診断したうえで、心理学的因子や睡眠の質との生理学的な関連を調べた。まず、RMMAの発生頻度ごとに分類した3群で、心理学的特性や、唾液コルチゾールやクロモグラニン A の分泌量に差を認めなかった。睡眠構築の入眠潜時 ($P = 0.008$), StageN1 ($P = 0.012$), micro-arousal index ($P = 0.013$) は H-RMMA 群で他の2群より有意に高かったが、睡眠構築は正常範囲内だった。また、43名において、第1夜と第2夜のデータを比較したところ、心理学的因子に差はなかったが、第1夜よりも第2夜の睡眠構築の方が睡眠の質がよくなる first night effect を認め、その程度は H-RMMA 群ほど著明であった。また、起床時の唾液コルチゾール ($P = 0.019$) とクロモグラニン A ($P = 0.005$) は、L-RMMA 群のみで差を認めた。一方、RMMAの発生頻度は、43名全体で増加傾向を示し、3群の内 H-RMMA 群のみで、第1夜から第2夜にかけて RMMA の発生頻度が 18.8%増加し、リズムカルではない咬筋イベントである non-specific activity (以下

NA) は 21.9%減少した。以上から、若年健康成人において、心理学的因子や唾液マーカー分泌に関わる生理機能は、RMMA の発生の個人差や日間変動に寄与する可能性が低い。睡眠状態を決定する睡眠調節機能の方が、RMMA の発生頻度の個人差や日間変動に関与する可能性が示唆された。

緒 言

睡眠時ブラキシズム (sleep bruxism : 以下 SB) は、国際睡眠関連疾患分類 (International Classification of Sleep Disorders 3 : 以下 ICSD-3) で、睡眠関連運動異常症に分類され、睡眠中に発生する歯ぎしり雑音を特徴とする、非機能的な反復性の咀嚼筋活動と定義されている(1). 発生率に性差はないが、小児で約 20%、成人で 5~8%、中高年以降でさらに減少すると報告されている(2,3). 歯科領域において SB は、歯の咬耗や破折、補綴装置の脱離や破損、顎関節症や、口腔顔面痛、頭痛などのリスク因子と考えられている。しかし、SB の病因や病態生理機序が未だ十分に明らかにされておらず、有効な治療・予防方法はいまだに確立されていない(4).

SB の原因・増悪因子には、喫煙や飲酒、遺伝的要因、中枢神経作用のある薬剤の服用、睡眠障害など様々な候補が提案されている(5). これら候補因子のうち、ストレスや不安といった心理学的因子は、SB の発症や増悪に関わると信じられており、様々な臨床研究が実施されてきた。臨床的診察や質問票を用いて、睡眠中の歯ぎしりの自覚や咬耗の有無をもとに SB の診断をした研究では、SB の有無とストレスや不安スコアに正の相関があるとしたものだけでなく(6-9)、そのような相関はないとするものがある(10,11). また、簡易筋電計を用いて夜間の咀嚼筋活動を記録した研究においても同様に、夜間の咀嚼筋活動の高低とストレス・不安に正の相関があるとした報告(12-14)、逆に負の相関があるとする

報告(15),あるいはSBとストレスや不安には関連はない,もしくは不明であるとした報告(16,17)があり,SBと心理学的因子の関連について,まだ明確なエビデンスがない(18).

心理学的因子とSBの関係が明確でない理由の一つに,心理学的因子,睡眠,SBの関係を十分考慮しなかったということが考えられる.SB患者に特徴的な病態として,運動が抑制される睡眠中にも関わらずリズム性咀嚼筋活動(rhythmic masticatory muscle activity:以下RMMA)が頻発することが挙げられる.よって,RMMAはSBの確定診断だけでなく,病態生理機構を調べる上で重要な筋電図学的指標である(19,20).このRMMAの発生には,一過性の微小覚醒反応や睡眠段階の移行,そして睡眠周期の特定の時期が重要であるなど,睡眠調節機構と密接な関係があることが報告されている(21-23).しかし,SB患者の睡眠構築は正常範囲とする報告や(19,21,24-27),あるいは健常被験者と異なるという報告があるだけでなく(28,29),種々な睡眠障害を併発する例があることが知られている(11,30-32).また,ストレスや不安などの精神心理状態は,深い睡眠の減少,睡眠の分断化や覚醒反応の増加のように,睡眠の質を低下させる要因であることが,過去の多数の研究から明らかになっている(33-36).とくに,精神性不眠症のように,入眠困難や中途覚醒の増加,睡眠維持が困難といった睡眠構築に影響を与える(37,38).また,睡眠の質が低下すると,日中のストレスや不安に関連する症状を悪化させる(39,40).したがって,睡眠とRMMAを測定して定量化することが,SBと心理学的因子との生理学的な関係を明らかにするために重

要と考えられる。

睡眠検査のゴールドスタンダードとしてポリソムノグラフィ（polysomnography：以下 PSG）検査が、医療機関の検査室で実施されている。PSG 検査では、睡眠中の様々な生体信号を終夜にわたって測定できるため、睡眠構築の評価の他、睡眠障害や睡眠呼吸障害等の確定診断が可能である(41,42)。さらに、従来の記録変数に咀嚼筋筋電図の測定を加えることによって RMMA を同定することができ、SB の研究においても、PSG 検査がゴールドスタンダードと位置づけられている(43)。しかし、専用の検査室や機器、運用する専門技師が必要で、睡眠データ解析にも専門知識が必要であることから、SB の研究において PSG 検査を用いた研究はきわめて少ない。

本研究では、RMMA の発生に心理学的因子、睡眠構築がどのように関与するか明らかにするため、PSG 検査を実施して、1) 被験者群を RMMA の発生頻度によって分類し、心理学的因子や睡眠構築の差（個人間差の差）を明らかにすること、2) これらの被験群において、2 夜にわたって記録した RMMA、心理学的因子や睡眠構築の変動（日間変動）を明らかにすることを目的とした。

方 法

解析 1. RMMA の個人差による心理学的因子および睡眠生理学的特性の比較

1-1. 被験者

被験者は 2013 年 8 月から 2016 年 1 月までに、PSG 検査に参加した大阪大学歯学部および大学院歯学研究科の学生、職員とその友人等である 72 名（男性：40 名，女性：32 名，平均±S.D；平均年齢：24.4±2.6 歳，BMI：20.7±1.7 kg/m²）であった。被験者のリクルートは、基本的には被験者候補者に直接参加を依頼、もしくは実験の紹介を行い、自発的に参加を希望した被験者候補者をリクルートした。被験者の包含基準は、年齢 20–35 歳の若年健康成人、歯の欠損がない（歯科矯正治療における便宜抜歯、先天欠損を除く）とした。除外基準は睡眠障害、神経・精神疾患を有している、現在歯科矯正治療を含む歯科治療中である、または睡眠や運動に影響を与える薬を使用している、とした。

なお、本研究は厚生労働省発出の「臨床研究に関する倫理指針」に基づき、大阪大学大学院歯学研究科・歯学部及び歯学部附属病院倫理審査委員会 (<http://www.dent.osaka-u.ac.jp/social/erb/>) に承認されて実施した（承認番号 H25-E9-8）。また、全被験者に対して書面と口頭によって研究内容を説明し、書面による同意を得た。

1-2. 質問票

主観的な睡眠の質や心理的状态を評価するため、妥当性が評価された以下の質問紙を使用した。PSG 検査に先立って行ってもらった質問票として、被験者にはピッツバーグ睡眠質問票改訂日本語版（Pittsburgh sleep quality index：以下 PSQI：図 1）に回答させて、過去 1 か月間の睡眠を量的・質的に比較した。

PSQI は、睡眠の質、睡眠時間、入眠時間、睡眠効率、睡眠困難、眠剤の使用の有無、日中の眠気などによる日常生活への支障の 7 項目をスコア化するものである(44)。そして、精神症状を把握するために Symptom Checklist-90-Revised 日本語版（以下 SCL-90-R：図 2）に回答させた。SCL-90-R は精神症状に関する 90 項目の質問からなり、身体症状、強迫、対人過敏、抑うつ、不安、敵意、恐怖症性不安、妄想様観念、精神病性症状の 9 項目に分けられた個々の精神症状が、過去の一定期間（通常は 2 週間）の間に、どれくらい被験者を悩ませたかについて、同年代や性別の中から、偏差値を求めることで、重篤度を評価するものである(45,46)。PSG 検査当日に行ってもらった質問票として、就寝前と起床直後に、不安の程度を評価する状態特性不安尺度日本語版（State-Trait Anxiety Inventory；以下 STAI）に回答させた（図 3）。STAI は特定の場面で一過性に感じられる不安である状態不安を測る 20 項目の質問と、状況要因に影響されず長期的に感じている不安である特定不安を測る 20 項目の、計 40 項目の質問により構成されており、それぞれをスコア化するものである(47,48)。

1-3. PSG 検査

PSG 検査は 2 夜連続で実施した。検査当日、被験者は 20 時 30 分頃に睡眠検査室に到着、STAI の回答、問診、顎口腔診査、唾液採取、電極装着を済ませた後、10 時半~11 時半の間に就寝し、翌朝 6 時半~7 時に起床した。起床後には、再度 STAI の回答、唾液採取、電極除去を行った。顎口腔診査は 1 夜目か 2 夜目のいずれかでを行った。

問診内容は、普段の生活リズムについて、睡眠について、いびきや歯ぎしりなどの睡眠中の行動の有無、起床時の顎の違和感の有無、起床時の筋の疲労感の有無、1 日のアルコール摂取量、喫煙本数、カフェインの摂取量、全身の既往歴、服薬中の薬、通院中の病院の有無である (図 4)。顎口腔診査は、歯式、咬耗歯の総数、咬筋肥大、起床時の顎顔面領域の疲労感・疼痛の有無、歯ぎしりの既往の有無、頬舌圧痕の有無、である (図 5)。歯ぎしりの既往は、過去 6 か月の SB の指摘の有無もしくは、SB の自覚の有無とした。咬耗歯の判定は、咬耗がみられないものを 0、エナメル質に局限した咬耗を 1、象牙質に及ぶ咬耗を 2 としてカウントし、咬耗の程度が 2 の歯数の合計をカウントした。咬筋の肥大は、ある、どちらかといえばある、どちらかといえばない、ない、の 4 段階で評価した。頬圧痕と舌圧痕は、第二小臼歯を越えて前方まで、第二小臼歯を越えて後方まで、なしの 3 項目をチェックした。

検査で種々の生体信号を記録するため、American Academy of Sleep Medicine (以下 AASM) の指針に準じて、電極やセンサーを被験者に装着した(49)。脳波 (electroencephalography : 以下 EEG) (F3-M2, F4-M1, C3-M2, C4-M1, O1-M2,

O2-M1) と左右側眼電図 (electrooculogram : 以下 EOG) (E1-M2, E2-M1)を記録するため、皿型電極を貼付した。電極の位置に関しては、脳波では国際 10-20 法に従い、左右の前頭部 (F3 と F4)、左右の頭頂部 (C3 と C4)、左右の後頭部 (O1 と O2) に装着、眼電図では左外眼角から 1 cm 下方 (E1) と右外眼角から 1 cm 上方 (E2) に装着、基準電極として左右の乳様突起 (M1 と M2) に電極装着を行った。オトガイ舌骨上筋 (中央, 左側, 右側)、両側の咬筋、側頭筋、前脛骨筋の筋電図を記録するため、各筋に電極を装着した。電極インピーダンスは 5k Ω 以下とした。さらに、咽頭部に振動センサー (胸骨上窩部圧センサー, Sleepmate) を貼付し、いびき音を測定した。呼吸の測定には、鼻孔と口部の気流の温度変化を記録するサーミスタ (エアフローサーミスタセンサー, Embla) と、呼吸時の鼻腔内の気流圧力の変化を検出するカニューレをそれぞれ鼻部に設置した。また、呼吸に伴う胸部と腹部運動の測定には、呼吸インダクタンスプレチスモグラフィ (respiratory inductance plethysmography) (XactTrace Belt, Embla) を使用した。さらに、動脈血酸素飽和度 (SpO₂) の計測のため、パルスオキシメーターを指尖部に固定した。心電図は第 II 誘導により、右鎖骨下と左腋下部に電極装着して導出した。また、睡眠中の体位の測定には、腹部に装着した記録ユニットに装着されている加速度計を用いた。消灯の前に被験者に、ガム咀嚼、大開口、眼球運動、歯のグラインディング、タッピング、クレンチング、空嚙下、いびき、下肢運動、口呼吸、呼吸停止、体動の動作を行わせて、適正に生体信号が検出されることを確認した。

脳波と眼電図，筋電図，心電図はサンプリングレート 200 Hz，いびき音と呼吸，体位はサンプリングレート 10 Hz，SpO₂はサンプリングレート 2 Hz で記録した．なお，これら生体信号の記録と同時にビデオ撮影を行った．すべての生体信号（図 6）およびビデオ記録は，Embla N7000（Natus Medical Incorporated 社，米国）を用いてパーソナルコンピュータに記録，保存した．

1-4. 唾液マーカー解析

就寝前の 21 時頃と，起床直後の 6 時半～7 時に非刺激時唾液をサリベット（SARSTEDT 社，独）にて採取した．採取方法としてはコットンロールを口腔内に保持してもらい，唾液に満たされたら容器に出してもらった．採取は検体量の不足等による測定エラーに備えて，それぞれ 2 回ずつ行った．採取した唾液サンプルは直ちに -20 °C で保管した．後日，高感度酵素免疫分析（YK 241 Cortisol (Saliva) EIA kit，YK070 Human Chromogranin A ELA kit，矢内原研究所，日本）を用いて，唾液コルチゾール（ $\mu\text{g}/\text{dl}$ ）と唾液クロモグラニン A（ pmol/mg ）の濃度を定量化した．コルチゾールは抗コルチゾール特異抗体と HRP（horse radish peroxidase）結合コルチゾールを標識体として用いる競合法により測定された．抗コルチゾール抗体が固定された測定プレートに，検体および標識体を順次加えて競合反応させ，これによりプレート上に抗原あるいは HRP 結合抗原-抗体複合体を形成させ，最後に HRP 結合抗原-抗体複合体中の

HRP 活性を測定することにより、検体中のコルチゾール濃度を求めた。クロモグラニン A は特異性の高い抗ヒトクロモグラニン A (344-374) 抗体を用い、競合反応を応用したものであり、ビオチンとストレプトアビジンの高い親和性を応用した発色を組合せた測定方法にて測定した。ヤギ抗ウサギ IgG 抗体が固定化された測定プレート上に、検体と、ビオチン化ヒトクロモグラニン A (344-374) および抗ヒトクロモグラニン A (344-374) 抗体を順次加えて競合反応させ、これに HRP 結合ストレプトアビジンを加え、HRP 結合ストレプトアビジン-ビオチン化抗原-抗体複合体を形成させた。最後にこの複合体中の酵素 (HRP) 活性を測定することにより、検体中のクロモグラニン A 濃度を求めた。

1-5. 睡眠構築の解析と各イベントの判定

睡眠構築の解析に必要なパラメータは、専用解析ソフト (REMbrandt®, Natus Medical Incorporated 社, 米国) を用い、米国睡眠検査技師 (Registered Polysomnographic Technologist, 以下 RPSGT) の資格を有する研究員のサポートの下で視覚的に判定した。解析には第 2 夜のデータを使用した。

1) 睡眠段階(49)

睡眠段階は、以下の判定基準に従って 30 秒間の 1 エポックごとに判定した。StageN1 は、入眠後の α 波が 1 エポックに占める割合が 50%未満とした。StageN2

は背景脳波の中に睡眠紡錘波（周波数：11-16 Hz）や K-complex（陰性から陽性への急激な二相性の波形の 0.5 秒以上の持続）の出現を確認できたエポックと判定した。StageN3 は、周波数 2 Hz 以下で 75 μ V 以上の高振幅徐波が 20 % 以上あるエポックとした。StageREM は、覚醒に類似した様々な周波数の脳波が混在する低振幅脳波を認め、舌骨上筋の筋電図活動が持続的な振幅低下を示し、さらに眼電図に急速眼球運動の出現を確認できるエポック、またはそのようなエポックに隣接する、急速眼球運動を伴わないで、類似した脳波活動および筋電図活動を有し、覚醒反応による中断がないエポックとした。StageW は、脳波に α 波（周波数：8-13 Hz）が 50 % 以上を占めるエポックとした。入眠は、StageW 以外の睡眠段階と判定された最初のエポックの開始時点とした。

これにより、以下の睡眠変数を算出した。入眠潜時は、消灯から入眠まで時間（分）とした。総睡眠時間は、入眠から起床までの時間（分）とした。中途覚醒（wake after sleep onset：以下 WASO）は、StageW の合計時間（分）とした。睡眠効率率は、消灯から起床までの時間のうち、中途覚醒を除いた睡眠時間が占める割合（%）とした。REM 潜時は、入眠から最初の StageREM までの時間（分）とした。各睡眠段階の占有率（%）は、総睡眠時間のうち、各睡眠段階が占める割合とした。

2) 睡眠の微細構築

睡眠の微細構築として、Micro-arousal と Awakening を判定した(50)。Micro-

arousal は、10 秒以上の安定した睡眠脳波の後に、 α 波、 θ 波および/あるいは睡眠紡錘波を除く 16 Hz 以上の脳波の周波数変化を 3 秒以上 15 秒未満認めるものとした。ただし StageREM では、1 秒以上の舌骨上筋活動の上昇を伴うものとした。Awakening は、同様の脳波の周波数変化が 15 秒以上持続したものとした。また、Micro-arousal と Awakening の 1 時間あたりの発生頻度を算出し、それぞれ Micro-arousal index (回/時)、Awakening index (回/時) とした。

3) 呼吸イベントの判定 (AASMver2.1)

無呼吸・低呼吸イベントは、無呼吸イベントは 10 秒以上持続する鼻孔あるいは口部の温度センサーで最大信号の振れに、イベント前のベースラインから 90%以上の低下を認めるものとし、低呼吸イベントは 10 秒以上持続する鼻圧センサーで最大信号の振れに、イベント前のベースラインから 30%以上の低下を認め、かつ 3%以上の SpO₂ の低下を伴う、あるいは覚醒反応を伴うものとした。

無呼吸・低呼吸イベントの総数と睡眠時間から、睡眠 1 時間あたりの発生頻度を算出し、Apnea hypopnea index (回/時) (以下 AHI) とした。

1-6. 咬筋イベントの判定 (図 7)

睡眠中に咬筋活動の上昇を伴うイベントを咬筋イベントとして、咬筋筋電図活動とビデオ記録をもとに判定した。RMMA とは、咬筋の活動持続時間が 0.25 秒~2 秒の phasic なバーストが 3 回以上で構成される Phasic type, phasic と 2 秒以上の tonic なバーストで構成される Mixed type, または単一の tonic バーストの

みで構成される Tonic type であり(3,19,20,49), これらの発生数の総和を算出した。一方, RMMA とは異なる筋電図学的特性を有するものや, 筋電図学的特性が RMMA に類似しているが, ビデオ画像上で異なる口腔運動に関連していると確認できたものを non-specific activity(以下 NA)として別途判定した(51,52)。RMMA および NA の睡眠 1 時間あたりの発生頻度を, それぞれ RMMA index (回/時) と NA index (回/時) とした。そして, 過去の報告に従い, SB の診断基準のカットオフ値である RMMA index=4 回/時以上の被験者を高頻度 RMMA 群(以下 H-RMMA 群), 2 回/時 \leq RMMA index<4 回/時である被験者を低頻度 RMMA 群(以下 L-RMMA 群), RMMA index=2 回/時未満のものを対照群とした(19,20)。

1-8. 統計

被験者群の特性として, H-RMMA 群, L-RMMA 群, 対照群それぞれの人数と性別を求めた。3 群の年齢と BMI, スコア換算表に従って点数化した PSQI の合計スコア値, SCL-90-R の 9 項目ごとの年齢, 性別で標準化された偏差値の中央値(最小値 – 最大値)を算出した。SB に対する自覚的, 他覚的症状については, 各質問項目に対して症状が認められる者(Yes)とそうでない者(No)の人数を求め, それぞれの群に占める割合を算出した。顎口腔診査によりカウントした象牙質に及ぶ咬耗歯数の中央値(最小値 – 最大値)を算出した。睡眠変数として, 睡眠効率, 入眠潜時, REM 潜時, 各睡眠段階占有率, Micro-arousal index, Awakening index の中央値(最小値 – 最大値)を算出し

た。咬筋イベントとして、RMMA index, NA index, 総咬筋イベント数である RMMA+NA index の中央値（最小値 – 最大値）を算出した。就寝前と起床直後の STAI における状態不安の合計スコア値の中央値（最小値 – 最大値）をそれぞれ算出した。就寝前と起床直後におけるコルチゾールとクロモグラニン A の分泌量の中央値（最小値 – 最大値）をそれぞれ算出した。以上により算出したデータを、3 群で比較した。統計には群間の差を調べるために Chi-square 検定, Kruskal-Wallis 検定を適宜用いた。また、群間で差を認めた変数に関しては、それぞれ 2 群ごとの差を調べるために post hoc Mann-Whitney U 検定を適宜用いた。統計処理には SYSTAT 13 (HULINKS 社, 日本) を用いた。有意水準はすべて $\alpha=0.05$ とした。

解析 2. RMMA の日間変動と心理学的因子および睡眠生理学的特性の比較

解析 2 では RMMA の日間変動と、心理学的因子や睡眠生理学的特性の比較を行うため、第 1 夜データの追加解析を行った。通常では、睡眠研究において first night effect が生じる第 1 夜を睡眠環境への順応に用いて(53-55)、解析から除外するが、本研究においては、あえて不慣れな睡眠環境により、RMMA や睡眠変数、心理学的因子の変数が著明に変動をみせると仮定し、これらの変数の日間変動が増強されたモデルとして、第 1 夜データを採用した。

解析 1 と同様の睡眠変数、心理学的因子、唾液マーカー、咬筋イベントに関して、第 1 夜のデータの中央値（最小値 - 最大値）を算出した。総被験者、H-RMMA 群、L-RMMA 群、対照群ごとに第 1 夜と第 2 夜のそれぞれのデータを比較した。統計には Wilcoxon の順位和検定を用いた。統計処理には SYSTAT 13 (HULINKS 社, 日本) を用いた。有意水準は $\alpha=0.05$ とした。

結 果

解析 1. RMMA の個人差による心理学的因子および睡眠生理学的特性の比較

総被験者 72 名のうち、質問表の不備と音声データのデータ欠失のため、4 名の被験者を、また睡眠時無呼吸症候群のカットオフ値である AHI=5 回/時を超える被験者 14 名を以後の解析から除外し(1)、計 54 名のデータについて解析を行った (図 8)。その結果、H-RMMA 群 21 名 (男性 : 13 名, 女性 : 8 名, 平均 \pm S.D ; 平均年齢 : 23.6 ± 1.8 歳, BMI : 20.3 ± 1.8 kg/m², RMMA index = 6.7 ± 2.3 回/時), L-RMMA 群 13 名 (男性 : 3 名, 女性 : 10 名, 平均年齢 : 24.0 ± 2.1 歳, BMI : 20.5 ± 1.2 kg/m², RMMA index = 2.8 ± 0.6 回/時), 対照群 20 名 (男性 : 8 名, 女性 : 12 名, 平均年齢 : 24.0 ± 2.4 歳, BMI : 20.8 ± 1.5 kg/m², RMMA index = 0.89 ± 0.6 回/時) となった。

したがって、RMMA の発生頻度 (RMMA index) は群間で有意差を認めた ($P < 0.001$)。H-RMMA 群では、L-RMMA 群 ($P < 0.001$) および対象群 ($P < 0.001$) より有意に高く、L-RMMA 群で、対照群より有意に高かった ($P < 0.001$) (表 1)。しかし、NA の発生頻度 (NA index) は 3 群で差を認めなかった。結果として、RMMA と NA の発生頻度 (RMMA+NA index) は群間で差を認め ($P < 0.001$)、H-RMMA 群は L-RMMA 群 ($P = 0.007$) および対象群 ($P < 0.001$) よりも、L-RMMA

群は対照群より有意に高い値を示した ($P=0.006$) (表 1).

1-1. 被験者特性

性別の割合, 年齢, BMI に 3 群で差を認めなかった. 起床時の顎の違和感や筋の疲労感等の臨床症状を有する割合や, 咬耗歯数は, 3 群間で差を認めなかった (表 1). 夜間の歯ぎしりを自覚するか, 歯ぎしりの指摘を受けた人数は, H-RMMA 群では他の 2 群よりも多い傾向を認めたが, 有意水準に達しなかった ($P=0.057$) (表 1).

1-2. 睡眠変数

睡眠変数のうち, 総睡眠時間, 睡眠効率, REM 潜時は 3 群で差を認めず, いずれも正常範囲内であった. 入眠潜時は, 3 群間で有意な差を認め ($P=0.008$), H-RMMA 群 ($P=0.004$) および L-RMMA 群 ($P=0.027$) では, 対照群より有意に短かった (表 2). StageN1 の占有率は, 群間で差を認め ($P=0.012$), H-RMMA 群では, L-RMMA 群 ($P=0.006$) および対照群 ($P=0.037$) より有意に高かった (表 2). StageN2, StageN3, StageREM, StageW の占有率は, 3 群で差がなかった.

睡眠の微細構築である Micro-arousal の発生頻度 (Micro-arousal index) は, 3 群間に有意な差を認め ($P=0.013$), H-RMMA 群では, L-RMMA 群 ($P=0.022$) および対照群 ($P=0.008$) より有意に高かった (表 2). 覚醒強度の高い

Awakening の発生頻度 (Awakening index) は, 3 群間で差を認めなかった。また, 呼吸イベントの 1 時間当たりの発生頻度である AHI は, 3 群で差を認めなかった (表 2)。

1-3. 心理学的因子

PSQI を用いて過去 1 か月の主観的な睡眠の質をスコア化すると, 3 群とも過去の報告における睡眠障害のカットオフ値である 5.5 点付近であったが(44), 差を認めなかった (表 3)。

精神症状の重篤度を評価する SCL-90-R は, いずれの群においても, 9 項目の偏差値は, ± 1 SD の範囲内で同等の正常レベルであった。また, いずれの項目においても, 3 群で差を認めなかった (表 3)。

STAI で計測した状態不安は, いずれの群においても, 就寝前と起床直後ともに低いレベルであり, 就寝前と起床直後の間で状態不安レベルに差はなかった。また, 就寝前と起床時の状態不安はいずれも 3 群間で差を認めなかった (表 4)。

1-4. 唾液マーカー

唾液コルチゾールは, いずれの群においても, 就寝前と比べて起床直後で分泌量が約 8 倍に増加した ($P < 0.001$)。しかし, 就寝前, 起床直後の唾液コルチゾールの分泌量は, 3 群で差はなかった (表 4)。一方, 唾液クロモグラニン A

は、H-RMMA 群 ($P<0.001$) と対照群 ($P=0.004$) では、就寝前より起床直後に分泌量が有意に増加したが、L-RMMA 群では有意な変化がなかった。また、就寝前の唾液クロモグラニンAの分泌量は3群間で差がなかったが、起床直後では群間で差を認め ($P=0.049$)、L-RMMA 群ではH-RMMA 群より有意に分泌量が低かった ($P=0.007$) (表4)。

解析 2. RMMA の日間変動と心理学的因子および睡眠生理学的特性の比較

54名の被験者のうち、H-RMMA群15名、L-RMMA群13名、対象群15名から無作為に抽出した43名の第1夜のデータについて、解析を行った。

2-1. 咬筋イベント

被験者全体では、RMMA index が第1夜より第2夜で有意に高かった ($P=0.001$) (表5)。しかし、NA index および RMMA+NA index に差を認めなかった (表5)。また、各群それぞれでは、対照群と L-RMMA 群では、咬筋イベントに関する変数に差を認めなかった (表6, 7)。しかし、H-RMMA 群では、第1夜より第2夜で、RMMA index は18.8%上昇し ($P<0.001$)、NA index は21.9%減少した ($P=0.041$)。しかし、RMMA+NA index は差がなかった (表8) (図9)。

第1夜と第2夜間におけるSBの重症度の推移に関して調べたところ、対照群では、第1夜でL-RMMAのカットオフ値であるRMMA index = 2を1名(6.7%)が上回ったが、残り14名(93.3%)は変わらなかった。L-RMMA群では、第1夜で2名(15.3%)がL-RMMAのカットオフ値であるRMMA index = 2を下回り、1名(7.7%)がH-RMMAのカットオフ値であるRMMA index = 4を上回った。H-RMMA群では、第1夜ではH-RMMAのカットオフ値であるRMMA index = 4を6名(40%)の被験者が下回った (表9)。

2-1. 睡眠変数

43名全体では、第1夜と比較して第2夜で、入眠潜時は減少し ($P=0.003$)、WASOは減少して ($P<0.001$)、総睡眠時間 ($P=0.042$) と睡眠効率 ($P<0.001$) が上昇した。REM潜時は、第2夜で減少傾向を認めたものの、有意差を認めなかった ($P=0.069$)。また、第1夜と比較して第2夜では、StageN1 ($P=0.014$) と、StageW ($P<0.001$) は減少し、StageREM ($P=0.005$) は増加した。StageN2 と StageN3 に差を認めなかった。第1夜と比較して第2夜で、Micro-arousal index ($P<0.001$)、Awakening index ($P=0.004$) はともに減少した。また、AHIには差を認めなかった (表5)。

対照群では、総睡眠時間、WASO、睡眠効率、入眠潜時、REM潜時のいずれにも2夜で差を認めなかった。また、第1夜と比較して第2夜で、StageREMの増加を認めたが ($P=0.005$)、StageN1、StageN2、StageN3、StageWに差を認めなかった。第1夜と比較して第2夜で、Micro-arousal indexの減少を認めたが ($P<0.001$)、Awakening indexに差を認めなかった。また、AHIには差を認めなかった (表6)。

L-RMMA群では、第1夜と比較して第2夜で、入眠潜時 ($P=0.021$) と WASO ($P=0.033$) が減少し、睡眠効率 ($P=0.040$) が上昇した。総睡眠時間とREM潜時に差を認めなかった。また、第1夜と比較して第2夜で、StageN1は減少したが ($P=0.048$)、StageN2、StageN3、StageREM、StageWに差を認めなかった。第1夜と比較して第2夜で、Micro-arousal indexは減少した

が ($P<0.001$), Awakening index に差を認めなかった。また, AHI には差を認めなかった (表 7)。

H-RMMA 群では, 第 1 夜と比較して第 2 夜で, 入眠潜時 ($P=0.008$) と WASO ($P=0.005$) が減少し, 睡眠効率 ($P=0.003$) が上昇した。REM 潜時は減少した ($P=0.033$)。総睡眠時間に差を認めなかった。また, 第 1 夜と比較して第 2 夜で, StageW は減少したが ($P=0.005$), StageN1, StageN2, StageN3, StageREM に差を認めなかった。第 1 夜と比較して第 2 夜で, Awakening index は減少したが ($P=0.026$), Micro-arousal index に差を認めなかった。また, AHI には差を認めなかった (表 8)。

2-2. 心理学的因子

被験者全体では, 2 夜ともに就寝前と起床直後の間の STAI の状態不安に差がなく, いずれにおいても低いレベルであった (表 5)。第 1 夜と第 2 夜の間で, 就寝前と起床直後それぞれの STAI の状態不安にも差がなかった (表 5)。また, 各群でも, 2 夜ともに就寝前と起床直後で STAI の状態不安に差がなく, いずれにおいても低いレベルであった (表 6, 7, 8)。また, いずれの群においても, 第 1 夜と第 2 夜の間で, 就寝前と起床直後それぞれの STAI の状態不安にも差がなかった (表 6, 7, 8)。

2-3. 唾液マーカー

被験者全体では、唾液コルチゾールと唾液クロモグラニン A は、2 夜ともに就寝前よりも起床直後で分泌量が大幅に高くなった ($P < 0.001$)。就寝前と起床直後の分泌量は、第 1 夜と第 2 夜で差を認めなかった (表 5)。

各群では、同様に 2 夜ともに就寝前よりも起床直後で分泌量に増加傾向を認めたが、対照群で第 1 夜における唾液クロモグラニン A ($P = 0.079$) と、L-RMMA 群で第 2 夜における唾液クロモグラニン A ($P = 0.27$) では、分泌量の増加が統計学的有意に至らなかった (表 6, 7, 8)。就寝前の分泌量は、いずれの群においても、第 1 夜と第 2 夜で差がなかった。起床直後の分泌量は、対照群および H-RMMA 群では、第 1 夜と第 2 夜で差がなかったが (表 6, 8)、L-RMMA 群のみで、唾液コルチゾールの分泌量が、第 1 夜よりも第 2 夜で有意に高く ($P = 0.019$)、唾液クロモグラニン A は、第 1 夜より第 2 夜では有意に低かった ($P = 0.005$) (表 7)。

考 察

被験者について

過去の SB と心理学的因子との関係を調べた研究では、歯ぎしりの自己申告や咬耗歯の有無や起床時の顎顔面症状などの臨床徴候をもとに SB を診断していた(6-11). 臨床徴候のうち歯ぎしりの自覚や咬耗歯を有する若年被験者では、RMMA の発生頻度が高い傾向が示されている(19,29,56). これらの臨床徴候は、国際睡眠障害分類では客観的・生理学的計測方法がない状況における診断に使用できるものとして推奨されており、適切な方法で実施すれば、重症レベル (RMMA \geq 4 回/時) の SB 患者の約 70%~80%を検出できる可能性がある(3,19,20). 本研究の被験者群のうち、H-RMMA 群では、他の群と比べて歯ぎしりの自覚や歯ぎしりを指摘された経験が多い傾向を認めたが、統計学的有意に達しなかった. また、早朝の顎や筋の症状、咬耗数等のその他の臨床的徴候に関しても 3 群で差を認めなかった. 本研究の被験者は大半が単身者 (92.6%) で、同室者による歯ぎしりの指摘を受けにくい生活環境と関係している可能性も考えられる(29). また、歯ぎしり以外の臨床的徴候の有無に差がなかったが、これらの臨床徴候は、SB 以外の生理的要因 (年齢や食生活) や OSA や不眠症など他の睡眠関連疾患でも観察されるので、SB に特異的な臨床徴候とは言い難い(3,43,51,57). したがって、本研究では、診断に PSG 検査を用いて、正確に客観的測定値であ

る RMMA の発生数を，生理学的に同定した(3).

一般に睡眠研究において，PSG 検査を用いる場合，第 1 夜を睡眠環境への順応に用い，第 2 夜を確定診断や重症度診断に用いることが国際的な研究方法として推奨されているため(53–55)，本研究においても SB の確定診断と分類には，第 2 夜のデータを使用した．SB の PSG 診断では，RMMA index ≥ 4 回/時を満たす被験者を中等度以上の SB， $2 \text{ 回/時} \leq \text{RMMA index} \leq 4 \text{ 回/時}$ に該当する被験者を軽症 SB と診断し，RMMA index < 2 回/時に該当する被験者を健常群とする診断基準が示されているので，本研究でもその基準に準じて被験群を診断・分類した(20)．また，PSG 検査を実施したことで，RMMA の発生状態を正確に評価できるだけでなく，閉塞性睡眠時無呼吸症候群など研究結果に影響を与える可能性がある生理学的な因子を除外することができた．以上から，本研究では，SB を生理学的に診断・分類し，睡眠障害をスクリーニングした被験者群を用いて，心理学的因子や睡眠生理学的特徴の群間差や日間変動の関連を調べた点で，これまでの SB と心理学的因子との関連を調べた研究と比べて，研究結果の信頼性が高いと考えられる．

RMMA の個人差と睡眠変数，心理学的因子，唾液マーカーの比較

前述の診断基準に準じて分類した，対照群，L-RMMA 群，H-RMMA 群において，RMMA index の発生数に差があるのは明白であるが，非リズム性の咀嚼筋活動の発生頻度を示す NA index は 3 群で差がなかった．また，総咬筋イベント数

は、対照群から H-RMMA 群にかけて有意に高くなった。つまり、H-RMMA 群では、RMMA のような顎運動リズムを発生させる神経機構の活動性が高まっており、それによって睡眠中の咀嚼筋活動の活性が全体的に高くなっていると考えられる(24,58,59)。

睡眠構築について

RMMA の発生頻度が異なる 3 群間で、第 2 夜の PSG 検査から得られた睡眠構築を比較すると、H-RMMA 群では StageN1 の占有率と Micro-arousal index が他の 2 群に比べて有意に高いが、睡眠効率や、StageN2・StageN3・StageREM・StageW の占有率、REM 潜時に差がなく、全体的に睡眠構築は正常範囲内であった。全体的な睡眠構築については、本研究と同様に、若年成人被験者を対象として、2 夜連続の PSG 検査を実施した研究では、SB 患者の睡眠構築は正常範囲であった(19,21,24)。これらの研究では、RMMA が低頻度の被験者 (2 回/時 \leq RMMA index <4 回/時；本研究の L-RMMA 群) を分類しておらず、H-RMMA 群の睡眠構築に関する変数の一部にも差があるが、基本的に正常範囲内にあることは一致している(21,23,24,26,29)。また、中年の被験者を含む被験群で、1 夜の PSG 検査を実施して行った研究でも、Non-REM 睡眠の潜時が長く、総睡眠時間が短くなり、Micro-arousal index が高いものの、睡眠変数は正常睡眠範囲であった(28)。したがって、H-RMMA 群では、他の群と比べて RMMA index が高いが、Micro-arousal や Awakening の発生数は他の睡眠関連疾患のように病的には増加しておらず、

睡眠構築は正常と考えられる。

過去の報告では、RMMA の発生過程で Micro-arousal が咀嚼筋の活動に先行して発生することがわかっている(21,24,58)。しかし、3 群間における Micro-arousal index の差は、RMMA index の違いと比例する様子は認められなかった。したがって、本研究結果は Micro-arousal は RMMA の直接の誘因因子でなく、Micro-arousal に対して RMMA を発生させる神経機構の反応性が亢進しているという考えを支持していると考えられる(24)。また、浅い Non-REM 睡眠である StageN1 が、H-RMMA 群で多い点については、大部分の RMMA では、発生後に睡眠段階の移行が頻繁に生じるが、WASO でなく、StageN1 に移行することと関係すると思われる(22,23)。さらに、H-RMMA 群と L-RMMA 群は、入眠潜時が対照群よりも有意に短かった。一般に、後述する first night effect によって、第 2 夜の睡眠は入眠が早まる傾向にあるが、H-RMMA 群では他の群と比較して、2 夜目の入眠潜時の減少が著明であった。よって、H-RMMA 群では入眠潜時が早いことから、就寝時の睡眠圧力が高い可能性が考えられる。これらから考えると、若年成人で他の睡眠障害を有さない SB 患者では、多数発生する RMMA に伴う Micro-arousal をきっかけに中途覚醒が頻回に発生し、睡眠が分断されないよう睡眠構築を維持するような睡眠調節機構が働いている可能性が考えられる。また、H-RMMA 群の RMMA の発生頻度は、臨床的にあまり問題にならない軽症度の閉塞性睡眠時無呼吸症候群（発生頻度が 5~10 回程度）と同等であり、H-RMMA 群で発生する RMMA 自体が、RMMA の正常な睡眠を維持しようとする調節能力

を妨害するには至らなかった可能性が考えられる(60).

心理学的因子について

本研究では、9項目に分けた精神症状の尺度として、**SCL-90-R**を採用し、不安尺度として**STAI**のうち、状態不安のスコアを採用した。状態不安は、個人がその時におかれた環境条件により変化する一時的な情緒状態を示すものであるため、就寝前と起床直後という異なる状況下に分けて評価した。睡眠検査室での**PSG**診断に基づく**RMMA**の頻度によって分けられた3群では、**SCL-90-R**のいずれの項目においても差はなく正常範囲内であった。したがって、少なくとも本研究で対象とした被験者は、精神的な因子において異常がなかったといえる。また、**SB**患者は対照群と比べて、心理テストの成績に対して不安感をもちやすいという研究があるが(61)、本研究では状態不安に差はなかったことから、**PSG**検査の実施は、対照群や**L-RMMA**群と比べて、**H-RMMA**群に不安を生じさせなかった可能性もある。いずれにせよ、本研究の結果は、精神状態や就寝時や起床時の状態不安がなくても、**H-RMMA**群で睡眠中に**RMMA**が頻発することを示しているので、**RMMA**発生における個人差に心理学的因子が必須のものであるとは結論づけ難い。

STAIを用いて状態不安を測定した研究は他にも複数実施されている。**SB**の自覚のある健康な大学生を対象として、自宅で1夜もしくは2夜連続で簡易筋電計による咀嚼筋活動の測定を行った研究では、解析した筋活動の変数と状態不

安との間に相関を認めなかった(13,62,16). これらの研究では、筋電図活動の定量化はできるが、特異的に RMMA を抽出できないという点で、咀嚼筋活動の比較方法に相違はあるが、睡眠中の筋活動と STAI の状態不安との関連を認めなかった点で本研究結果と一致している.

さらに、STAI 以外の方法で、不安やストレスなど心理的因子を測定した研究がこれまでにいくつか報告されている. SB を自己申告やアンケートのみで診断した研究では、不安やストレスにとの間に関連がみられたとする報告が多くみられた(6-8). しかし、自己申告と口腔内診査を併せて SB を診断した研究や(1,9,11)、簡易筋電計を用いて睡眠中の咀嚼筋活動の高低で SB の有無を判定した研究でも明確な関連は得られていない(12,13,16). SB の診断精度は、その方法により信頼性にグレードがあると考えられており、自己申告のみの診断では possible SB、自己申告と臨床的診察による診断では probable SB、さらに PSG 検査による確定診断が下った場合は definite SB、と定義している(43). 診断精度が低い研究ほど、不安やストレスの関連を肯定しているが、診断精度が高い研究では関連を否定する傾向があるといえるので、自己申告での SB の診断は、被験者の認知バイアスが生じている可能性がある(63). 一方、簡易筋電計では、RMMA 以外の非リズム性咀嚼筋活動を区別する精度に欠けるが、就寝時の咀嚼筋活動を記録することができ、生理学的指標が得られるので信頼性は前出の 2 つの方法よりも高い. しかし、心理状態や RMMA の発生機序に密接に関連する睡眠に関するデータを記録できないという欠点がある. 本研究では、PSG 検査に基づ

いて正確な RMMA の同定を行い、同時に睡眠構築を解析して睡眠変数のデータとともに、心理学的因子を比較している点で、過去の SB と不安やストレスとの関連をみた報告よりも信頼性が高いといえる。しかし、本研究の被験者は不安の程度が低い若年健常者での結果であり、今後は慢性的な不安を有する被験者や、不安レベルの高い被験者を含めた研究を実施することによって、SB の病態生理における心理学的因子の役割をさらに調べる必要がある。

唾液マーカー

唾液コルチゾールやクロモグラニン A は、覚醒時にストレスへの内分泌反応を示すものとして多くの研究で用いられている(64)。コルチゾールは視床下部 - 脳下垂体 - 副腎皮質系 (以下 HPA axis) の反応を、クロモグラニン A は視床下部 - 交感神経 - 副腎髄質系 (以下 SAM axis) の反応を示すと考えられている(64)。また、HPA axis によるコルチゾールの分泌は、SAM axis によるノルエピネフリンが分泌によって活性化されるため、急性ストレス応答では SAM axis は HPA axis に先行する(65)。しかし、これらのホルモンの分泌量には、睡眠を挟んで大きく変動する日内変動が存在する。唾液コルチゾールは起床後 30~60 分の間に分泌量が急激に上昇し、その後日中から夜間は減少し、早朝起床に先駆けて分泌が増加する(66)。一方、唾液クロモグラニン A は、起床直後に分泌量が最大となり、その後 1 時間で急減し、日中から就寝中にかけて緩やかに上昇する日内変動がある(67)。

本研究では、すべての被験群において、起床直後のコルチゾールの分泌量は、就寝前よりも起床後に大幅に増加した。また、就寝前と起床直後のいずれにおいても、コルチゾールの分泌量は3群間で差がなかった。したがって、日内変動に伴うコルチゾールの分泌機能と RMMA の発生頻度との関連性は低いと考えられる。また、クロモグラニン A についても、すべての被験群において、就寝前よりも起床直後の分泌量が増加したことから、分泌機能の日内変動は保たれていると考えられる。しかし、L-RMMA 群では、起床直後のクロモグラニン A の分泌量が、H-RMMA 群に比べて低く、その中央値は3群の中で最も低かった。

過去に PSG 検査ではなく、簡易筋電計の記録データや臨床的診察に基づいたデータを用いた報告がいくつかある。健康成人の自宅で簡易筋活動を計測し、起床後の安静時唾液のコルチゾールを調べた研究では、夜間の咀嚼筋活動量とコルチゾールの分泌量に正の相関を認めた(12)が、起床後に刺激唾液中のクロモグラニン A の分泌量は、夜間の咀嚼筋活動量と負の相関を認めた(15)。これらの研究では、SB の診断や睡眠障害のスクリーニングが実施されておらず、被験者自身に唾液を採取させており、本研究結果と直接の比較するのが難しい。しかし、睡眠中の咀嚼筋活動の発生と唾液マーカーとの関係を考える上で、解析対象とする咀嚼筋活動のタイプや、これらの発生機序の違うことが、唾液マーカー分泌機能と RMMA 発生機序との関係に影響を及ぼしている可能性がある。

RMMA の日間変動と睡眠変数、不安、唾液マーカーの比較

本研究では、解析変数の日間変動を調べるため、2夜連続で実施した PSG 検査データを比較した。被験者全体で第1夜よりも第2夜において、RMMA index が有意に増加したが、その変化は対照群と L-RMMA 群ではなく H-RMMA 群にのみ生じており、H-RMMA 群では第1夜よりも第2夜で RMMA index が 18.8% 増加したが、NA index は 21.9% 減少した。この結果は、H-RMMA 群に相当する中等症以上の SB 患者において、RMMA の発生頻度には約 20% の日間変動があるという報告と一致する(68,69)。また、L-RMMA 群で第1夜と第2夜において RMMA index に有意な変化を認めなかった点にも過去の研究と同様であった(70)。したがって、H-RMMA 群では、RMMA の発生に他の群よりも大きな日間変動が生じていると考えられる。さらに、本研究では、第2夜のデータによって H-RMMA 群と分類した被験者で解析に供した 13 名うち 6 名の被験者 (40%) において、第1夜の RMMA index が、H-RMMA 群のカットオフ値 (RMMA index = 4) を下回った。したがって、H-RMMA 群では、RMMA の発生に明確な first night effect が生じる可能性があり、1夜みの PSG 検査を用いて SB の診断や研究を実施する場合、中等症以上の SB が過小評価される可能性が示唆された。

このような RMMA の発生頻度の日間変動の生理学的要因として考えられるのは、睡眠構築の変化である。PSG 検査を行うにあたって、1夜目では、被験者が普段と異なる検査室における不慣れた睡眠環境や、身体に貼付する多数の電極やそこから出るコード等の影響を受けて、2夜目以降の検査よりも睡眠の質が低くなる。これを first night effect とよび(53,54)、第1夜は第2夜と比べて、

WASO・睡眠段階移行の回数が多く、Stage3 や StageR が占める時間（占有率）が低い。本研究においても、被験者全体で第1夜よりも第2夜の睡眠では、入眠潜時の減少、StageN1・WASOの減少、StageREMの増加を認めたほか、睡眠の安定性を示す Micro-arousal index や Awakening index が減少するという、典型的な first night effect を認めた。過去の研究では、睡眠の安定性の欠如や Micro-arousal index の増加、REM睡眠の減少を実験的に誘発すると、RMMAの発生頻度が増加するのではなく、むしろ減少する可能性が示唆されている(58,71,72)。一方、NAのような非リズム性咀嚼筋活動は、Micro-arousal や Awakening の発生や中途覚醒の増加の影響を受けやすい可能性も示唆されている(24,52,73)。したがって、first night effect に見られる RMMA の発生頻度の日間変動は、睡眠構築や睡眠動態の変動によってもたらされたものと考えられる。また、RMMA と NA では逆方向の変化を示したことから、リズムを有する咀嚼筋活動とそうでない咀嚼筋活動とでは、その発生機序と睡眠調節機構との機能的関係に違いがあると考えられる(59)。

本研究では、被験者全体では、状態不安や、唾液コルチゾールと唾液クロモグラニン A の分泌量に第1夜と第2夜で差を認めなかった。STAI で評価した状態不安は、日中のストレスが原因で変動し、睡眠の質と関係することがある(37,74)。しかし、本研究では、睡眠構築の first night effect に対する状態不安の影響は少ないと考えられる。また、コルチゾールは、前日の睡眠時間の短縮や睡眠の質の低下によって、起床時に分泌量が減少する傾向がある(75-78)。被験者全

体として、first night effect と唾液マーカーとの関係は明瞭ではなかった。しかし、L-RMMA 群では、起床直後のコルチゾールは第 1 夜より第 2 夜で分泌量が増加し、起床直後のクロモグラニン A は逆に減少を示した。したがって、L-RMMA 群のコルチゾールの変動は、first night effect で睡眠の質が低下したこと関係する可能性が考えられ、L-RMMA 群は、他の群と比べて、first night effect に対して異なる生理的応答をする可能性があると考えられる(20)。本研究で収集したデータにおいて、L-RMMA が他の 2 群と大きく異なる変数はないが、過去の研究では L-RMMA 群が疼痛や眠気の自覚などにおいて、他の群と異なることが示唆されている(20)。

以上、本被験群で観察された first night effect の考察から、状態不安や唾液マーカー分泌に日間変動がなくても、睡眠構築の変化が生じれば RMMA の発生に日間変動が生じることを示した。したがって、RMMA 発生における日間変動には、睡眠構築が直接的に関与する可能性が示唆された。今後は、ストレス負荷や実験的な睡眠統制などを組み合わせた実験を実施して、心理的因子の変動を十分に生じさせた状態で、睡眠構築・RMMA との生理学的関係を明らかにする必要があると考えられる。

まとめ

本研究では、若年成人において、SB の生理学的特徴である RMMA の発生様態の個人差や日間変動と、心理学的因子や睡眠の生理学的特徴の関係を明らかにすることを目的とした。RMMA の発生頻度が異なる被験群で比較すると、PSQI による主観的な睡眠の質や SCL-90-R で評価した精神状態、STAI による状態不安に差を認めなかった。また、被験群全体の睡眠構築は正常範囲内ではあるが、RMMA が高い群では、入眠潜時が短く、StageN1 や Micro-arousal Index が高かった。唾液マーカーであるコルチゾールの分泌量に群間差はなかったが、クロモグラニン A の分泌量は、低レベルの RMMA が発生する L-RMMA 群では低い傾向があった。

これらの変数を第 1 夜と第 2 夜で比較すると、第 1 夜よりも第 2 夜で睡眠の質が良い睡眠構築を示していたが、この変化は、RMMA がほとんど発生しない対照群よりも、RMMA が発生する L-RMMA 群や H-RMMA 群で著明であった。しかし、RMMA の発生頻度は全体として、第 1 夜より第 2 夜で増加したが、この変化は H-RMMA 群で著明であった。また、3 群とも状態不安に日間差を認めなかった。唾液マーカーは、L-RMMA 群のみで、起床時のコルチゾール分泌量が第 1 夜より第 2 夜で高く、クロモグラニン A は第 1 夜より第 2 夜では低かった。

以上から、若年成人では、本研究で測定した心理学的因子や唾液マーカーの分泌量は、RMMA が頻発する直接的要因や徴候とはいえない可能性と、RMMA は

正常な睡眠構築で頻発するが、正常範囲の睡眠構築の変化によって修飾を受ける可能性が明らかとなった。

謝 辞

稿を終えるにあたり、本研究を行う貴重な機会を与えて戴き、終始御懇篤なる御指導と御高閲を賜りました大阪大学大学院歯学研究科口腔科学専攻顎口腔機能再建学講座クラウンブリッジ補綴学分野（歯科補綴学第一教室）矢谷博文教授、並びに本研究の実験手技を御教授下さり、終始変わらぬ御指導を賜りました同口腔科学専攻高次脳口腔機能形態学講座（口腔生理学教室）加藤隆史教授に深甚なる謝意を表します。また、終始暖かく見守って下さった同口腔科学専攻顎口腔機能再建学講座クラウンブリッジ補綴学分野（歯科補綴学第一教室）瑞森崇弘講師に深く感謝いたします。

本研究の実験に御協力戴き、ひとかたならない御指導・御鞭撻を賜りました大阪大学キャンパスライフ健康支援センター三上章良教授、大阪大学医学部附属病院睡眠医療センター野々上茂先生、中内緑先生に感謝いたします。また、本実験におきまして多大なる御尽力を戴いた大阪大学大学院連合小児発達学研究科「子どものこころ分子統御機構研究センター」谷池雅子教授、上村真代

様，口腔生理学教室特任研究員後野光覚様，検査に協力いただいた片岡直也検査技師，高橋知里検査技師，中村美咲検査技師，前川友裕検査技師，手嶋佑衣検査技師，藤原彩加検査技師，山野里恵検査技師，幸田彩也加検査技師，山本明日香検査技師，平井那智検査技師，岩城彩乃検査技師，西田真由検査技師，中村優一郎検査技師，に御礼申し上げます。

最後に，本研究を遂行するにあたり御協力と御助言を戴いた顎口腔機能再建学講座ならびに口腔生理学教室の教室員の先生方，実験協力を快く引き受けてくださいました被験者の皆様へ心より感謝と御礼を申し上げます。

文献

1. American Academy of Sleep Medicine. International classification of sleep disorders—third edition (ICSD-3). *AASM Resour Libr.* 2014;281(9):2313.
2. Ohayon MM, Li KK, Guilleminault C. Risk factors for sleep bruxism in the general population. *Chest.* 2001;119(1):53–61.
3. Kato T, Lavigne GJ. Sleep Bruxism: A Sleep-Related Movement Disorder. Vol. 5, *Sleep Medicine Clinics.* 2010. p. 9–35.
4. Carra MC, Huynh N, Lavigne G. Sleep bruxism: A comprehensive overview for the dental clinician interested in sleep medicine. *Dent Clin North Am.* 2012;56(2):387–413.
5. Lobbezoo F, Naeije M. Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally. *J Oral Rehabil.* 2001;28(12):1085–91.
6. Van Selms MKA, Visscher CM, Naeije M, Lobbezoo F. Bruxism and associated factors among Dutch adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013;41(4):353–63.
7. Winocur E, Uziel N, Lisha T, Goldsmith C, Eli I. Self-reported bruxism associations with perceived stress, motivation for control, dental anxiety and gagging. *J Oral Rehabil.* 2011;38(1):3–11.
8. Ahlberg J, Lobbezoo F, Ahlberg K, Manfredini D, Hublin C, Sinisalo J, et al.

- Self-reported bruxism mirrors anxiety and stress in adults. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2013;18(1):7–11.
9. Manfredini D, Landi N, Fantoni F, Segù M, Bosco M. Anxiety symptoms in clinically diagnosed bruxers. *J Oral Rehabil*. 2005;32(8):584–8.
 10. Cavallo P, Carpinelli L, Savarese G. Perceived stress and bruxism in university students. *BMC Res Notes*. 2016;9(1):514.
 11. Mengatto CM, Dalberto CDS, Scheeren B, Silva De Barros SG. Association between sleep bruxism and gastroesophageal reflux disease. *J Prosthet Dent*. 2013;110(5):349–55.
 12. Karakoulaki S, Tortopidis D, Andreadis D, Koidis P. Relationship between sleep bruxism and stress determined by saliva biomarkers. *Int J Prosthodont*. 2015;28(5):467–74.
 13. Manfredini D, Fabbri A, Peretta R, Guarda-Nardini L, Lobbezoo F. Influence of psychological symptoms on home-recorded sleep-time masticatory muscle activity in healthy subjects. *J Oral Rehabil*. 2011;38(12):902–11.
 14. Clark GT, Rugh JD, Handelman SL. Nocturnal masseter muscle activity and urinary catecholamine levels in bruxers. *J Dent Res*. 1980;59(10):1571–6.
 15. Makino M, Masaki C, Tomoeda K, Kharouf E, Nakamoto T, Hosokawa R. The relationship between sleep bruxism behavior and salivary stress biomarker level. *Int J Prosthodont*. 2009;22(1):43–8.

16. Manfredini D, Arreghini A, Lombardo L, Visentin A, Cerea S, Castroflorio T, et al. Assessment of anxiety and coping features in bruxers: A portable electromyographic and electrocardiographic study. *J Oral Facial Pain Headache*. 2016;30(3):249–54.
17. Pierce CJ, Chrisman K, Bennett ME, Close JM. Stress, anticipatory stress, and psychologic measures related to sleep bruxism. *J Orofac Pain*. 1995;9(1):51–6.
18. Manfredini D, Lobbezoo F. Role of psychosocial factors in the etiology of bruxism. *J Orofac Pain*. 2009;23(2):153–66.
19. Lavigne GJ, Rompre PH, Montplaisir JY. Sleep bruxism: Validity of clinical research diagnostic criteria in a controlled polysomnographic study. *J Dent Res*. 1996;75(1):546–52.
20. Rompré PH, Daigle-Landry D, Guitard F, Montplaisir JY, Lavigne GJ. Identification of a sleep bruxism subgroup with a higher risk of pain. *J Dent Res*. 2007;86(9):837–42.
21. Kato T, Montplaisir JY, Sessle BJ, Lavigne GJ. Sleep bruxism : An oromotor activity secondary to micro-arousal. *J Dent Res*. 2001;80(10):1940–4.
22. Satoh T, Harada Y. Electrophysiological study on tooth-grinding during sleep. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1973;35(3):267–75.
23. Huynh N, Kato T, Rompré 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(3):339–46.
24. 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(4):284–8.
 25. Lavigne GJ, Rompré PH, Poirier G, Huard H, Kato T, Montplaisir JY. Rhythmic masticatory muscle activity during sleep in humans. *J Dent Res.* 2001;80(2):443–8.
 26. Macaluso GM, Guerra P, Di Giovanni G, Boselli M, Parrino L, Terzano MG. Sleep bruxism is a disorder related to periodic arousals during sleep. *J Dent Res.* 1998;77(4):565–73.
 27. Maluly M, Andersen ML, Dal-Fabbro C, Garbuio S, Bittencourt L, de Siqueira JTT, et al. Polysomnographic study of the prevalence of sleep bruxism in a population sample. *J Dent Res.* 2013;92(7 Suppl):97S–103S.
 28. Palinkas M, Semprini M, Filho JE, de Luca Canto G, Regalo IH, Bataglion C, et al. Nocturnal sleep architecture is altered by sleep bruxism. *Arch Oral Biol.* 2017;81(March):56–60.
 29. Yoshida Y, Suganuma T, Takaba M, Ono Y, Abe Y, Yoshizawa S, et al. Association between patterns of jaw motor activity during sleep and clinical signs and symptoms of sleep bruxism. *J Sleep Res.* 2017;26(4):415–21.
 30. Manfredini D, Guarda-Nardini L, Marchese-Ragona R, Lobbezoo F. Theories on

- possible temporal relationships between sleep bruxism and obstructive sleep apnea events. An expert opinion. *Sleep Breath*. 2015;19(4):1459–65.
31. Lavigne GJ, Montplaisir JY. Restless legs syndrome and sleep bruxism: prevalence and association among Canadians. *Sleep*. 1994;17(January):739–43.
 32. Abe S, Gagnon J-F, Montplaisir JY, Postuma RB, Rompré PH, Huynh NT, et al. Sleep bruxism and oromandibular myoclonus in rapid eye movement sleep behavior disorder: a preliminary report. *Sleep Med*. 2013;14(10):1024–30.
 33. Barclay NL, Eley TC, Rijdsdijk F V., Gregory AM. Dependent negative life events and sleep quality: An examination of gene-environment interplay. *Sleep Med*. 2011;12(4):403–9.
 34. Mezick EJ, Matthews KA, Hall M, Kamarck TW, Buysse DJ, Owens JF, et al. Intra-individual variability in sleep duration and fragmentation: Associations with stress. *Psychoneuroendocrinology*. 2009;34(9):1346–54.
 35. Vahtera J, Kivimäki M, Hublin C, Korkeila K, Suominen S, Paunio T, et al. Liability to anxiety and severe life events as predictors of new-onset sleep disturbances. *Sleep*. 2007;30(11):1537–46.
 36. Akerstedt T, Orsini N, Petersen H, Axelsson J, Lekander M, Kecklund G. Predicting sleep quality from stress and prior sleep - A study of day-to-day covariation across sixweeks. *Sleep Med*. 2012;13(6):674–9.
 37. Palagini L, Faraguna U, Mauri M, Gronchi A, Morin CM, Riemann D.

- Association between stress-related sleep reactivity and cognitive processes in insomnia disorder and insomnia subgroups: Preliminary results. *Sleep Med.* 2016;19:101–7.
38. Riemann D, Spiegelhalder K, Feige B, Voderholzer U, Berger M, Perlis M, et al. The hyperarousal model of insomnia: A review of the concept and its evidence. *Sleep Med Rev.* 2010;14(1):19–31.
39. Baglioni C, Battagliese G, Feige B, Spiegelhalder K, Nissen C, Voderholzer U, et al. Insomnia as a predictor of depression: A meta-analytic evaluation of longitudinal epidemiological studies. *J Affect Disord.* 2011;135(1–3):10–9.
40. Jansson-Fröjmark M, Lindblom K. A bidirectional relationship between anxiety and depression, and insomnia? A prospective study in the general population. *J Psychosom Res.* 2008;64(4):443–9.
41. Aldrich MS, Jahnke B. Diagnostic value of video-EEG polysomnography. *Neurology.* 1991;41(July):1060–6.
42. Chesson JAL, Ferber RA, Fry JM, Grigg-Damberger M, Hartse KM, Hurwitz TD, et al. The indications for polysomnography and related procedures. *Sleep.* 1997;20(6):423–87.
43. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, et al. Bruxism defined and graded: An international consensus. *J Oral Rehabil.* 2013;40(1):2–4.

44. Doi Y, Minowa M, Uchiyama M, Okawa M, Kim K, Shibui K, et al.
Psychometric assessment of subjective sleep quality using the Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI-J) in psychiatric disordered and control subjects. *Psychiatry Res.* 2000;97(2–3):165–72.
45. Derogatis LR, Lipman RS, Covi L. The SCL-90: An outpatient psychiatric rating scale. *Psychopharmacol Bull.* 1973;9:13–28.
46. Derogatis LR. Symptom Checklist-90-R (SCL-90-R): Administration, scoring, and procedures manual. Minneapolis, MN NCS Pearson. 1994;
47. Iwata N, Mishima N, Shimizu T, Mizoue T, Fukuhara M, Hidano T, et al. The Japanese adaptation of the STAI Form Y in Japanese working adults--the presence or absence of anxiety. *Ind Health.* 1998;36(1):8–13.
48. Spielberger CD. The theory and research on anxiety. In: *Anxiety and behavior.* Academic Press; 1966. p. 3–20.
49. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson AL, Quan SF. The new sleep scoring manual - The evidence behind the rules. *J Clin Sleep Med.* 2007;3(2):107.
50. Bonnet MH, Carley D, Consultant MC, Consultant PE, Chairman CG, Harper R, et al. EEG arousals: scoring rules and examples: a preliminary report from the Sleep Disorders Atlas Task Force of the American Sleep Disorders Association. *Sleep.* 1992;15(2):173–84.
51. 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(2):69–81.
52. Kato T, Katase T, Yamashita S, Sugita H, Muraki H, Mikami A, et al. Responsiveness of jaw motor activation to arousals during sleep in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *J Clin Sleep Med.* 2013;9(8):759–65.
53. Toussaint M, Luthringer R, Schaltenbrand N, Carelli G, Lainey E, Jacqmin A, et al. First-night effect in normal subjects and psychiatric inpatients. *Sleep.* 1995;18(6):463–9.
54. Mendels J, Hawkins DR. Sleep laboratory adaptation in normal subjects and depressed patients (“first night effect”). *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1967;22(6):556–8.
55. Tamaki M, Nittono H, Hori T. The first-night effect occurs at the sleep-onset period regardless of the temporal anxiety level in healthy students. *Sleep Biol Rhythms.* 2005;3(2):92–4.
56. Abe S, Yamaguchi T, Rompré PH, De Grandmont P, Chen Y-J, Lavigne GJ. Tooth wear in young subjects: a discriminator between sleep bruxers and controls? *Int J Prosthodont.* 2009;22(4):342–50.
57. 加藤 隆史, 原木 真吾, 辻阪 亮子, 東山 亮, 矢谷博文. 睡眠医学は睡眠時ブラキシズムの診断・治療に必要か?. *日補綴会誌.* 2016;8(2):145–52.
58. Carra MC, Rompré PH, Kato T, Parrino L, Terzano MG, Lavigne GJ, et al. Sleep

- bruxism and sleep arousal: An experimental challenge to assess the role of cyclic alternating pattern. *J Oral Rehabil.* 2011;38(9):635–42.
59. Kato T, Masuda Y, Yoshida A. Masseter EMG activity during sleep and sleep bruxism. *Arch Ital.* 2011;478–91.
60. Tsujisaka A, Haraki S, Nonoue S, Mikami A, Adachi H, Mizumori T, Yatani H, Yoshida A KT. The occurrence of respiratory events in young subjects with a frequent rhythmic masticatory muscle activity: A pilot study. *J Prosthodont Res.* 2017;In press.
61. Major M, Rompré PH, Guitard F, Tenbokum L, O'Connor K, Nielsen T, et al. A controlled daytime challenge of motor performance and vigilance in sleep bruxers. *J Dent Res.* 1999;78(11):1754–62.
62. Castroflorio T, Deregibus A, Bargellini A, Debernardi C, Manfredini D. Detection of sleep bruxism: Comparison between an electromyographic and electrocardiographic portable holter and polysomnography. *J Oral Rehabil.* 2014;41(3):163–9.
63. Raphael KG, Sirois DA, Janal MN, Wigren PE, Dubrovsky B, Nemelivsky L V., et al. Sleep bruxism and myofascial temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc.* 2012;143(11):1223–31.
64. Koh DSQ, Koh GCH. The use of salivary biomarkers in occupational and environmental medicine. *Occup Environ Med.* 2007;64(3):202–10.

65. Sapolsky RM, Krey LC, McEwen BS. The neuroendocrinology of stress and aging: The glucocorticoid cascade hypothesis. *Endocr Rev.* 1986;7(3):284–301.
66. Fries E, Dettenborn L, Kirschbaum C. The cortisol awakening response (CAR): Facts and future directions. *Int J Psychophysiol.* 2009;72(1):67–73.
67. Den R, Toda M, Nagasawa S, Kitamura K, Morimoto K. Circadian rhythm of human salivary chromogranin A. *Biomed Res.* 2007;28(1):57–60.
68. Lavigne G, Guitard F, Rompré PH, Montplaisir JY. Variability in sleep bruxism activity over time. *J Sleep Res.* 2001;10(3):237–44.
69. Zaag J Van Der, Lobbezoo F, Visscher CM, Hamburger HL, Naeije M. Time-variant nature of sleep bruxism outcome variables using ambulatory polysomnography: implications for recognition and therapy evaluation. *J Oral Rehabil.* 2008;35(8):577–84.
70. Hasegawa Y, Lavigne G, Rompré P, Kato T, Urade M, Huynh N. Is there a first night effect on sleep bruxism? A sleep laboratory study. *J Clin Sleep Med.* 2013;9(11):1139–45.
71. Huynh N, Lavigne GJ, Lanfranchi P a, Montplaisir JY, de Champlain J. The effect of 2 sympatholytic medications--propranolol and clonidine--on sleep bruxism: experimental randomized controlled studies. *Sleep.* 2006;29(3):307–16.
72. Sakai T, Kato T, Yoshizawa S, Suganuma T, Takaba M, Ono Y, et al. Effect of clonazepam and clonidine on primary sleep bruxism: a double-blind, crossover,

- placebo-controlled trial. *J Sleep Res.* 2017;26(1):73–83.
73. Kato T, Montplaisir JY, Lavigne GJ. Experimentally induced arousals during sleep: A cross-modality matching paradigm. *J Sleep Res.* 2004;13(3):229–38.
74. Spielberger CD, Gorsuch RL, Lushene RE. The state-trait anxiety inventory. Palo Alto, CA. Consulting Psychologists Press Inc; 1970.
75. Omisade A, Buxton OM, Rusak B. Impact of acute sleep restriction on cortisol and leptin levels in young women. *Physiol Behav.* 2010;99(5):651–6.
76. Voderholzer U, Piosczyk H, Holz J, Feige B, Loessl B, Kopasz M, et al. The impact of increasing sleep restriction on cortisol and daytime sleepiness in adolescents. *Neurosci Lett.* 2012;507(2):161–6.
77. Gonnissen HKJ, Hursel R, Rutters F, Martens EAP, Westerterp-Plantenga MS. Effects of sleep fragmentation on appetite and related hormone concentrations over 24h in healthy men. *Br J Nutr.* 2013;109(4):748–56.
78. Guyon A, Balbo M, Morselli LL, Tasali E, Leproult R, L’Hermite-Balériaux M, et al. Adverse effects of two nights of sleep restriction on the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in healthy men. *J Clin Endocrinol Metab.* 2014;99(8):2861–8.

表 1 被験者特性

	対照群	L-RMMA 群	H-RMMA 群	P 値
	n = 20	n = 13	n = 21	
	a	b	c	Group Paired comparison a vs b a vs c b vs c
被験者特性				
性別	F:12; M:8	F:10; M:3	F:8; M:13	0.085
年齢 (歳)	24.0 (22.0–33.0)	24.0 (21.0–29.0)	23.0 (20.0–28.0)	0.90
BMI (kg/m ²)	20.8 (18.7–24.6)	20.2 (18.9–23.3)	20.0 (16.0–23.7)	0.67
臨床症状				
自覚もしくは他覚	6/20(30%)	5/13(38%)	14/21(67%)	0.057
顎の不快感	6/20(30%)	5/13(38%)	5/21(23.8%)	0.65
筋の疲労感	6/20(30%)	5/13(38%)	5/21(23.8%)	0.65
口腔内所見				
咬耗数	3.5 (0.0–12.0)	1.0 (0.0–12.0)	3.0 (0.0–14.0)	0.78
咬筋イベント				
RMMA index (回/時)	1.0 (0.0–1.8)	2.6 (2.1–3.9)	5.7 (4.2–12.0)	<0.001 <0.001 <0.001
NA index (回/時)	5.7 (2.7–10.5)	7.6 (2.4–10.6)	6.6 (2.9–13.6)	0.49
RMMA+NA index (回/時)	7.0 (3.1–12.1)	10.4 (4.6–14.1)	13.7 (9.2–19.3)	<0.001 0.006 <0.001 0.007

F : 女性, M : 男性, BMI : body mass index (体格指数), RMMA : Rhythmic Masticatory

Muscle Activity (リズム性咀嚼筋活動), NA : Non-specific Activity

統計 : Chi-square 検定, Kruskal-Wallis 検定, post hoc Mann-Whitney U 検定.

表 2 睡眠生理学的特性

	対照群 n = 20 a	L-RMMA 群 n = 13 b	H-RMMA 群 n = 21 c	P 値		
				Group	Paired comparison	
				a vs b	a vs c	b vs c
睡眠構築						
総睡眠時間(分)	458.0 (372. - 486.0)	435.5 (374.0 - 497.0)	445.0 (412.0 - 503.0)	0.73		
入眠潜時(分)	7.8 (2.5 - 29.0)	4.0 (1.0 - 11.0)	3.0 (0.0 - 17.0)	0.008	0.03	0.005 0.43
WASO (分)	24.8 (11.0 - 89.5)	22.0 (12.5 - 44.5)	19.0 (8.5 - 62.5)	0.17		
睡眠効率(%)	94.9 (83.0 - 97.3)	95.2 (89.4 - 97.1)	96.1 (87.3 - 98.4)	0.21		
REM 潜時(分)	99.3 (65.5 - 208.5)	75.5 (59.0 - 159.)	77.0 (5.5 - 182.5)	0.17		
睡眠段階占有率(%)						
StageN1	9.2 (3.8 - 13.2)	7.6 (4.0 - 11.2)	11.8 (6.6 - 18.0)	0.012	0.28	0.037 0.005
StageN2	46.9 (33.9 - 55.6)	45.1 (36.0 - 56.4)	44.6 (34.9 - 53.7)	0.65		
StageN3	22.1 (8.6 - 37.6)	26.4 (15.4 - 33.8)	21.4 (10.2 - 32.5)	0.26		
StageREM	19.0 (13.2 - 24.9)	19.6 (11.3 - 25.8)	17.5 (12.7 - 24.3)	0.59		
StageW	3.4 (1.1 - 15.6)	2.7 (1.4 - 9.6)	3.1 (1.6 - 11.2)	0.53		
覚醒反応						
Microarousal index (回/時)	6.9 (3.8 - 11.8)	7.0 (4.6 - 9.1)	10.7 (5.2 - 15.3)	0.013	0.93	0.007 0.022
Awaking index (回/時)	3.2 (1.2 - 6.7)	3.3 (1.8 - 6.3)	3.3 (2.0 - 9.8)	0.63		
呼吸イベント						
AHI (回/時)	0.76 (0.13 - 4.6)	1.5 (0.14 - 4.6)	1.1 (0.13 - 4.8)	0.37		

WASO : wake after sleep onset (中途覚醒時間), RMMA : rhythmic masticatory muscle activity (リズム性咀嚼筋活動).

統計 : Kruskal-Wallis 検定, post hoc Mann-Whitney U 検定.

表 3 PSQI と SCL-90-R

	対照群 n = 20	L-RMMA 群 n = 13	H-RMMA 群 n = 21	P 値 Group
睡眠の質				
PSQI	6.0 (2.0 – 11.0)	5.5 (2.0 – 8.0)	5.0 (2.0 -8.0)	0.88
SCL 90-R				
身体症状	49.0 (35.0 – 71.0)	53.0 (44.0 – 66.0)	49.0 (38.0 – 69.0)	0.80
強迫	52.0 (37.0 – 64.0)	58.0 (37.0 – 72.0)	55.5 (37.0 – 66.0)	0.19
対人過敏	53.0 (44.0 – 71.0)	47.0 (44.0 – 66.0)	47.0 (44.0 -59.0)	1.0
抑うつ	52.0 (38.0 – 66.0)	57.0 (34.0 – 66.0)	50.0 (34.0 -65.0)	0.83
不安	44.0 (37.0 – 68.0)	54.0 (37.0 – 59.0)	46.0 (37.0 – 66.0)	0.24
敵意	48.0 (40.0 – 72.0)	49.0 (41.0 – 66.0)	52.0 (30.0 – 65.0)	0.82
恐怖性不安	47.0 (44.0 – 65.0)	47.0 (44.0 – 66.0)	47.0 (44.0 -59.0)	1.0
妄想様観念	49.0 (38.0 – 58.0)	49.0 (41.0 – 70.0)	45.0 (41.0 – 74.0)	0.57
精神病性症状	53.0 (44.0 – 71.0)	53.0 (44.0 – 66.0)	53.0 (44.0 – 74.0)	0.73

PSQI : Pittsburgh sleep quality index, RMMA : rhythmic masticatory muscle activity (リズム性咀嚼筋活動).

統計 : Kruskal-Wallis 検定, post hoc Mann-Whitney U 検定.

表 4 STAI と唾液パーカー

	対照群 n = 20	L-RMMA 群 n = 13	H-RMMA 群 n = 21	P 値		
				Group Paired comparison		
	a	b	c	a vs b	a vs c	b vs c
状態不安(STAI)						
就寝前	38.0 (21.0 – 48.0)	32.5 (26.0 – 45.0)	38.0 (21.0 – 48.0)			0.47
起床直後	36.0 (20.0 – 51.0)	36.0 (23.0 – 44.0)	36.0 (20.0 – 51.0)			0.89
唾液パーカー						
コルチゾール(µg/dL)						
就寝前	0.078 (0.023 - 0.28)	0.056 (0.028 - 0.17)	0.058 (0.017 - 0.18)			0.29
起床直後	0.30 (0.061 - 1.2)	0.34 (0.086 - 1.4)	0.36 (0.029 - 1.3)			0.58
クロモグラニン A(pmol / mg)						
就寝前	7.2 (2.2 – 31.0)	6.7 (1.1 – 14.1)	6.6 (0.53 – 19.1)			0.68
起床直後	11.1 (4.6 – 29.7)	9.1 (4.3 – 12.9)	12.3 (4.8 – 19.3)	0.049	0.11	0.85
						0.007

RMMA : rhythmic masticatory muscle activity (リズム性咀嚼筋活動).

統計 : Kruskal-Wallis 検定, post hoc Mann-Whitney U 検定.

表 5 被験者全体 (n = 43) の日間変動

	第 1 夜	第 2 夜	P 値
睡眠変数			
総睡眠時間 (分)	434.5 (322.0 – 495.0)	453.0 (372.0 – 503.0)	0.042
WASO (分)	22.5 (6.0 - 130.0)	14.0 (5.0 – 68.5)	<0.001
睡眠効率 (%)	93.0 (66.9 – 97.9)	95.4 (83.0 – 98.1)	<0.001
入眠潜時(分)	7.5 (0.5 - 45.5)	5.0 (0.0 - 29.0)	0.003
REM 潜時 (分)	94.5 (56.5 – 251.0)	82.5 (5.5 – 170.0)	0.069
睡眠段階占有率 (%)			
StageN1	10.5 (5.0 – 29.0)	9.3 (3.8 – 18.0)	0.014
StageN2	44.2 (28.3 – 59.2)	45.1 (35.9 – 56.4)	0.11
StageN3	22.6 (7.4 – 50.2)	22.1 (8.6 – 37.6)	0.77
Stage REM	16.8 (8.7 – 23.9)	18.9 (11.3 – 25.8)	0.005
Stage W	4.7 (1.4 – 28.8)	3.0 (1.1 – 15.6)	<0.001
覚醒反応			
Microarousal index (回/時)	10.7 (2.4 – 31.7)	7.8 (3.8 – 15.3)	<0.001
Awaking index (回/時)	4.3 (1.1 – 8.2)	3.3 (1.5 – 9.8)	0.004
呼吸イベント			
AHI (回/時)	1.4 (0.12 - 7.2)	1.1 (0.13 - 4.8)	0.26
咬筋イベント			
RMMA index (回/時)	2.1 (0.0 – 11.1)	2.6 (0.0 – 12.0)	0.001
NA index (回/時)	6.6 (2.5 – 25.3)	6.4 (2.4 – 13.6)	0.20
RMMA+NA index (回/時)	9.6 (2.5 – 29.8)	10.0 (3.1 – 19.3)	0.62
状態不安 (STAI)			
就寝前	35.0 (26.0 – 47.0)	34.5 (24.0 – 50.0)	0.19
起床直後	35.0 (25.0 – 50.0)	36.0 (22.0 – 52.0)	0.96
唾液マーカー			
コルチゾール(μg/dL)			
就寝前	0.073 (0.027 - 0.20)	0.064 (0.023 - 0.28)	0.39
起床直後	0.38 (0.021 - 1.2)	0.34 (0.029 - 1.4)	0.87
クロモグラニン A (pmol / mg)			
就寝前	5.6 (0.98 – 30.3)	6.6 (0.53 – 31.0)	0.87
起床直後	11.6 (2.4 – 44.3)	11.4 (4.3 – 25.0)	0.39

WASO : wake after sleep onset (中途覚醒時間), RMMA : rhythmic masticatory muscle activity (リズム性咀嚼筋活動), NA : Non-specific Activity
 統計 : Wilcoxon の順位和検定

表 6 対照群 (n = 15) の日間変動

	第 1 夜	第 2 夜	P 値
睡眠変数			
総睡眠時間 (分)	423.5 (356.0 – 495.0)	459.0 (372.0 – 486.0)	0.15
WASO (分)	24.0 (8.0 - 83.0)	11.5 (5.0 - 68.5)	0.13
睡眠効率 (%)	90.6 (77.5 – 97.9)	94.6 (83.0 – 96.7)	0.14
入眠潜時(分)	9.0 (0.50 - 29.0)	8.0 (2.5 - 29.0)	0.61
REM 潜時 (分)	111.5 (59.5 – 251.0)	102.5 (68.5 – 158.5)	0.30
睡眠段階占有率 (%)			
StageN1	9.6 (4.2 – 15.9)	9.3 (3.8 – 13.2)	0.64
StageN2	48.0 (28.3 – 59.2)	45.4 (36.0 – 55.6)	0.80
StageN3	22.1 (7.3 – 50.2)	19.0 (8.6 – 37.6)	0.25
Stage REM	15.6 (8.7 – 23.9)	19.2 (14.5 – 24.9)	0.018
Stage W	4.7 (1.6 – 17.9)	3.4 (1.1 – 15.6)	0.14
覚醒反応			
Microarousal index (/h)	10.3 (4.5 – 18.7)	7.8 (3.8 – 11.8)	< 0.001
Awaking index (/h)	3.9 (1.1 – 7.9)	3.3 (1.5 – 6.7)	0.28
呼吸イベント			
AHI (/h)	1.3 (0.12 - 6.2)	0.64 (0.13 - 4.6)	0.30
咬筋イベント			
RMMA index (/h)	0.65 (0.0 – 2.6)	0.79 (0.0 – 1.5)	0.80
NA index (/h)	5.3 (2.5 – 18.3)	5.5 (2.7 – 10.5)	0.85
RMMA+NA index (/h)	6.3 (2.5 – 19.7)	6.8 (3.1 – 10.8)	0.80
状態不安 (STAI)			
就寝前	38.0 (33.0 – 46.0)	38.0 (24.0 – 51.0)	0.75
起床直後	33.0 (27.0 – 47.0)	37.0 (26.0 – 51.0)	0.29
唾液マーカー			
コルチゾール(μg/dL)			
就寝前	0.078 (0.027 - 0.20) †	0.058 (0.017 - 0.18)	0.36
起床直後	0.40 (0.11 - 0.93) †	0.31 (0.091 - 1.0)	0.50
クロモグラニン A (pmol / mg)			
就寝前	5.7 (1.9 – 30.3) †	7.2 (2.2 – 31.0)	0.58
起床直後	11.6 (3.2 – 24.8) †	11.5 (5.6 – 25.0)	0.27

WASO : wake after sleep onset (中途覚醒時間), RMMA : rhythmic masticatory muscle activity (リズム性咀嚼筋活動), NA : Non-specific Activity
 統計 : Wilcoxon の順位和検定

表 7 L-RMMA 群 (n = 13) の日間変動

	第 1 夜	第 2 夜	P 値
睡眠変数			
総睡眠時間 (分)	426.5 (322.0 – 487.5)	435.5 (374.0 – 497.0)	0.15
WASO (分)	24.0 (6.0 - 130.0)	13.0 (6.0 – 39.5)	0.038
睡眠効率 (%)	90.3 (66.9 – 97.3)	95.2 (89.4 – 97.1)	0.040
入眠潜時(分)	7.5 (2.5 - 45.5)	4.0 (1.0 - 11.0)	0.021
REM 潜時 (分)	96.0 (60.5 – 157.5)	75.5 (59.0 – 170.0)	0.74
睡眠段階占有率 (%)			
StageN1	8.8 (5.2 – 17.6)	7.6 (4.0 – 11.2)	0.048
StageN2	42.7 (30.5 – 52.8)	45.1 (36.0 – 56.4)	0.11
StageN3	24.2 (14.7 – 30.5)	26.4 (15.4 – 33.8)	0.17
Stage REM	16.8 (13.4 – 23.3)	19.6 (11.3 – 25.8)	0.46
Stage W	5.3 (1.4 – 28.8)	2.7 (1.4 – 9.6)	0.033
覚醒反応			
Microarousal index (/h)	10.6 (5.7 – 20.5)	7.0 (4.6 – 9.1)	0.001
Awaking index (/h)	4.5 (1.8 – 8.2)	3.3 (1.8 – 6.3)	0.15
呼吸イベント			
AHI (/h)	0.98 (0.19 - 3.1)	1.5 (0.14 - 4.6)	0.31
咬筋イベント			
RMMA index (/h)	2.2 (0.97 – 4.5)	2.6 (2.1 – 3.9)	0.22
NA index (/h)	7.0 (3.0 – 25.3)	7.6 (2.4 – 10.6)	0.69
RMMA+NA index (/h)	8.9 (4.7 – 29.8)	10.4 (4.6 – 14.1)	0.28
状態不安 (STAI)			
就寝前	32.0 (26.0 – 45.0)	32.5 (26.0 – 45.0)	0.69
起床直後	35.0 (25.0 – 44.0)	36.0 (23.0 – 44.0)	0.89
唾液マーカー			
コルチゾール(μg/dL)			
就寝前	0.052 (0.035 - 0.16) [†]	0.056 (0.028 - 0.17)	0.97
起床直後	0.22 (0.051 - 1.0) [†]	0.34 (0.086 - 1.4)	0.019
クロモグラニン A (pmol / mg)			
就寝前	7.1 (2.3 – 23.4) [†]	6.7 (1.1 – 14.1)	0.90
起床直後	12.6 (5.5 – 22.5) [†]	9.1 (4.3 – 12.9)	0.005

WASO : wake after sleep onset (中途覚醒時間), RMMA : rhythmic masticatory muscle activity (リズム性咀嚼筋活動), NA : Non-specific Activity
統計 : Wilcoxon の順位和検定

表 8 H-RMMA 群 (n = 15) の日間変動

	第 1 夜	第 2 夜	P 値
睡眠変数			
総睡眠時間 (分)	466.5 (389.0 – 485.5)	445.5 (413.0 – 503.0)	0.33
WASO (分)	22.0 (11.5 – 65.5)	13.5 (8.5 – 54.0)	0.008
睡眠効率 (%)	94.1 (84.0 – 96.6)	96.2 (87.3 – 98.1)	0.003
入眠潜時(分)	6.0 (1.5 – 28.0)	3.0 (0.0 – 17.0)	0.008
REM 潜時 (分)	83.0 (56.5 – 138.0)	71.0 (5.5 – 122.5)	0.033
睡眠段階占有率 (%)			
StageN1	14.1 (4.3 – 29.0)	12.6 (6.6 – 18.0)	0.12
StageN2	43.3 (32.9 – 51.8)	45.7 (34.9 – 53.7)	0.36
StageN3	20.8 (12.9 – 34.8)	21.3 (10.2 – 31.2)	0.56
Stage REM	19.0 (13.2 – 22.8)	17.5 (12.7 – 24.3)	0.15
Stage W	4.6 (2.4 – 14.1)	3.0 (1.9 – 11.2)	0.005
覚醒反応			
Microarousal index (/h)	13.2 (2.4 – 31.7)	10.7 (5.2 – 15.3)	0.094
Awaking index (/h)	4.5 (3.5 – 6.8)	3.3 (2.4 – 9.8)	0.026
呼吸イベント			
AHI (/h)	2.0 (0.25 – 7.2)	1.1 (0.13 – 4.8)	0.17
咬筋イベント			
RMMA index (/h)	4.8 (1.1 – 11.1)	5.7 (4.6 – 12.0)	< 0.001
NA index (/h)	7.8 (2.8 – 15.3)	6.4 (2.9 – 13.6)	0.041
RMMA+NA index (/h)	14.5 (6.4 – 22.1)	14.0 (9.3 – 19.3)	1.0
状態不安 (STAI)			
就寝前	35.0 (30.0 – 47.0)	32.0 (24.0 – 50.0)	0.096
起床直後	39.0 (27.0 – 50.0)	33.0 (22.0 – 52.0)	0.44
唾液マーカー			
コルチゾール(μg/dL)			
就寝前	0.078 (0.033 – 0.19)	0.063 (0.037 – 0.18)	0.18
起床直後	0.30 (0.021 – 1.2)	0.35 (0.029 – 1.3)	1.0
クロモグラニン A (pmol / mg)			
就寝前	5.1 (0.98 – 9.6)	5.1 (0.53 – 10.4)	0.72
起床直後	10.6 (2.4 – 44.3)	12.3 (4.8 – 19.3)	0.60

WASO : wake after sleep onset (中途覚醒時間), RMMA : rhythmic masticatory muscle activity (リズム性咀嚼筋活動), NA : Non-specific Activity
 統計 : Wilcoxon の順位和検定

表 9 2 夜間の各群における SB の重症度の変化

第2夜のSB重症度（診断基準）

	RMMA index < 2 (n = 15)	$2 \leq$ RMMA index < 4 (n = 13)	RMMA index \geq 4 (n = 15)
第1夜のSB重症度 RMMA index < 2	14/15 (93.3%)	2/13 (15.3%)	2/15 (13.3%)
2 \leq RMMA index < 4	1/15 (6.7%)	10/13 (76.9%)	4/15 (26.7%)
RMMA index \geq 4	0/15 (0%)	1/13 (7.7%)	9/15 (60.0%)

SB : Sleep Bruxism

RMMA : rhythmic masticatory muscle activity (リズム性咀嚼筋活動)

ピッツバーグ睡眠質問票改訂日本語版

氏名 _____ 性別 男性・女性 年齢 _____ 歳
 生年月日 _____ 年 _____ 月 _____ 日 記録年月日 _____ 年 _____ 月 _____ 日

過去1ヶ月間におけるあなたの通常の習慣においておたずねします。過去1ヶ月間について大部分の日の星と夜を考慮して、以下のすべての質問項目にできる限り正確にお答え下さい。

問1 過去1ヶ月間において、通常何時ごろ寝床につきましたか？

就寝時間 (1. 午前 _____ 時 _____ 分ごろ

問2 過去1ヶ月間において、寝床についてから眠るまでにどれくらい時間を要しましたか？

約 _____ 分

問3 過去1ヶ月間において、通常何時ごろ起床しましたか？

起床時間 (1. 午前 _____ 時 _____ 分ごろ

問4 過去1ヶ月間において、実際の睡眠時間は何時間くらいでしたか？これは、あなたが寝床の中に入った時間とは異なる場合があります。

睡眠時間 1日平均約 _____ 時間 _____ 分

過去1ヶ月間において、どれくらいの頻度で、以下の理由のために睡眠が困難でしたか？最もあてはまるものに○印をつけてください。

問5a 寝床についてから30分以内に眠ることができなかったから。

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

問5b 夜間または早朝に目が覚めたから。

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

問5c トイレに起きたから。

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

問5d 息苦しかったから。

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

問5e せきが出たり、大きなびきをかいたから。

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

問5f ひどく寒く感じたから。

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

問5g ひどく暑く感じたから。

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

問5h 悪い夢をみたから。

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

問5i 痛みがあったから。

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

問5j 上記以外の理由があれば、次の空欄に記載してください。

[理由]

そういったことのために、過去1ヶ月間において、どれくらいの頻度で睡眠が困難でしたか？

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

問6 過去1ヶ月間において、ご自分の睡眠の質を全体として、どのように評価しますか？

1. 非常によい 2. かなりよい 3. かなりわるい 4. 非常にわるい

問7 過去1ヶ月間において、どのくらいの頻度で、眠るために薬を服用しましたか(医師から処方された薬あるいは薬局で買った薬)？

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

問8 過去1ヶ月間において、どのくらいの頻度で、車の運転中や食事や社会活動中など眠ってはいけない時に、起きていられなくなりましたか？

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

問9 過去1ヶ月間において、物事をやり遂げるのに必要な意欲を持続する上で、どのくらい問題がありましたか？

1. 全く問題なし 2. ほんのわずかな問題があった
 3. いくらか問題があった 4. 非常に大きな問題があった

図 1 ピッツバーグ睡眠質問票改訂日本語版 (Pittsburgh sleep quality index : PSQI)

PSQI は、睡眠の質、睡眠時間、入眠時間、睡眠効率、睡眠困難、眠剤の使用の有無、日中の眠気などによる日常生活への支障の7項目をスコア化するものである

指示: 人々が時々経験する問題や不安の一覧です。個々の項目を注意深く読んで下さい。そして、「今日を含めて過去1週間の間、その問題があなたをどのくらい悩ませたか」について、最も当てはまる数字を1つだけ選んで黒く塗りつぶして下さい。各々の問題に対して塗りつぶすのは1つだけとし、どの項目も飛ばさないで下さい。もし、あなたの気持ちが変わったら、最初に塗りつぶした黒印を注意深く消して下さい。始める前に時間を録んでみて、もし疑問を感じたら、今質問して下さい。

	全くない	少しある	まあまあある	大いにある	非常にある
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	● ② 身体の不調				
	あなたほどのくらい次の問題で苦しみましたか?				
	例				
	あなたほどのくらい次の問題で苦しみましたか?				
	次のことではどれだけ苦しみましたか?				
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
36	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
37	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

あなたはどのくらい次の問題で苦しみましたか?

	全くない	少しある	まあまあある	大いにある	非常にある
38	<input type="radio"/>				
39	<input type="radio"/>				
40	<input type="radio"/>				
41	<input type="radio"/>				
42	<input type="radio"/>				
43	<input type="radio"/>				
44	<input type="radio"/>				
45	<input type="radio"/>				
46	<input type="radio"/>				
47	<input type="radio"/>				
48	<input type="radio"/>				
49	<input type="radio"/>				
50	<input type="radio"/>				
51	<input type="radio"/>				
52	<input type="radio"/>				
53	<input type="radio"/>				
54	<input type="radio"/>				
55	<input type="radio"/>				
56	<input type="radio"/>				
57	<input type="radio"/>				
58	<input type="radio"/>				
59	<input type="radio"/>				
60	<input type="radio"/>				
61	<input type="radio"/>				
62	<input type="radio"/>				
63	<input type="radio"/>				
64	<input type="radio"/>				
65	<input type="radio"/>				
66	<input type="radio"/>				
67	<input type="radio"/>				
68	<input type="radio"/>				
69	<input type="radio"/>				
70	<input type="radio"/>				
71	<input type="radio"/>				
72	<input type="radio"/>				
73	<input type="radio"/>				
74	<input type="radio"/>				
75	<input type="radio"/>				
76	<input type="radio"/>				
77	<input type="radio"/>				
78	<input type="radio"/>				
79	<input type="radio"/>				
80	<input type="radio"/>				
81	<input type="radio"/>				
82	<input type="radio"/>				
83	<input type="radio"/>				
84	<input type="radio"/>				
85	<input type="radio"/>				
86	<input type="radio"/>				
87	<input type="radio"/>				
88	<input type="radio"/>				
89	<input type="radio"/>				
90	<input type="radio"/>				

図 2 Symptom Checklist-90-Revised 日本語版 (SCL-90-R)

SCL-90-R は精神症状に関する 90 項目の質問からなり、身体症状、強迫、対人過敏、抑うつ、不安、敵意、恐怖症性不安、妄想観念、精神病性症状の 9 項目に分けられた個々の精神症状が、過去の一定期間 (通常は 2 週間) の間に、どれくらい被験者を悩ませたかについて、同年代や性別の中から、偏差値を求めることで、重篤度を評価するものである

STAIY-1

次の1から20までの文章を読んで、
 あなたの心がどう感じているか、最もよくあてはまる箇所(番号)を
 各項目の右の欄から選んで、○で囲んでください。
 あまり考えこまないで、あなたの現在の気持ちを一
 番よく表すものを選んでください。

おだやかな気持ちだ	1	1	2	3	4
安心している	2	1	2	3	4
緊張している	3	1	2	3	4
ストレスを感じている	4	1	2	3	4
気楽である	5	1	2	3	4
気が動転している	6	1	2	3	4
なにかよくいじがわることではないかと心配している	7	1	2	3	4
満足している	8	1	2	3	4
おびえている	9	1	2	3	4
快適である	10	1	2	3	4
自信がある	11	1	2	3	4
神経過敏になっている	12	1	2	3	4
いらいらしている	13	1	2	3	4
ためらっている	14	1	2	3	4
くつろいでいる	15	1	2	3	4
落ち着けた気分だ	16	1	2	3	4
悩みがある	17	1	2	3	4
まごついてる	18	1	2	3	4
安定した気分だ	19	1	2	3	4
楽しい気分だ	20	1	2	3	4

STAIY-2

次の21から40までの文章を読んで、
 あなたがふだん、どう感じているか、最もよくあてはまる箇所(番号)を
 各項目の右の欄から選んで、○で囲んでください。
 あまり考えこまないで、あなたがふだん、感じている気持ちを一
 番よく表しているものを選んでください。

楽しい気分になる	21	1	2	3	4
神経質で落ちつかない	22	1	2	3	4
自分に満足している	23	1	2	3	4
とりのこされたように感じる	24	1	2	3	4
気が休まっている	25	1	2	3	4
冷静で落ちついてる	26	1	2	3	4
困ったことが次々におこり克服できないと感じる	27	1	2	3	4
本当はそう大したことでもないのに心配しすぎる	28	1	2	3	4
しあわせたと感じる	29	1	2	3	4
いろいろ難にうかんで仕事や勉強が手につかない	30	1	2	3	4
自信がない	31	1	2	3	4
安心感がある	32	1	2	3	4
すぐにもこのことをきめることができる	33	1	2	3	4
力不足を感じる	34	1	2	3	4
心が落ち着いている	35	1	2	3	4
つまらないことが頭にかびり悩まされる	36	1	2	3	4
ひどく失望するとそれが頭から離れない	37	1	2	3	4
落ちついた人間だ	38	1	2	3	4
気になることを考え出すと整理したり混乱したりする	39	1	2	3	4
うれしい気分になる	40	1	2	3	4

図 3 State Trait Anxiety Inventory 日本語版 (STAI)

STAI は特定の場面で一過性を感じる不安である状態不安を測る 20 項目の質問と、状況要因に影響されず長期的に感じている不安である特定不安を測る 20 項目の、計 40 項目の質問により構成されており、それぞれをスコア化するものである

・睡眠時間は平均何時間ですか? () 時間
 ・就寝・睡眠時間はいつですか? (就寝:) 時;起床:) 時
 ・あなたは不規則な生活をしていますか? Yes No

(内容:)
 ・夜勤など勤務ソフトが不規則な仕事に就いていますか? Yes No
 (内容:)

・布団に入って眠りに入るまで時間がかかりますか? Yes No
 ・睡眠を続けるのが難しい? Yes No
 ・寝つきをよくするために何か飲んでいたり食べたりしていますか? Yes No

(内容:)
 ・朝起きたときぐっすり寝た感じがしない、すっきりしないですか? Yes No
 ・日中、仕事中に今にも眠ってしまいそうなことがありますか? Yes No
 ・日中、昼寝をしますか? Yes No

・就寝前に飲酒しますか? Yes No
 ・この数ヶ月間、医者から睡眠薬 (あるいは睡眠導入剤・安定剤) をもらって飲んだことがありますか? Yes No
 (処方されている薬:)

・夜落ち飲んで眠れないですか? Yes No
 ・睡眠中に、寝言を言ったり、寝ぼけて強いたりしますか? Yes No
 ・寝る前に、足がむずむずしたりほてったり、足をじっとさせていられなくてよく眠れないことがありますか? Yes No

・寝る前や睡眠中に、足がむずむずしたりビクビク動いたりしますか? Yes No
 ・悲しさや不安を感じますか? Yes No
 ・寝入るときや、目覚めたときに、金縛りにあいますか? Yes No
 ・変わった夢や悪夢を見ますか? Yes No

・睡眠中に、歯ざしりをするといわれたことがありますか? Yes No
 ・睡眠中に、いびきをかくと言われたことがありますか? Yes No
 ・睡眠中に、息が止まると言われたことがありますか? Yes No
 ・睡眠中に、息苦しくなって目覚めたことがありますか? Yes No
 ・睡眠中に、息を呑んだり、喉が詰まったり、鼻を鳴らしたりしますか? Yes No
 ・睡眠中に、歯を食いしばりますか? Yes No
 ・朝起きたとき、頭痛や喉の痛みがありますか? Yes No
 ・朝起きたとき、顎がこわばったり凝れたり、痛むことはありますか? Yes No
 ・朝起きたとき、口を大きく開けられないことがありますか? Yes No

体重 現在の体重: () kg、身長: () cm
 20歳ぐらいの頃の体重: () kg

1日のアルコールの量: 飲まない・飲む (1日に)
 1日の喫煙量
 1日のカフェイン量

以下の病気になるた、もしくは現在その病気で医師にかかっていますか?
 当てはまるものに○印をつけてください。

- A. 循環器系疾患: 高血圧・狭心症・心筋梗塞・脳梗塞・その他 ()
- B. 肝臓疾患: 肝炎・肝硬化・その他 ()
- C. 腎臓疾患: 慢性腎炎・腎不全・その他 ()
- D. 内分泌系疾患: 糖尿病・甲状腺機能亢進症・その他 ()
- E. 呼吸器系疾患: 肺炎・その他 ()
- F. 神経・精神疾患: てんかん・神経症・自律神経失調症・神経痛・その他 ()
- G. アレルギー疾患: 喘息・アレルギー性鼻炎・その他 ()
- H. 耳鼻科系疾患: 副鼻腔炎・その他 ()

現在服用している薬 ()
 現在かかっている医師 ()

図 4 睡眠に関する質問票

ブラキシズムに関する診査録

20 ____年 ____月 ____日

担当医 _____

【所見】

◆下表に、欠損歯(インプラント・ブリッジで補綴されている部位を除く)について×をつけて下さい
また、咬耗の程度を下記の分類に従って記載し、修復物がある部位はない状態を想定して記載して下さい

- | | | |
|---|--------------|--|
| 0 | 咬耗なし | 咬耗の程度が『2』の合計： ____ヵ所(咬耗面の光沢がある場合は赤字でマーク) |
| 1 | エナメル質に局限した咬耗 | |
| 2 | 象牙質に及ぶ咬耗 | |

咬耗の程度																
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
咬耗の程度																

- ◆咬みしめた時の咬筋肥大がある (ある・どちらかといえばある・どちらかといえはない・ない)
- ◆起床時の顎顔面領域の筋の疲労感・疼痛がある (いつも・ときどき・まれに・いいえ)
- ◆過去6ヵ月以内で、睡眠同伴者から週3回以上の睡眠時ブラキシズムの指摘がある
(いつも・ときどき・まれに・いいえ)
- ◆過去6ヵ月以内で、睡眠時ブラキシズムの自覚がある (いつも・ときどき・まれに・いいえ)
- ◆頬圧痕 (第二小臼歯を越えて前方まで・第二小臼歯より後方まで・なし)
- ◆舌圧痕 (第二小臼歯を越えて前方まで・第二小臼歯より後方まで・なし)

【その他】

- 睡眠時無呼吸低呼吸症候群 (有 :AHI ____ ・無)
- 神経疾患 (有・無)
- 病名 :
- 常用薬 (有・無)
- 薬の名前 :

- ブラキシズムの可能性あり
- ブラキシズムの可能性なし

図 5 SB に関する診査票

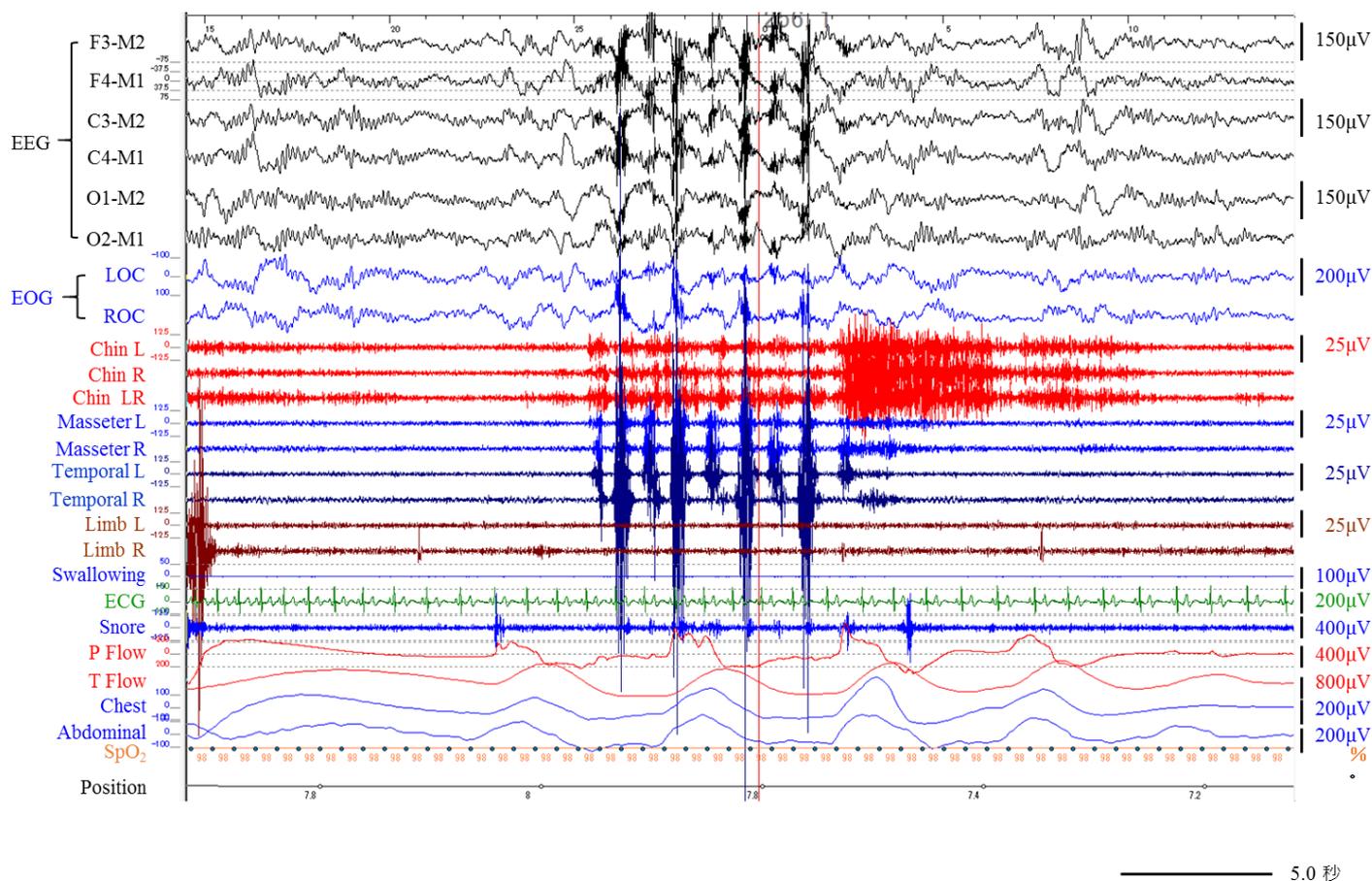
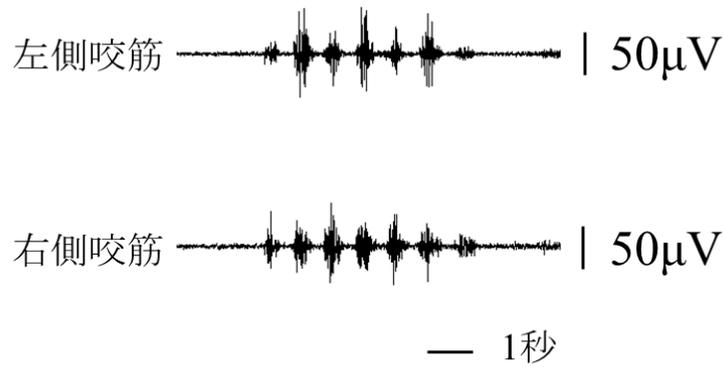


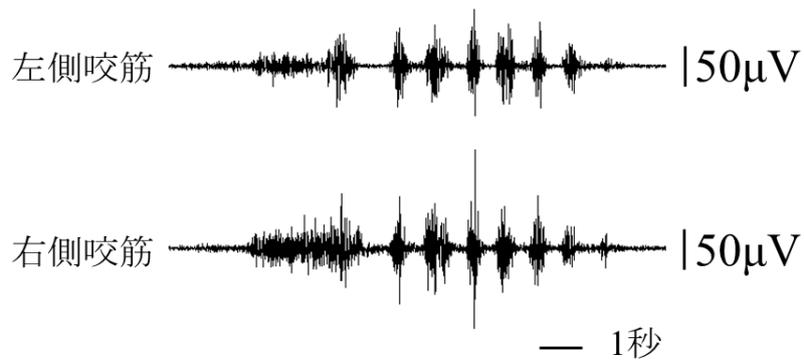
図 6 PSG モニターの図の一例

EEG : electroencephalograph (脳波), F : frontal (前頭部), C : central (中心部), O : occipital (後頭部), M : mastoid (乳様突起部), EOG : electrooculogram (眼電図), LOG : left electrooculogram (左側眼電図), ROG : right electrooculogram (右側眼電図), L : left, R : right, ECG : electrocardiogram (心電図), PFlow : pressure flow (鼻圧力センサ気流), TFlow : thermal flow (口鼻温度センサ気流).
 図は PSG 生体信号の 30 秒間のモニター図の一例を示す. 咬筋筋電図中央部にリズムカルな筋活動を認める.

(A)



(B)



(C)

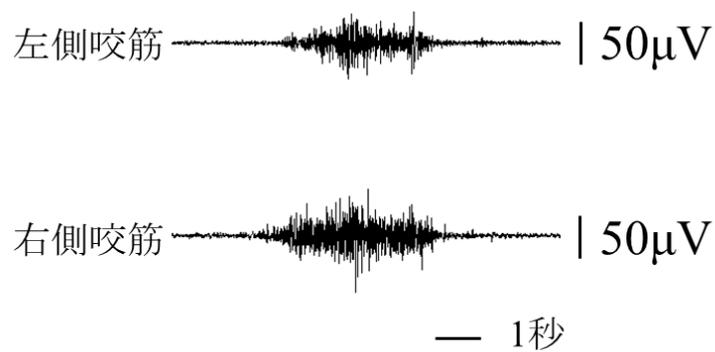


図7 咬筋イベントのスコアリング基準

Masseter L : 左側咬筋, Masseter R : 右側咬筋

(A) Phasic type :

0.25 秒~2 秒の phasic なバーストが 3 回以上で構成される

(B) Mixed type :

phasic と 2 秒以上の tonic なバーストで構成される

(C) Tonic type :

単一の tonic バーストのみで構成される

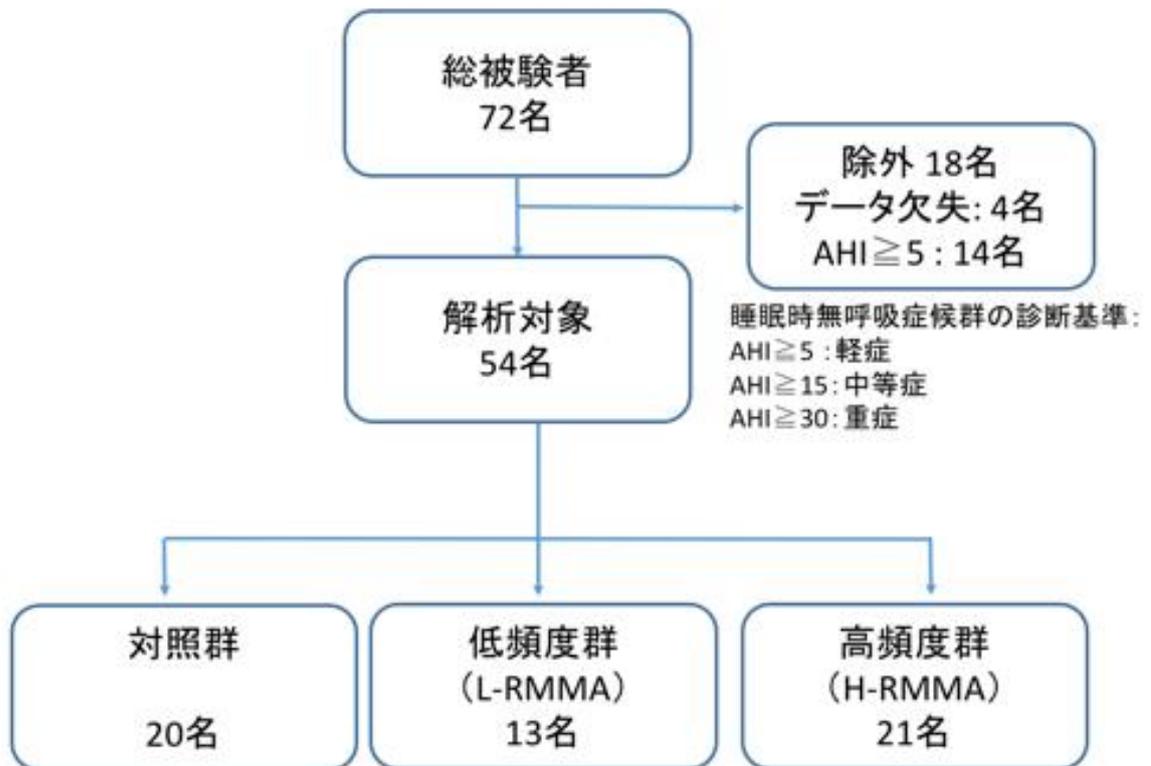


図 8 被験者群の選出過程

RMMA : Rhythmic masticatory muscle activity (リズム性咀嚼筋活動)

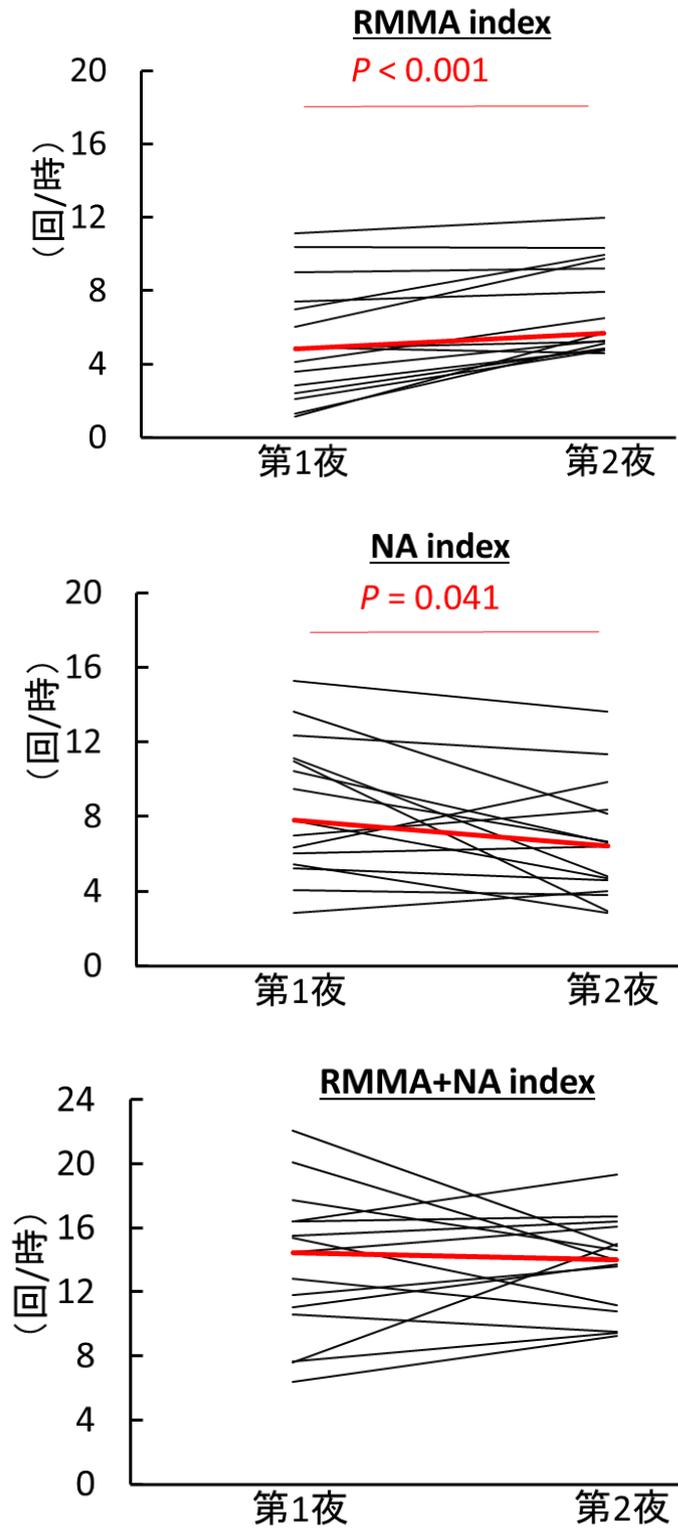


図 9 H-RMMA 群における咬筋イベントの日間変動

RMMA : Rhythmic masticatory muscle activity (リズム性咀嚼筋活動),

NA : Non-specific Activity

赤線は中央値の推移を示す