

平成 30 年 5 月 28 日現在

機関番号：32622

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2017

課題番号：26861654

研究課題名(和文) 睡眠時ブラキシズムが脳機能に及ぼす影響

研究課題名(英文) Association between masticatory muscle activity and electroencephalographic activity during sleep

研究代表者

小野 康寛(Ono, Yasuhiro)

昭和大学・歯学部・助教

研究者番号：70514876

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：睡眠時ブラキシズム(SB)は睡眠中に行われるグライディングやクレンチングの総称であり、顎関節症や口腔顔面痛、咀嚼筋痛などの重要なリスクファクターである。SBの発現機序には神経生理学的な中枢性要因の関連が報告されているが、いまだ明らかではない。本研究は日常的な睡眠時ブラキシズム(SB)の中枢神経活動への影響について検証することを目的とし、SB群とControl群を設定し、睡眠ポリグラフィ(PSG)を用いて睡眠中の脳波と咀嚼筋活動の評価を行なった。その結果、SB群ではControl群に比較し睡眠効率は同等で、また、Stage N1とN2の割合が増加する傾向を認めたが、有意差は認めなかった。

研究成果の概要(英文)：Sleep bruxism (SB) is defined as a repetitive jaw muscle activity characterized by clenching or grinding of the teeth, which is classified as a sleep-related movement disorder according to the American Academy of Sleep Medicine. The aim of this study was to investigate the association between jaw muscle activity and electroencephalographic activity during sleep. The results showed that the sleep efficiency of SB group (94.2%) was similar to that of control group (94.9%). The proportion of Stage N1 and REM of SB group was slightly higher than that of control group, although there was not significant difference. These results indicated that the electroencephalographic activity of SB group was comparable with that of control group within the frame of this study.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：睡眠時ブラキシズム 脳波 EEG PSG 睡眠ポリグラフィ検査 咀嚼筋筋電図 EMG

1. 研究開始当初の背景

睡眠時ブラキシズム(SB)は睡眠中に行われるグライディングやクレンチングの総称であり、顎関節症や口腔顔面痛、咀嚼筋痛などの重要なリスクファクターである。SBの発現機序に関して、神経生理学的な中枢性の要因が大きく関与していると言われていたものの、睡眠中という無意識下でこのようなパラファンクションが生じる詳細なメカニズムは明らかではない。SBが生じる理由と発現機序に関しては神経生理学的な中枢因子と咬合接触などの末梢因子が関連していると考えられているが、ヒトが無意識下においてこの動作を行う理由とメカニズムに関しては未だ明らかにされていない。このメカニズムを解明するために様々な実験手法によりアプローチが試みられている。その手法を二つに大別すると、末梢におけるSBの行動メカニズムの解明のために行う日常生活や実験的条件下での咀嚼筋活動の検討、あるいは中枢におけるSBが発生するメカニズム解明のために行うパラファンクション時の脳活動の検討に分けられる。クレンチングに関わる脳活動の検討については現在までにいくつか報告があるが、これらの実験は被験者が意識下でクレンチングをした脳活動であり、SBのように無意識下で行われているものではない。また、ByrdやWongらは既往歴、臨床所見、模型診断、顎関節症に関する質問票によって被験者をパラファンクション群とコントロール群に分類し、クレンチングとグライディングを運動課題として脳活動を測定し比較したところ、コントロール群における脳活動は、パラファンクション群における脳活動よりも広範囲で、あったと報告している(Byrd KE, et al, J Oral Rehabil 2009. Wong D, et al, Brain Res 2011)。以上の報告からパラファンクションを有する被験者は有さない被験者と比較して異なる脳活動を示すこと、無意識下に生じるパラファンクションの習癖が脳活動に変化を及ぼしていることが示唆される。しかし、これらの研究においてはパラファンクションの診断が問診やアンケートによる被験者の自己申告にゆだねられていること、臨床所見からの診断も歯の咬耗のみに基づいて行われるために決して信頼性の高い方法とは言い難い。

以上の背景から本研究を着想するに至った。

2. 研究の目的

日常的な睡眠時ブラキシズムを有する、睡眠中の咀嚼筋活動レベルの高い者における睡眠中の中枢神経活動の影響について明らかにするため、睡眠中の脳波の活動性についてSB患者と健常成人とで比較検討を行うことを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 被験者

被験者は、本学教員および学生 20 名(男性:14名,女性:6名 平均年齢 25.6±2.9歳)を選択した。選択基準は、以下の除外基準のいずれにも当てはまらない健常成人とした。

除外基準は下記のとおりである。

- A) 少なくとも大臼歯が二歯喪失している者(第三大臼歯は除く)あるいは可撤性義歯を使用している者
- B) 睡眠・口腔顎顔面運動に影響を及ぼす薬を服薬している者
- C) アルコール及び薬物中毒の者
- D) 歯科矯正を含む歯科治療を行っている者
- E) 主な神経疾患及び精神疾患を有する者
- F) 睡眠障害を有する者

なお、本研究は昭和大学歯学部医の倫理委員会の承認を得て(承認番号 2012-006)、事前に実験の趣旨を被験者に十分説明し、同意を得たうえで行った。

(2) 臨床診断・口腔内診査

下記のDubeらのSB臨床診断基準を基に臨床診断を行って被験者を選択した。

- A) 睡眠同伴者により、過去6カ月以内に週3回以上の歯の摩擦音を指摘されたことがある
- B) 象牙質に及ぶ咬耗が3歯以上の咬合面に存在すること。
- C) 起床時顎顔面領域に筋疲労・痛みがある。

(3) PSG 測定

睡眠検査室において、オーディオビデオモニタリングを含む睡眠ポリグラフ(vPSG)検査(Embla N7000, Kanata, Ontario, Canada)を行い、負荷的に簡易型PSG検査装置(Sleep profiler)を併用して計測した。咬筋筋電図は、左側咬筋にvPSGのものを、右側咬筋に簡易型PSGの者を装着して行った(図1)。本検査は7.5時間の記録を行ない、脳波(C2A1, C3A2, O2A1, O3A2, F2A1 および F3A2)、眼電図、オトガイ筋電図、舌骨上筋筋電図、咀嚼筋筋電図(両側咬筋、両側側頭筋)、脛骨筋筋電図、いびき、呼吸、動脈血酸素飽和度、心拍数、体位、喉頭運動を記録した。



図1 vPSGと簡易PSG測定風景

(4) 睡眠中の脳波活動評価

睡眠中の脳波に関するパラメーターについては、PSG 記録をもとに American Academy of Sleep Medicine のガイドラインに従って睡眠検査技師がスコアリングを行った。また、簡易型装置においては自動解析機能による睡眠変数の解析が可能であることから、Auto 判定も併せて行った。

(5) 睡眠中の咀嚼筋活動評価(図2)

咀嚼筋活動評価は、就寝前に最大噛み締め時の最大咬筋筋活動量を 100%MVC とした際の 10%MVC 以上の筋活動を SB 筋活動とし下記 3 つパターンに分類した。

- A) phasic: 3 回以上の筋電図バーストがあり、各バーストが 0.25 秒以上 2 秒未満の筋収縮パターンを示す
- B) tonic: 1 回の筋電図バーストが 2 秒以上持続している筋収縮パターンを示す
- C) mixed: Phasic と Tonic の両方がみられる筋収縮パターンを示す

SB 筋活動の判定については、SB のスコアリングに習熟した 1 名の歯科医師が Manual 判定にて行った。

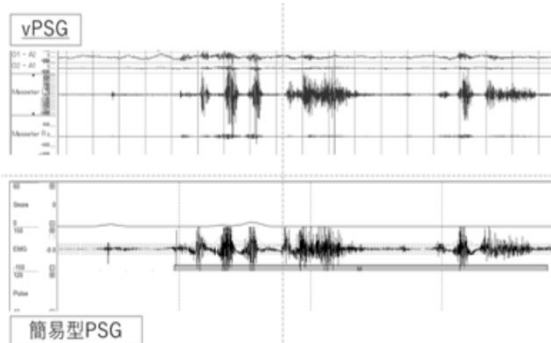


図2 vPSG と簡易型 PSG の原波形

(6) 統計解析

睡眠中の脳波活動の指標である睡眠段階、SB それぞれの項目において vPSG, 簡易 PSG Auto 群, 簡易 PSG Manual の 3 群で比較した。また、SB 群と Control 群での数値の比較を行った。

統計は One-way ANOVA, Tukey-Kramer 法を用いて、有意水準は 5% とした。

4. 研究成果

vPSG における SB 群 (N=10) の平均 SB エピソード数は 8.2 回/時であった。

一方、コントロール群における平均 SB エピソード数は 3.3 回/時であった。(図3)

睡眠時ブラキシズムに関連した症状については、SB 群で起床時の筋痛もしくは顎の疲労感を訴えるものを認めた。

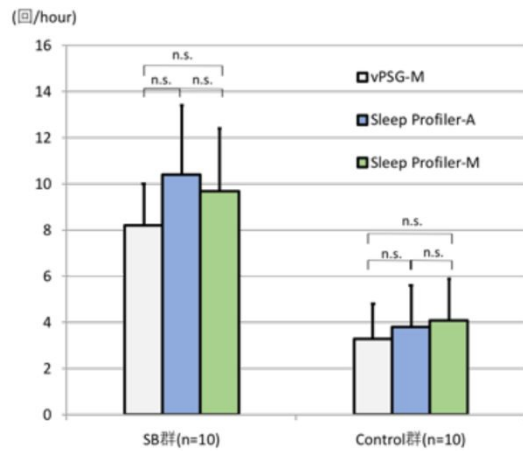


図3 平均 SB episode 数

SB 群とコントロール群を比較した結果、総睡眠時間や睡眠効率、睡眠潜時はほぼ同等であった(表1)。

さらに、睡眠ステージの割合については、SB 群の方が Stage N1 と Stage REM の割合がやや大きく、Stage N2 および N3 の割合が小さい傾向が認められたが、有意差は認められなかった(表2)。

これらより、SB 患者の睡眠中の脳活動については健康成人と比較してほぼ同等であることが示唆された。

SB 群					
	vPSG-M	簡易型 PSG auto	簡易型 PSG Manual	p value	Contrasts <0.05
総睡眠時間(min)	445.70 (SD 37.95)	396.00 (SD 92.78)	421.15 (SD 88.69)	0.37	-
睡眠効率 (%)	94.15 (SD 4.50)	90.22 (SD 5.47)	90.13 (SD 5.84)	0.17	-
睡眠潜時 (min)	8.20 (SD 6.54)	14.70 (SD 4.88)	22.05 (SD 11.32)	<0.05	c

Control 群					
	vPSG-M	簡易型 PSG auto	簡易型 PSG Manual	p value	Contrasts <0.05
総睡眠時間(min)	427.60 (SD 12.58)	409.20 (SD 33.56)	448.29 (SD 14.05)	<0.05	b
睡眠効率 (%)	94.88 (SD 3.24)	91.99 (SD 4.45)	93.48 (SD 2.70)	0.21	-
睡眠潜時 (min)	6.15 (SD 4.77)	11.30 (SD 7.10)	13.4 (SD 5.40)	0.30	-

*p<0.05. Contrasts: a=vPSG-M vs.簡易 PSG Auto; b=簡易 PSG Auto vs.簡易 PSG Manual; c= vPSG-M vs.簡易 PSG Manual

表1 睡眠変数の結果

SB 群					
	vPSG-M	簡易型 PSG auto	簡易型 PSG Manual	p value	Contrasts <0.05
Stage N1 (%)	13.30 (SD 4.74)	8.85 (SD 4.87)	15.77 (SD 7.91)	0.05	-
Stage N2 (%)	46.56 (SD 7.39)	47.56 (SD 17.66)	59.26 (SD 7.46)	0.05	-
Stage N3 (%)	15.40 (SD 4.21)	20.06 (SD 11.59)	6.31 (SD 4.90)	<0.05	b, c
Stage REM (%)	18.66 (SD 4.01)	15.71 (SD 8.41)	18.66 (SD 5.17)	0.47	-

Control 群					
	vPSG-M	簡易型 PSG auto	簡易型 PSG Manual	p value	Contrasts <0.05
Stage N1 (%)	10.21 (SD 3.77)	5.96 (SD 2.33)	10.00 (SD 2.41)	<0.05	a, b
Stage N2 (%)	49.40 (SD 6.03)	41.41 (SD 11.90)	63.89 (SD 8.57)	<0.05	b, c
Stage N3 (%)	18.96 (SD 3.85)	24.49 (SD 17.76)	8.82 (SD 6.95)	<0.05	b
Stage REM (%)	16.20 (SD 2.98)	19.22 (SD 5.74)	17.31 (SD 3.78)	0.30	-

*p<0.05. Contrasts: a=vPSG-M vs.簡易 PSG Auto; b=簡易 PSG Auto vs.簡易 PSG Manual; c= vPSG-M vs.簡易 PSG Manual

表2 SB 群と Control 群の睡眠状態

今後は、各波、波、波など各脳波活動について詳細な検討が必要であると考えられる。

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計2件)

Sakai T, Kato T, Yoshizawa S, Sukanuma T, Takaba M, Ono Y, Yoshizawa A, Yoshida Y, Kurihara T, Ishii M, Kawana F, Kiuchi Y, Baba K. Effect of clonazepam and clonidine on primary sleep bruxism: a double-blind, crossover, placebo-controlled trial. J Sleep Res, 2017, 26, pp.73-83 査読有 DOI: 10.1111/jsr.12442.

Yoshida Y, Yoshizawa S, Sakai T, Sukanuma T, Takaba M, Ono Y, Abe Y, Yoshizawa A, Nakamura H, Kawana F, Baba K, Association between patterns of jaw motor activity during sleep and clinical signs and symptoms of sleep bruxism, J Sleep Res, 26, pp.415-421, 2017, 査読有 DOI: 10.1111/jsr.12481.

〔学会発表〕(計13件)

Nakazato Y, Takaba M, Yoshida Y, Abe Y, Ono Y, Yoshizawa S, Nakamura H, Kawana F, Sukanuma T, Kato T, Baba K: Accuracy of newly developed portable PSG device for detection of sleep bruxism-related masseter EMG muscle activity. 14th World Sleep 2017 Joint Congress of World Association of Sleep Medicine and World Sleep Federation, Prague, Czech Republic, 2017

中里友香理, 高場雅之, 吉田裕哉, 安部友佳, 小野康寛, 葎澤秀一郎, 中村浩崇, 菅沼岳史, 馬場一美: 簡易睡眠検査装置による睡眠時ブラキシズムの測定. 第30回日本顎関節学会総会・学術大会 第22回日本口腔顔面痛学会学術大会 共催, 横浜, 2017年

Nakamura H, Ono Y, Yoshida Y, Abe Y, Takaba M, Sukanuma T, Yoshizawa S,

Nakazato Y, Baba K: Development of sleep bruxism inhibition system using vibratory stimulus. 45th Annual Meeting & Exhibition of the American Association for Dental Research, Los Angeles, 2016

Yoshizawa S, Clark G.T, Sukanuma T, Ono Y, Baba K: Effectiveness of Iterative Hypothesis Testing on Virtual Patients in Dentistry. 45th Annual Meeting & Exhibition of the American Association for Dental Research, Los Angeles, 2016 中里友香理, 高場雅之, 吉田裕哉, 安部友佳, 小野康寛, 葎澤秀一郎, 中村浩崇, 川名ふさ江, 菅沼岳史, 加藤隆史, 矢谷博文, 馬場一美: 簡易睡眠検査装置による睡眠時ブラキシズムの測定. 日本補綴歯科学会東京支部総会・第20回学術大会, 東京, 2016年

Ono Y, Funato M, Baba K: Effect of email-based treatment system for non-functional tooth contact. 93rd General Session & Exhibition of the IADR, Boston, USA, 2015

吉田裕哉, 葎澤秀一郎, 酒井拓郎, 菅沼岳史, 高場雅之, 小野康寛, 安部友佳, 吉澤亜矢子, 中村浩崇, 川名ふさ江, 馬場一美, 睡眠時ブラキシズム臨床診断基準の検証 -筋活動パターンと臨床徴候の関連-, 第124回日本補綴歯科学会学会 2015年, 埼玉

吉田裕哉, 葎澤秀一郎, 酒井拓郎, 菅沼岳史, 高場雅之, 小野康寛, 安部友佳, 吉澤亜矢子, 中村浩崇, 川名ふさ江, 馬場一美, 睡眠ポリグラフによる睡眠時ブラキシズム臨床診断法の検証, 第40回日本睡眠学会 定期学術集会, 2015年, 栃木

菅沼岳史, 吉田裕哉, 小野康寛, 船登雅彦, 馬場一美, パラファンクションと咬

合感覚との関連性，第28回一般社団法人
日本顎関節学会総会・学術大会，2015年，
愛知

Yoshida Y, Yoshizawa S, Sakai T,
Suganuma T, Takaba M, Ono Y, Abe Y,
Yoshizawa A, Nakamura H, Kawana F, Baba
K , PSG evaluation of clinical
diagnostic criteria for sleep bruxism ,
4th Asian Academic Congress for
Temporomandibular Joint conference,
2015, Philippines

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，安部友佳，
吉澤亜矢子，中村浩崇，川名ふさ江，馬
場一美：PSGによる睡眠時ブラキシズム
臨床診断法の検証.第7回ISMSJ 学術集会，
大阪，2015年

水口 一，鈴木善貴，小野康寛，飯田
崇：ブラキシズムの評価とマネージメン
ト-現状と将来展望-.日本補綴歯科学会
第123回学術大会，2014年

小野康寛，船登雅彦，渡邊友希，馬場一
美：TCH是正治療として新しい認知行動療
法の有効性の検討（単盲検無作為化比較
対照試験）.第27回日本顎関節学会総会・
学術大会，福岡，2014年

〔図書〕(計1件)

小野康寛，馬場一美（分担執筆）：応用
的事項 顎口腔機能検査その1 (EMG等)
ブラキシズムへの対応 1 睡眠時ブラキ
シズム (sleep bruxism : SB) への対応
2 覚醒時ブラキシズム (awake
bruxism : AB) への対応顎口腔機能学会
（編）：「新 よくわかる顎口腔機能 咬
合・摂食嚥下・発音を理解する」第1版
東京，2017，医歯薬出版株式会社，
pp80-82

〔産業財産権〕

出願状況（計0件）
該当なし

取得状況（計0件）

該当なし

〔その他〕
昭和大学学術業績リポジトリ
<https://meta.lilitory.showa-u.ac.jp>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小野 康寛 (ONO, Yasuhiro)
昭和大学・歯学部・兼任講師
研究者番号：70514876

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし

(4) 研究協力者

高場 雅之 (TAKABA, Masayuki)
安部 友佳 (ABE, Yuka)
吉田 裕哉 (YOSHIDA, Yuya)
中村 浩崇 (NAKAMURA, Hirotaka)
中里 友香理 (NAKAZATO, Yukari)