

平成 28 年 6 月 3 日現在

機関番号：16101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25463004

研究課題名(和文) 睡眠中の咀嚼筋群の活動が頸部筋群に及ぼす影響

研究課題名(英文) Effects of the jaw muscle activity on the cervical muscle during sleep

研究代表者

安陪 晋 (ABE, Susumu)

徳島大学・大学院医歯薬学研究部・講師

研究者番号：10359911

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：睡眠中の歯ぎしりなどは起床時の咀嚼筋の違和感や筋痛，さらに一過性の頭痛も併発する．一方，臨床的に起床時の頸部筋肉の違和感や痛みの訴えを聞くこともある．そこで，本研究は睡眠中の頸部筋群の活動は咀嚼筋群の影響を受けるかを明らかにする事を目的としている．
30歳までの被験者で，睡眠質問表と睡眠検査を行ったところ，咀嚼筋群との頸部筋群との関連は余り認められなかった．逆に睡眠により疲れが取れた結果が多く認められた．肩こりなどに関しては，日中の生活の中で引き起こされ，それが睡眠により軽減もしくは持ち越されている可能性が考えられる．また，睡眠係数においても歯ぎしりや肩こりが睡眠の質に影響を及ぼしていなかった．

研究成果の概要(英文)：Sleep bruxism had some clinical signs which are transient jaw muscle fatigue or pain on the morning; and/or temporal headache. The object of this study was whether the cervical muscle activity was affected by jaw muscle during sleep.
There were hardly any association between the jaw muscle activity and the cervical for sleep questionnaire and polygraphic recording using young adult volunteers. In contrast, most of them felt to recover from their fatigue and good sleep. The stiff shoulder and neck were developed by daytime work (e.g. Service worker, Office worker), however, it might be possible to recover or sustain the fatigue and pain during sleep. Moreover, sleep bruxism and stiff and shoulder and neck did not affect sleep quality regarding to sleep variability.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：咀嚼筋群 睡眠 頸部筋群 睡眠時ブラキシズム

1. 研究開始当初の背景

(1) 睡眠中の歯科領域の疾患として睡眠時ブラキシズム (以降, SB と略す) がある. SB に関しての生態活動および生理的な動態については, 徐々に解明されてきている^{1, 2)}. SB の特徴として, 睡眠中の咬筋や側頭筋などに代表される咀嚼筋群の活動により歯牙の臼磨運動や噛みしめを引き起こす睡眠障害の一つと近年定義され, 歯科領域でも非常に注目されている. 歯科臨床においても SB による過度の咬耗³⁾, 歯牙の破折や補綴装置の破壊, 顎関節症, 歯周病などにも関与している. さらに, 起床時の一過性の疼痛に関しても報告されている⁴⁾. しかし, その発現機序は明確ではなく, また, 顎顔面以外の全身への影響についてはまだまだ知られていないところが多い.

(2) 歯科臨床において, 患者から「肩こりから歯が浮いた感じする」, 「歯が痛いと同時に肩こりがする」など様々な臨床症状を目の当たりにする. 過去の報告では, 頸部筋群の痛みを伴う患者群で睡眠中の筋活動を測定し, 睡眠中の頸部筋群の運動解析は神経伝達のメカニズムの解明に有効であると示されている⁵⁾. その一方, 睡眠中の頸部筋群の動きは睡眠深度の変化には特に関係ないとの報告もあり⁶⁾, 十分に解明されていない. しかし, それらの研究は睡眠中の Polygraph を用いた研究ではなく, 睡眠生理との関連が十分に示されていない. さらに, 睡眠中のブラキシズムと頸部筋群への影響についても研究されていない.

2. 研究の目的

(1) SB は睡眠中の咬筋活動に伴う歯牙の臼磨運動や噛みしめであり, 睡眠運動障害の一つと定義されている. 近年では, SB と自律神経系の活動の関係過性も頭痛も併発すると報告されている. 一方などが解明されてきており, SB による身体内部の活動が分かってきた. さらに, SB により顎口腔計への影響が多く考察されている. また, SB 原因の咀嚼筋の違和感や痛み, そして一, 臨床的には起床時の頸部筋群の違和感や痛みを訴える患者を目の当たりにする事がある. そこで, 頸部筋群の中でも僧帽筋に焦点を当てて, 就寝前と起床時に関して睡眠の質問を行い, その状態について確認し, 歯ぎしりとの関連を主観的に評価してもらう事を目的とする.

(2) 過去の報告では, Dr. Westgaard の研究チームが頸部筋群の痛みを伴う患者群で睡眠中の筋活動測定しており, 僧帽筋痛などの頸部筋群の痛みや違和感は睡眠中の神経生理学のメカニズムの解析には必要と報告している. さらに他の報告では, 頸部筋群の睡眠中の活動について報告を行っているが, 簡易型睡眠計測計と筋電図による計測のため, 十分な睡眠生理の解析を行っていない. そこで,

本研究では, 睡眠中の Polygraph を用いて全身状態を確認しながら, 睡眠時ブラキシズムと僧帽筋の関連が睡眠に及ぼす影響について, 主観的な痛みや違和感が睡眠にどのように影響を及ぼすかを睡眠 Polygraph のデータから客観的に評価する事を目的としている.

3. 研究の方法

(1) 被験者

被験者は成人男性 10 名 (平均年齢: 28.4 ± 1.9 歳), 成人女性 4 名 (平均年齢 27.0 ± 1.4 歳) であり, 男女間の年齢の差に有意な差を認めなかった. 全ての被験者に対しては, 第 3 大臼歯以外で連続する臼歯部の欠損を認めず, 薬や酒類に対して依存性が無く, 神経的また精神的な疾患および過去にその様な診断を受けていなく, その様な処方を受けおらず, さらに睡眠障害がないことを問診にて十分に確認し, 本実験の用紙を十分に説明し, また同時に文章にて確認を取り, 承諾を得られた者に対して行っている.

(2) 睡眠質問表

被験者には普段の生活の中で SB の有無もしくはその頻度について質問を行っている. その内容には, 睡眠中に歯ぎしりの自覚があるかと歯ぎしりの頻度について含んでいる. 頻度に関しては 1 週間での平均頻度で 1 回未満, 1, 2 回そして 3 回以上で分類している. また, 睡眠測定時には就寝前の肩こりの有無についてとその疲労度について Visual Analog Scale (VAS) で自己評価を行ってもらう. 次に起床時に, 睡眠実験中の歯ぎしりが睡眠を阻害したかを VAS で評価し, 肩こりの有無と疲労度に関しても就寝前と同じ質問を行う. これらを主観的な評価として解析を行う.

(3) 睡眠測定

睡眠測定に際して, 睡眠測定当日にはカフェインやアルコールの摂取, さらに昼寝はしないように注意した. 睡眠当日には午後 8 時半から電極の貼付を行った. 睡眠測定には N7000 (Natus 社製) で計測し, ソフトウェア RemLogic 3.4 (Natus 社製) を用いた. American Academy of Sleep Medicine (AASM) Ver. 2.1 のルールにより, 基準点をマストイ部 (M1, 2) として, 脳波を国際 10-20 法に従い, 前部 (F3, 4), 中央部 (C3, 4), 後部 (O1, 2) を計測した. 眼電図 (E1, 2), オトガイの筋電図, さらに心電図, 胸部腹部の呼吸運動, 鼻カニューレおよびサーミスタ, パルスオキシメータ, 前頸骨筋の筋電図, 両側咬筋, 側頭筋, 僧帽筋を測定対象とした. 睡眠実験室は温度管理され音が遮断された状態で行い, ビデオとマイクをベッドに設置し, 隣室には実験者が待機し, 被験者の睡眠状態を確認した. 被験者は 23 時までには消灯および睡眠測定ができるようにし, 翌 6 時から 6 時半の間に自然もしくは強制的に起床させた. 全ての睡眠データは外付けハードディスクに保存し

た。睡眠測定は2夜連続で行い、1夜目は睡眠研究室での環境になれてもらうために行い、2夜目を解析対象とした。

就寝前と起床時にはキャリブレーションとインピーダンスの計測を行い電極の問題を確認した。

睡眠状態の解析はAASMの推奨スコアに基づいて、消灯時間から起床時間までを対象とした。総睡眠時間(TST)、睡眠潜時、睡眠効率、睡眠段階をNon-REM (Rapid eye movement) 睡眠はStage1~4, REM 睡眠、覚醒段階に分類し、それぞれの潜時を求め、各睡眠段階に関しては睡眠時間に対する百分率を求めた。そのほか、前頸骨筋の動き(LM, PLM)、睡眠時無呼吸・低呼吸(Apnea, Hypopnea)、中途覚醒(Arousal)に関してはAASMの筋渾に乗っ取り、判定をした。それらは全て単位時間あたり何回発生したかを計算した。

(4) 統計解析

統計解析はSPSS 22.0 (IBM社製)を用いた。睡眠質問表に関しては就寝前の肩こりの有無と起床後の有無の違いに関して、SBの自覚と起床時の肩こりに関して、クロス集計表を用いてPearsonの χ^2 乗検定を行った。また、就寝前の疲労感と起床時の疲労感の違いに関しては、Wilcoxon検定を行った。さらに、SBの自覚を有する群と有しない群の2群に分けた。睡眠変数の違いや起床時の疲労感についてLeveneの等分散の検定を行い、対応のないt-検定を行った。有意水準を0.05として、それ以上の数値に関しては、帰無仮説を否定できないとした。

4. 研究成果

(1) 睡眠質問表の信頼性

睡眠研究では、睡眠中の生体反応を測定するためのPolygraphで客観的な検討を行うだけでなく、被験者の歯ぎしりの自覚は疲労度などの主観的な検討を行っていく。そのために、研究代表者は睡眠質問表の検討を本研究の前に十分検討を行った。本研究での試験者の人数はPolygraphの測定上人数が限られているため、徳島大学病院に来院する患者を対象にその評価を行い、学会で発表をした。その結果、本研究で用いている睡眠質問表の信頼性はCronbach $\alpha=0.796$ と比較的高いことが示された。つまり、睡眠質問表の有効性が示された。

(2) SBの有無と肩こりの有無の関係

睡眠質問表の中の項目で、SBの自覚の有無と睡眠実験室での起床時の肩こりの有無についてクロス集計表を用いて、Pearsonの χ^2 乗検定を行った。その結果、 $p=0.59$ と両群に優位差を認めなかった。つまり、SBの自覚が肩こりの有無に優位な関連は認めなかった。

(3) 就寝前と起床時の肩こりの有無および疲労感

就寝前と起床時の肩こりの有無に関してクロス集計表を作成し、Pearsonの χ^2 乗検定を行った。 $P=0.005$ と有意差が認められた。つまり、就寝前と起床時の肩こりには何らかの変化が認められたと考えられる。そこで、疲労感について検討を行った。 $P=0.001$ と有意差が認められた。睡眠により優位に疲労感の減少が認められた。さらに、SBの自覚の有無により2群に分類し、それぞれ就寝前と起床時の疲労感について検討を行った。SBの自覚の無い群と有る群はともに優位に疲労感が減少していた($p=0.018$, $p=0.028$)。以上から、SBの有無にかかわらず、睡眠によりその疲労感は減少することが示唆された。

(4) 睡眠変数

SBの有無により、それぞれの睡眠変数の違いを検討した。TSTはSB無しが 403.9 ± 57.3 分、SB有りが 392.7 ± 66.5 分とやや少ないが優位な差を認めなかった($p=0.74$)。睡眠効率は $84.3 \pm 10.2\%$ と $81.9 \pm 13.3\%$ と有意差を認めなかった。さらに各睡眠段階の比率に関しては、Stage1では $5.1 \pm 3.2\%$, $5.6 \pm 1.9\%$ 。Stage2では $5.5 \pm 3.0\%$, $15.5 \pm 12.7\%$ 。Stage3&4では $59.0 \pm 14.6\%$, $48.6 \pm 22.1\%$ 。StageREMでは $15.5 \pm 4.1\%$, $13.4 \pm 4.1\%$ と全ての睡眠段階において優位さを認めなかった($p=0.73$, $p=0.09$, $p=0.32$, $p=0.35$)。つまり、SBは睡眠の質に影響を与えないことが示唆された。さらに、前頸骨筋の動きや無呼吸・低呼吸や脳の覚醒にも特に影響を与えていなかった。

起床時の肩こりの有無についても動揺に睡眠変数の違いを検討した。肩こりの有無に関しても2群に分けたが、それぞれ7名ずつであった。TSTでは肩こり無しが 411.6 ± 66.8 分、肩こり有りが 385.0 ± 59.5 分と優位な差を認めなかった($p=0.43$)。その他、睡眠効率、各睡眠段階について、 $84.1 \pm 11.0\%$, $82.0 \pm 12.7\%$ ($p=0.75$)、 $5.6 \pm 3.2\%$, $5.1 \pm 1.8\%$ ($p=0.76$)、 $11.8 \pm 10.1\%$, $9.2 \pm 11.0\%$ ($p=0.65$)、 $52.5 \pm 21.3\%$, $55.1 \pm 17.6\%$ ($p=0.81$)、 $15.3 \pm 1.1\%$, 15.7 ± 2.8 ($p=0.49$)となり、全ての睡眠係数に関して優位な差を認めなかった。さらに、それ以外の全身的な変化に対しては優位な差を認めなかった。しかし、就寝前の疲労感については 20.1 ± 15.6 , 45.0 ± 25.8 で優位な差を認めた($p=0.05$)。つまり、起床時の肩こりの有無は睡眠状態に大きな影響を与えていなかったが、就寝前には疲労感が多かった。

(5) 結論

本研究において、SBの影響が起床時の肩こりに影響を及ぼしているかどうかを検討したが、SBが肩こりへ影響を及ぼしていることは少ないと考えられる。さらに、睡眠中に疲労感が軽減されることも示唆された。つまり、SBの咀嚼筋群の影響は頸部筋群に影響を及ぼしていることは少ないと考えられる。しか

し、本研究では咀嚼筋群と頸部筋群のそれぞれの活動に関して十分な検討を加えていないため、咀嚼筋群と頸部筋群の同期などを観察していない。そのため、SBの頻度と頸部筋群の活動頻度について今後は検討を行い、SBの程度に応じた頸部筋群の活動状態を検討する必要がある。

<参考文献>

- 1) Genesis of sleep bruxism: motor and autonomic-cardiac interactions. Lavigne GJ, Huynh N, Kato T, Okura K, Adachi K, Yao D, Sessle B. Arch Oral Biol. 2007 Apr;52(4):381-384.
- 2) Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. J Oral Rehabil. 2008 Jul;35(7):476-494.
- 3) Tooth wear in young subjects: a discriminator between sleep bruxers and controls?. S, Abe S, Yamaguchi T, Rompré HP, De Grandmont P, Yunn-Jy C, Lavigne GJ. Int J Prosthodont. 2009 Jul;22(4):342-350.
- 4) Transient morning headache: recognizing the role of sleep bruxism and sleep-disordered breathing. Lavigne G, Palla S. J Am Dent Assoc. 2010 Mar;141(3):297-299.
- 5) The association between nocturnal trapezius muscle activity and shoulder and neck pain. Mork PJ, Westgaard RH. Eur J Appl Physiol. 2004 Jun;92(1-2):18-25.
- 6) Relationship between sleep stages and nocturnal trapezius muscle activity. Muller C, Nicoletti C, Omlin S, Brink M, Laubli T. J Electro Kinesio. 2015 Jun;25(3):457-462.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

- ① Abe Susumu, Carra Clotilde Maria, Huynh T. Nelly, Rompré H. Pierre, Lavigne J. Gilles. Females with sleep bruxism show lower theta and alpha electroencephalographic activity irrespective of transient morning masticatory muscle pain. Journal of Orofacial Pain, Vol. 27, No. 2, 123-134, Spring, 2013. 査読有
doi: 10.11607/jop.999.

[学会発表] (計 4 件)

- ① 安陪 晋, 大倉一夫, Huynh Nelly, 鈴木善貴, 堀川恵理子, 河野文昭, Lavigne

Gilles. 2種類の口腔内装置が睡眠時ブラキシズム患者の心拍変動と睡眠の質に及ぼす影響. 日本臨床睡眠学会, 梅田スカイビル (大阪府大阪市), 2015年8月1日.

- ② 安陪 晋, 松本文博, 田中栄二, 大本勝弘, 葉山莉香, 上枝麻友, 大倉一夫, 松香芳三. 顎関節症外来患者におけるアンケートを用いた睡眠の質の実態調査. 日本顎関節学会, 名古屋国際会議場 (愛知県名古屋市), 2015年7月4日.
- ③ Abe Susumu, Nelly T. Huynh, Pierre H. Rompré, Anaïs Landry-Schönbeck, Marie-Lou Landry, Pierre de Grandmont, Kawano Fumiaki, Gilles J. Lavigne. Sleep Quality in Sleep Bruxism Patients using Oral Appliances: A retrospective analysis of 2 studies, 6th World Congress on Sleep Medicine, Seoul (Korea), March 24th, 2015.
- ④ Abe Susumu, Gagnon Jean-François, Montplaisir Y. Jacques, Rompré H. Pierre, Kawano Fumiaki, Lavigne J. Gilles. Sleep bruxism and masseter muscle activity during REM sleep behavior disorder patients: A case control study. 5th World Congress on Sleep Medicine, Valencia (Spain), Oct 2nd, 2013.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

安陪 晋 (ABE, Susumu)
徳島大学・大学院医歯薬学研究部・講師
研究者番号: 10359911

(2) 研究分担者

大倉 一夫 (OKURA, Kazuo)
徳島大学・大学院医歯薬学研究部・講師
研究者番号: 70304540

鈴木 善貴 (SUZUKI, Yoshitaka)
徳島大学・病院・助教
研究者番号: 40581393
(平成27年3月13日留学の為、削除)

野口 直人 (NOGUCHI, Naoto)
徳島大学・病院・助教
研究者番号: 80564286
(平成27年3月13日退職のため、削除)