

機関番号：101010

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2009～2010

課題番号：21791873

研究課題名 (和文) 睡眠関連ブラキシズムと顎筋膜疼痛の因果関係の解明

研究課題名 (英文) Investigation on the relationship between sleep bruxism and myofascial pain

研究代表者

有馬 太郎 (ARIMA TARO)

北海道大学・大学院歯学研究科・助教

研究者番号：80346452

研究成果の概要 (和文)：顎筋膜疼痛の原因とされる睡眠関連ブラキシズム発生時の咀嚼筋内血流変化を観察した。はぎしり様とくいしばり様活動中の血流には変化がなかったが、はぎしりとくいしばりの混合型睡眠関連ブラキシズム活動中に咬筋中の酸化ヘモグロビン量(心臓からやってくる、酸素を含んだヘモグロビンの量)と総ヘモグロビン量が減少した。脱酸素ヘモグロビン量(筋肉等によって酸素を消費されたヘモグロビンの量)は変化しなかった。同混合型活動終了と共に酸素飽和度が増加した。

研究成果の概要 (英文)：This study investigated the changes of kinematics of blood oxygenation in masseter muscle during sleep bruxism. The results showed that oxygenated hemoglobin and total hemoglobin decreased during mixture of phasic and tonic masseter muscle activity during sleep bruxism. Deoxygenated hemoglobin did not change during the mixed masseter muscle activity. The oxygenated situation was increased after the mixture of masseter muscle activity.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	2,700,000	810,000	3,510,000
2010 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・補綴系歯学

キーワード：顎関節症、咀嚼筋、血流、ブラキシズム

## 1. 研究開始当初の背景

顎筋膜疼痛(MFP: myofascial pain)とは顎関節症型の一つであり、咀嚼筋の中でも咬筋(頬骨から下顎に伸びた筋)や側頭筋(こねかみから側頭部へ分布した筋)の疲労や疼痛、また頭痛様の疼痛を呈する。顎関節症がクローズアップされ始めた 1930 年代(Costen 1934)より、MFP の第一の原因としてブラキシズム、特に睡眠関連ブラキシズム(SB: sleep bruxism, sleep related bruxism)が挙

げられてきた(Rugh 1988)。SB とはいわゆる「睡眠中のギリギリと音を立てる歯ぎしり」のことであり、「睡眠中の歯ぎしりやくいしばりに特徴付けられた、無意味で絶えず繰り返す運動症」と定義されている(Thorpy 1990)。SB が MFP の第一原因として科学的根拠も無く歴史的に挙げられるのは、臨床において MFP 患者の多くに SB の存在を認めるからである(Grieder 1973, Bush et al. 1989)。そしてわれわれ顎関節症治療従事

者はなんとか SB を止めようとスプリント治療（口の中に異物を入れて睡眠することによって口腔内環境を変え、SB を止めようとする方法、もしくは歯ぎしりできない形のスプリントを装着させる方法）やバイオフィードバック療法（睡眠中の咀嚼筋活動を電氣的に測定し、SB が発生したら微弱電流を被験者に流し、SB を止めようとする方法）などを行ってきた。

ところが 10 年ほど前より、SB 中の「歯ぎしり運動」を模写した実験的咀嚼筋運動を健常者に行わせても、わずかなレベルでの咀嚼筋痛しか認められず(Arima et al. 1999, 2000)、さらには SB 習慣を持っている者の中で、咀嚼筋に疼痛がある者のほうが全く疼痛の無い者より SB 活動量が少ないという報告が出てきた(Lavigne 1997, Arima 2001)。これらの研究結果は SB のような強烈な咀嚼筋の反復運動が直接、筋疲労・筋痛を起こしているという仮説に反しており、顎関節症の治療法を確立する上で SB と MFP の因果関係を明らかにすることが急務であると考え

## 2. 研究の目的

本研究は咀嚼筋疼痛発生リスクのパラメタとして咀嚼筋内血液状態の変動を、SB を行っているかどうかのパラメタとして咀嚼筋活動パターンを用い、SB 発生時の咀嚼筋状態を観察し MFP 発生メカニズムを推し量ることを目的とした。

本研究の仮説は、「グラインディング（はぎしり）様の SB 活動がポンプ作用により咀嚼筋内血流量は不変か、増大する。一方、クレンチング（くいしばり）様な微小で持続的な SB 活動が血流量の低下を誘発し、乳酸やブラジキニン等、発痛物質の停滞が起こりやすい環境となる」である。

## 3. 研究の方法

(1) 被験者群： 被験者として全体的には健康であるが、半年以内に SB の存在（睡眠中の歯ぎしり音）を家族、もしくはベッドパートナーに指摘されたもので、顎顔面領域に全く問題の無いものが参加した。実験の内容を理解してもらい、同意を得てから実験に入った。本研究実験計画書は本大学倫理委員会の承認を受けている。

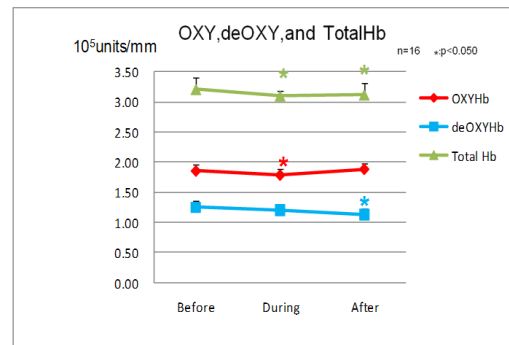
(2) 血流、温度計測モニタと咀嚼筋電活動測定装置との同時計測： 小型のレーザー組織血液酸素モニタ(BOM-L1TRW, オメガウエーブ社製)、送光用プローブ(SP3, オメガウエーブ社製)、受光用デテクター(DW3134, オメガウエーブ社製)、筋活動測定装置(ポリソムノグラフセット、エヌエフ回路設計ブロック社製)と組み合わせた測定装置により、咬

筋内部の血流量と SB 活動量を同時測定した。

(3) 測定値の分析： SB 活動量については国際的に認められているブラキシズム評価方法(Lavigne et al. 1996)に沿った自作の解析ソフトを用いて分析した。咬筋内血流量については変化量を測定し、分析に用いた。

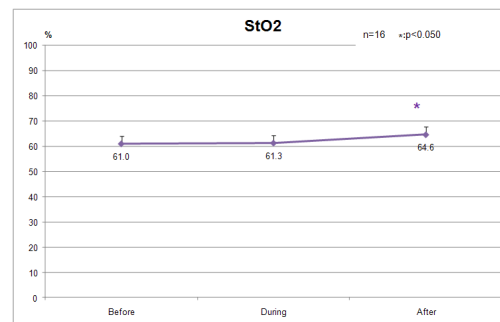
## 4. 研究成果

はぎしり様とくいしばり様活動中の血流には変化がなかったが( $P > 0.071$ )、はぎしりとくいしばりの混合型睡眠関連ブラキシズム活動中(図 1, During)に咬筋中の酸化ヘモグロビン量(心臓からやってくる、酸素を含んだヘモグロビンの量: OXYHb)と総ヘモグロビン量 (TotalHb)が減少した( $P < 0.030$ )。脱酸素ヘモグロビン量(筋肉等によって酸素を消費されたヘモグロビンの量: deOXYHb)は変化しなかった( $P = 0.070$ )。



[図 1]

同混合型活動終了と共に酸素飽和度( $StO_2$ )が増加した(図 2,  $P < 0.001$ )。



[図 2]

本研究により、SB 活動中の咬筋内の血液変動には説明のつきそうな相関関係があることが分かった。またその相関ははぎしり様活動とくいしばり様活動の混合型 SB 活動中に顕著に表れることが分かった。

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 7 件)

- ① Arima T, Yanagi Y, Niddam MD, Ohata N, Arendt-Nielsen L, Minagi S, Sessle BJ, Svensson P. Corticomotor plasticity induced by tongue-task training in humans: A longitudinal fMRI study. *Exp. Brain Res.* 2011. 印刷中査読有
- ② Arima T, Tomonaga T, Yachida W, Tanosoto T, Haugland M, Ohata N, Svensson P. Site-to-site variation of muscle activity and sensitivity in the anterior temporalis muscle - implications for contingent stimulation. *Acta Odont Scand.* 2011. 印刷中査読有
- ③ 大畑 昇, 高道理, 上田 康夫, 佐藤 華織, 谷野 之紀, 友永 章雄, 有馬 太郎, 齋藤 彰, 本田 和枝, 井上 真一郎, 太田 貴之, 坂田 美幸, 是松 奈々, 谷内田 涉, 小野 倫之, 福本 真大, 田外 智洋, 弓削 文彦, 長谷川智香, 加藤剛士, 曾田 英紀, 市川 靖子, 田村 信太郎, 内山 洋一, 二俣 隆夫, 清水 純一, 白鳥 孝之, 狩野 薫, 中川 英俊, 藤本 篤士, 尾崎 和郎, 丸山 道朗, 畑中 めぐみ, 石山 司, 中村順三, 清水 則夫, 佐久間 孝二, 池田 雅彦, 小屋 秀俊, 青山 康彦, 金森 敏和, 加藤 清志, 品川 拓人, 小野 真資, 高田 勲, 井上 達也, 友永 泰弘. スーパーボンド C&B クリアーを用いた直接覆髄法について. *北海道歯科医師会誌* 2011 66:79-82. 査読有
- ④ Minagi S, Tsukiyama Y, Arima T, Ichikawa T, Kuboki T, Kodama N, Sakuma S, Shinya A, Takatsu M, Takeuchi T, Tsuga K, Tsuboi A, Nakashima K, Nakano M, Narita N, Hatano Y, Fujisawa M, Funato M, Masumi S, Matsuka Y. Clinical Guideline for Splint Therapy. *J Jpn Assoc Dent Sci* 2010 29:62-66. 査読有
- ⑤ 大畑 昇, 高道理, 上田 康夫, 佐藤 華織, 谷野 之紀, 友永 章雄, 有馬 太郎, 齋藤 彰, 本田 和枝, 井上 真一郎, 太田 貴之, 坂田 美幸, 是松 奈々, 谷内田 涉, 小野 倫之, 福本 真大, 田外 智洋, 弓削 文彦, 曾田 英紀, 市川 靖子, 田村 信太郎, 内山 洋一, 二俣 隆夫, 清水 純一, 白鳥 孝之, 狩野 薫, 清水 穂高, 中川 英俊, 藤本 篤士, 尾崎 和郎, 丸山 道朗, 畑中 めぐみ, 石山 司, 中村順三, 清水 則夫, 佐久間 孝二, 大田 隆造, 池田 雅彦, 小屋 秀俊, 青山 康彦, 金森 敏和, 加藤 清志, 品川

拓人, 小野 真資, 高田 勲, 井上 達也, 友永 泰弘. 破折歯根がデンタル・インプラントの歯槽骨を保護した事例. *北海道歯科医師会誌* 2010 65:99-102. 査読有

- ⑥ Arima T. A Case Report of Prosthodontic Treatment with Orthodontic Minor Tooth Movement for a Sub-alveolar Tooth Fracture. *Ann Jpn Prosthodont Soc* 2:134-137, 2010. 査読有
- ⑦ Baad-Hansen L, Arima T, Arendt-Nielsen L, Neumann-Jensen B, Svensson P. Quantitative sensory tests before and 1½ years after orthognathic surgery: a cross-sectional study. *J Oral Rehabil* 37:313-321, 2010. 査読有

[学会発表] (計 9 件)

- ① Arima T. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD). *Asian TMJ Forum & Hokkaido University TMJ education course.* 2011 年 5 月 9 日. 北海道大学歯学部 (札幌), 講演
- ② 有馬太郎: スプリントの効果について. 国際講演・実習: 顎関節症診断法の国際基準, サステナビリティウィーク 2010, 2010 年 11 月 3 日, 北海道大学学術交流会館 (札幌), 基調講演
- ③ Arima T, Tomonaga A, Takeuchi T, Ohata N. The effect of interocclusal distance on maximal bite force and masseter-muscle activity. 平成 22 年度社団法人 日本補綴歯科学会 東北・北海道支部総会ならびに学術大会, 2010 年 10 月 23 日, 北海道歯科医師会館 (札幌), 口演発表
- ④ Tanosoto T, Arima T, Ohata N, Svensson P. Effect of PASAT-induced Stress on Human Masseter Haemodynamics. 88th General Session & Exhibition of the International Association for Dental Research (IADR), Barcelona, Spain, 2010 年 7 月 16 日. ポスター発表
- ⑤ Tomonaga A, Arima T, Tanosoto T, Yachida W, Ohata N, Svensson P. Masseter Haemodynamics Changes during Sleep Bruxism: A Pilot Study. 88th General Session & Exhibition of the International Association for Dental Research (IADR), Barcelona, Spain, 2010 年 7 月 16 日. ポスター発表
- ⑥ Yachida W, Tomonaga A, Arima T, Ohata N, Haugland M, Lavigne G, Svensson P. A New Algorithm for

Detecting Different Voluntary Oral-motor Task. 88th General Session & Exhibition of the International Association for Dental Research (IADR), Barcelona, Spain, 2010年7月16日. ポスター発表

- ⑦ Arima T, Tanosoto T, Ohata N, Svensson P. Masseter Intramuscular Haemodynamics during Different Types of Contraction. 88th General Session & Exhibition of the International Association for Dental Research (IADR), Barcelona, Spain, 2010年7月16日. 口演発表
- ⑧ Svensson P, Yachida W, Tanosoto T, Arima T, Haugland M. Site-to-site variation of muscle activity and sensitivity in the anterior temporalis muscle – implications for contingent stimulation. American Academy of Orofacial Pain (AAOP) 34th Scientific Meeting, Orland, Florida, USA, 2010年4月29日. ポスター発表
- ⑨ 有馬太郎：国際記念講演会：ブラキシズムとその対応法，基調講演，ブラキシズム：この70年間で分かったこと、分らないこと，2009年4月26日，北海道大学学術交流会館（札幌），講演

[図書] (計2件)

- ① 有馬太郎 訳. 第21章 (P167-174), 口腔顔面の状態と睡眠の関連, クインテッセンス出版株式会社. 原文: Svensson P, Baad-Hansen L, Arima T. Association of Orofacial Pain Conditions and Sleep Disturbance. Sleep Medicine For Dentists: A Practical Overview. Gilles Lavigne, Peter Cistulli and Michael Smith eds. Quintessence Publishing Co, Inc, Chapter 21, 2010.
- ② Svensson P, Jadidi F, Arima T, Baad-Hansen L, Pain and bruxism. Bruxism-Theory and Practice. Paesani D ed. Quintessence Publishing Co. Inc, Chapter 17, 2010, 309-324.

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

有馬 太郎 (ARIMA TARO)  
北海道大学・大学院歯学研究科・助教  
研究者番号：80346452

### (2)研究分担者

なし

### (3)連携研究者

なし