

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 30 年 6 月 22 日現在

機関番号：17701

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K11350

研究課題名(和文) 胃食道逆流と関連する睡眠時ブラキシズムのPPI治療関連因子の探索

研究課題名(英文) Evaluation of a Proton Pump Inhibitor for Sleep Bruxism

研究代表者

大牟禮 治人 (OMURE, Haruhito)

鹿児島大学・医歯学総合研究科・客員研究員

研究者番号：00404484

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：睡眠時ブラキシズム(SB)患者に対してPPIを投与して有用性を検討するとともに、上部消化器の症状や所見を調査した。SB患者12名に対してPPIまたはプラセボの経口投与を5日間行った。ペー  
スラインにおける筋電図バースト頻度とSBエピソード頻度はそれぞれ65.4および7.0回/時であった。FSSGスコア  
は8.4で、逆流性食道炎が6名に認められた。筋電図バーストやSBエピソード、歯ぎしり音の頻度はPPI投与によ  
って有意に減少したが、嚥下に関しては有意な変化は認められなかった。本研究はこの領域の早期第II相試験に  
該当すると考えられ、SBに対する薬物治療に関して一定の概念証明ができたと考えられる。

研究成果の概要(英文)：We aimed to assess the efficacy of a proton pump inhibitor (PPI) on sleep  
bruxism (SB) and to examine the symptoms and condition of upper gastrointestinal (GI) tract in SB  
patients. Twelve SB patients underwent an assessment of GI symptoms and endoscopy. At baseline, the  
mean frequencies of EMG bursts and RMMA episodes were 65.4 and 7.0 times/h, respectively, and at  
least one grinding noise was confirmed in all participants. The mean FSSG score was 8.4, and 41.7%  
of patients were diagnosed with GERD. Reflux esophagitis was confirmed in 6 patients.  
Polysomnography were performed on days 4 and 5 of administration of the PPI (rabeprazole) or  
placebo. PPI administration yielded a significant reduction in the frequency of EMG bursts, RMMA  
episodes, and grinding noise. No significant differences were observed regarding the swallowing  
events and sleep variables. The results of this trial highlight the potential application of  
pharmacological GERD treatment for SB patients.

研究分野：歯科矯正学

キーワード：睡眠時ブラキシズム 胃食道逆流 GERD 胃酸分泌抑制剤 PPI 薬物療法

1. 研究開始当初の背景

【学術的背景】

睡眠時ブラキシズム (Sleep Bruxism: SB) は睡眠障害の国際分類 (ICSD-2) では単純反復性運動障害に分類され、様々な口腔疾患の危険因子であるだけでなく、微小覚醒に起因する睡眠障害や心理社会的問題、自律神経の変調などを引き起こす。SB は多因子性の疾患とされているが、その発現メカニズムには未だ不明な点が多く、効果が立証された治療法はまだ無い (Lavigne GJ et al., 2005)。

胃食道逆流 (Gastro-Esophageal Reflux: GER) は下部食道括約筋の弛緩によって胃酸を含む胃内容物が食道内へ逆流する現象で、胸焼けや呑酸などの症状を引き起こす上部消化管では最も一般的な疾患のひとつである。我々はこれまで SB と GER との関係に着目して研究を進め、夜間の GER に続いて律動的な咀嚼筋活動 (Rhythmic Masticatory Muscle Activity: RMMA) が生じることや (Miyawaki et al., 2003; Ohmure et al., 2011) 覚醒時でも咀嚼筋活動が誘発されることを明らかにした (Ohmure et al., 2014)。また、他の研究グループからも胃食道逆流症 (Gastro-Esophageal Reflux Disease: GERD) 患者では SB や咀嚼筋障害が高頻度に認められるという報告がなされており、GER は SB の重要な関連因子として注目を集めている (Gharaibeh et al., 2009; Mengatto et al., 2013)。

プロトンポンプ阻害薬 (Proton Pump Inhibitor: PPI) は胃の壁細胞に存在するプロトンポンプに作用して胃酸の分泌を強力に抑制する薬剤で、GERD 治療の第一選択薬である。GERD 治療では PPI が奏功しない PPI 抵抗性 GERD の存在は既に知られており、患者の固有胃酸分泌能や夜間の胃酸分泌亢進 (Nocturnal Gastric Acid Breakthrough: NGAB) の有無、食道粘膜の知覚異常、胆汁や膵液が混合した pH4 以上の液体や気体の逆流 (非酸逆流、気体逆流)、PPI 代謝酵素 (CYP2C19) の遺伝子型などとの関連が指摘されている。

2. 研究の目的

本研究は SB 患者に対して pH モニタリング (固有胃酸分泌能や NGAB、非酸・気体逆流、食道の運動機能の評価) や胃排出能検査 (胃の運動機能評価) を行い、SB 患者の上部消化管機能を多面的に評価して GER が重要な関連因子となっている SB 患者の特性を明らかにし、SB に対する PPI 治療を中心としたテーラーメイド医療の確立を目指すことを目的とする。

3. 研究の方法

一般公募によって集められた歯ぎしりの自覚がある者から、SB の研究用診断基準を用いて SB 患者 12 名を選定した (被験者選定時: Baseline)。睡眠障害の既往がある者 (SB

を除く) 神経性疾患、精神性疾患の既往がある者、3 か月以内に服薬既往のある者は本研究の対象から除外した。

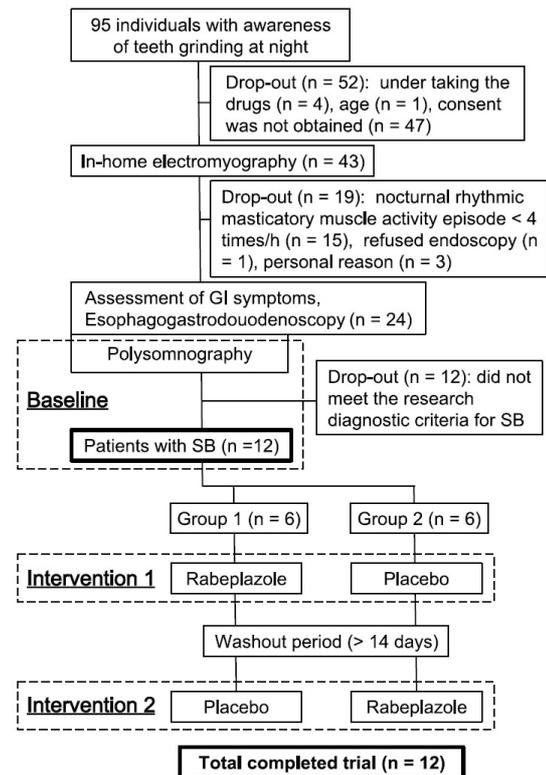


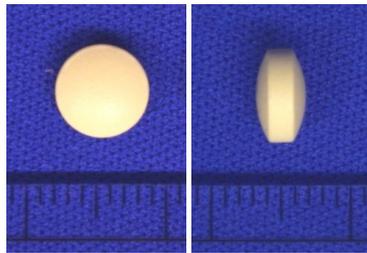
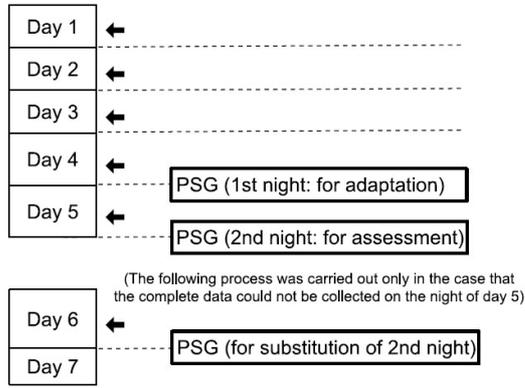
図 1. 一般公募から介入までのフローチャート

【評価・測定項目】

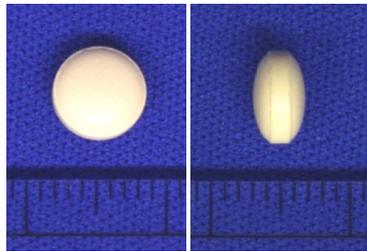
- 1) 口腔疾患、咬合、顎口腔機能の調査: 残存歯数、齲蝕、楔状欠損の有無、歯の咬耗の程度、歯の動揺度、歯周ポケット、アタッチメントレベル、顎関節症状。
- 2) 顎口腔機能の評価: 咬合力、咬合接触面積、咀嚼能率 (ガム、グミゼリー)、唾液流出量 (安静時と咀嚼様運動時)。
- 3) 全身の健康状態および消化器疾患の調査: 健康状態に関する問診、QUEST 問診票と F スケール問診票 (Kusano et al., 2004)、内視鏡を用いた上部消化管の精査。上部消化管の内視鏡所見は 1 名の消化器内科専門医が診断し、逆流性食道炎の評価には modified Los Angeles classification を使用した。
- 4) 介入試験

介入はラベプラゾール 10mg/日 (以下、PPI 投与) またはプラセボ (以下プラセボ投与) の経口投与を 5 日間行い、4 日目 (以下 1 晩目) と 5 日目 (以下 2 晩目) の夜に左側咬筋筋電図を含む睡眠ポリグラフ (PSG) 検査と上半身のビデオ撮影を行い、咬筋筋電図のバースト頻度 (以下筋電図バースト頻度) や総活動量、SB エピソードの頻度、歯ぎしり音の頻度を算出した。睡眠関連の項目については、1 名の睡眠解析技師が解析を行った。実験ではクロスオーバーデザインを採用し、各介入の間には 14 日以上ウォッシュアウト期間

を設けた。



ラベプラゾール 10mg



プラセボ

図2. 介入のタイムテーブルと薬剤の外観  
矢印: PPI もしくはプラセボの服薬

#### 4. 研究成果

12名の被験者は平均年齢30.3 ± 7.9歳で、男性7名、女性5名であった。Baselineにおける筋電図バースト頻度は65.4 ± 49.0回/時で、SBエピソード頻度は7.0 ± 4.8回/時であった。FSSGスコアは8.4 ± 5.6で、grade Mの逆流性食道炎が12名中6名に認められ、2名には食道裂孔ヘルニアが認められた。

Sex (men/women)	7/5
Age (years)	30.3 ± 7.9 (20-49)
Sleep variables	
Total sleep time (min)	369.7 ± 34.2
Sleep efficiency <sup>a</sup> (%)	97.8 ± 1.9
Sleep-stage distribution (%)	
Stage 1	18.4 ± 9.5
Stage 2	46.7 ± 8.8
Stages 3 & 4	8.4 ± 8.8
Stage REM <sup>b</sup>	18.2 ± 5.9
Frequency of microarousals (times/h)	23.4 ± 10.7
Frequency of awakenings (times/h)	5.9 ± 2.4
Orofacial activities	
Frequencies of EMG <sup>c</sup> bursts (times/h)	65.4 ± 49.0
Frequencies of RMMMA <sup>d</sup> episodes (times/h)	7.0 ± 4.8

図3. 被験者の詳細

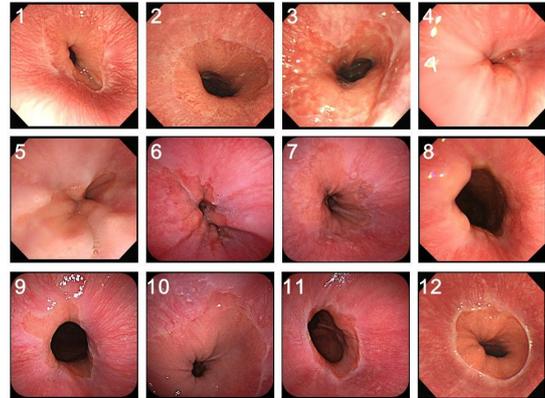


図4. SB患者の食道内視鏡所見

逆流性食道炎: 3, 4, 5, 6, 11, 12

食道裂孔ヘルニア: 11, 12

FSSGスコア8点以上: 6, 8, 10, 11, 12

介入時のPSG検査において、機器不調や被験者の就眠困難などの理由から1晩目のデータに関しては1名を除外したn=11で解析を行い、2晩目の解析に関しては追加のPSG検査を行いその結果を代替としてn=12で解析を行った。ウォッシュアウト期間は平均21.9 ± 4.5日で、介入による有害事象は観察されなかった。

睡眠関連の項目 (total sleep time, sleep efficiency, sleep-stage distribution, frequency of microarousals, frequency of awakenings) については、PPI投与による有意な変化は認められなかった。筋電図バースト頻度やSBエピソードの頻度、歯ぎしり音の頻度はPPI投与によって有意に減少した。嚥下の頻度に関しては有意な変化は認められなかった。

Table 1. Sleep Variables during Administration of the Placebo and Proton Pump Inhibitor.

Sleep Variables	First Night (n = 11)		Second Night (n = 12)		P Value (Placebo vs. PPI)	
	Placebo	PPI	Placebo	PPI	First Night	Second Night
Total sleep time (min)	351.3 ± 38.0 (313.5-409)	350.6 ± 37.7 (290-397.5)	349.3 ± 25.3 (312.5-393.5)	365.0 ± 19.8 (333-399.5)	0.9511	0.0741
Sleep efficiency (%)	97.6 ± 1.7 (93.7-99.5)	95.7 ± 6.6 (77.4-99.4)	96.6 ± 5.3 (91.8-99.2)	97.4 ± 3.1 (87.0-99.4)	0.3739	0.3465
Sleep-stage distribution (%)						
Stage 1	19.1 ± 14.0 (4.0-51.1)	22.2 ± 11.3 (8.7-44.5)	17.1 ± 9.3 (6.8-37.8)	18.2 ± 9.7 (8.2-45.1)	0.0505	0.4480
Stage 2	48.3 ± 11.6 (11.8-68.3)	47.4 ± 9.3 (31.8-65.4)	45.6 ± 8.5 (34.3-60.0)	46.8 ± 6.8 (34.4-55.9)	0.6833	0.4978
Stages 3 and 4	7.5 ± 7.8 (0-20.9)	7.1 ± 7.5 (0-19.9)	10.8 ± 8.8 (0.2-28.0)	10.2 ± 9.0 (0.3-25.1)	0.8107	0.6464
Stage REM	16.4 ± 4.1 (8.6-24.2)	14.3 ± 3.6 (7.4-19.1)	18.1 ± 4.8 (13.1-27.2)	17.0 ± 3.3 (7.9-24.5)	0.1468	0.4364
Frequency of microarousals (times/h)	23.1 ± 11.9 (10.0-57.6)	27.0 ± 18.0 (10.8-72.9)	23.7 ± 10.9 (11.7-46.1)	23.4 ± 12.0 (12.6-54.8)	0.0911	0.2721
Frequency of awakenings (times/h)	6.0 ± 1.7 (3.5-9.5)	6.6 ± 4.0 (2.1-17.4)	5.4 ± 1.7 (3.7-9.5)	5.9 ± 2.3 (4.1-12.5)	0.5936	0.8294

Data are presented as the mean ± standard deviation (range).  
PPI, proton pump inhibitor; REM, rapid eye movement.  
<sup>a</sup>Number of minutes of sleep divided by the number of minutes in bed.

表1. 睡眠関連のパラメーターの変化

Table 2. Orofacial Activities during Administration of the Placebo and Proton Pump Inhibitor.

Orofacial Activities	First Night (n = 11) <sup>a</sup>		Second Night (n = 12) <sup>a</sup>		Differences, Mean (95% CI)		P Value (Placebo vs. PPI)	
	Placebo	PPI	Placebo	PPI	First Night	Second Night	First Night	Second Night
Frequency of EMG bursts (bursts/h)	59.4 ± 30.5 (26.1-115.9)	45.7 ± 36.5 (14.6-123.0)	59.7 ± 33.1 (19.5-125.7)	46.0 ± 21.7 (14.9-79.4)	13.7 (2.8-24.7)	13.7 (2.0-25.5)	0.0207	0.0259
Frequency of RMMMA episodes (episodes/h)	6.3 ± 3.1 (2.2-11.9)	4.8 ± 3.8 (1.7-14.0)	6.1 ± 3.3 (1.7-14.4)	4.8 ± 2.3 (1.5-9.6)	1.5 (0.0-3.0)	1.2 (0.2-2.2)	0.0497	0.0122
Frequency of RMMMA episodes with grinding noise (episodes/h)	1.6 ± 1.6 (0-4)	1.3 ± 2.2 (0-7.6)	3.2 ± 2.9 (0-9.3)	2.2 ± 2.6 (0-7.9)	0.3 (-0.8 to 1.5)	1.0 (0.1-2.0)	0.4446	0.0409
Total EMG activities of masseter muscle (×10 <sup>3</sup> s)	18.3 ± 14.0 (4.0-42.7)	11.7 ± 8.9 (1.7-27.5)	19.9 ± 20.4 (2.4-65.3)	13.7 ± 10.6 (2.0-32.4)	6.6 (2.1-11.1)	6.2 (-2.2 to 14.5)	0.0164	0.0844
Frequency of swallowing events (times/h)	10.4 ± 8.9 (3.6-19.0)	7.5 ± 3.8 (3.3-16.3)	7.4 ± 3.2 (2.5-13.5)	6.2 ± 3.6 (1.8-15.7)	2.9 (-2.6 to 8.5)	1.2 (-1.0 to 3.3)	0.2688	0.2614

CI, confidence interval; EMG, electromyogram; PPI, proton pump inhibitor; RMMMA, rhythmic masticatory muscle activity.  
<sup>a</sup>Data are presented as mean ± standard deviation (range).

表2. 筋電図やその他のパラメーターの変化

PPIの効果のばらつきを検討するため、1晩目の結果と2晩目の結果を比較したところ、歯ぎしり音の頻度に対する効果は、筋電図バースト頻度やSBエピソードの頻度に対する

効果とは一致しないように見受けられた。1 晩目と 2 晩目のいずれでも、すべての項目で減少が認められたのは 12 名中 4 名であった。

PPI 投与により筋電図バースト頻度と SB エピソード頻度は有意に減少した。しかしながら、PPI の効果は限定的で、被験者間のばらつきも大きく、PPI 投与後も筋電図バースト頻度や SB エピソードの頻度は SB の研究用診断基準よりも高かった。これまでの研究から睡眠時に起こる唾液分泌減少による食道内クリアランス低下の代償として SB やそれに付随する嚥下が起こると考えられている。したがって今回の結果は、酸分泌の薬理的抑制によって食道内クリアランスの必要性が減少したことが、SB エピソードの減少につながったと推測される。PPI の効果が限定的でばらつきがみられたことについては、1) PPI の代謝速度の個人差などの影響でラベプラゾール 10mg の投与では十分な胃酸分泌抑制効果が得られなかった可能性があること、2) 酸以外の要因(胆汁、ペプシン、食品、物理的的刺激など)が関与した可能性、3) 歯ぎしり音自体が筋電図バースト頻度や SB エピソード頻度に比べ日間変動が大きいという特性、4) カメラやマイクの設置位置の制限で睡眠体位によって歯ぎしり音と他のノイズとの区別が困難であったこと、5) SB は多因子疾患であり、GER 以外の要因が SB 発現に影響を与えた可能性などが考えられる。

上部消化器症状に関しては、SB 患者の FSSG スコアは過去に報告されている日本人の健康な成人のスコアと比べ高いように見受けられた。一方、上部消化管の内視鏡所見に関しては、GER に関連する食道粘膜障害はほとんど見られなかった。

プラセボ対照二重盲検クロスオーバー比較試験はすぐれた研究デザインであるが、本研究はサンプルサイズが小さいため結果の頑健性はいまだ保証されていない。また、PPI 投与による SB の減少は限定的であり、PPI 服用自体のリスクが皆無ではないことから、現時点では PPI の SB 治療に対する臨床応用は時期尚早である。一方で、本研究はこの領域における早期第 II 相試験に該当すると考えられ、SB に対する薬物治療に関して一定の概念証明ができたと考えられる。

今後は後期第 II 相試験または第 III 相試験にあたる低コスト・大規模研究を行い、PPI の種類や投与量の検討、PPI 治療が奏功する SB 患者に共通する因子の抽出などを行っていく必要があると考えられる。

## 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 24 件)

1. Furukawa M, Tsukahara T, Tomita K, Iwai H, Sonomura T, Miyawaki S, Sato T. Neonatal maternal separation delays the GABA excitatory-to-inhibitory functional switch by

inhibiting KCC2 expression. *Biochem Biophys Res Commun.* 2017;493(3):1243-1249. 査読有

2. Maeda-Iino A, Furukawa M, Kwon S, Marutani K, Nakagawa S, Fuchigami T, Nakamura N, Miyawaki S. Evaluation of upper central incisors on the non-cleft and cleft sides in patients with unilateral cleft lip and palate — Part 2: Relationship of root resorption with horizontal tooth movement and quantity of grafted autogenous bone. *Angle Orthod.* 2017;87(6):855-862. 査読有
3. Maeda-Iino A, Marutani K, Furukawa M, Nakagawa S, Kwon S, Kibe T, Tezuka M, Nakamura N, Miyawaki S. Evaluation of upper central incisors on the non-cleft and cleft sides in patients with unilateral cleft lip and palate — Part 1: Relationship between root length and orthodontic tooth movement. *Angle Orthod.* 2017;87(6):863-870. 査読有
4. Tomonari H, Kwon S, Kuninori T, Miyawaki S. Differences between the chewing and non-chewing sides of the mandibular first molars and condyles in the closing phase during chewing in normal subjects. *Arch Oral Biol.* 2017; 81:198-205. 査読有
5. Takakazu Yagi, Takashi Yamashiro, Shouich Miyawaki. Treatment of severe maxillary hypoplasia with oligodontia and complete bilateral cleft lip and palate by maxillary anterior segmental distraction osteogenesis. *Orthodontic waves.* 2017 inpress 査読有
6. 大賀 泰彦, 友成 博, 古川 みなみ, 宮脇 正一. 歯科矯正用アンカースクリューとリンガルブラケットを用いて下顎臼歯の遠心移動を行ったアングル 級 2 類症例. *九州矯正歯科学会誌.* 2017 in press, 査読有
7. Tomonari H, Takada H, Hamada T, Kwon S, Sugiura T, Miyawaki S. Micrognathia with temporomandibular joint ankylosis and obstructive sleep apnea treated with mandibular distraction osteogenesis using skeletal anchorage: a case report. *Head & Face Medicine.* 2017; 13(1): 20. 査読有
8. 菅 真有, 丸谷 佳菜子, 宮脇 正一. 舌癖と前歯部開咬を伴うハイアングル成人症例の一治験例. *九州矯正歯科学会誌.* 2017; 12(1): 1-8. 査読有
9. Koyama I, Yagi T, Ikemori T, Miyawaki S. An adult case of skeletal Class II with high mandibular plane angle treated by anterior rotation of the mandible with miniscrew anchorage. *Orthodontic Waves.* 2017; 76(5): 55-60. 査読有
10. 八木 孝和, 菅 真有, 宮脇 正一. 顎関節症患者にスプリント療法と矯正治療を施した不正咬合症例. *九州矯正歯科学会誌.* 2017; 12(1): 9-17. 査読有
11. 永山邦宏, 福嶋美佳, 大石章仁, 宮脇正

- 二．睡眠時ブラキシズムの新たな治療の可能性．歯科医師会会報．2017;135(714):9-11. 査読無
12. 宮脇正一, 永山邦宏, 前田 綾. 新よくなる顎口腔機能 顎口腔機能検査法その1 (EMG等) 睡眠時ブラキシズムと胃食道逆流．医歯薬出版(日本顎口腔機能学会編). 2017: 83-85. 査読無
  13. Ohmure H, Kanematsu-Hashimoto K, Nagayama K, Taguchi H, Ido A, Tominaga K, Arakawa T, Miyawaki S. Evaluation of a Proton Pump Inhibitor for Sleep Bruxism: A Randomized Clinical Trial. J Dent Res. 2016; 95(13): 1479-1486. 査読有
  14. Ueda H, Suga M, Yagi T, Kusumoto-Yoshida I, Kashiwadani H, Kuwaki T, Miyawaki S. Vagal afferent activation induces salivation and swallowing-like events in anesthetized rats. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2016; 311(5):964-970. 査読有
  15. Masuhara M, Tsukahara T, Tomita K, Furukawa M, Miyawaki S, Sato T. A relation between the Osteoclastogenesis inhibition and Membrane-type Estrogen Receptor GPR30. Biochem Biophys Rep. 2016; 8:389-394. 査読有
  16. Suenaga S, Nagayama K, Nagasawa T, Indo H, Majima H. The usefulness of diagnostic imaging for the assessment of pain symptoms in temporomandibular disorders. JDSR. 2016; 52(4): 93-106. 査読有
  17. Suenaga S, Nagayama K, Nagasawa T, Kawabata Y, Indo H, Majima JH. Evaluation of the relationship between contrast-enhanced magnetic resonance characteristics and joint pain in patients with temporomandibular disorders. Oral Radiology. 2016; 32(2): 87-97. 査読有
  18. Kubota T, Yagi T, Tomonari H, Ikemori T, Miyawaki S. Influence of surgical orthodontic treatment on masticatory function in skeletal Class III patients. J Oral Rehabil. 2015; 42(10): 733-741. 査読有
  19. 福重雅美, 前田 綾, 上原沢子, 植田紘貴, 帆北友紀, 中村典史, 宮脇正一. 矯正治療中の口唇顎裂もしくは口唇口蓋裂を伴う患者の保護者における心理状態と関心事. 日本口蓋裂学会雑誌. 2015; 40(1):13-22. 査読有
  20. Miyawaki S, Tomonari H, Yagi T, Kuninori T, Oga Y, Kikuchi M. Development of a novel spike-like auxiliary skeletal anchorage device to enhance miniscrew stability. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2015; 148(2): 338-344. 査読有
  21. Maeda A, Bandow K, Kusuyama J, Kakimoto K, Ohnishi T, Miyawaki S, Matsuguchi T. Induction of CXCL2 and CCL2 by pressure force requires IL-1 $\beta$ -MyD88 axis in osteoblasts. BONE. 2015; 74: 76-82. 査読有
  22. 友成 博, 窪田健司, 池森宇泰, 國則貴玄, 上原沢子, 北嶋文哲, 宮脇正一. 臼歯部不正咬合を伴う患者の咀嚼機能の特徴と習慣性咀嚼側との関連性. 歯科医師会会報. 2015. 査読無
  23. 権 相豪, 友成 博, 北嶋文哲, 宮脇正一. 歯科矯正用アンカースクリューを用いて臼歯の圧下を行った顎関節症を伴う Angle 級開咬症例. 九州矯正歯科学会誌. 2015; 11(1):23-28. 査読有
  24. Suga M, Ueda H, Kitashima F, Miyawaki S. A Class II patient with bimaxillary protrusion and mandibular inclined third molars treated with orthodontic anchoring screws: A case report. Orthodontic Waves. 2015; 74(4): 112-119. 査読有
- 〔学会発表〕(計 33 件のうち主な 6 件)
1. 橋本恭子, 大牟禮治人, 永山邦宏, 宮脇正一. 睡眠時ブラキシズムに対するプロトンポンプ阻害剤の効果 ランダム化臨床試験. 第 12 回九州矯正歯科学会学術大会 学術講演 2017 年 3 月 18-19 日 宮崎
  2. 植田 紘貴, 菅 真有, 八木 孝和, 宮脇正一. 唾液分泌および嚥下反射の誘発に内臓感覚が及ぼす影響. 第 75 回日本矯正歯科学会学術大会 学術展示 2016 年 11 月 7-9 日 徳島
  3. 永山邦宏, 末永重明, 八木孝和, 馬嶋秀行, 宮脇正一. 顎関節症患者の咬筋の疼痛に対する脳賦活部位の検討 ~ fMRI を用いた研究 ~. 第 29 回日本顎関節学会総会・学術大会 学術展示 2016 年 7 月 16-17 日 神奈川
  4. 菅 真有, 植田紘貴, 八木孝和, 宮脇正一. 内臓感覚と唾液分泌および嚥下反射の関係. 第 11 回九州矯正歯科学会大会 学術口演 2016 年 2 月 6-7 日 福岡
  5. 八木孝和, 窪田健司, 友成博, 池森宇泰, 宮脇正一. 骨格性 級不正咬合患者における外科的矯正治療が咀嚼機能に及ぼす影響. 第 74 回日本矯正歯科学会大会 学術展示 2015 年 11 月 18-20 日 福岡
  6. 永山邦宏, 末永重明, 大牟禮治人, 福嶋美佳, 丸谷佳菜子, 宮脇正一. クレンジング時の脳賦活部位の左右差についての検討: fMRI を用いた研究. 第 74 回日本矯正歯科学会大会 学術展示 2015 年 11 月 18-20 日 福岡 優秀発表賞
6. 研究組織
- (1) 研究代表者  
大牟禮 治人 (OMURE Haruhito)  
鹿児島大学・医歯学総合研究科・客員研究員  
研究者番号: 00404484
- (2) 研究分担者  
宮脇 正一 (MIYAWAKI Shouichi)

鹿児島大学・医歯学域歯学系・教授  
研究者番号：80295807

永山 邦宏 (NAGAYAMA Kunihiro)  
鹿児島大学・医歯学域附属病院・助教  
研究者番号：60583458

平良 寛子 (TAIRA Hiroko)  
鹿児島大学・医歯学総合研究科・客員研究員  
研究者番号：80634229