

平成 22 年 5 月 14 日現在

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2008～2009

課題番号：20791412

研究課題名（和文） ブラキシズムによる頭頸部筋の慢性疼痛発現メカニズムの解明

研究課題名（英文） Elucidation of the chronic pain onset mechanism of craniocervical muscle by bruxism

研究代表者

岡田 和樹（OKADA KAZUKI）

北海道大学・北海道大学病院・助教

研究者番号：70399856

研究成果の概要（和文）：本研究では、歯ぎしりや頭頸部筋の慢性疼痛発現への関与が考えられる因子の中で、ストレス、血行障害、筋の疲労特性の3項目を関連因子として、歯ぎしりと同時に測定を行い、慢性疼痛発現のメカニズムを検討した。その結果、ストレスと筋の疲労特性が歯ぎしりと関連している可能性が疑われたが、測定方法の確立、歯ぎしりの標準値作製に時間を要したため、2年間の研究期間において十分なサンプル数を得るまでには至らなかった。しかしながら、本研究の成果は今後、さらに多くのサンプルを用いた大規模研究の実現に重要な役割を果たすものと思われた。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to elucidate the chronic pain onset mechanism of craniocervical muscle by bruxism. Therefore, we measured stress, haemodynamics and muscle fatigue property, which are suspected of relation to the bruxism and chronic pain onset of craniocervical muscle, simultaneously with the bruxism. Although the results suggest that stress and muscle fatigue property is related to bruxism, we could not collect the adequate sample size for two years because it took time to establish the measurement method and collect the standard date of bruxism. However, it was thought that this study plays an important role of realization on the large-scale research using a large sample size.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2009年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,300,000	690,000	2,990,000

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：ブラキシズム、慢性疼痛、ストレス、筋血行動態、筋疲労特性

1. 研究開始当初の背景

歯ぎしりやくいしばりなどのブラキシズ

ムは、国民全体の6～20%程度でみられる国民病的側面があり、筋筋膜痛や緊張型頭痛などの頭頸部筋の慢性疼痛（Orofacial Pain）を

引き起こすとされている。しかし、ブラキシズムが頭頸部筋の慢性疼痛を引き起こすメカニズムは未だに解明されていない。その理由として、自宅における平常時のブラキシズムを測定できる小型かつ無拘束の筋電計が無かったこと、ブラキシズムの存在は必ずしも頭頸部筋の慢性疼痛を引き起こすとは限らず、症状発現にはストレス、疼痛耐性、血行障害、筋線維組成、遺伝的要因などが複雑に関与している可能性があることなどがあげられる。

申請者らは、自宅における平常時のブラキシズム測定を可能にするため、原田電子工業株式会社と共同で、テレメトリータイプの超小型コードレス筋活動モニターBMS-601を開発した。BMS-601は、測定電極、不閉電極、増幅アンプ、発信器などを一体化した超小型送信ユニット（42.5mm×37.0mm×6.5mm、電池装着時12.1g）および受信部とCFカードインターフェースを有する小型受信ユニットからなる。測定したデータは、受信器ヘリアルタイムに無線送信されCFカードメモリに記録が可能である。また、被験筋の表面に装置を貼付するだけなので違和感が非常に少なく被験者自身が簡単かつ確実に装置の設定が行えるため、被験者に負荷をかけずに自宅で平常の睡眠状態での筋活動の測定が可能となった。

さらに、申請者はストレスホルモン（コルチゾール）を用いたストレス評価および3波長型近赤外分光血流計を用いた筋血行動態評価に関する研究をすでに行っており、ストレスと筋血行動態の測定はすぐに始められる状態にあった。そこで、ブラキシズムの測定と同時に、ブラキシズムや頭頸部筋の慢性疼痛発現への関与が考えられる因子を分析することで、ブラキシズムが頭頸部筋の慢性疼痛を引き起こすメカニズムを解明することが可能であると考えた。

2. 研究の目的

本研究の目的は、ブラキシズムの測定と同時に、ブラキシズムや頭頸部筋の慢性疼痛発現への関与が考えられる因子を分析し、ブラキシズムが頭頸部筋の慢性疼痛を引き起こすメカニズムを解明することである。

3. 研究の方法

ブラキシズムや頭頸部筋の慢性疼痛発現への関与が考えられる因子としては、ストレス、疼痛耐性、血行障害、筋線維組成、遺伝的要因などが考えられたが、その中でストレス、血行障害、筋線維組成の3項目を関連因

子とし、ブラキシズムとの同時測定を行った。

(1) ブラキシズムの測定

夜間ブラキシズムの測定には、超小型コードレス筋活動モニターBMS-601（原田電子工業株式会社製）を用いた。BMS-601については、本装置が超小型、無拘束でありながら筋活動量や活動の微細なタイミングなど筋活動波形を十分に把握できる精度を有すること、また、現有の従来型ポリグラフシステムと比較し姿勢、体動による影響が少ないことは確認済である。

標準データの作製

ブラキシズムの評価には標準データが必要となるが、既存の標準データは測定システムによって異なるため、本研究システムにおける標準データを作製した。対象は、顎機能健常者9名および歯ぎしり患者9名とし、自宅における夜間ブラキシズムを測定した。

歯ぎしり患者における測定

患者自宅における夜間ブラキシズムを測定。得られたデータは、標準値を基準にブラキシズム群、非ブラキシズム群に分けストレス、血行障害、筋線維組成について評価した。

(2) ストレスの測定

ストレス評価には、ストレスマーカーとして唾液中のコルチゾールを用いた。唾液の採取にはSalivette®（SARSTEDT社製、クエン酸入り）を使用し、クエン酸入りコットンロールを1分間自由咀嚼することで採取した。唾液中コルチゾール濃度の測定は、RIA法を用いて分析した。

日間変動の測定

コルチゾールに日内変動があることはよく知られているが、日間変動についての報告は少ない。そこで、コルチゾールの日間変動について検討した。対象は顎機能健常者12名とした。唾液の採取は、起床時、起床30分後、午後0時30分、午後6時、就寝30分前の1日計5回とし、平日の5日間について検討した。

その結果、コルチゾールにはある程度の日間変動が存在するが、1日の中では起床時の日間変動が一番少ないことが明らかになった。そこで、本研究では起床時の唾液を採取し、唾液中のコルチゾール量をストレス評価として用いた。

歯ぎしり患者の唾液の採取

患者自宅において、ブラキシズムを測定した翌朝の起床時の唾液を採取した。

(3) 血行障害の測定

血行障害の評価は、咬みしめ前後の咬筋血流動態により行った。血流動態の測定には、

深部筋組織血流量の測定が可能な3波長型近赤外分光血流計(組織SO₂・Hb量モニター・PSA-N,バイオメディカルサイエンス社製)を用いた。測定部位は右側咬筋とし、測定項目は総ヘモグロビン量(Hb)および酸素飽和度(StO₂)とした。また、各被験者の最大咬みしめを規定するため、表面筋電図を用いた。測定は下記の手順にて行った。

右側咬筋に血流計センサーおよび表面筋電図を貼付。

1~2秒の最大咬みしめを行い、筋電図から各被験者の最大咬みしめ(Maximum voluntary contraction, 以下MVC)を規定。2分間の安静

20秒間の咬みしめ(80%MVC)前後の血行動態を測定し、安静時と咬みしめ後のHbおよびStO₂の変化量を分析した。

(4) 筋線維組成の測定

筋線維組成から筋の疲労耐性を予測することはできるが、生体において筋線維組成を測定することは不可能である。そこで、筋電図における周波数分析により間接的に筋の疲労特性を評価した。筋電図には表面筋電図を用い、測定部位は右側咬筋とした。測定は下記の手順にて行った

右側咬筋に表面筋電図を貼付。

1~2秒の最大咬みしめを行い、筋電図から各被験者の最大咬みしめ(Maximum voluntary contraction, 以下MVC)を規定。2分間の安静。

20秒間の咬みしめ(80%MVC)時の筋電図を測定し、最初の5秒間および最後の5秒間の周波数分析を行った。

5分間の安静。

5秒間の咬みしめ(80%MVC)時の筋電図を測定し、周波数分析を行った。

4. 研究成果

(1) ブラキシズムの標準データ

顎機能健常者9名および歯ぎしり患者9名の自宅での筋電図測定の結果を表1に示す。

表1. 夜間睡眠1時間当たりの筋活動の比較

	歯ぎしり群(n=9)	健常者群(n=9)
バースト数(回/h)	42.1 ± 40.1	6.7 ± 18.1
バースト時間(秒/h)	49.8 ± 39.4	15.6 ± 12.5
バースト積分値(mV・s/h)	1.5 ± 1.1	0.6 ± 0.5

以上の結果から、本研究においては1時間当たりのバースト数により健常者群と歯ぎ

しり群を分け、その境界を25回とした。

(2) コルチゾールの日間変動

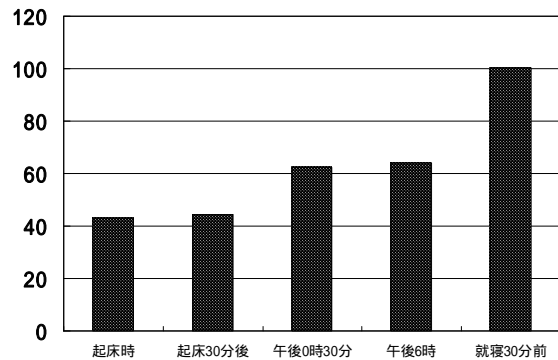


図1. 各時間帯における5日間の変動係数(CV値)

唾液中コルチゾール濃度の日間における変動係数(CV値)から、起床時の日間変動が一番少ないことが明らかになった。そこで、本研究では起床時の唾液を採取し、唾液中のコルチゾール量をストレス評価として用いた(図1)。

(3) 歯ぎしり患者のブラキシズム

6名の歯ぎしり患者の自宅において夜間ブラキシズムを測定した結果を表2に示す。

表2. 歯ぎしり患者のバースト数

被験者No.	バースト数(回/h)
1	5.66
2	97.96
3	14.90
4	28.07
5	5.50
6	11.49

標準データを基準として、被験者No.2,4を歯ぎしり群、被験者No.1,3,5,6を健常者群とした。

(4) ストレス

歯ぎしり群と健常者群における起床時の唾液中コルチゾール濃度を表3に示す。

表3. コルチゾール濃度

コルチゾール濃度(nmol/l)	
歯ぎしり群	10.2 ± 5.5
健常者群	7.5 ± 3.8

(5) 血行障害

歯ぎしり群と健常者群における総ヘモグロビン量および酸素飽和度の変化率を表4に示す。

表4. 総ヘモグロビン量, 酸素飽和度の変化率

	総ヘモグロビン量 (%)	酸素飽和度 (%)
歯ぎしり群	14.9 ± 1.9	2.4 ± 2.2
健常者群	6.8 ± 3.0	1.2 ± 0.8

(6) 筋の疲労特性

歯ぎしり群と健常者群における咬みしめ20秒後の平均パワー周波数の変化量を表5に示す。

表5. 平均パワー周波数の変化量

	周波数
歯ぎしり群	-13.0 ± 5.7
健常者群	-24.8 ± 26.3

以上より得られたデータから、ストレスと筋の疲労特性がブラキシズムと関連している可能性が疑われ、それぞれの因子間の多変量解析が必要と思われたが、測定方法の確立、ブラキシズムの標準値作製に時間を要したため、2年間の研究期間において多変量解析を行うのに十分なサンプル数を得るまでには至らなかった。しかしながら、本研究で得られた成果は、今後、さらに多くのサンプルを用いた大規模研究を実現するためには、重要な役割を果たすものと思われた。

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)

〔学会発表〕(計2件)

三上紗季, 山口泰彦, 松田慎平, 岡田和樹, 後藤田章人, 超小型コードレス筋電図測定システムの実用化に関する検討 - 睡眠時ブラキシズムの評価へ向けて - , 日本顎口腔機能学会, 2009年4月11日, 新潟

松田慎平, 山口泰彦, 岡田和樹, 後藤田章人, 三上紗季, 井上農夫男, 唾液中コルチゾールの日間変動, 日本顎関節学会, 2008年7月26日, 大阪

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕
なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岡田 和樹 (OKADA KAZUKI)
北海道大学・北海道大学病院・助教
研究者番号: 70399856

(2) 研究分担者
なし

(3) 連携研究者
なし