

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 25 日現在

機関番号：15301

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24390433

研究課題名(和文)顎関節症における筋筋膜疼痛の発症機序を微弱筋活動の長時間計測から解明する

研究課題名(英文)Long time evaluation of weak muscle activity and myofascial pain in TMD

研究代表者

皆木 省吾 (Minagi, Shogo)

岡山大学・医歯(薬)学総合研究科・教授

研究者番号：80190693

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 8,100,000円

研究成果の概要(和文)：顎関節症に関連する筋痛の原因として、Glaros(1998)らの研究に始まる微弱かつ持続的な筋活動が筋痛の原因とする考えが注目されている。これは、最近注目を浴びているTooth Contacting Habit (TCH)の概念とも整合性があり注目されている。本研究では、口腔顔面痛の既往を有するグループと有さないグループを対象として昼夜筋電図を採得し、解析を行った。その結果、特に微弱な筋活動については長時間持続する低レベルのクレンチングが特徴的であることが観察された。またこの発現持続時間は、両群の間で有意の差が認められた。

研究成果の概要(英文)：Weak and long lasting muscle activity has been suggested to play an important role in the etiology of myofascial pain in TMD patient (Glaros, 1998). This concept seems to be consistent with the concept of Tooth Contacting Habit (TCH). In this project, whole day recording of EMG for masseter muscle was achieved for pain group and non-pain group. Characteristic long lasting weak EMG activity could be observed in pain group. Statistical analysis revealed that the duration of the activity was significantly different between these groups.

研究分野：歯科補綴学

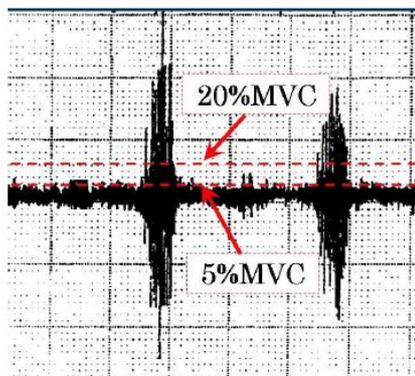
キーワード：顎口腔機能学 ブラキシズム 筋電図 クレンチング 咬筋

1. 研究開始当初の背景

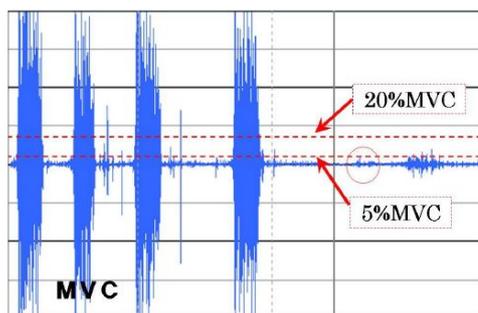
顎関節症に関する筋痛の原因解明として、歴史的には過剰な筋活動が Vicious cycle の引き金となって筋症状を引き起こすと考えられていたが、その後の研究によって、最大咬みしめの 20%程度程度の筋活動の持続で誘発される筋痛については比較的短期に訓練効果が発現し、慢性的な筋痛に結びつかないことが示されている。

一方、Glaros(1998)らの研究に始まる微弱かつ持続的な筋活動が筋痛の原因とする考えは、精神的ストレスと筋痛の関連づけについて容易であり、また、その臨床効果ゆえに最近注目を浴びている Tooth Contacting Habit (TCH)の概念とも整合性があり原因因子として注目されている。この可能性については代表的なレビュー(Svensson, 2008)においても強く示唆されている。このような観点から、ごく微弱かつ継続的な閉口筋筋活動を定量的に評価することは、顎関節症の発症機序解明において現在最も期待されている重要な解析内容の一つであると考えられる。

しかし、従来の携帯型筋電図では、その波形の一例を下図に示すように、ベースラインノイズを小さくすることが困難であり、微弱な筋活動を観察できなかった。



最近我々は新しい筋電図記録システムを開発し、下図に波形の一例を示すように非常に低いベースラインノイズで精度の高い筋電図を採得することに成功している。



さらに、このシステムはごく軽量で容易に携帯可能であり、さらに条件を整えれば 24 時間を超えた高精度長時間記録が可能という大きな特徴を有している。これらのレベルを

満たす高精度の筋電図記録は、世界的にも報告の例をみない。したがって、このEMG計測装置を用いて咬筋の微弱な筋活動を解析することによって、この領域の世界的なブレークスルーを達成できると考えられる。

2. 研究の目的

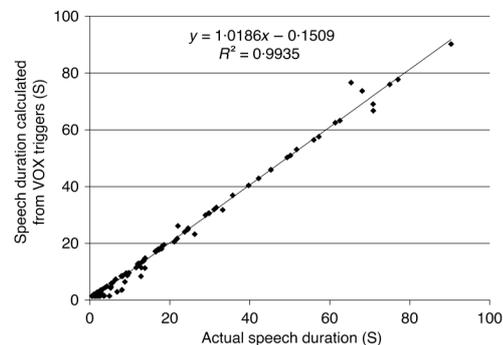
顎関節症に伴って認められる筋筋膜疼痛の発生原因については現時点ではまだ明らかになっていない。最近、日中の弱い持続性の咬みしめが、Tooth Contacting Habit (TCH)という概念として臨床で注目を浴びており、微弱かつ持続的な筋活動が筋痛の原因となり得るとする考えが現在有望視されつつある。しかし、ごく軽度の閉口筋活動を日常生活活動中に安定して計測することはこれまでの方法では非常に困難であり、ほとんど報告されていない。我々は、これまでに新しい携帯型高精度筋電図記録システムを製作し、微弱な筋活動電位を計測する基礎的方法を最近になって可能とした。本研究はこのシステムを用いて、覚醒時ならびに睡眠中の微弱な筋活動を持続的に計測評価し、顎関節症に関連する筋症状の発現メカニズムを解明することを目的とする。

3. 研究の方法

- 1) 日中の微弱な咬筋 EMG の計測に障害となる因子として、会話時の表情筋などの活動が咬筋筋電図に及ぼす影響を正確に除去する方法を確立するために、音声センサを応用した発話識別システムを開発した。
- 2) 微弱な咬筋 EMG の定量化に必要なとされるキャリブレーションの手法を確立した。
- 3) 正常者および顎機能異常者における夜間及び日中の咬筋 EMG を計測し、その特性を定量的に示した。

4. 研究成果

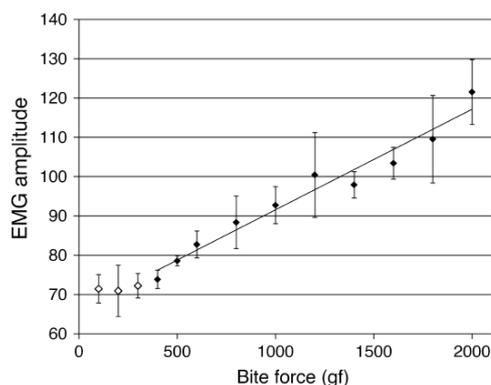
1) VOX 回路を応用して、発話識別システムを完成させた。このシステムを用いて、実発話時間と、識別会話時間を比較したグラフを下図に示す。



(Kumazaki et al., 2014 より引用)
このグラフに示されるように、両者には高い相関関係が認められ、実用に足る識別能力が

示された。

2) キャリブレーションについて、規定された咬合力を用いた標準化が望ましいと考えられたことから、下図に一例を示すように100グラム重から2000グラム重の負荷をキャリブレーターを用いて作用させた。その結果、500g・fおよび2000g・fの2点を基準として標準化することが望ましいことが明らかになった。



(Kumazaki et al., 2014 より引用)

3) 正常者および顎機能異常者における夜間及び日中の咬筋 EMG を計測し、特に微弱な筋活動についての解析を行った。その結果、高頻度で観察される低レベルクレンチングの筋活動はほぼ 10.1%MVC と 3.8%MVC の間に存在すると考えられた。また、この範囲の低レベルクレンチングの発現持続時間は、口腔顔面領域の疼痛経験群と非経験群との間で有意の差が認められた。特に日中の低レベルクレンチングの持続時間はこれらの群間において有意の差があることが示された。

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)

[雑誌論文](計 3件)

Kawakami S, Kumazaki Y, Manda Y, Oki K, Minagi S. Specific diurnal EMG activity pattern observed in occlusal collapse patients: relationship between diurnal bruxism and tooth loss progression. PLoS One, 査読有, 2014 Jul 10;9(7): e101882. doi: 10.1371/journal.pone.0101882. eCollection 2014.

Kumazaki Y, Naito M, Kawakami S, Hirata A, Oki K, Minagi S. Development of a speech-discriminating electromyogram system for routine ambulatory recordings for the low-level masseter

muscle activity. Journal of Oral Rehabilitation. 査読有 2014 Apr;41(4):266-74. doi:10.1111/joor.12138.

川上滋央, 熊崎洋平, 美甘真, 平田敦俊, 沖和広, 皆木省吾. 表情筋の影響を考慮した高精度携帯型筋電計の表面電極貼付部位探索研究, 日本顎口腔機能学会雑誌, 査読有, 20 巻 2 号, 148-149, 2014.

[学会発表](計 6件)

熊崎 洋平, 川上 滋央, 加藤 聖也, 潘 秋月, 沖 和広, 皆木 省吾: 音声センサ併用の終日 EMG は顎関節症治療を変える下顎異常機能の特徴が示された 1 症例. 日本顎関節学会 第 27 回総会・学術大会, 2014 年 7 月 19-20 日, 福岡.

皆木 省吾: 日中に観察される咀嚼筋活動が顎口腔系に及ぼす影響に関する研究. 日本全身咬合学会 第 23 回学術大会, 2013 年 11 月 10 日, 東京.

川上 滋央, 熊崎 洋平, 内藤 万弥, 平田 敦俊, 福池 知穂, 萬田 陽介, 潘 秋月, Acing Habibie Mude, 兒玉 直紀, 沖 和広, 皆木 省吾: 歯の欠損(すれ違い咬合)を誘発する覚醒時の咬みしめ検出とその診断基準. 第 34 回岡山歯学会総会, 2013 年 10 月 27 日, 岡山

皆木省吾: 病態から考える欠損歯列のリスク 発生する力の評価診断プロセスを日常臨床へ. 日本補綴歯科学会 設立 80 周年記念 第 122 回学術大会, 2013 年 5 月 18 日, 福岡.

熊崎 洋平, 内藤 万弥, 川上 滋央, 沖 和広, 岡 森彦, 前田 直人, 美甘 真, 宮崎 貴子, 山本 美恵, 皆木 省吾: 音声センサを用いた発話時間の識別 日中咀嚼筋 EMG 記録からの発話時識別のために. 第 121 回日本補綴歯科学会学術大会, 2012 年 5 月 26-27 日, 横浜.

内藤 万弥, 荒木 大介, 飯田 祥与, 熊崎 洋平, 杉本 恭子, 美甘 真, 宮崎 貴子, 山本 美恵, 沖 和広, 皆木 省吾: 新たに開発した携帯型高精度筋電計による健常成人の睡眠時咬筋筋活動様相の検討. 第 121 回日本補綴歯科学会学術大会, 2012 年 5 月 26-27 日, 横浜.

[図書](計 0 件)

[産業財産権]

出願状況(計 0 件)

名称:

発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

皆木 省吾 (MINAGI SHOGO)
岡山大学・大学院医歯薬学総合研究科・教授
研究者番号：80190693

(2) 研究分担者

原 哲也 (HARA TETSUYA)
岡山大学・大学院医歯薬学総合研究科・准教授
研究者番号：60238160

西川 悟郎 (NISHIGAWA GORO)
岡山大学・岡山大学病院・講師
研究者番号：00172635

丸尾 幸憲 (MARUO YUKINORI)
岡山大学・岡山大学病院・講師
研究者番号：60314697

沖 和広 (OKI KAZUHIRO)
岡山大学・大学院医歯薬学総合研究科・助教
研究者番号：00346454

兒玉 直紀 (KODAMA NAOKI)
岡山大学・大学院医歯薬学総合研究科・助教
研究者番号：70534519
(H24～H25)

川上 滋央 (KAWAKAMI SHIGEHISA)
岡山大学・大学院医歯薬学総合研究科・助教
研究者番号：60708072

(3) 連携研究者
該当なし
研究者番号：