

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 5 月 30 日現在

機関番号：32665

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26462959

研究課題名(和文) 咬合関連疾患を有する患者の咬合接触様相が脳幹反射に及ぼす影響

研究課題名(英文) Influence of occlusal contact with occlusal related disorders for brain stem reflex

研究代表者

小見山 道 (KOMIYAMA, Osamu)

日本大学・松戸歯学部・教授

研究者番号：60339223

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)：本研究は、咬合関連疾患を有する患者の咬合接触様相が脳幹反射に及ぼす影響について研究を進め、咬合接触関係の客観的評価は直接法による咬合接触検査が口腔内の咬合接触状態を最も良く反映し、継続的なクレンチングは最大咀嚼筋筋活動量の向上よりも先に、運動学習に関係する運動精度の向上の発現に寄与し、臼歯部では約10%最大かみしめ(MVC)である最小限の力による咬合接触面積は20%、40%MVCとクレンチング強度の増加により、咬合接触面積も増大するため、咬筋抑制反射は臼歯部の咬合接触の影響が大きいことが示唆された。

研究成果の概要(英文)：This study was conducted to clarify that the influence of occlusal contact condition for masseter inhibitory reflex as brainstem reflex with occlusal related patients. First study suggested that indirect occlusal contact examinations may not accurately reflect the intraoral occlusal condition. Next study suggested that a rigorous training paradigm may improve the performance of masseter muscle s in terms of accuracy but not MVC. Third study showed that the occlusal contact area increased with increasing clenching intensity in the posterior tooth but not anterior tooth. It is suggested that occlusal contact may change at low clenching levels and affect the tooth and periodontal tissues in molar tooth. As following these studies, the influence of occlusal contact condition for masseter inhibitory reflex suggested the strong influence from occlusal contact condition in molar teeth.

研究分野：補綴理工系歯科学

キーワード：咬合接触 ブラキシズム 脳幹反射

### 1. 研究開始当初の背景

咬合接触は、下顎の拳上に伴う対向する歯の接触あるいはその関係と定義され、臨床的に理想的な咬合とは、咬頭嵌合位にて、歯列全体で均一、かつ同時に生じる歯の接触とされる。しかしながら、咬合接触関係を、正常と異常に明確に区別する客観的な評価方法が存在しないことが、各種疾患の診断を困難にしている。現在、咬合接触関係の検査としては、咬合紙やシリコン材料、感圧フィルムなどを用いる。この場合でも、異なる評価システムや材料で、いまだに咬合接触関係を客観的に数値化できる評価方法は確立しておらず、早急な咬合接触状態の検査基準の確立が必要である。一方、研究代表者らは、咬筋抑制反射に関して、刺激の標準化を行い、至適な自発収縮活動量を検索し、さらにその発現閾値における男女差について報告したが、末梢における咬合接触関係がこの咬筋抑制反射に与える影響は検討されておらず、末梢におけるコンディションを整えることで、各種咬合関連疾患に対する、中枢からの影響の検討が可能になると考えられる

### 2. 研究の目的

補綴診療にあたって、咬合違和感やブラキシズムを有する患者への対応は困難となることが多いが、こういった咬合関連疾患に対応するために、患者の咬合接触状態を正確に把握しておくことが、治療効果の判定や予後の予測にとって重要である。本研究は、咬合接触状態の検査に関する基準を確立し、その上で三叉神経支配領域への磁気刺激を用いて脳幹反射である咬筋抑制反射の潜時や持続時間を計測し、咬合関連疾患の病因や成立機序についての検討を目的とした。

### 3. 研究の方法

#### 被験者

被験者は日本大学松戸歯学部 of 学生および教職員ならびに日本大学松戸歯学部付属歯科病院に来院した患者より選択する。被験者の年齢は20歳から35歳までとし、男性40名女性40名、総計80名の被験者を集める。対照群の選択基準としては頭部、および顔面部に疼痛を有さない、すなわち頭痛や顎関節、咀嚼筋の疼痛や疲労感がないものとして顎関節症の診断基準により除外する。さらに現在の投薬あるいは他科での治療を継続中であり中止できない、あるいは代謝疾患、神経疾患、循環器系疾患等の全身疾患、重篤な全顎にわたる歯周疾患、広範囲な歯列欠損、薬物乱用歴、近年の顔面が頸部への外傷の既往を有するものは除外する。被験者には冊子により実験の内容を説明し、よく理解させた後、同意を得てから参加することとする。この実験は日本大学松戸歯学部倫理審査委員会において承認されている(承認番号: EC-12-011)。実験に際し、被験者は頭部を固定し歯科用椅子に着座した状態で計測を行った。

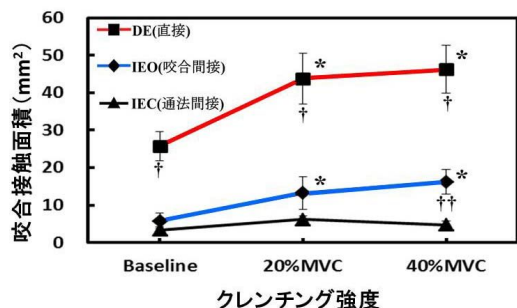
### 咬合接触面積の計測

咬合接触関係の記録は、均一に練和した咬合接触検査材(ブルーシリコン<sup>®</sup>、ジーシー)を用いて行った。これまでの研究で咬合接触関係を検査するにはある程度の咬合力を発揮した状態での顎位が適切であることが判明しているため、まず導出用表面記録電極 NM-315S(日本光電社製、東京)を咬筋筋束の方向に沿って15mm離して貼付し、接地電極 NM-522S(日本光電社製、東京)は左手首に設置する。次いで筋電図波形をデータ収録解析システム ML846(PowerLab4/25、AD instruments 社製)およびデュアルバイオアンプ(FE135、AD instruments 社製)を用いて、2000-5000倍に増幅し、フィルタリング(周波数帯域20-1000Hz)の後、サンプリングレート4000Hzにて記録し、ビジュアルフィードバックにて20%MVCの力で咬頭嵌合位を維持し、記録材を介在させた状態を硬化終了までの1分間保持するよう指示し採得する。咬合接触の解析は、咬合接触検査材画像を撮影するデジタルカメラ、咬合接触検査材の反射光画像用、透過光画像用の2種類の照明と、これらを制御するPCボードで構成される咬合診断装置(バイトアイ<sup>®</sup>、ジーシー)を用い、撮影された画像から咬合接触面積を算出する。咬合接触関係の解析は、咬合接触部位におけるシリコンの厚さによる光透過レベル4(0~29 $\mu$ m)で行う。また前歯部と臼歯部では、各種条件下での咬合接触面積の変化様相が異なることが確認されているので、別々に解析し、検討した。

### 4. 研究成果

平成26年度は咬合関連疾患を有する患者の咬合接触様相が脳幹反射に及ぼす影響について研究を進める上で必要な、咬合接触関係の客観的評価を行うために、健常者における口腔内および2種類の印象法による石膏模型上での咬合接触面積を、咬合接触検査材を用いて比較、検討した。被験者は顎口腔領域に異常のない12人とした。被験者の最大随意的クレンチング(MVC)を筋電計にて記録後、ビジュアルフィードバックを用いて、咬頭嵌合位における最小限の力(base line)、20%MVC、40%MVCの3条件下における咬合接触状態を、3種類の咬合接触(DE:直接咬合接触、IEC:従来型印象法による間接咬合接触、IEO:咬合印象法による間接咬合接触)にて、練和した咬合接触検査材(Blue Silicone, GC, Tokyo, Japan)で記録した。咬合接触面積の測定は小原ら<sup>1)</sup>の方法を用いたDEとIEOにおける咬合接触面積はbase lineから20%MVC、base lineから40%MVCにおいて有意に増加を認めしたが(P<0.05)、IECでは有意差を認めなかった(P=0.512)。DEにおける咬合接触面積はIEO、IECと比較して全てのクレンチング強度で有意に大きかった(P<0.05)。IEOにおける40%MVCの咬合接触面積はIECと比較して有意に大きか

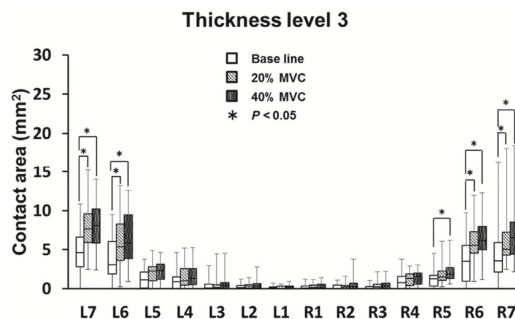
った ( $P < 0.05$ )。直接法による咬合接触検査が口腔内の咬合接触状態を最も良く反映し、石膏模型上では咬合印象法による咬合接触状態が従来型印象法より正確であることが示唆された。



平成 27 年度は、咬合関連疾患を有する患者の咬合接触様相が脳幹反射に及ぼす影響について研究を進め、繰り返しのクレンチングが咀嚼筋活動に及ぼす影響について検討した。被験者は顎口腔領域に異常を認めない 19~34 歳の 16 名を対象とした。被験者は 5 日間連続で約 1 時間のクレンチング課題を行った。全測定において表面電極を用いた筋電図にて筋活動の測定を行った。各日の最初に最大噛みしめを行い、その値を 100% maximum voluntary contraction (MVC) と定義した。10%、20%、40% MVC の 3 種類のクレンチング強度を運動課題とした。被験者はビジュアルフィードバックなし (pre-training)、ビジュアルフィードバックあり (training)、ビジュアルフィードバックなし (post-training) の 3 つをフィードバック条件とし、連続して順に測定を行った。測定した実験データから運動課題を実行した 5 秒間における表面筋電図の実効値 (RMS 値) を各被験者における全測定より抽出した。次に目標とした運動強度および RMS 値から 5 日間の運動学習を評価するため各日における 3 種類のフィードバック条件での決定係数を算出した。5 日間における 100% MVC の RMS 値は各日の間で有意差を認めなかった ( $P = 0.326$ )。5 日間における RMS 値の決定係数は各日の間で有意差を認めた ( $P < 0.001$ )。1 日目の pre-training における決定係数は 4 日目および 5 日目の pre-training における決定係数と比較して有意に低かった ( $P < 0.05$ )。以上の結果から、継続的なクレンチングは最大咀嚼筋筋活動量の向上よりも先に、運動学習に関係する運動精度の向上の発現に寄与することが示唆された。

平成 28 年度は、咬合関連疾患を有する患者の咬合接触様相が脳幹反射に及ぼす影響について研究を進め、低レベルのクレンチングが単独歯の咬合接触面積に及ぼす影響について検討した。咬合接触関係の記録は、均一に練和した咬合接触検査材 (ブルーシリコーン®, ジーシー) を用いて行った。これまでの研究で咬合接触関係を検査するには適

切な咬合力が判明しているため、まず導出表面記録電極 NM-315S (日本光電社製、東京) を咬筋筋束の方向に沿って 15mm 離して貼付し、接地電極 NM-522S (日本光電社製、東京) は左手首に設置した。次いで筋電図波形を 2000-5000 倍に増幅し、フィルタリング (周波数帯域 20-1000 Hz) の後、サンプリングレート 4000 Hz にて記録し、ビジュアルフィードバックにて最小の力、20%、40%MVC の力で咬頭嵌合位を維持し、記録材を介在させた状態を硬化終了までの 1 分間保持するよう指示し採得した。咬合接触関係の解析は、咬合接触部位におけるシリコーンの厚さによる光透過レベルを変化させた検出レベル 1~5 で行った。検出レベル 1 から 4 では、臼歯部において baseline よりも 20%MVC および 40%MVC で咬合接触面積に有意な増加を認めた ( $P < 0.05$ )。最も薄い検出レベル 5 では、臼歯部もまた baseline よりも 20%MVC および 40% MVC において有意な増加を認め ( $P < 0.01$ )、そしてさらに、20%MVC と 40%MVC 間でも有意な増加を認めた ( $P < 0.05$ )。



以上の結果から、大臼歯で咬合接触面積は大きい傾向を示し、臼歯部では約 10%MVC である最小限の力による咬合接触面積は 20%、40%MVC とクレンチング強度の増加により、咬合接触面積も増大するため、咬筋抑制反射は大臼歯部の咬合接触の影響が大きいことが示唆された。

## 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)

Hideta Nishimori, Takashi Iida, Hirona Kamiyama, Yoshihiro Komoda, Ryoko Obara, Takashi Uchida, Misao Kawara, Osamu Komiyama. Comparison of occlusal contact area in each tooth during low-level Clenching. Journal of Oral Science, 査読有, 2017, in press.

Osamu Komiyama, Hisae Honki, Yoshihiro Komoda, Lene Baad-Hansen, Misao Kawara, Peter Svensson. Effect of a repeated jaw motor task on masseter muscle performance. Takashi Iida, Archives of Oral Biology, 査

読有,2015 ;60:1625-31.

Osamu Komiyama, Ryoko Obara, Takashi Iida, Takashi Asano, Manabu Masuda, Takashi Uchida, Antoon De Laat, Misao Kawara. Comparison of direct and indirect occlusal contact examinations with different clenching intensities. Journal of Oral Rehabilitation 査読有 2015 42:185-191.

〔学会発表〕(計4件)

Takashi Iida, Yoshihiro Komoda, Osamu Komiyama, Lene Baad-Hansen, Misao Kawara, and Peter Svensson. Interactions between jaw and tongue movements influence motor cortical neuroplasticity, IADR, 2016年6月22-25日, Seoul, Korea.

Osamu Komiyama, Takashi Iida, Yoshihiro Komoda, Manabu Masuda, Ryoko Obara, Misao Kawara. Comparison of occlusal contact during low-level clenching intensity. 39th Annual Conference of the European Prosthodontic Association, 2015年9月3-5日, Prague, Czech Republic

Osamu Komiyama, Ryoko Obara, Manabu Masuda, Takashi Iida, Misao Kawara. Direct and Indirect Occlusal Contact Examinations with Different Clenching Intensities, IADR, 2015年3月11-14日, Boston, USA.

T Iida, O Komiyama, H Honki, Y Komoda, L Baad-Hansen, M Kawara, and P Svensson. Effect of a repeated jaw motor task on masticatory muscles, IADR, 2014年6月25-28日, Cape Town, South Africa.

〔図書〕(計3件)

小見山 道他、クインテッセンス出版、咬合のサイエンスとアート、2016、535(63-73)

小見山 道他、メディア出版、顎関節診療ハンドブック、2016、151(40-50,128-129)

小見山 道他、医歯薬出版株式会社、新よわかる顎口腔機能、2016、287(57-59)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

小見山 道 (KOMIYAMA, Osamu)

日本大学・松戸歯学部・教授

研究者番号：60339223