

平成 21 年 5 月 29 日現在

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2006 年度～2008 年度

課題番号：18592100

研究課題名（和文） 咬合接触状態の変化は中枢制御機能に影響を与えるか

研究課題名（英文） Does the occlusal contact affect central nervous system

研究代表者 高橋 賢 東京歯科大学・歯学部・講師 30307384

## 研究成果の概要：

顎口腔系の状態が姿勢制御に与える影響について考察を行う目的で、下腿の腓腹筋部に電気による外乱刺激を与えた場合の重心動揺が咬合、非咬合時で変化するか否かを検討した。被験者は咬合状態に自覚的異常を認めない男性 10 名である。刺激負荷時では殆どの症例で咬合により重心動揺面積が減少したが、非刺激条件において減少したのは半数に過ぎなかった。このことより咬合は外乱刺激に対し、重心動揺の安定、すなわち姿勢制御の安定に寄与する可能性があると考えられた。

## 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度			1,700,000
2007 年度	700,000	210,000	910,000
2008 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	1,300,000	390,000	3,390,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・保存治療系歯学

キーワード：歯学 咬合 重心動揺

## 1. 研究開始当初の背景

近年、咬合状態や下顎の位置を調整することで首の回旋が容易になったり、頸部の筋肉痛や頭痛が緩和されたり、あるいは歩行時のふらつきが改善された臨床例が多く報告されるようになってきた。そして顎口腔機能の不調和は摂食や発語障害をきたすのみならず、様々な愁訴やストレスなど全身にも多大な障害をもたらすことが広く知られるようになり、歯科界の最も注目すべき疾患の一つ

となってきた。その原因として、顎口腔の異常の他に自律神経異常、筋肉の異常、頸肩腕症候群、精神疾患などの関与が考えられているが、これまで、この領域における研究は、歯科治療を行うことによる臨床的改善の域にとどまり、これらすべての領域を網羅する研究はみられないのが現状である。

歯科保存領域を中心に研究を行ってきた我々も、齶蝕への対応として研究の関心を歯髓方向に向けるのみならず、修復後の歯冠形

態、あるいは咬合の与え方にも向けなければならぬと考えるようになった。そこで我々はこれまで、自律神経能や平衡機能に関して種々の研究を行ってきた。(顎関節症および下顎前突症患者におけるパワースペクトル解析による自律神経能評価・1996, 歯科治療時の自律神経機能の変化 心拍変動のパワースペクトル分析を用いて・1997, 新規体重計(四分割バランス)による体重4分割値の変動について・1998, 頭位の変化における体重4分割値と咬合接触圧分布状態との関連について・1999, 体重4分割連続値と咬合接触状態および習慣性咀嚼側との関連について・2000, 体重4分割バランスによる重心変動値と咬合状態との関連一骨格性下顎前突症患者を対象として一・2002)。

また、平成11年度および12年度には科学研究費の交付を受け、顎口腔機能の不調和が全身におよぼす影響に関する研究(課題番号11671905)を行ってきた。

平成12年からは新規に本学に導入されたMagnetoencephalography(MEG=脳磁図計)を応用した研究を行っている。本装置は脳の電気活動に伴って発生する頭部周囲の微弱な脳磁場(脳磁場は地磁気の1億~10億分の1程度:  $10^{-12}$ tesla~ $10^{-12}$ tesla)を高い磁場感度を持つSQUID磁束計と磁気シールドによって記録するものである。

今回我々は痛み刺激に対する脳磁場の反応が咬合により軽減するかどうか、さらに顎位の変化が中枢制御に与える影響について検討しようと考え、科学研究費補助金に応募した。

## 2. 研究の目的

我々は痛み刺激に対する脳磁場の反応、そしてその反応に対する咬合状態の影響を明らかにし、さらに顎位の変化が中枢制御に与える影響について検討したいと考え、研究を進めてきた。これまで咬合状態に自他覚的な異常を認めない個性正常咬合の被験者を対象とし、CO<sub>2</sub>レーザーによる疼痛刺激を手首に与えた場合の咬合、非咬合時の脳の反応の解析を試みてきたが、予備的に行ってきた実験結果と異なり、明らかな差異が検出されず、研究方法の再検討を行う必要が生じた。

近年、顎口腔系の状態変化が身体平衡機能へ及ぼす影響について、直立姿勢維持、特に重心動揺からその関連に関する検討が報告され、その関係が明らかにされつつある。また、義歯装着者において、義歯装着時と非装着時を比較し、義歯装着時に重心動揺の安定がみられた事、さらに歩行時の速度の増加が報告され、義歯による咬合回復が身体平衡機能を向上させ、歩行安定性にも影響を及ぼす可能性が示唆されている。

そこで今回はヒトの直立姿勢維持という

ことに着目し、腓腹筋部に電気による外乱刺激を与えた場合の重心動揺が咬合、非咬合時で変化するか否かを検討することで、顎口腔系の状態が姿勢制御に与える影響について考察することとした。

## 3. 研究の方法

被験者は年齢24~44歳の問診により平衡感覚に異常を認めず、咬合状態に自他覚的な異常を認めない個性正常咬合の男性10名であり、事前に研究計画の十分な説明を行い、協力の意思が確認できた者である。

被験者に対し、閉眼、閉足位における重心動揺を下顎安静位、咬頭嵌合位、電気刺激負荷時の下顎安静位、電気刺激負荷時の咬頭嵌合位の4条件で計測を行い比較検討をおこなった。

重心動揺の測定にあたっては共和電業社製重心動揺計(図1)を用い、60秒間における軌跡の外形面積と軌跡長を検討した。また、測定にあたっては閉眼初期の大きな動揺(閉眼初期動揺)を考慮し、閉眼後20秒経過し、動揺がおさまってから計測した。咬頭嵌合位に関しては軽く噛みしめるよう指示して測定を行った。外乱刺激としての電気刺激には日本光電社製電気刺激装置(図2)を用い、表面刺激電極を右側腓腹筋部に設置し(図3)、疼痛を発生させない最大刺激量を負荷した。



図1 重心動揺計



図2 刺激装置



図3 表面刺激電極

#### 4. 研究成果

##### ・ 平均値

今回計測を行った 10 症例の重心動揺外周面積の平均は下顎安静位  $856 \pm 422 \text{mm}^2$ 、咬頭嵌合位  $876 \pm 397 \text{mm}^2$ 、刺激負荷時の下顎安静位  $1163 \pm 626 \text{mm}^2$ 、刺激負荷時の咬頭嵌合位  $963 \pm 447 \text{mm}^2$  であった。

重心動揺軌跡長の平均は下顎安静位  $2256 \pm 429 \text{mm}$ 、咬頭嵌合位  $2318 \pm 369 \text{mm}$ 、刺激負荷時の下顎安静位  $2445 \pm 418 \text{mm}$ 、刺激負荷時の咬頭嵌合位  $2374 \pm 451 \text{mm}$  であった。

外周面積測定結果において、下顎安静位と刺激負荷時の下顎安静位との間、そして、刺激負荷時の下顎安静位と刺激負荷時の咬頭嵌合位との間に統計的有意差を認めたが、下顎安静位と咬頭嵌合位との間、咬頭嵌合位と刺激負荷時の咬頭嵌合位との間では統計的有意差を認めなかった。軌跡長測定結果においてはいずれにおいても各群間に統計的有意差は認められなかった。

##### ・ 刺激負荷の影響

刺激負荷により外周面積が増加した症例は下顎安静位で 9 例 (90%)、咬頭嵌合位で 7 例 (70%) であった。軌跡長が増加した症例は下顎安静位で 8 例 (80%)、咬頭嵌合位で 7 例 (70%) であった。

このことから刺激負荷は重心動揺面積および軌跡長は増加させる傾向にあり、特に下顎安静位において外周面積への影響が大きいと思われた。

##### ・ 顎位の影響

咬頭嵌合位の方が下顎安静位に比べて外周面積が減少した症例は刺激負荷時において 9 例 (90%) であった。一方、非刺激条件においては 5 例 (50%) であった。

咬頭嵌合位の方が下顎安静位に比べて軌跡長が減少した症例は刺激負荷時および非

刺激条件においてともに 7 例 (70%) であった。

(面積 $\text{mm}^2$ )	下顎安静位		咬頭嵌合位	
	非刺激	刺激負荷	非刺激	刺激負荷
被験者番号				
1	500	690	555	683
2	835	1290	910	1091
3	870	1419	1300	1124
4	582	742	744	813
5	587	574	544	539
6	902	1336	845	1316
7	509	522	466	468
8	686	1039	497	678
9	1882	2647	1580	1976
10	1211	1368	1323	945
平均	$856 \pm 422$	$1163 \pm 626$	$876 \pm 397$	$963 \pm 447$

表1 重心動揺計測結果 (外周面積  $\text{mm}^2$ )

(軌跡長 $\text{mm}$ )	下顎安静位		咬頭嵌合位	
	非刺激	刺激負荷	非刺激	刺激負荷
被験者番号				
1	2573	2625	2562	2665
2	2775	2848	2705	2752
3	2405	2589	2450	2232
4	1994	2100	2153	2031
5	2536	2524	2437	2545
6	2888	3011	2873	2916
7	1974	2067	1968	1877
8	1892	2008	1848	1968
9	1692	2867	2416	2985
10	1826	1814	1774	1777
平均	$2256 \pm 429$	$2445 \pm 418$	$2318 \pm 369$	$2374 \pm 451$

表2 重心動揺計測結果 (軌跡長  $\text{mm}$ )

Miyahara (1996)、Takada (2000) らは噛みしめ時のヒラメ筋および前頸骨筋の伸張反射の亢進を報告している。すなわち噛みしめると足首の関節について反対の働きをしているこれらの反射が亢進し、足首の関節がしっかり固定されて姿勢の安定性が向上する事を示唆している。今回の計測結果においても概ねその傾向は現れていると思われる。興味深いのは外周面積計測結果において、刺激負荷時では殆どの症例で咬合により面積が減少したが、非刺激条件において面積が減少したのは半数に過ぎなかったことである。このことより咬合は外乱刺激に対し重心動揺の安定すなわち姿勢制御の安定に寄与する可能性があると考えられた。

#### 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 1 件)

高橋 賢、澁川義幸、仁科牧子、平井義人、  
石上恵一、田崎雅和、咬合が刺激負荷時の重  
心動揺に与える影響、第 286 回東京歯科大学  
学会総会、平成 20 年 10 月 18 日、千葉市

〔

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高橋 賢

東京歯科大学・歯学部・講師 30307384

(2) 研究分担者

武藤 由剛 (退職)

東京歯科大学・歯学部・助手 60317922

仁科 牧子

東京歯科大学・歯学部・准教授 70172674

澁川義幸

東京歯科大学・歯学部・講師 30276969

(3) 連携研究者

なし