

## 歯根膜感覚と脳内活動の関連性の検討 -脳磁図による評価-

### Relations between periodontal sensation and brain activities - a magnetoencephalographic study -

佐藤華織<sup>(1)</sup>, 下條暁司<sup>(2)</sup>, 横澤宏一<sup>(3)</sup>  
前澤仁志<sup>(4)</sup>, 山口泰彦<sup>(4)</sup>

(1) 北海道大学病院歯科診療センター (2) 北海道大学大学院医学研究科  
(3) 北海道大学大学院保健科学研究所 (4) 北海道大学大学院歯学研究科

Kaoru Satoh (1), Atsushi Shimojo (2), Koichi Yokosawa (3),  
Hitoshi Maezawa (4), Taihiko Yamaguchi (4)

(1) Dental Clinical Division, Hokkaido University Hospital

(2) Graduate School of Medicine, Hokkaido University

(3) Faculty of Health Sciences, Hokkaido University

(4) Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

#### 1. 目的

口腔顔面領域の感覚閾値には個人差があり、咬合接触強さの認識もこの感覚閾値と関連していると考えられている<sup>[1]</sup>。そのため臨床で咬合接触異常の有無を診断するためにはこれまでの咬合接触強さの客観的評価法に加え、中枢レベルでの評価が必要と考えた。本研究はその評価法確立の第1段階として、脳磁図を用いて咬合接触強さを感知する歯根膜に機械的刺激を与えた場合の脳律動の変調について解析することを目的とした。

#### 2. 方法

##### (1) 被験者

右利き健常成人 13 名 (男性 6 名, 女性 7 名, 平均年齢 22.5 ± 1.9 歳) である。

なお本研究は北海道大学病院自主臨床研究審査委員会の承認を受け、被験者には事前に実験内容を説明し、書面で同意を得て実施した。

##### (2) 刺激方法

上顎左右中切歯間に厚さ 70 μm の非磁性体である銅箔を挿入し、歯根膜に持続的な機械的刺激を与えた (図 1)。

##### (3) 計測方法

脳律動計測は北海道大学脳科学教育研究センターに設置された 76ch (マグネトメータ) 脳磁計 (Elekta- Neuromag 社製) を用い、0.03~200Hz の

オンラインフィルターをかけた後、サンプリング周波数 600Hz で記録した。最初に 2 分 40 秒間の安静状態 (以下刺激 OFF 条件) を計測後、銅箔を挿入 (以下刺激 ON 条件) し、同様に 2 分 40 秒計測し、これを 1 セッションとし、計 4 セッション行った。各セッション終了後、刺激により生じた違和感が完全に消失したことを被験者の報告により確認し



図1. 銅箔挿入時

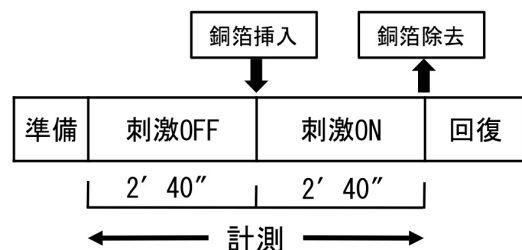


図2. 1セッションのタイムスケジュール

た後、次のセッションへ進んだ(図2)。銅箔の脱着はすべての被験者に対して同一検者が行った。計測は覚醒下のもと、安静、閉眼で行った。また、銅箔が口唇に触れないように指示した。

#### (4) 解析方法

計測した各セッションのデータについて、7秒毎に高速フーリエ変換(FFT)を行った。 $\alpha$ 帯域における各被験者のピーク周波数を求めるため、各被験者の刺激OFF条件を加算平均したデータからピーク周波数を求め、ピーク周波数の前後1Hzを各被験者の関心周波数帯とした。さらに、関心周波数帯のパワー値をもとに上位10センサーを選択し、刺激OFF条件と刺激ON条件の各セッションについてパワー値(以下ピークパワー値)を算出し、比較検討した。統計解析はWilcoxonの符号付き順位検定を用い、有意水準は5%とした。

### 3. 結果および考察

すべての被験者の刺激OFF条件の頭頂・後頭野において、安静閉眼時で優位律動とされる $\alpha$ 波が観察された。各被験者の刺激OFF条件の $\alpha$ 帯域から求めたピーク周波数の平均 $\pm$ SDは $10.54 \pm 0.70$ Hzで(図3a)、刺激OFF条件の上位10センサーは頭頂・後頭野に位置し、顕著な左右差は認められなかった(図3b)。

図4に各被験者の4セッションのピークパワー値の平均を示す。刺激OFF条件のピークパワー値は過去の報告<sup>[2]</sup>と同様に個人差が認められた。また、刺激ON条件のピークパワー値は刺激OFF条件と比較して有意に減少した。

食物の硬さや咬合接触強さ等を感じ取る歯根膜の感覚を評価するために脳磁図を用いた報告はあるが<sup>[3]</sup>、顎顔面筋や計測方法によるアーチファクトが混入しやすく、評価法は確立されていない。本研究では計測中に被験者の安静を維持したまま、歯根膜に持続的な機械的圧刺激を与えることができた。また、不快刺激時に減少する $\alpha$ 波<sup>[4]</sup>のピークパワー値が安静時と比較して有意に減少することが確認された。さらに、今回の刺激方法は歯根膜へ不快刺激を与える方法として有効であると考えられた。

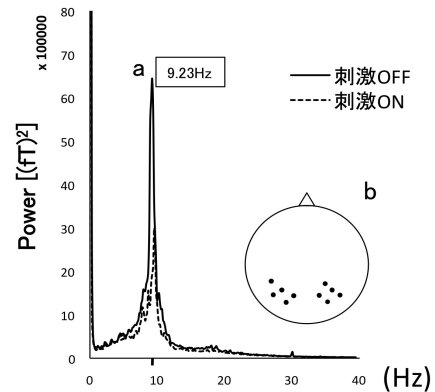


図3. a: セッション1のピーク周波数およびパワー値, b: 上位10センサーの1例

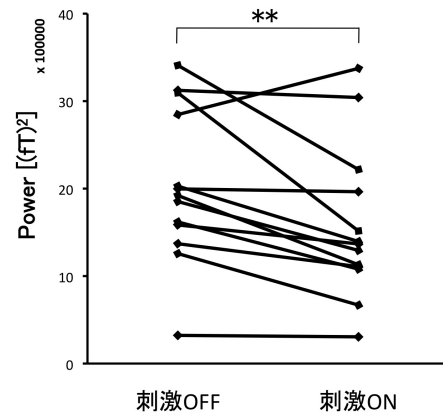


図4. 刺激ON- OFF時のパワー値の変化 (\*\* :  $p < 0.01$ )

### 参考文献

- [1] Gurdapsri W, 2000. Influence of clenching level on intercuspal contact area in various regions of the dental arch. J Oral Rehabil. Mar; 27(3) : 239- 244.
- [2] 吉田倫幸, 1994. 脳波レベルからみた1/f ゆらぎ. BME 8 (10) : 29-35.
- [3] Kobayashi Y, 2004. The effect of cotton roll biting on auditory evoked magnetic fields International Congress Series. 1270: 324- 328.
- [4] Onoda K, 2007. Anticipation of affective images and event- related desynchronization (EDR) of alpha activity: An MEG study. Brain Res. 1150: 134- 141.