

## 論文内容の要旨

下顎の偏位が脳機能応答に及ぼす影響～functional MRI を用いた検討～  
(岩手医科大学歯学雑誌 第 39 巻, 第 1 号, 平成 26 年 4 月)

さくらば ひろゆき  
櫻庭 浩之

### I. 研究目的

補綴歯科治療において咬合と下顎位の関係は密接であり, 不適切な下顎位で補綴治療が行われると, 口腔機能障害のみならず, 肩こりや筋肉のこわばりなどの不快症状や血中の ACTH の上昇等のストレス反応まで引き起こすこともあると報告されている. しかしながら, 下顎偏位が不快症状やストレス反応を引き起こすメカニズムは明らかにされておらず, 不明な点が多い. 現在までに, 下顎を偏位させることによって, ストレス反応や不快を司る扁桃体および腹内側前頭前野などの脳部位が賦活されることは報告されている. しかしながら, 下顎の偏位方向や運動の種類による賦活の強度に関しては明らかにされていない. 補綴臨床上, 下顎偏位は様々な方向に起こり, 特に, 水平的偏位は口腔周囲組織への影響が大きいとされている. そこで本研究においては, 下顎の偏位からストレスおよび不快症状の発現に至るまでのメカニズムを明らかにするために, 非侵襲的脳マッピング法の 1 つである functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) を用いて, 下顎偏位時における脳機能応答の変化を観察した.

### II. 研究方法

実験は右利きの健常有歯顎者 10 名に咬頭嵌合位 (コントロール) と前方, 左方および右方の水平的偏位条件で Tapping 運動と Clenching 運動の 2 種類の課題を行わせた. 実験タスクはブロックデザインを用い, 課題ごとに何も行わない 30 秒間の安静と 30 秒間の各実験条件での課題運動のうち 1 つを, 交互に 3 回, 180 秒間繰り返した. 画像解析には脳機能画像解析ソフト (SPM8) を用い, 賦活部位の同定を行った後, コントロール条件と偏位条件での脳活動量の比較を行った. また fMRI 撮像とは別に, 各実験条件における不快の程度を視覚的評価尺度 Visual Analog Scale (VAS) を用いて主観的に評価した.

### III. 研究成績

1. Tapping および Clenching 運動時の両者で, コントロール条件では, 不快のネットワークの中心的役割を果たす扁桃体と扁桃体の過剰応答を抑制する機能を持つ腹内側前頭前野の賦活が認められなかった.
2. Tapping 運動時に, 水平的偏位条件では扁桃体に賦活が認められた. 扁桃体における脳活動量を比較するとコントロールと比較して各水平的偏位条件で有意に活動量が増加していた. この際, 水平的偏位条件間では有意な変化は認められなかった.
3. Clenching 運動時に, 水平的偏位条件では腹内側前頭前野と扁桃体に賦活が認められ, これらの部位における脳活動量もコントロールと比較して各水平的偏位条件で有意に増加していた. この際, 水平的偏位条件間では有意な変化は認められなかった.
4. 不快の VAS 値はコントロール条件と比較して前方, 左方, 右方偏位条件で, 有意に上昇していた. また, 前方, 左方, 右方偏位条件の水平的偏位条件間では有意な変化は認められなかった.

#### IV. 考察及び結論

1. Tapping および Clenching 運動の両者において水平的偏位条件において扁桃体に賦活を認めたこと、水平的偏位条件下では前方、左方、右方の偏移方向による脳活動量には有意差を認めなかったことから、下顎の水平的偏位は偏位方向や運動の種類によらず扁桃体を中心とした不快のネットワークを賦活させることが示唆された。
2. 強い不快による扁桃体の過剰応答を抑制する腹内側前頭前野は Clenching 運動において水平的偏位条件でのみ賦活したことから、下顎の水平的偏位を伴う Clenching 運動はより強い不快応答を伴うことが推測された。
3. 主観的評価として、水平的偏位条件時に VAS 値が有意に上昇したことから、下顎の水平的偏位は不快を引き起こすことが示唆された。

これらの結果より、脳機能応答の観察による客観的評価と主観的評価の結果が一致していることから、扁桃体と腹内側前頭前野における応答の変化は不快症状の発現を反映しており、この部位における脳機能応答を観察することで、下顎位が適切であるかを客観的に評価できる可能性が示唆された。

### 論文審査の結果の要旨

論文審査担当者

主査 教授 近藤 尚知 (補綴・インプラント学講座)

副査 教授 佐原 資謹 (生理学講座病態生理学分野)

副査 教授 小豆嶋 正典 (口腔顎顔面再建学講座歯科放射線学分野)

補綴歯科治療において咬合と下顎位の関係は密接であり、不適切な下顎位で補綴治療が行われると、口腔機能障害のみならず、肩こりや筋肉のこわばりなどの不快症状や血中の ACTH の上昇等のストレス反応まで引き起こすこともあると報告されている。しかしながら、下顎偏位が不快症状やストレス反応を引き起こすメカニズムは明らかにされておらず、不明な点が多い。現在までに、下顎を偏位させることによって、ストレス反応や不快を司る扁桃体および腹内側前頭前野などの脳部位が賦活されることは報告されている。しかしながら、下顎の偏位方向や運動の種類による賦活の強度に関しては明らかにされていない。補綴臨床上、下顎偏位は様々な方向に起こり、特に、水平的偏位は口腔周囲組織への影響が大きいとされている。本研究においては、下顎の偏位からストレスおよび不快症状の発現に至るまでのメカニズムを明らかにするために、非侵襲的脳マッピング法の1つである functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) を用いて、下顎偏位時における脳機能応答の変化を観察した。

実験は右利きの健常有歯顎者 10 名に咬頭嵌合位 (コントロール) と前方、左方および右方の水平的偏位条件で Tapping 運動と Clenching 運動の 2 種類の課題を行わせた。画像解析には脳機能画像解析ソフト (SPM8) を用い、賦活部位の同定を行った後、コントロール条件と偏位条件での脳活動量の比較を行った。また fMRI 撮像とは別に、各実験条件における不快の程度を視覚的評価尺度 Visual Analog Scale (VAS) を用いて主観的に評価した。その結果、下顎の水平的偏位は偏位方向や運動の種類によらず扁桃体を中心とした不快のネットワークを賦活させることが明らかとなった。また、VAS による主観的評価においても下顎の水平的偏位は不快を引き起こすことが示唆された。これらの結果より、脳機能応答の観察による客観的評価と主観的評価の結果が一致していることから、扁桃体と腹内側前頭前野における応答の変化は不快症状の発現を反映しており、この部位における脳機能応答を観察することで、下顎位が適切であるかを客観的に評価できる可能性が示唆された。

上記より，下顎の偏位が，高次脳機能へどのような影響を及ぼすのかが明らかとなり，下顎位や咬合と密接な関係がある補綴歯科治療に大いに貢献するものと考えられ，学位論文に値すると評価した。

### **試験・試問結果の要旨**

本研究の目的，方法，結果などについて本人から説明を受け，質問を行った。また，今後の研究の展開ならびに関連する基本的事項についても試問を行い，適切かつ十分な回答が得られたことから，学位に値する十分な学識と研究能力を有するものと認めた。

**参考論文** なし