

令和 3 年 6 月 24 日現在

機関番号：18001

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K16930

研究課題名(和文)脳機能画像を用いた顔面神経麻痺の中枢制御機構の解明と新規リハビリテーション開発

研究課題名(英文)Elucidation of the central control mechanism of facial nerve palsy using functional magnetic resonance imaging and development of new rehabilitation methods

研究代表者

喜瀬 乗基(Kise, Norimoto)

琉球大学・病院・医員

研究者番号：60636421

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：顔面神経麻痺(FP)群(左)と対照群では、運動実行領域と体性感覚処理領域である一次運動野、前運動野、補足運動野、一次・二次体性感覚野、前帯状回に一貫した脳活動が認められた。FP群では、感覚運動野の対側(右)隣接領域に活動が拡大し、左一次運動野の活動が低下した。FP患者の脳活動は、求心性神経系が無傷であるにもかかわらず、遠心性神経系が障害されることによって影響を受けている可能性がある。FP患者は顔を動かそうとするが、麻痺により顔の動きが極端に悪いため、感覚入力が増減し、運動感覚の混乱が運動野や体性感覚野の大きな脳活動変化を誘発している可能性がある。

研究成果の学術的意義や社会的意義

FPにおけるリハビリテーションにおいては、顔面運動時の脳活動を理解することが重要であるが、FPの発症急性期における顔面運動に関する脳活動はほとんど分かっていない。

今回の研究により、FP患者において感覚運動皮質の活動は発症後の初期段階より変化していることが示された。本研究によって得られた脳活動の変化は、リハビリテーションにおける新たな治療戦略を考えていく上で重要な知見であると考えられる。

研究成果の概要(英文)：Consistent brain activities were observed in FP individuals and in controls in the primary motor cortex, premotor cortex, supplementary motor area, primary and secondary somatosensory cortex and anterior cingulate gyrus, which are motor execution and somatosensory processing areas. Brain activities in individuals with FP may be affected by a disturbed efferent nervous system with an intact afferent system.

FP patients try to move their faces, but extremely poor facial movement due to FP reduces sensory input and the motor sensory confusion might elicit larger brain activity in motor and somatosensory areas.

研究分野：顔面神経

キーワード：顔面神経麻痺 急性期 fMRI 脳活動

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

顔面神経麻痺(FP)の原因はウイルス感染・腫瘍・外傷・変性疾患・術後性・特発性等様々であるが、最終的に脱神経に伴う完全麻痺、或いは軸索変性・伝導障害後に不全麻痺が残ることが少なくない。麻痺程度を少なくし、病的共同運動発症を予防するために、各種のリハビリテーション法が考案されている (Azuma T et al, Otolaryngol Head Neck Surg, 2012)。これらのリハビリテーションは視覚入力を利用し、顔面運動を意識的に調節することで実施される。リハビリテーションの成否は、顔面運動に関する脳活動に依存しているが、FPの急性期における顔面運動に関する脳活動については、ほとんど分かっていない。

### 2. 研究の目的

本研究では、機能的核磁気共鳴画像 (fMRI) を用いて、急性 FP 患者と健常対照者の顔面運動課題中の脳活動を比較することにより、顔面運動の中枢制御機構を脳機能面から明らかにし、より効果的なリハビリテーション法を新規開発することを目的とした。

### 3. 研究の方法

麻痺のない健常人を対象に顔面運動時の fMRI を撮像し、脳活動を計測する。撮像装置は 3.0 テスラ GE 社製 MR 装置を用いてグラディエントエコー法により全脳の Echo Planar Image (EPI) を撮像する。タスクデザインは、顔面表情筋による運動を行わせ、顔面神経活動にともなう脳活動を測定する。

具体的には、表情筋運動(口角挙上)を視覚刺激により開始、終了させる。運動時脳活動から安静時の脳活動を引くことでそれぞれの神経活動・運動をさせる脳活動を算出する。被験者は刺激開始・停止キューをうけるため、ゴーグルを装着し MR ガントリー内へ入る。視覚刺激は MR 操作室からパーソナルコンピュータを用いて送信し、撮像とタスクが正確に同期するよう実施する (図 1)。体動によるアーチファクトを除外するため、Sparse sampling 法を用いた。顔面運動で賦活される脳活動は random effect model を用いて群解析を行い、正常コントロールデータとして病的例との比較に用いる。

次に FP 発症から 1 カ月以内の症例について、健常人と同様にして脳活動を計測し、健常人との脳活動の違いを比較した。

対象者の内訳は、左 FP 患者 14 名 (男性 7 名、女性 7 名、平均年齢 40.9 歳 (20 ~ 70 歳)) と健常対照者 14 名 (男性 7 名、女性 7 名、平均年齢 35.4 歳 (24 ~ 46 歳)) で左 FP 患者には Bell 麻痺が 8 名、Ramsay Hunt 症候群が 6 名含まれていた。Ramsay Hunt 症候群の患者については、耳介の湿疹を伴う例が含まれていたが、難聴や耳鳴り、めまい、その他の神経学的異常は認めなかった。健常対照者には、神経疾患、精神疾患、筋骨格系疾患の既往歴はなかった。本研究の参加者は全員右利きであった。

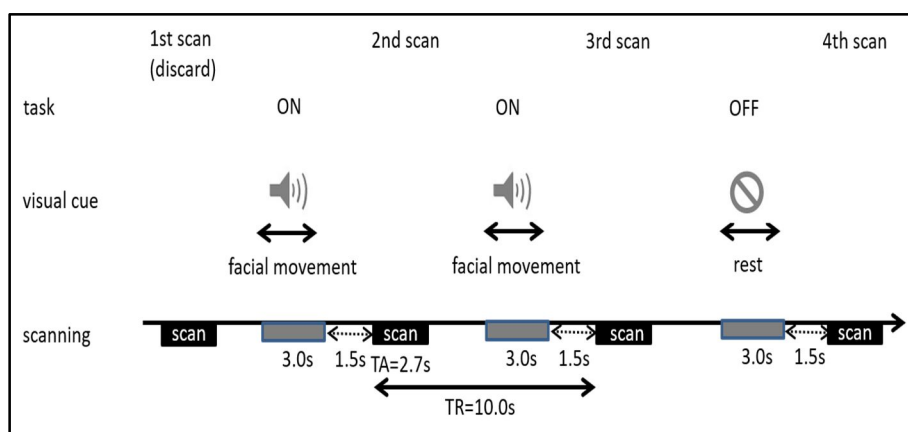


図 1 実験デザイン

タスクは視覚的に提示し、on と off はランダムに行った。

### 4. 研究成果

#### (1) 健常群の課題遂行時の脳活動; 図 2 (A、B)

健常群では、両側の脳皮質と視床が賦活していた。これらの活性化領域を機能別でみると、両側の一次および二次運動野 (BA4、6、43)、両側の補足運動野 (BA6) および内側前頭回 (BA32)、両側の一次および二次体性感覚野 (右: BA3、5、左: BA2、5)、両側の前帯状皮質 (BA24、32)、両側の下頭葉 (BA40)、両側の内側前頭回 (BA32)、両側の前帯状皮質 (BA24、32)、両側の下頭頂小葉 (BA40)、両側の内側前頭回 (BA32)、両側の傍中心小葉 (BA5、6)、左側の横側頭回 (BA41、42)、両側の視床であった。

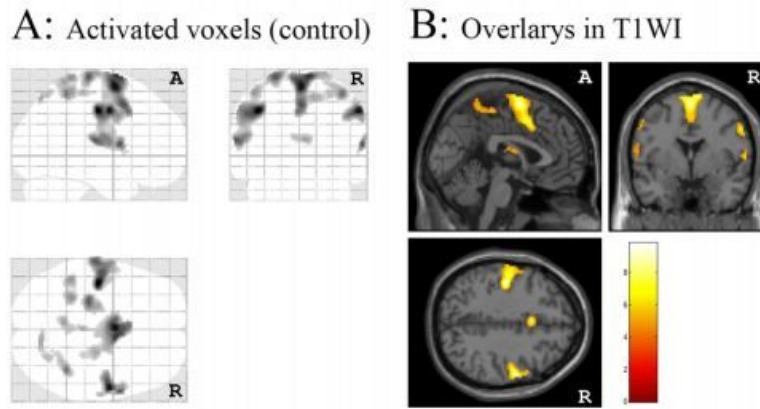


図 2 (A、B)

(2) 左 FP 群の課題遂行時の脳活動；図 3 (A、B)

左 FP 群においても、両側の大脳皮質に強い活性化が見られた。これらの活性化領域を、対照群と同様に機能別に分けてみると、両側の一次および二次運動野 (BA 4、6、44)、両側の補足運動野 (BA 6)、両側の一次および二次体性感覚野 (右 : BA3、1、2、43、7、5、左 : BA3、1、2、40、43、5、7)、両側の前帯状皮質 (BA23、24)、両側の下頭頂小葉 (BA40)、両側の傍心小葉 (BA5、6)、左上頭頂小葉 (BA7) であった。一次運動野、二次運動野、補足運動野の脳活動は健常群と同様であったが、左 FP 群では体性感覚野が突出して活性化していた。

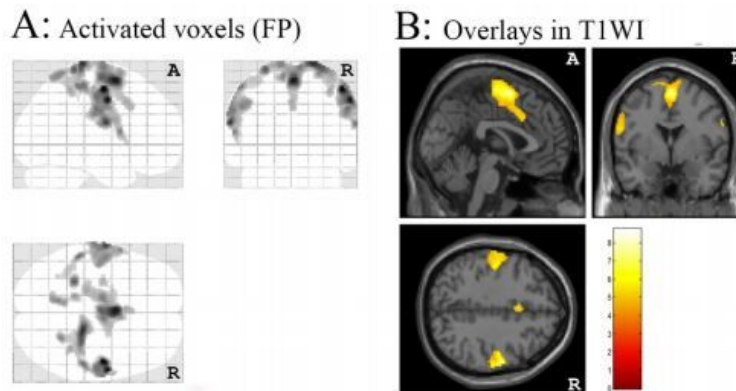


図 3 (A、B)

(3) 左 FP 群と健常群間の比較；図 4 (A、B)

右下頭頂小葉 (BA40)、右腹前部回 (BA4)、腹後部回 (BA3、2)、左帯状回 (BA23) の各領域において、FP 群は対照群に比べて高い活性化が見られた。一方、FP 群では、左中心前回の活性化が低下していた (BA 4)。

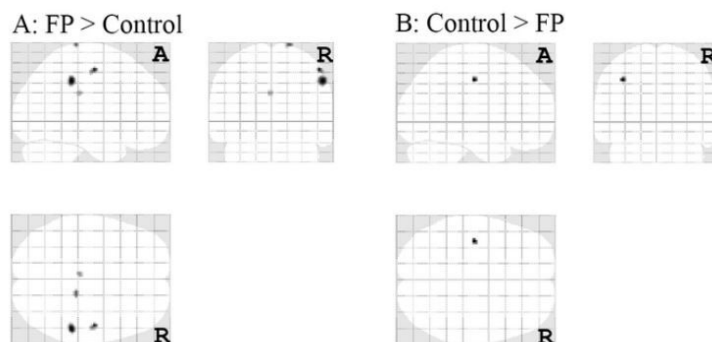


図 4 (A、B)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 喜瀬乗基、喜友名朝則、鈴木幹男
2. 発表標題 急性期顔面神経麻痺における脳機能画像解析の検討
3. 学会等名 日本耳鼻咽喉科学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 喜瀬乗基、近藤俊輔、比嘉輝之、我那霸章、喜友名朝則、鈴木幹男
2. 発表標題 fMRIを用いた急性期顔面神経麻痺の解析
3. 学会等名 日本顔面神経科学会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------