

氏名(本籍)	村瀬 智一 (愛知県)
学位の種類	博士 (鍼灸学)
学位記番号	鍼博甲第62号
学位授与の日付	平成25年 3月 15日
学位授与の要件	大学院学則第34条第1項および学位規程第5条第1項該当
学位論文題目	独立性成分分析法を用いた鍼刺激後も持続する脳機能MRIの解析
論文審査委員	(主査) 樋口 敏宏 (副査) 川喜田 健司 (副査) 北小路 博司

### 論文内容の要旨

【背景・目的】fMRI(functional MRI)の研究の多くは脳活動変化の予測に合致した領域を抽出する一般線型モデル(general linear model: GLM)解析を用いて行われている。しかし近年、GLM解析による鍼刺激のfMRIでは統計エラーによって十分な脳活動が検出出来ないと報告された。そこで今回我々は、脳活動の予測を必要としない独立成分分析法(independent component analysis: ICA)を用いて鍼刺激に伴う脳活動の活動領域と経時信号変化を調べた。

【対象・方法】健常被検者26名(20~33歳、右利き)を鍼刺激群13名と偽鍼刺激群13名の二群に分け、それぞれ右合谷への刺激を行ってfMRIを測定し、ICA解析を行った。刺激に関連した脳活動の経時信号変化から各刺激に伴う脳活動の持続時間の長さを推定した。

【結果・考察】鍼刺激は体性感覚野のみの活動であった偽鍼刺激に比べ、痛み関連領域にも活動が観察され、刺激に伴う脳活動の持続時間が長かった。ICAを用いる事で、痛み関連の広い領域で鍼刺激後も長く持続する脳活動を検出できた。

## 論文審査の結果の要旨

本研究は、鍼刺激に伴う脳活動を詳細に解析することを目的に独立成分分析法 (independent component analysis: ICA) を用いて脳機能 MRI (fMRI: functional MRI) のデータ解析を行ったものである。視覚刺激や体性感覚刺激、言語機能に伴う脳活動は、刺激の開始直後から亢進して脳活動に伴う局所脳血流の増加がおこり、刺激が終了すると直後から局所脳血流が低下することが知られている。従って、fMRI のデータ解析はこの脳血流変化に同期する信号変化を参照関数として設定し、これに合致した領域を脳活動として抽出する一般線型モデル (general linear model: GLM) を用いて行われている。しかしながら、鍼刺激に伴う脳活動は刺激開始後おこれて亢進し、また刺激終了後も一定時間持続することが考えられる。そこで脳活動に伴う脳血流変化の予測を必要としない独立成分分析法を用いて鍼刺激に伴う脳活動の領域と経時変化を解析した。健常被検者 26 名を対象として鍼刺激群 13 名と偽鍼刺激群 13 名の 2 群に分け、それぞれ右合谷への刺激を行って fMRI を測定し、ICA 解析を行った。鍼刺激では偽鍼刺激と比べてより広い脳領域の賦活が確認され、その分布は痛みの感覚処理系と情動・認知処理系に相当すると考えられた。また鍼刺激では偽鍼刺激よりも脳活動の開始が遅れ、刺激後も脳活動が長く持続することが確認された。これらの経時変化は鍼刺激の C 線維による伝達の遅れ、鍼刺激に伴う末梢の深部組織の炎症反応や鍼刺激の広範な脳内領域での処理などを反映すると考えられた。本研究によって従来の GLM では解析できなかった鍼刺激に伴う脳活動を詳細に解析することができ、今後さらなる中枢神経系を介した鍼の治療機序の解明への応用が期待される。

本研究は、鍼灸医学の発展に寄与するものであり、きわめて価値ある研究といえる。よって、本学大学院博士 (鍼灸学) の学位を授与するに値するものと認める。

(主論文公表誌)

明治国際医療大学誌 第 8 号 平成 25 年