

京都大学	博士 (医 学)	氏 名	森 康 生
論文題目	Effect of phase-encoding direction on group analysis of resting-state functional magnetic resonance imaging (安静時機能的磁気共鳴画像法を用いた群解析における位相エンコーディング方向の影響)		
<p>(論文内容の要旨)</p> <p>エコープラナー法は代表的な機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) であるが、磁化率アーチファクトの影響を強く受けるため画像の歪みや信号欠損が問題となりやすい。磁化率アーチファクトは撮像時の位相エンコーディング方向とも関連し、特に眼窩前頭皮質や下側頭回において位相エンコーディング方向の影響が大きいことが知られているが、多くの神経画像研究では位相エンコーディング方向の影響について考慮されていない。様々な精神疾患に対しても神経画像研究が行われている中で、統合失調症は報告の多い疾患である。統合失調症では複数の脳領域で機能的結合の低下が報告されているが、その中には眼窩前頭皮質等、位相エンコーディング方向の影響が大きい領域が含まれている。本研究では統合失調症について、位相エンコーディング方向が安静時 fMRI の機能的結合研究の結果に影響を及ぼすか検討した。</p> <p>画像解析として、25 人の統合失調症患者と 37 人の健常ボランティアを対象として、前方から後方 (A-P) と後方から前方 (P-A) の 2 つの位相エンコーディング方向で安静時 fMRI を行った。独立成分分析を用いて次の 3 種の群解析を行い、機能的結合の評価を行った。つまり、</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 全被験者を対象とした位相エンコーディング方向の群間比較 (2) A-P 方向、P-A 方向それぞれでの疾患健常比較 (3) 位相エンコーディング方向の効果と疾患の効果の交互作用 <p>である。</p> <p>機能的結合の評価は 2 つの位相エンコーディング間で異なり、異なる領域は既に信号欠損が報告されている眼窩前頭皮質を含み、更に広範囲であった。統合失調症患者の機能的結合は健常ボランティアと比較して両側視床等で低下しており、低下している領域は A-P 方向と P-A 方向でやや異なるパターンを示した。統合失調症患者の機能的結合が健常ボランティアよりも強い部位はどちらの位相エンコーディング方向においても認めなかった。さらに、左側側頭頭頂接合部と左紡錘状回において統合失調症患者の機能的結合低下と位相エンコーディング方向の間の交互作用を認めた。</p> <p>本研究は、位相エンコーディング方向が機能的結合研究の結果に影響を及ぼす可能性があることを指摘した。今後の fMRI 研究における適切な位相エンコーディング方向の選択と、報告の重要性が示唆された。</p>			

(論文審査の結果の要旨)

機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) では、磁化率アーチファクトによる画像歪みや信号欠損が問題となりやすい。磁化率アーチファクトの出現部位は撮像時の位相エンコーディング (PE) 方向とも関連しているが、多くの fMRI 研究では PE 方向の影響について考慮されていない。

本研究では 25 人の統合失調症患者と 37 人の健常被験者を対象とし、前方から後方と後方から前方の 2 つの PE 方向で安静時 fMRI を行った。独立成分分析を用いて群解析を行い、PE 方向が機能的結合研究の結果に影響を及ぼすか検討した。

機能的結合の評価は 2 つの PE 間で異なり、異なる領域は磁化率アーチファクトの頻出領域よりも広範囲であった。統合失調症患者の機能的結合は両側視床等で低下しており、その領域は 2 つの PE 方向でやや異なるパターンを示した。さらに左側側頭頭頂接合部と左紡錘状回において、PE 方向と診断の交互作用を認めた。この結果は精神疾患の機能的結合研究における PE 方向の影響を初めて明らかにしたもので、PE 方向の選択の重要性が示された。

以上の研究は精神疾患の機能的結合研究における位相エンコーディング方向の影響の解明に貢献し、今後の fMRI 研究の質の向上に寄与するところが多い。

したがって、本論文は博士 (医学) の学位論文として価値あるものと認める。

なお、本学位授与申請者は、令和 2 年 11 月 26 日実施の論文内容とそれに関連した研究分野並びに学識確認のための試問を受け、合格と認められたものである。

要旨公開可能日： 年 月 日以降