

高齢者の安静時機能的磁気共鳴画像検査時の頭の動きが 脳内ネットワークに与える影響の検討

1. 研究の目的と意義

近年の磁気共鳴画像法 (magnetic resonance imaging, MRI) による検査は、単なる形態画像の取得に留まらず、脳の働きを間接的に画像化することが可能である。現在、脳とこころの研究センターでは、磁気共鳴 (magnetic resonance, MR) 装置を使用して、20歳以上の1000名を毎年撮像するコホート研究を行っており各年代の脳形態、脳機能を経時的に比較する予定である。

加齢に伴う認知機能の低下などの脳機能の変化は、複雑なネットワークの様々な変化を反映する。これらのネットワークの変化は、安静時機能的磁気共鳴画像法 (resting state functional MR imaging, rs-fMRI) を用いて得られる機能的結合 (functional connectivity, FC) にも変動をもたらすという報告がある。一方で、検査中の頭部の動きは FC の解析結果に影響を与えるという報告もある。

コホート研究において、健常者ボランティアの撮像を行う中で、頭部の動きが大きいボランティアが含まれた。これは加齢に伴う FC の変動の観察を行う際、影響を与える可能性がある。

そこで本研究の目的は、rs-fMRI による加齢に伴う FC の変化の評価を正確に行うため、高齢者健常者ボランティアの頭部の動きが FC に与える影響を検討することを目的とした。

検査中の頭部の動きが FC の解析結果に影響を検討することで、今後の加齢に伴う脳の変化を検討する研究がより精度良く行えると考えられる。

2. 研究対象及び個人情報管理

研究課題「ヒト脳内神経回路の多様性と加齢性変化の解明 ; Breakthrough of the variation and age related change of the human brain connectome」(研究責任者 祖父江元、承認番号 4286) で既に撮像された脳疾患やその他の重篤な疾患がない、事前の説明により同意の得られた健常ボランティアの連結不可能匿名化された MR 画像を研究対象とする。

ボランティアについての詳細は以下の通りである。

- ・頭部の動きが大きい高齢者
- ・頭部の動きが小さい高齢者
- ・頭部の動きが小さい若年者

頭部の動きの大小の判断はフレーム変位 (framewise displacement, FD) を基に行われた。また、高齢者に該当する年齢は 60 歳以上、若年者に該当する年齢は 40 歳以下とした。

解析の対象とそのデータ数は以下の通りである。

- rs-fMRI

- 開眼時

- 頭部の動きが大きい高齢者 44 例
- 頭部の動きが小さい高齢者 43 例
- 頭部の動きが小さい若年者 45 例

- 閉眼時

- 頭部の動きが大きい高齢者 33 例
- 頭部の動きが小さい高齢者 38 例
- 頭部の動きが小さい若年者 37 例

- 3次元 T1 強調画像 (Magnetization Prepared Rapid Acquisition with Gradient Echo, MPRAGE)

上記の rs-fMRI の数に準じる。

- 上記ボランティアの Mini Mental State Examination (MMSE) 結果、ADDENBROOKE'S COGNITIVE EXAMINATION (ACE-R) 結果

上記の rs-fMRI の数に準じる。

これらのデータは、名古屋大学大学院医学系研究科医療技術学専攻脳とこころの科学講座 (大幸キャンパス南館 147 号室・223 号室・南館 261 号室) に設置されたパスワードで保護された PC で保管する。

3. 研究方法

- 解析方法

rs-fMRI のデータを用いて、Functional MRI of the Brain Software Library (FSL) のアドインである Multivariate Exploratory Linear Optimized Decomposition into Independent Components (MELODIC) による独立成分分析 (independent component analysis, ICA) などで解析を行う。現在知られている代表的な RSNs は 14 あり、抽出した RSNs について、その中のデフォルトモードネットワーク (default-mode network, DMN) などについて比較を行う。

また、MATLAB やその tool box を用いて rs-fMRI のデータに対して、グラフ理論に基づくネットワーク解析などを行い、ネットワークの状態を表す指標を算出し、比較を行う。

以下の条件において上記の解析により算出された指標の比較検討を行う。

①頭部の動きが大きい高齢者と頭部の動きが小さい高齢者

②頭部の動きが小さい高齢者と頭部の動きが小さい若年者

③頭部の動きが大きい高齢者と頭部の動きが小さい若年者

また、これらの検討結果と MMSE 結果、ACE-R 結果も合わせて解析と評価を行う。

4. 研究期間

実施認証日～2020年3月31日

5. 研究機関・問い合わせ

研究機関：

〒461-8673 名古屋市東区大幸南一丁目1番20号

名古屋大学大学院医学系研究科 医療技術学専攻

TEL：052-719-3154、FAX：052-719-1509

研究責任者：名古屋大学 脳とこころの研究センター/大学院医学系研究科

医療技術学専攻 脳とこころの科学講座（協力講座）

教授 磯田 治夫

研究担当者：名古屋大学大学院 医学系研究科 医療技術学専攻 医用量子科学分野

博士前期課程1年 加藤沙奈恵