

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	甲	第	号
------	---	---	---	---

氏 名 加藤 祥子

論 文 題 目

Magnetic resonance-guided focused ultrasound thalamotomy restored distinctive resting-state networks in patients with essential tremor

(MRガイド下集束超音波治療による本態性振戦患者の特徴的な安静時ネットワークの改善)

論文審査担当者 名古屋大学教授

主 査 委員 門松 健治  
名古屋大学教授

委員 長縄 慎二  
名古屋大学教授

委員 大野 欽司  
名古屋大学教授

指導教授 齋藤 竜太

## 論文審査の結果の要旨

別紙 1 - 2

今回、本態性振戦患者における MR ガイド下集束超音波治療 (MRgFUS) による視床切開術後の脳内ネットワークの変化を調べた。術前後に安静時機能的 MRI (rsfMRI) を含む MR 画像を撮影し、安静時ネットワーク (RSN) の解析を行った。FUS 前患者、FUS 後患者、健常者の間でネットワーク内の機能的結合度 (FC) を比較した。術前、ET 患者は HC と比較して、感覚運動ネットワーク (SMN)、一次視覚ネットワーク (VN)、視空間ネットワーク (VSN) の FC が有意に減少し、SMN における FC の減少は、振戦の重症度と相関していた。FUS 前後の比較では、SMN と VSN における FC は治療後に有意に増加した。SMN と視覚ネットワークの FC は、術後正常化する傾向にあった。RSN の解析は治療の介入による病態を反映し、治療成功のためのバイオマーカーの可能性を示した。

本研究に対し、以下の点を議論した。

1. MRgFUS 治療は、超音波の位相を電子的に制御し、集束させた超音波の温熱効果によって凝固巣を形成する治療であり、本態性振戦の場合、視床腹側中間核 (Vim 核) を標的部位として、集束超音波により 4-5 mm 程度の凝固巣を形成する治療である。また、他の手術と異なり、皮膚切開や開頭、脳への穿刺を不要としているため、凝固巣以外の脳への影響は無いと考えられる。

2. 71 名治療患者のうち、全員に対して本研究の参加について説明したが、26 名のみしか同意されなかった。これは、集束超音波治療を行う病院と MRI を撮影する研究施設が異なるため、研究のために時間や労力がかかることに対して患者側に抵抗感があり、患者の同意が得られにくかったためと考えられる。また、治療後には更に 11 名の脱落があったが、これは 2020 年からの新型コロナウイルスの感染拡大によって、外出や病院受診を避けるようになり、治療後の検査に協力が得られにくくなったことが要因と考えられた。

3. MRgFUS 後の機能的結合度に関する他研究との違いについて

安静時機能的 MRI やタスク機能的 MRI を用いた幾つかの先行研究が行われているが、本研究では本態性振戦の患者において、MRgFUS 治療前後で、SMN、VN/VSN および CN に変化が生じることを包括的に示した最初の報告である。

以上の理由により、本研究は博士 (医学) の学位を授与するに相応しい価値を値するものと評価した。

## 試験の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 号	氏 名	加藤祥子
試験担当者	主査 門松 健治	副査 <sub>1</sub> 長縄 慎二	
	副査 <sub>2</sub> 大野 欽司	指導教授 齋藤 竜太	
(試験の結果の要旨)			
<p>主論文についてその内容を詳細に検討し、次の問題について試験を実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. MRgFUS治療は広範囲の脳に対して影響を加えるのか</li><li>2. 71名の治療患者のうち、本研究では15名のみの解析であった理由</li><li>3. MRgFUS後の機能的結合度に関する他研究との違いについて</li></ol> <p>以上の試験の結果、本人は深い学識と判断力ならびに考察力を有するとともに、脳神経外科学一般における知識も十分具備していることを認め、学位審査委員合議の上、合格と判断した。</p>			