

【目的】本研究の目的は、近年重要性を増している多モダリティの脳画像を解析し、てんかんの病態生理を深め、予防や実臨床に応用可能な指標の構築を試みることである。特に、近年進歩の著しい人工知能を用いた機械学習解析では、multimodal イメージングから得られる情報を最適化して用いることができる可能性がある。これらの解析を、特に難治性てんかんの病態把握や合併症のバイオマーカー確立に役立てることを目的として研究を行った。

【方法】まず精神病症状のバイオマーカー確立を目指し、発作間欠期精神病のある側頭葉てんかん患者 13 名、精神症状のない側頭葉てんかん患者 21 名の 18F-FDG-PET 画像を Statistical Parametric Mapping (SPM) 12 を用いて標準化し、群間比較を行った。次に、機械学習による新たな解析について、白質繊維のダメージに注目し、拡散テンソル画像を用いて解析を行った。257 名のてんかん群および 429 名の健常群を解析し、機械学習による脳年齢予測モデルを作成、白質繊維に基づく脳年齢解析を行った。また、212 名の焦点てんかん群における白質ダメージの経時的進行パターンについて、Subtype and Stage inference (SuStaIn) アルゴリズムによる機械学習を用いて解析を行った。

【結果】精神病症状を伴う側頭葉てんかんでは、小脳上部から上小脳脚・中脳にかけて糖代謝亢進が見られた。白質の脳年齢解析では、視覚的病変の無い側頭葉てんかんや側頭葉外てんかんで 4~5 年、海馬硬化を伴う側頭葉てんかんで 9.1 年の脳年齢上昇が起こっており、既報の脳形態画像に基づく解析結果が再現されたが、特発性全般てんかん群では有意な上昇を認めない点が過去の解析結果と異なっていた。焦点てんかんにおける白質ダメージの経時的進行のモデルについては、forceps と superior longitudinal fasciculus (SLF) が最初に障害され、その後、anterior thalamic radiations (ATR)、cingulum、inferior fronto-occipital fasciculus (IFOF)、uncinate fasciculus (UF) が障害されるモデルが算出された。

発作間欠期精神病を伴う側頭葉てんかんにおける上部小脳の糖代謝亢進所見
(Sone D, et al. Epilepsia Open 2022.)

