

内側側頭葉における潜在性発作間欠期てんかん性放電の頭皮上脳波マーカー：高周波数帯域の活動抑制と結合性の上昇

山口，高弘

<https://hdl.handle.net/2324/7393654>

出版情報：Kyushu University, 2025, 博士（医学）, 課程博士

バージョン：

権利関係：Public access to the fulltext file is restricted for unavoidable reason (4)



氏 名： 山口 高弘

論文名： 内側側頭葉における潜在性発作間欠期てんかん性放電の頭皮上脳波マーカー：高周波数帯域の活動抑制と結合性の上昇

区 分： 甲

論 文 内 容 の 要 旨

【目的】発作間欠期てんかん性放電(IED)はてんかんに特異的な所見であり、診断上重要な意義を持つが、発生部位によっては頭皮上脳波で目視できないことも多い。今回、頭蓋内脳波・頭皮上脳波同時記録データを用いてサポートベクターマシン(SVM)を用いた機械学習を行い、頭皮上では視認できないIEDを検出する分類機の作成を試みた。

【方法】2003年1月から2022年12月にかけて後ろ向きに難治性てんかんに対する術前精査で、頭蓋内脳波・頭皮上脳波同時記録検査を行った症例17名のデータを用いた。内側側頭葉では認めるが、頭皮上脳波では指摘できないIEDを同定し、1秒間のIEDエポックを抽出した。さらに、頭蓋内脳波にてIEDが全く出現していない時間帯から、1秒間のコントロールエポックを作成した。頭皮上脳波データを用いて、エポックごとに10640種類の特徴量を計算した。相互情報量を用いたフィルター法、遺伝的アルゴリズム、変数減少法を組み合わせ特徴量選択を行った。SVMにてIEDエポックとコントロールエポックを区別する分類器を作成し、ホールドアウト試験を繰り返した。作成した分類機の汎化性能を、側頭葉てんかん患者35名および非てんかん患者33名の外部データを用いて評価した。

【結果】最終的に58種類の特徴量を用いて分類機を作成した。バリデーションデータにおける分類機の性能はaccuracy 0.70、AUC 0.78だった。外部データでは、側頭葉てんかん患者において、抗てんかん発作薬を減量する前後で比較すると、IEDと判定されるエポックの頻度に有意差を認めた。さらに、側頭葉てんかん患者と非てんかん患者間でも有意差を認めた。特徴量について解析を行ったところ、頭皮上脳波にてIEDが視認できない場合でも、主に高周波数帯域の活動抑制とてんかん焦点同側のconnectivity上昇、低周波数帯域と高周波数帯域の連動性の上昇といった変化が生じていることが判明した。

【結論】頭皮上脳波で視認できないIEDに伴う背景脳波の微細な変化を捉えることで、機械学習を用いた補助的な診断手法の実現可能性が示唆された。