

けいれん重積型急性脳症と熱性けいれん重積の早期鑑別に関する研究

研究分担者 前垣義弘 鳥取大学 医学部 脳神経小児科 教授

研究要旨

けいれん重積型（二相性）急性脳症（AESD）と熱性けいれん重積（FS）の発症早期における鑑別のために脳波解析を行った。1. パワースペクトラム解析結果：AESDは、Theta、Alpha、Beta、Gamma周波数帯域においてFSと比較し有意に低値を示した。また、AESDとFSの鑑別における感度と特異度は、Beta周波数帯域で90%と75%、Alpha周波数帯域で70%と95%となった。2. Phase lag index：AESDはFSと比較し、周波数成分にかかわらず電極間の機能的結合性（同期性）が有意に上昇していた。3. 自己組織化マップを用いたAESD診断マップ：AESD症例20例中16例を診断可能であった。また、残り4例はすべて後遺症なしであった。以上から、脳波解析を用いることで発症早期にAESDとFSを鑑別できることが示唆された。

A. 研究目的

けいれん重積型（二相性）急性脳症（AESD）は、けいれん性てんかん重積状態で発症することが多く、発症初期には頭部MRIを含めて疾患特異的な検査所見がない。そのため、熱性けいれん重積（FS）との鑑別が困難である。本研究では、発症早期のAESDとFSの脳波（双極誘導）をコンピュータにて定量的に解析し、両者の判別ができる検査法の開発を目的とする。

B. 研究方法

全国8施設からAESD20例とFS20例の発症後48時間以内のデジタル脳波を解析した（年齢9か月～6歳4か月）。症例ごとに、アーチファクトを認めない30秒（1エポック）の脳波を10エポック合計して解析した。解析には、脳波を定量的に解析できるpower spectrum解析と位相差を解析できるphase lag indexを使用した。また、「教師なし学習」を行い類似データの集合体を作成することができる自己組織化マップを用いてAESDとFSの自動鑑別マップを作成した。

C. 研究結果

1. パワースペクトラム解析結果：AESDは、Theta、Alpha、Beta、Gamma周波数帯域においてFSと比較し有意に低値を示した。また、AESDとFS鑑別における感度と特異度は、Beta周波数帯域でそれぞれ90%と75%、Alpha周波数帯域で70%と95%となった。

2. Phase lag index：AESDはFSと比較し、周波数成分にかかわらず電極間の機能的結合性（同期性）が有意に上昇していた。

3. 自己組織化マップを用いたAESD診断マップ：AESD症例20例中16例を診断可能であった。また、残り4例はすべて後遺症なしであり、FSの中に分類されていた。

D. 考察

発症48時間以内のAESDでは、FSと比較して速波成分が有意に減少し、電極間の同期性が上昇する傾向があった。AESDは発症から3日目以降に皮質下白質の拡散低下をMRIで認めることが特徴である。今回の結果は、画像所見を呈する前の白質障害を早期に検出している可能性があると考えた。また、本検討において、脳波解析結果を用いた自己組織化マップを作成し、AESDとFSの診断マッピングを開発した。今後は症例数を増やし、自動鑑別マップの有用性を検討していきたい。

E. 結論

AESDとFSの発症後48時間以内の脳波を解析することで、早期鑑別を行える可能性が示唆された。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表 Predicting the Onset of Acute Encephalopathy With Biphasic Seizures and Late Reduced Diffusion by Using Early Laboratory Data. Front Neurol. 2021 Nov 1;12:730535. doi: 10.3389/fneur.2021.730535. eCollection 2021.

Involuntary movements as a prognostic factor

for acute encephalopathy with biphasic seizures and late reduced diffusion. Brain Dev. 44 : 122-30, 2022

2. 学会発表（シンポジウム）

脳波周波数解析を用いた小児けいれん重積型（二相性）急性脳症の早期バイオマーカーの確立
第 51 回日本臨床神経生理学会学術大会

H. 知的財産権の出願・登録状況

（予定を含む。）

1. 特許取得

特許第6856917号 発明名称：けいれん重積型急性脳症の診断支援装置、診断支援プログラム及び診断支援方法 発明者：前垣義弘、大栗聖由

2. 実用新案登録

なし