

第2部
各論

3. 脳波検査

CQ 3-1

3. 脳波検査

熱性けいれんを起こした小児に対して脳波検査は必要か

推奨

1. 単純型熱性けいれんを起こした小児に対して脳波検査をルーチンに行う必要はない
グレード C
2. 複雑型熱性けいれんにおいては脳波検査でてんかん放電の検出率が高いことが報告されているが、てんかん発症の予防における臨床的意義は確立していない
グレード C
3. 有熱時発作において、急性脳症との鑑別には脳波検査は有用である
グレード B

解説

脳波検査は有用か

欧米ではすでに 20 世紀から単純型熱性けいれんに対して脳波検査は推奨されていない¹⁾(▶レベル4)。すなわち 1996 年に発表された米國小児科学会(AAP)のガイドラインをはじめとして、多くの論文が特に単純型熱性けいれん児に対しては、脳波検査は行わなくてよいという消極的な否定ではなく、“してはならない”といった積極的な否定となっている²⁾。AAP ではさらに 2011 年にエビデンスをもとにこのガイドラインを改訂しているが、「神経学的に正常な単純型熱性けいれんの児童には脳波検査はするべきではない」と明言している³⁾。Store のレビューにも脳波検査を行うことで異常が出た場合に、保護者に余計な心配をかけるだけであり、なんと説明するのかと安易に脳波をとることが批判されている⁴⁾(▶レベル5)。

脳波検査の有用性を論ずる場合には二つの異なる観点がある。一つは、基礎波の異常所見から急性期の異常の種類または障害の程度をはかるという観点であるが、これについては脳炎との鑑別に有用であること⁵⁾(▶レベル4)、重積状態の場合に急性期の脳障害、特に海馬の損傷を局在性徐波が予測するなどの報告がある⁶⁾(▶レベル4)。

一方、もう一つの観点としては、てんかん放電検出ができるか否かが重視されがちであるが、実際は検出されたてんかん放電が、直接的にてんかんの発症を予測し得るかどうかが重要である。しかし、検出率に関する論文は多々あるが、後者に言及した報告は

Frantzen らが、脳波のてんかん放電の有無は、その後の熱性けいれんの再発やてんかんの発症の有無と関連しないと報告して以降は少なかった¹⁾(▶レベル4)。最近になって Wo らが熱性けいれん患児のうち、脳波でてんかん放電がみられた例とみられなかった例を比較し、てんかん放電のみられた児の25%がてんかんを発症したのに対し、みられなかった児では発症は2.3%のみであり、有意差を認めたと報告している⁷⁾(▶レベル4)。また Kim らも複雑型熱性けいれんにおいて、てんかんを発症した例と発症しなかった例で因子を比較したところ、焦点性棘波が前者で50%みられたのに対し後者では13%しかみられず、有意差があったとしている⁸⁾(▶レベル4)。さらに Kanemura らはてんかん放電の部位に注目し、前頭部にみられると、よりてんかんを発症しやすいことを報告している⁹⁾(▶レベル4)。しかしこれらはいずれも一施設におけるデータベースを後方視的に研究したものであり、バイアスがかかっている可能性がある。一方、2013年に Epilepsia に報告された Pavlidou らの報告は、熱性けいれんの後にてんかん発症関連因子を前方視的に研究したもので初回の熱性けいれんで来院または入院した患者を連続的に集計しており、追跡率は89%と高く、症例集積研究のなかでは質の高い研究と考えられる。結果は、生後3か月～6歳で最初の熱性けいれんを発症したうちの5.4%がてんかんを発症したが、初回到脳波異常をみた症例におけるてんかん発症は3.8%であり、脳波異常の有無はてんかん発症に関連しないという結論である¹⁰⁾(▶レベル4)。

どの患者に脳波検査を行うか

Joshi らの報告では、脳波異常がみつかる危険因子としては年齢が3歳以上、発作から7日以内、神経学的異常所見の存在、さらに熱性けいれんの家族歴なしなどがあげられたとしている¹¹⁾(▶レベル4)。

ユーゴスラビアマケドニアで唯一の脳波検査のできる施設において、1982～1984年の熱性けいれん患者のけいれん後7～20日の脳波を分類して臨床との相関をみた Sofijanove らの大規模な研究がある。これによれば22%にてんかん性脳波異常があり、脳波異常は局在性のけいれん、長いけいれん、これまでの発作の有無、運動障害の有無、および脳波をとった年齢などに関連した¹²⁾(▶レベル4)。ほかの報告においても、遷延性けいれんの児、同日二回の児、局在性けいれん、高い年齢などの複雑型熱性けいれんにおいて、てんかん放電の検出が高いことが報告されており、こういった因子のある複雑型熱性けいれんの児で脳波をとることがてんかん放電をとらえるのにはよいと考えられる。しかしこれらの報告はいずれもが、検出されたてんかん放電が、その後のてんかん発症を予測するか否かには言及していない。そして、Okumura らは脳波異常がみつかった熱性けいれん児に予防投薬をしても、てんかん発症は防げなかったことを報告している¹³⁾(▶レベル4)。一方で Tsuboi らは、脳波上のてんかん放電の存在を含むてんかん発症関連因子のスコアにより、スコアの高い群に予防投薬をしたところ、てんかん発症を防げたことを報告している¹⁴⁾(▶レベル4)。

以上より、てんかん発症を予測できるか否か、そして予防できるか否かには異論がある

が、てんかん放電を検出する目的で脳波検査をする場合、やはり単純型熱性けいれんには検査は推奨されないことは明らかである。

いつ脳波検査をするか

単一の施設で7年間にわたって来院した複雑型熱性けいれん(2か月～5歳)の全員の脳波検査を行った Yücel らの研究では脳波異常がみられた症例は72%の高率でてんかんを発症している。このうち2～6日目の脳波で異常のあった人のてんかん発症は37.5%、7～10日では66.7%、11日以降に脳波異常を示した人は全員がてんかんを発症した。つまり7日以内の脳波には予後予測能力はなく、脳波は7日以降、正確性を増すには10日以降にとるべきであり、てんかん放電の検出を目的とした脳波検査は、けいれん後7日以上たってから行うべきとしている¹⁵⁾(▶レベル4)。Maytal とも神経学的に異常のない複雑型熱性けいれんの児が発作直後の一週間以内に脳波異常を示す率を後方視的に研究し、一週間以内には1人も異常を示さず、単純型熱性けいれんが異常を示さなかったのと、変わらなかったとしている¹⁶⁾(▶レベル4)。

以上を総合すると神経学的に異常のない児に熱性けいれんの発作後早い時期に脳波検査を行うことは推奨されない。

文献検索式

- PubMed
 “Seizures, Febrile/diagnosis”[Mesh] OR “Seizures, Febrile/physiopathology”[Mesh]) AND “Electroencephalography”[Mesh]
 Filters : Publication date from 1983/01/01 to 2013/12/31 ; English ; Japanese
 検索結果 201 件
- 医中誌
 (((熱性/TH or 熱性けいれん /AL)) and (SH= 診断の利用, 診断) and ((脳波 /TH or 脳波 /AL))) and (PT= 会議録除く)
 検索結果 68 件

▶さらに検索された文献の参考文献や総説などから得られ、委員会で検討して重要と判断した文献も加えた。

文献

- 1) Frantzen E, Lennox-Buchthal M, Nygaard A. Longitudinal EEG and clinical study of children with febrile convulsions. *Electroencephalo Clin Neurophysiol* 1968 ; **24** : 197-212.
- 2) American academy of Pediatrics. Clinical practice guideline-febrile seizures : guideline for the neurodiagnostic evaluation of the child with a simple febrile seizures. *Pediatrics* 1996 ; **97** : 769-72.
- 3) Subcommittee on Febrile Seizures ; America academy of Pediatrics. Neurodiagnostic evaluation of the child with a simple febrile seizure. *Pediatrics* 2011 ; **127** : 389-94.
- 4) Store G. When does an EEG contribute to the management of febrile seizure? *Arch Dis Child* 1991 ; **66** : 554-7.
- 5) Inoue T, Kawawaki H, Nukui M, et al. Clinical study of patients undergoing paperless electroencephalography in emergency room. *No To Hattatsu* 2012 ; **44** : 305-9.
- 6) Nordili DR, Moshe SL, Shinnar S, et al. Acute EEG findings in children with febrile status epilepticus : results of the FEBSTAT study. *Neurology* 2012 ; **79** : 2180-6.
- 7) Wo SB, Lee JH, Lee YJ, Sung TJ, Lee KH, Kim SK. Risk for developing epilepsy and epileptiform discharges on EEG in patients with febrile seizures. *Brain Dev* 2013 ; **35** : 307-11.
- 8) Kim H, Byun SH, Kim JS, et al. Clinical and EEG risk factor for subsequent epilepsy in patients with complex febrile seizures. *Epilepsy Res* 2013 ; **105** : 158-63.

- 9) Kanemura H, Mizorogi S, Aoyagi K, Sugita K, Aihara M. EEG characteristics predict subsequent epilepsy in children with febrile seizure. *Brain Dev* 2012 ; **34** : 302-7.
- 10) Pavlidou E, Panteliadis C. Prognostic factors for subsequent epilepsy in children with febrile seizures. *Epilepsia* 2013 ; **54** : 2101-7.
- 11) Joshi C, Wawrykow T, Patrick J, Prasad A. Do clinical variables predict an abnormal EEG in patients with complex febrile seizures? *Seizure* 2005 ; **14** : 429-34.
- 12) Sofijanov N, Emoto S, Kuturec M, et al. Febrile seizures : clinical characteristics and initial EEG. *Epilepsia* 1992 ; **33** : 52-7.
- 13) Okumura A, Ishiguro Y, Sofue A, et al. Treatment and outcome in patients with febrile convulsion associated with epileptiform discharges on electroencephalography. *Brain Dev* 2004 ; **26** : 241-4.
- 14) Tsuboi T, Endo S, Iida N. Long-term follow-up of a febrile convulsion cohort. *Acta Neurol Scand* 1991 ; **84** : 369-73.
- 15) Yücel O, Aka S, Yazicioglu L, Ceran O. Role of early EEG and neuroimaging in determination of prognosis in children with complex febrile seizure. *Pediatr Int* 2004 ; **46** : 463-7.
- 16) Maytal J, Steele R, Eviatar L, Novak G. The value of early postictal EEG in children with complex febrile seizures. *Epilepsia* 2000 ; **41** : 219-21.