

群の諸全般発作型，とりわけ失立発作に併用療法として有効とされている（表3-b）。

てんかんと妊娠

成人てんかんの診療においては，女性患者の妊娠に関して，とくに注意が必要である⁴⁾。抗てんかん薬は大量投与および多剤併用を避け，催奇形性の少ない薬剤を選択することが大切である。

経口避妊薬と抗てんかん薬との相互作用により，酵素誘導する抗てんかん薬の血中濃度が低下したり，避妊効果が減じる場合がある。

妊娠中のけいれん発作は胎児に悪影響を及ぼすため，妊娠前に必要最低限の抗てんかん薬で発作の抑制を試みるのが何よりも肝要である。トリメタジオン（TMD）は使用せず，VPA投与が必須の症例では徐放剤が望ましい。とくに避けるべき抗てんかん薬の組み合わせは，PHTまたはCBZとバルピツール剤，VPAとCBZである。また葉酸の補充（0.4mg/日）を行う。葉酸は神経管閉鎖障害のリスクを下げる。

妊娠第一期に抗てんかん薬を服用していた場合，児に奇形が発生する頻度は一般人口に比べて2～3倍高いといわれている。ヨーロッパを中心に42カ国で行われている，てんかんと妊娠に関する前向きのコホート研究⁸⁾によると，CBZ，LTG，VPA，PBによる単剤治療において，1日量300mg未満のLTGでの奇形発現率2.0%，1日量400mg未満のCBZでの発現率3.4%と比較すると，VPA 700mg/日以上，PB 150mg/日以上は奇形の発現率が有意に高かった。また，すべての抗てんかん薬で，用量が多いほど奇形のリスクが高まることが示されている。

一般に妊娠・出産・産褥経過に大きな問題はなく，授乳も推奨される。ただし，児が鎮静や哺乳力低下を示す場合には，母乳と人工乳を交互に与える工夫が必要になることもある。

拳児希望の患者にはこれらの情報を十分に時間をかけて提供し，リスクを理解したうえで出産が可能であることを伝え，産婦人科医師と連携を密

にとることが重要である。

さいごに

てんかんの治療は包括的に行われるため，ガイドラインがすべてを網羅してはいない。しかし，ガイドラインを用いることで，よりエビデンスレベルの高い標準的治療が可能となる。日本神経学会ガイドラインはQ&A形式で書かれており，理解しやすい。

今回はてんかんに伴う精神症状についてふれなかったが，てんかん患者のなかには精神症状を認める症例が少なくない。心因性発作や精神症状はてんかん診療において大きな問題であり，精神科医師には適切な関与が求められている。

多くの精神科医師が積極的にてんかん診療に関わることを願う。

文 献

- 1) 藤原建樹：新規抗てんかん薬を用いたてんかんの薬物治療ガイドライン．てんかん研究 28：48-65，2010.
- 2) 池田昭夫：高齢者のてんかんの治療ガイドライン．てんかん研究 28：509-514，2011.
- 3) 井上有史：成人てんかんにおける薬物治療ガイドライン．てんかん研究 23：249-253，2005.
- 4) 兼子 直，管るみ子，田中正樹，他：てんかんを持つ妊娠可能年齢の女性に対する治療ガイドライン．てんかん研究 25：27-31，2007.
- 5) Kwan P, Brodie MJ：Early identification of refractory epilepsy. *N Engl J Med* 342：314-319，2000.
- 6) 日本神経学会「てんかん治療ガイドライン」作成委員会：てんかん治療ガイドライン2010．医学書院，東京，2010.
- 7) 寺田清人：世界の治療ガイドライン．*Epilepsy Vol.6 Suppl*：84-92，メディカルレビュー社，2012.
- 8) Tomson T, Battino D, Bonizzoni E, et al：Dose-dependent risk of malformations with antiepileptic drugs：an analysis of data from the EURAP epilepsy and pregnancy registry. *Lancet Neurol* 10：609-617，2011.
- 9) Wiebe S, Blume WT, Girrin JP, et al：A randomized, controlled trial of surgery for temporal-lobe epilepsy. *N Engl J Med* 345：311-318，2001.

各論

どのような場合に小児神経科専門医に紹介すべきか？

小国弘量

東京女子医科大学小児科学教室 教授

プライマリ・ケアにおけるポイント

小児期に発症するてんかんは多彩であり、その臨床像や予後は一様ではない。その有病率は小児人口1,000人当たり9人弱と高く、日常診療で遭遇する可能性の高い疾患である。そのため、小児てんかんの診断、治療あるいは専門医への紹介時期など、ある程度の知識が必要である。ここでは、日常診療で遭遇する可能性の高いてんかん関連疾患、てんかん症候群を年代別に概説した。なかでも最も頻度の高い熱性けいれん症候群、治療開始が遅れると不可逆性の精神発達の退行が生じる可能性のあるウェスト症候群などはとくに注意が必要である。これらを含めた日常遭遇する頻度の高い疾患を中心としてその診断と治療方針や紹介時期について概説する。

はじめに

小児期に発症するてんかんは多彩であり、その臨床像や予後は一様ではない。その有病率は小児人口1,000人当たり9人弱と高く、日常診療で遭遇する可能性の高い疾患である¹⁾。しかしながらその予後は良好とされており、70～80%の小児てんかん患児は思春期までに軽快する。逆にいうと20～30%の小児てんかんは思春期以降までも持続する成人型のてんかんに、またその一部(小児てんかんの5～10%)は日常生活を妨げ得る難

治性てんかんになっていく。また小児期にはさまざまな代謝性疾患や脳疾患が合併症としててんかん発作を起こし症候性てんかんと診断されるが、てんかん発作以上に基礎疾患の診断治療が重要となるものも多い。小児に発作性エピソードがあった場合、どのような点に留意し、治療を開始し、経過をみていくべきか、小児神経科医にいつ相談すべきかについて述べたい。

I 外来レベルの診断と治療

① てんかん発作の鑑別疾患

まず小児の発作性エピソードの問診では、発作症状がけいれん性か、非けいれん性(意識消失、脱力など)か、誘発因子があるかどうか(発熱、激しく泣く、強い痛みや驚き、など)に注意して問診する²⁾。

a. けいれん性発作の場合

まず主訴となる発作が真のてんかん性のけいれ

ん発作か偽性発作(非てんかん性発作)か鑑別することから始まる。てんかん性のけいれん発作の場合には、眼球上転や眼球偏位、一点凝視、顔色不良、口唇のチアノーゼ、流涎、四肢の強直ないし強直間代、などがある。

b. 非けいれん性発作の場合

意識減損や消失と眼球固定、あるいは一側に眼

球偏位があり、時には頭部も一方にやや回転する場合もある。一般的に顔色不良や口唇のチアノーゼを伴う場合が多い。

② 検査と成因検索

ルーチン検査としては脳波検査、頭部画像検査(CT検査、MRI検査)、血液・尿検査を行う。とくに血液検査では、けいれんを引き起こし得る低Ca、低Mg、電解質異常、低血糖に関する検査、尿検査では低血糖と関連して尿ケトン体をチェックすべきであろう²⁾。また必要であれば心電図検査も行い、QT延長症候群や心室性不整脈の有無に注意する。次に、患児の示す発作症状から、抗てんかん薬の選択に必要なてんか

ん発作型分類(大きく分けて部分発作か、全般発作か)を行う。

③ てんかん発作の治療

詳細は他稿に譲るが、初回発作の対応として、両親、患児との十分な話し合いのうえで了解が得られれば、2回目以降の治療開始が推奨されている。治療手順の概略を図1³⁾に示す。また日常生活の注意として、患児と介護者に入浴や水泳の際の注意や、規則正しい生活などについての注意がなされるべきである。入浴は監視下で、海・川などの監視のきかない場所での遊泳は禁止、プールなど監視のきく場所は許可する。ほかの行動や運動については通常、制限の必要はない。

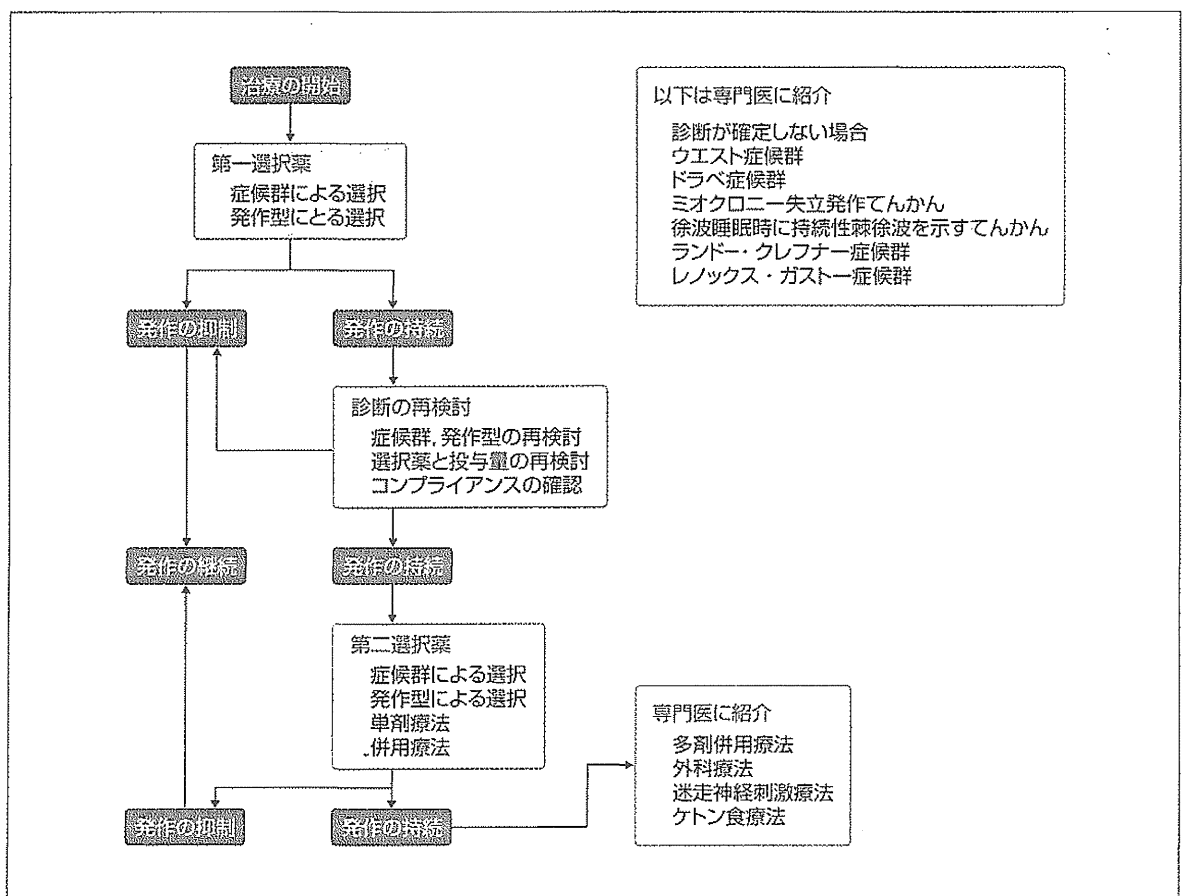


図1 てんかんの治療方針

(文献3)より

II 年齢ごとに注意すべき疾患, 鑑別疾患

① 生後1ヵ月～2歳まで

2歳までは、けいれんを起こしやすい年齢である。下記のとんかん型と非てんかん発作がよく知られている。

a. てんかん発作

1) ウエスト症候群

詳細は他稿に譲るが、ウエスト症候群は診断、治療が遅れると不可逆性の発達の退行を生じるとされる。外来レベルでの問診での注意は、覚醒直後に起こりやすい、一瞬の四肢の筋攣縮が5～15秒ごとに周期的に数回から数十回持続する、患児は時に不快感より泣くことがある、終了すると何事もなかったように行動する、などである。診断は、通常脳波検査でヒプサリズムを確認すればよいので、小児神経科医に相談すべきであろう。

2) 乳児重症ミオクロニーてんかん

最近ではドラベ(dravet)症候群とも呼ばれるが、乳児期発症の難治性てんかんである。本症の診断の要点としては、1～2歳の時点では入浴や発熱時にたとえ抗てんかん薬を服薬していたとしても、簡単に長時間のけいれん発作が誘発されることである。また4歳頃まではてんかん発作重積症を繰り返しやすいので注意が必要である。また突然死や急性脳症で死亡する小児例が10～15%前後存在するとされる。

3) その他の症候性てんかん

この時期では多くの代謝異常疾患や脳変性疾患を発症するが、多くの場合、軽度から重度までの精神運動発達の遅れが同時に存在する。また顔貌異常や奇形の合併、また脳性麻痺や身体発育も影響される場合もある。一部はてんかん発作が初発症状となるが、その後遅れが徐々に明らかになっていく。

b. 非てんかん発作

1) 熱性けいれん(FC)

通常38℃以上の発熱に伴って生ずる発作性疾患で、中枢神経感染症、その他明らかな原因疾患のないものをいい、最も頻度の高い小児神経疾患の1つである⁴⁾。通常6～7歳頃までに軽快し、3回以上の発作反復は、全体の9%といわれている。FCのなかで、①熱性けいれん発症前の明らかな神経学的異常もしくは発達遅滞、②非定型発作(①部分発作、②発作の持続が15～20分以上、③24時間以内の繰り返し、のいずれか1つ以上)、③両親・同胞における無熱性けいれんの家族歴のいずれかの危険因子をもつものを複雑型、いずれも持たないものを単純型FCとして分類する。前者の場合、てんかんに移行する確率が2～10%とやや高く、慎重な経過観察が必要になるので小児神経科医の介入があったほうがよい。また時に7～8歳を超えてもインフルエンザのような高熱に伴い再発する遅発性のものであるが、多くはジアゼパム(DZP)坐剤(0.5mg/kg)の予防使用で十分である。

2) 軽症下痢に伴う良性乳児けいれん

冬季のロタウイルス下痢症の流行期に好発する機会性けいれんである²⁾。脱水を伴わない軽度の下痢、嘔吐初発後1～2日以内に全身性強直間代発作(GTCS、1～3分以内)が1日数回～5回程度群発するが、1～2日以内に自然軽快する。一般的にジアゼパム坐剤や同剤の注射効果が乏しい。カルバマゼピンの5mg/kgの単回経口投与が発作頓挫に有効であり、発作が頓挫すれば、抗てんかん薬の持続投与は必要がない。

3) 身震い発作

覚醒時に数秒間、発作性に体をぶるぶると震

わせ(けいれんではないが、けいれんと思われ
る可能性は高い)、あとはけろっとしている。1日
何十回も繰り返し起こす場合が多いが、患児は元
気で発達には問題がない。脳波検査で問題がなけ
れば経過観察でよいが、発作回数や発作の強度が
強い場合には小児神経科医に相談すべきであろう。

4) 息止め発作

泣き入りひきつけとも呼ばれるが、「蒼白型」で
は予期せぬ強い驚きや痛みで反射的に息止め、眼
球上転、顔面蒼白となり意識消失。さらには脳虚
血性の強直けいれんを起こすこともある。また吐
き気止めの薬剤などで錐体外路発作を起こす場合
は、眼球上転や四肢の強直、異常姿位をとるが意
識がはっきりしていることが鑑別点である。

② 2～6歳

熱性けいれんや素因性のてんかんが増加してくる。

a. てんかん発作

1) panayiotopoulos 症候群

詳細は他稿に譲るが、2～6歳の幼児が嘔吐発
作(嘔吐後に意識混濁、あるいはけいれん発作)を
繰り返す場合には鑑別の対象となる。診断には脳
波所見が手がかりとなる⁵⁾。

b. 非てんかん発作

1) FCと息止め発作は前述

2) テオフィリン関連けいれん

テオフィリン製剤(Theo)使用中にけいれんを
生じ、血中濃度との相関が必ずしも明らかでない
ため「テオフィリン関連けいれん」と称される。2～
5歳の乳幼児に好発し、長時間の部分発作を特徴
としている。Theoの血中濃度が有効域内でも起
こり、長時間持続した場合には後遺症として重篤
な神経学的後遺症が残る例も報告されている。そ
のため、最近の小児気管支喘息ガイドラインでは
乳幼児のTheo使用に注意が喚起されている。軽
症の場合には、前述のpanayiotopoulos症候群と

好発年齢、症状などが重複する場合もあり、小児
神経科医に相談すべきであろう⁵⁾。

3) 自慰行為

幼児が両足をこすりながら長時間恍惚としてい
る状態であるが、意識は保たれている。

③ 6～12歳

a. てんかん発作

1) 中心・側頭部に焦点をもつ良性小児てんかん (benign epilepsy of childhood with centro- temporal foci : BECT)

詳細は他稿に譲るが、正常発達の学童が睡眠時
に突然けいれん発作を起こす場合には本症が考え
られる。予後良好であり、抗てんかん薬の投与は
2回以上あった場合に家族との話し合いで決定す
るという専門医が多い。

b. 非てんかん発作

1) 起立性調節障害

長時間の起立姿勢や急に立ち上がったとき、あ
るいは入浴直後などに生ずる失神発作で、意識消
失直前に眼前暗黒感やぼやけるなどの前兆がある。

2) チック症

てんかん発作のなかでもミオクロニー発作との
鑑別が必要になるが、自分で抑制可能である。

④ 12歳以上

a. てんかん発作

1) 若年性ミオクロニーてんかん

本症候群はミオクロニー発作で初発する場合が
多く、早朝に上肢の一瞬の筋攣縮で手にもってい
た歯ブラシや鉛筆が飛んでしまったりする。また
下肢の筋攣縮の場合は転倒する場合もある。発作
はとくに寝不足や疲れで誘発されやすいのが特徴
である。長期間の加療が必要であり、診断・治療
方針は小児神経科医に委ねたほうがよい。

Ⅲ 小児神経科医に紹介すべき状態

① 専門医に紹介すべき小児てんかん

ウェスト症候群が疑われる場合には、早急に小児神経科医に紹介すべきである。治療の開始が遅れると、たとえ発作が抑制されても不可逆性の精神遅滞を残す恐れがあるからである。次にはドラベ症候群があげられるだろう。てんかんの診断に脳波検査が必須であるが、脳波の判読にはある程度の熟練が必要であり、小児に関しては年齢ごとに正常範囲が異なることも多く、とくに判読が難しい。そのため、一般医による長期加療にも限界があり、第一選択薬で発作を繰り返すてんかん群では、紹介の対象となる。

② FC

基本的には単純性、複雑性FCにかかわらずジアゼパム坐剤の使用をしても長時間の発作を繰り返す場合には紹介すべきであろう。

③ てんかん発作を合併する代謝疾患や進行性脳疾患の存在が疑われる場合

頻度はまれであるが、乳幼児期を中心としてさまざまな疾患が存在する。このような場合、初発症状がてんかん発作である場合も多い。てんかん発作加療中に発達の停滞や退行、行動異常や神経学的異常が出現してくる。

Ⅳ 小児神経科専門医の地域における役割とかかりつけ医との連携

地域てんかん診療にかかわる小児神経科専門医(小児てんかん専門医)の役割を図2に示す。各県単位に小児神経科専門医あるいは小児のてんかん専門医が存在する。日本小児神経学会(<http://child-neuro-jp.org/> 小児神経専門医一覧)、日本

てんかん学会(<http://square.umin.ac.jp/jes/> 専門医名簿)ともに学会のウェブサイトに県別の勤務先と名前が掲載されている。最寄りの専門医に紹介していただくのがよいであろう。

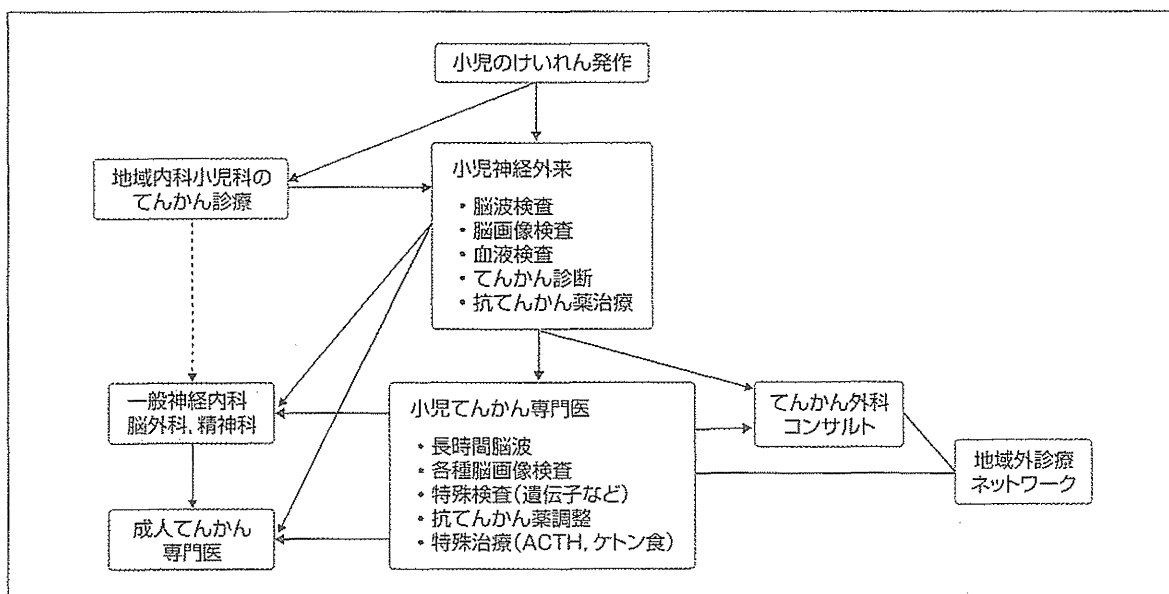


図2 地域てんかん診療にかかわる小児神経科専門医の役割

 参考文献

- 1) Oka E, Ohtsuka Y, Yoshinaga H, et al: Prevalence of childhood epilepsy and distribution of epileptic syndromes: a population-based survey in Okayama, Japan. *Epilepsia*, 47 (3) : 626-630, 2006.
- 2) 小国弘量: 小児てんかんの診断と治療. 週刊日本医事新報, 4499, 45-51, 2010.
- 3) 伊藤 進, 小国弘量: てんかんの治療: A. 小児のてんかん. かかりつけ医のためのてんかんのマネジメント, 兼子 直(編), 医薬ジャーナル社, 東京, 2012年発行予定.
- 4) 西村 敏, 小国弘量: 熱性けいれん. *神経内科*, 58, 172-177, 2003.
- 5) 平野嘉子, 小国弘量, 舟塚 真, 他: Panayiotopoulos 症候群 106 例の臨床・脳波学的検討. *日本小児科学会雑誌*, 113 (3) 522-527, 2009.

南山堂 好評書籍のご案内



東大社会人科学講座 生命科学編

脳と心はどこまで 科学でわかるか

監修


東京大学科学技術インタープリター養成プログラム
東京大学生命科学構造化センター

編集

石浦章一 黒田玲子 山科直子

科学情報を「先生から教わる知識」から「自ら理解し活用するもの」として
いくために科学コミュニケーションに興味をもつ社会人に向けた人気講義録。
読者に語りかける形で、脳と意識のなぞ、生物学教育の国際比較、遺伝子組
換え食品の課題、先端医学の実践とコミュニケーション、医学医療でのこ
ろの課題など厳選7テーマをわかりやすく解説。

■ 四六判 230頁 定価1,890円(本体1,800円+税5%) ■

 南山堂

〒113-0034 東京都文京区湯島4-1-11
TEL 03-5689-7855 FAX 03-5689-7857(営業)

URL <http://www.nanzando.com>
E-mail eigyo_bu@nanzando.com

● 各 論

どのような場合に精神科専門医に紹介すべきか？

渡邊さつき¹⁾ 松浦雅人²⁾

1) 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科心療緩和医療学分野

2) 東京医科歯科大学大学院保健衛生学研究科生命機能情報解析学分野 教授

プライマリ・ケアにおけるポイント

てんかんには、約20～30%の頻度で何らかの精神症状が合併する。初診時に不安や抑うつなどが合併することがあることを患者および家族に説明し、症状の有無について積極的に確認する。精神症状を認めた場合は精神科専門医に紹介する。このとき、精神症状とてんかん発作との関連、抗てんかん薬の影響、精神科で投与される薬剤と抗てんかん薬の相互作用に注意を払う。心因性非てんかん発作は詐病とは異なる。すでに抗てんかん薬が投与されている例では薬物の減量・中止、精神遅滞のある症例では環境調整が有効なことがある。また、心因性非てんかん発作と真のてんかん発作が併存する場合があるので注意する。

I 精神科専門医に紹介すべきてんかん

次の2つは精神科専門医に紹介すべきである。

- ① 精神症状を伴うてんかん
- ② 心因性非てんかん発作

① てんかんと精神症状

てんかんにはあらゆる精神症状が合併する¹⁾。合併率は、文献によってさまざまであるが、約20～30%としている報告が多い。てんかんのある患者に精神症状を認めた場合(図1)、まずそれが発作と関連しているかどうかを検討する。発作と関連している場合は、抗てんかん薬調整による発作抑制が原則である。次に、抗てんかん薬の副作用の可能性を検討する。多剤併用、急速増量、高用量投与がきっかけとなっていることが多い。原因薬剤の可能性のある抗てんかん薬はできれば減量・中止を試みる。てんかん発作や抗てんかん薬との関連がないと判断された場合、精神科専門

医に紹介する。向精神薬と抗てんかん薬の薬物相互作用に注意し、抗てんかん薬の血中濃度測定や脳波検査を適宜行い、必要に応じて精神科に情報提供する。

精神症状は、発作との関連により次の2つに大別される²⁾。

a. 発作周辺期精神症状

てんかん発作に関連した一過性の精神および行動の障害である。発作そのもの(単純部分発作としての感覚症状や精神症状、非けいれん性てんかん重積状態など)、発作前駆症状、発作後精神病状態などが含まれる。

b. 発作間歇期精神症状

てんかん発作と関連しない精神および行動の障害を指し、気分障害(抑うつ状態、躁状態)、神経症性障害(不安障害、解離性障害など)、精神病性障害、人格障害などが含まれる。

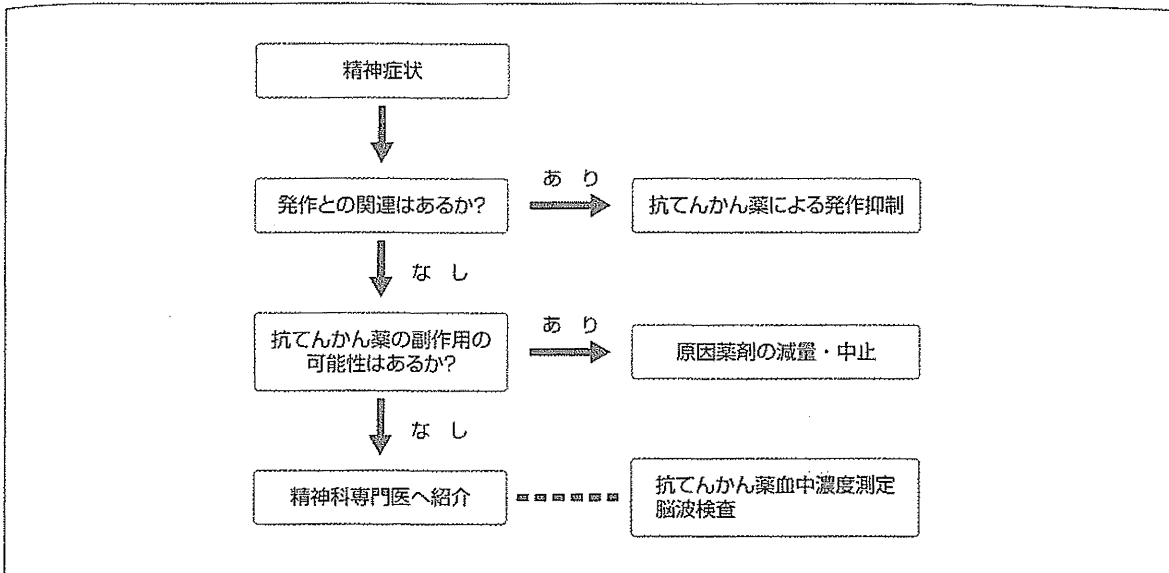


図1 精神症状への対応

主な疾患については以下のとおりである。

1) 気分障害

てんかんのある患者の10～30%に合併すると報告され、とくに抑うつ状態が最も頻度が高い。側頭葉てんかんや難治例での合併が多いとされている。症状が比較的軽度のため見落とされていることがある。また、軽度の抑うつに、不機嫌、不安、焦燥などが混在した病像を呈することがあり、発作間歇期不機嫌症と呼ばれる。

2) 不安障害

合併率は10～20%である。抗不安薬は精神科以外でも比較的処方されやすい薬剤であるが、依存の可能性や離脱による発作誘発の危険があるため、安易に処方すべきではない。精神科でカウンセリングや認知行動療法を試みる。

3) 精神病性障害

合併率はおよそ5%とされる。統合失調症様の症状(幻聴、妄想など)が出現する。治療は統合失調症の治療に準じて、抗精神病薬の投与を行う。発作間歇期精神病には、発作が抑制されると精神症状が出現する交代性精神病が存在する。これは側頭葉てんかんに多く、精神症状の発現に伴って

脳波所見が正常化あるいは改善することがあり、強制正常化現象と呼ばれている。

発作後精神病は、大きな発作や群発する発作の後、数時間～3日の意識清明期を経て生じる急性精神病状態である。躁的な高揚した気分を伴うことが多く、宗教妄想や誇大妄想を認めることもある。また、焦燥や切迫した恐怖を伴って、衝動行為やときに自殺行為に至ることもある。通常は治療をせずとも数日程度で自然に回復することが多いが、ときに数週間続くことがあり、抗精神病薬による対応が必要となる。

4) 人格障害

合併率は10～30%とする報告が多い。不安や恐怖が強いことを特徴とするDSM-IV (diagnostic and statistical manual of mental disorders)のクラスターC群(回避性人格障害、依存性人格障害、強迫性人格障害、受動攻撃型人格障害)の割合が高い。

② 心因性非てんかん発作

偽発作、疑似発作、ヒステリー発作と呼ばれることもある。操作的診断基準であるICD-10 (international classification of diseases)やDSM-

IVでは、解離性障害、転換性障害あるいは身体表現性障害に分類される。呼称については、ICD-10やDSM-IVでは十分に説明できる病名がないという問題点や、「偽」、「疑似」という表現が誤解を招きやすいという指摘があり、日本てんかん学会のガイドライン³⁾では「心因性非てんかん発作」という用語を仮採用している。

心理的な葛藤やストレスが無意識に身体症状として現れるもので、ときにてんかん発作に似た症状を呈することがある。詐病(患者が社会的利益などのために病気であるかのように意図的に偽ること)であると誤解している医療従事者や家族が少なからずいるが、これは誤りである。叱ったり理由を問いただしたりすることは解決にはならない。

心因性非てんかん発作は、てんかんとする施設における初診患者の10～20%を占めるとされており、てんかんの診断・治療にあたる医師にとっては避けて通れない重要な病態といえる。診断にあたっては、てんかんを含めたほかの身体疾患の可能性を十分に検討する。医療者が心因であろうと考える要因があったとしても、すなわち心因性発作の診断が可能とはいえない。真のてんかん発作との鑑別には、発作時脳波ビデオ同時記

録が有用である。てんかん専門施設での数日間の長時間ビデオ脳波モニタリングを行うことも、必要に応じて検討する。その場合でも、意識減損を伴わない単純部分発作では、発作時脳波にはっきりとした発作波が現れにくいいため、診断に難渋することがある。

心因性非てんかん発作であると診断した場合は、精神科に紹介する。すでに抗てんかん薬を服用していた場合は、薬を減量・中止して発作や脳波の経過を観察する。精神遅滞がない場合は精神療法を中心とした治療が行われる。精神遅滞があり精神療法が難しい場合は、社会的あるいは心理的な環境を調整する。これは必ずしも精神科専門医が行う必要はないが、精神科デイケアや作業所の導入などを行う際には精神科のほうが対応しやすいかもしれない。

てんかん発作と非てんかん発作が併存するケースについては、両者をきちんと区別させることが重要である。非てんかん発作には抗てんかん薬が必要ないことを理解してもらい、不要な医学的介入を避けるよう患者および家族に協力を求める。きっかけとなる誘発因子をリストにしてもらうとよい。治療には良好な医師・患者関係が必須となる。

II てんかん発作および類似した発作症状を呈する精神疾患

① パニック障害

パニック発作は、自律神経系の過剰興奮による症状(動悸、頻脈、発汗、息切れ、めまいなど)と、このままでは死ぬのではないかという強い恐怖を伴う。てんかんの単純部分発作としての自律神経症状と鑑別を要することがある。

② アルコール離脱けいれん

長期間にわたる大量飲酒の急な中止によって起こるけいれんで、最終飲酒から48時間以内に生じることが多い。

③ 認知症

認知症の経過中にてんかん発作が生じることはまれでない。また、側頭葉てんかんの複雑部分発作中の記憶が欠落することから、認知症と間違われることがある。

④ 周期性四肢運動障害

夜間睡眠中に、片側または両側の足関節の背屈運動を主体とする周期的な不随意運動が、反復して生じる。本人には自覚がなく、ベッドパートナーによって気づかれる。

⑤ 睡眠時遊行症・夜驚症

ノンレム睡眠中に突発的に起こる異常行動で、小児に多い。通常は経過観察していると自然に消失する。前頭葉てんかんや側頭葉てんかと鑑別が必要となる。

⑥ レム睡眠行動障害

レム睡眠中に骨格筋の抑制機構が働かず、夢のなかでの行動がそのまま異常行動として現れる。高齢者に多い。エピソード終了直後に問えば、夢

であったと自覚している。

⑦ ナルコレプシー

情動脱力発作(笑うなどの急激な情動変化をきっかけに突然筋緊張が消失する)がてんかんの発作と誤られることがある。ほかに、過度の眠気、入眠時幻覚、睡眠麻痺(いわゆる金縛り)を特徴とする。脳波は正常であるが、入眠してすぐにレム睡眠を認める(sleep onset REM period : SOREMP)。

Ⅲ 問診・診断のチェックポイント

精神症状を早期に発見するためのポイントは2つある。

①初診時に、てんかんに精神医学的な問題が合併することがあることを患者および家族に説明し、気になることがあったら教えて欲しいと伝えておく。

患者が自ら症状を訴えることは少ない。また患者自身あるいは家族が、てんかんとは関係のないことだからと主治医に報告しない場合もある。そこで、初診時に精神症状の有無をたずねるとともに、今後出現する可能性があることをあらかじめ説明しておくとうい。

②積極的に精神症状の有無をたずねる。

症状が軽度の場合、主治医が診察中に気づくことは難しい。医療者側から積極的に精神症状の有無についてたずねることが大切である。「気分の落ち込み、不安、声が聴こえてくるなどの変ったこと、眠れないなど、何か気になることはありませんか？」などと質問する。しかし現実的には、忙しい外来診療のなかで全員に確認することは難しい。患者や家族に簡単な質問紙を渡して待合室でチェックしてもらうとうい。

Ⅳ てんかん患者における精神科診療の二一ズ

てんかん医療において、てんかん発作だけでなく精神医学的合併症へ対応することは、患者がよりよく生きるために欠かせないことである。てんかん専門医資格を有する精神科専門医は少ないため、てんかんを治療する医師は地域の精神科専門医と連携しながら診療していくことが求められ

る。精神科では、病院での薬物療法や精神療法のほかに、訪問看護、作業療法、デイケア・ナイトケア、復職支援プログラム、作業所などさまざまな場を活用して患者を心理・社会的側面からケアしている。

V わが国の精神科専門医がてんかん診療において果たすべき役割

てんかん患者に合併した精神症状の診断および治療を行うのが、精神科専門医の役割である。てんかんはかつて統合失調症および気分障害とともに、精神科医が治療を担当していた。てんかん専

門医資格を有する精神科専門医も少なくなかった。しかし最近では脳波判読やてんかんの診断・治療を行う精神科医は激減している。

VI アクセスポイント

現在、精神科専門医名簿は公表されていない。日本精神神経学会のホームページ⁴⁾にて、専門医

研修施設の検索は可能である。

参考文献

- 1) Kerr MP, Mensah S, Besag F, et al: International consensus clinical practice statements for the treatment of neuropsychiatric conditions associated with epilepsy. *Epilepsia*, 52 (11) : 2133-2138, 2011.
- 2) 松浦雅人, 日本てんかん学会ガイドライン作成委員会: 成人てんかんの精神医学的合併症に関する診断・治療ガイドライン. *てんかん研究*, 24 (2) : 74-77, 2006.
- 3) 兼本浩裕, 日本てんかん学会ガイドライン作成委員会: 心因性非てんかん性発作(いわゆる偽発作)に関する診断・治療ガイドライン. *てんかん研究*, 26 (3) : 478-482, 2009.
- 4) (社)日本精神神経学会ホームページ.
<http://www.jspn.or.jp/index.shtml>

各論

どのような場合にてんかん専門医 あるいはてんかんセンターに 紹介すべきか？

亀山茂樹

国立病院機構西新潟中央病院 院長

プライマリ・ケアにおけるポイント

てんかん専門医は、2012年1月1日現在で388人という少なさであるため、開業医や勤務医など地域医療を担っている先生方が、てんかんの約70%を治療しているといわれている。また専門医も地域的な偏りがあり、専門医がゼロあるいは1人という県も少なくない。この地域格差を解消するためには地域を越えた専門医との連携が不可欠である。てんかんセンターの偏在も明らかで、てんかん専門医あるいは神経学専門医のいるいくつかのてんかん治療施設が、グループを形成し連携しててんかんセンター的役割を担ってもらう構想もある。

初回のてんかん発作やけいれん重積などは、通常プライマリ・ケアの対象となるが、非てんかん性発作の鑑別を含めてそこで完結する必要はない。次のステップで、てんかん専門医やてんかんセンターと連携して、てんかんの鑑別や診断・治療が行われる仕組みが大切で、容易に紹介や逆紹介ができるお互いに顔のみえるてんかん連携を普段から構築しておくことが必要である。

I てんかん専門医に紹介すべきてんかん

てんかん診療において、診断が正しければ第一選択薬で約半数の患者の発作が抑制できる。さらに2番目、3番目の単剤治療でも14%が発作を抑制できるとされている。したがって、一般診療医がてんかんについて勉強し、てんかんの治療ガイドラインに則って診断治療を行えば、大半のてんかん発作が抑制可能と考えられる。しかし、2年以上いろいろな薬剤治療の試みを行っても発作を抑制できない場合は、てんかん専門医に紹介すべきである。小児患者においては、発作を抑制できないと精神発達遅滞などのてんかん性脳症をきたす危険性が高いため、早い時期にてんかん専門医に紹介することが求められる。

発作の完全抑制がてんかん治療のゴールであり、発作が残存しているのにてんかん専門医に紹介することなく、漫然と投薬し続け運転自粛を患者に押しつけるのは無責任である。2種類以上の抗てんかん薬を試みても発作が抑制できない場合には、てんかん診断が間違っている可能性や薬剤選択の間違いの可能性を考慮しててんかん専門医に紹介すべきである。てんかん専門医の強みは、脳波診断や発作診断による薬剤選択の優位性である。さらには外科治療適応の判断においても知識と経験を有している。

てんかん診療においては、脳波診断を行わないでてんかん診療を行うべきではない。てんかんの

脳波診断は発作や症候群分類において基本をなす。真の難治てんかんの診断は必ずしも容易でないため、てんかん専門医を積極的に利用すべきである。発作抑制が困難である場合は、てんかん原性病変の存在の可能性も高く、成人てんかんで多

い海馬硬化の診断は通常のMRIでは困難なことも多いため、てんかん専門医に委ねる必要がある。てんかん専門医は、問診、脳波、MRIを基本的なセットとして診療を行っている。

II てんかんセンターに紹介すべきてんかん

① 難治てんかんとは

成人では、2種類以上の抗てんかん薬を単剤あるいは併用で2年以上治療しても、発作が抑制されない場合に難治てんかんという¹⁾。小児では、てんかん発作による二次性てんかん原の形成やてんかん性脳症の合併など、時間制限があるため、2年にこだわらずに早い段階から難治の診断をつけるべきである。

② 外科適応例とは

外科治療可能なてんかんとして、以下の5つのてんかん症候群があげられている^{1,2)}。①内側側頭葉てんかん、②器質性病変を有する部分てんかん、③器質性病変を認めない部分てんかん、④片側半球の広範な病変による部分てんかん、⑤失立発作を有する全般てんかん、である。

国際抗てんかん連盟(ILAE)の小児てんかん外科タスクフォースは、手術適応となる小児てんかんあるいはてんかん症候群として、①内側側頭葉てんかん、②限局性皮質形成異常、③結節性硬化症、④多小脳回症、⑤視床下部過誤腫、⑥片側巨脳症、半球性皮質形成異常、⑦スタージーウェーバー症候群、⑧ラスムッセン症候群、⑨ランドウークレフナー症候群(薬物難治な場合)、⑩腫瘍性病変(DNT, グリオーマなど)、⑪血管性病変(海綿状血管腫、脳動静脈奇形など)をあげている。

内側側頭葉てんかんは成人の難治性てんかんの代表であるが、外科治療が薬物治療より発作消失率が有意に高いことが証明されて、内側側頭葉て

んかんの診断が確定したらすみやかに外科治療可能なてんかんセンターに紹介するべきであるとされている³⁾。小児内側側頭葉てんかんであれば、術後に薬物中止にできる症例も多いので早い段階での外科適応判断が大切である。

③ 発作時ビデオ脳波モニタリングの意義

てんかん発作の正しい発作分類や症候群分類を行うためには、発作時のビデオとそのときの脳波変化を同時に記録して鑑別診断する必要があり、そのための検査が発作時ビデオ脳波モニタリングである。てんかん外科の適応を判断するためにもこのモニタリングを省略することはできない。てんかんセンター特有の中核的検査である。検査中に発作がないと意味がないので長時間記録が基本であるが、場合によっては減薬して記録することが大切である。発作頻度が高ければ、発作時記録を捉えることは容易であるが、繰り返しの施行が必要な場合も多い。最低でも2回以上の再現性のある記録から発作に特有な発作パターンならびに発作起始部と伝播の仕方を診断する。一方でモニタリング中の発作による外傷や死亡の危険もあるため、てんかんの専門臨床検査技師や専門看護師がかかわるのがベストであるが、国内では夜間のケアが手薄となることが多いために、ほとんどの施設で家族によるつき添いをお願いして実施しているのが現状である。発作の捕捉やモニタリング中の安全にかかわる指針が必要であり、現在検討されている。

Ⅲ てんかん専門医・てんかんセンターが対応できる医療・患者ケア

てんかんにかかわる医療や研究、ケア、教育、情報発信などのすべてを担うのがてんかん専門医であり、センターの役割である。日本でてんかん協会との連携や行政との連携は患者のケアと社会参加に向けた連携としてセンターの大きな役割の1つである。医療は各科医師やコメディカルからなるチーム医療であり、患者ケアは多岐に

わたる。てんかんの医学部教育が不十分との指摘もあるが、一般診療医向けなどのてんかん講座は、日本医師会の協力のもとで有効であろう。教育は患者のみならず一般市民への啓発も大切である。当センターでは毎年3～4回の公開講座を開催し、すでに50回を超えている。学校教諭や養護教諭などの専門職に対する講座も毎年開催している。

Ⅳ てんかんセンター・てんかんセンターグループに求められる施設基準・診療水準

てんかんの発作分類や症候群分類ができることが必須であり、それにはまず最低1人のてんかん専門医がいることが求められる。また、てんかん外科が存在し外科治療を行うことが可能なセンターでなければならない。なぜならば、てんかん治療のゴールは発作の完全抑制であり、薬物治療がうまくいかない場合にてんかん外科の適応をすぐに検討できることが大切であるからである。したがって、術前評価が可能であることも施設基準の1つとなる。

てんかん診断には外来のルーチン検査として、脳波検査とMRIが絶対的に必要である。入院では、長時間ビデオ脳波モニタリングができるユニットが規模に応じて複数必要であり、1.5T以上の高磁場MRIがてんかん原性病変の検索には不可欠である。術前評価にはSPECTやMEG、あるいはPETによる焦点局在推定が有用である。

必須な人員として、小児科あるいは神経小児科医、精神科医、神経内科医、脳神経外科医がてんかん診療グループを形成し、てんかん専門看護

師やてんかん専門臨床検査技師、薬剤師、臨床心理士、保育士がチームの構成員であり、医療ソーシャルワーカー、理学療法士や作業療法士、臨床放射線技師がチーム医療を支えることが横の連携として大切である。包括的てんかん医療を支える中核は、医師団とてんかん専門看護師、てんかん専門臨床検査技師であり、定期的なビデオ脳波カンファレンスや症例検討会をとおして、診療レベルを高める必要がある。

診療水準として、てんかん診断をはじめ、鑑別診断、薬物治療、薬学的カウンセリング、心理カウンセリング、術前評価、外科治療、リハビリテーション、社会復帰プログラムなどが行えることが求められる。術前評価は、難治性の評価に始まり、外科治療の適応判断、てんかん原性病変の鑑別診断、神経心理などの機能評価、機能画像診断による焦点局在推定、ワグテストによる言語・記憶の優位半球評価が含まれる。さらには、切除術前に頭蓋内脳波記録や皮質機能マッピングを行う高次のレベルも必要である。

V てんかん専門医・研修施設・てんかんセンターがわが国の てんかん医療において果たすべき役割

わが国のてんかん医療のレベルアップにとって、専門医、研修施設、てんかんセンターの存在が大きい。しかし、専門医の数はいまだ十分でなく、専門医受験のための研修施設が機能して専門医を増やすことに貢献しなければならない。日本てんかん学会では習得すべき必修項目を定め、さらに履修すべき基本的研修プログラムや評価項目を制定しようとしている。てんかんセンターや研修施設・グループは基本的研修プログラムを参考に独自の研修プログラムを作成し、3年間の研修を行って必須項目を履修させなければならない。

てんかんセンターは長い歴史をもってわが国のてんかん医療を主導してきた実績があり、プライ

マリ・ケアを担う一般医や救急医からの病診連携、病病連携による二次のてんかん診療レベルから三次のてんかんセンターへの縦の連携と、包括的てんかん医療実践のための各科専門医間や他職種との横の連携、さらには患者のケアと社会参加のための行政との連携を図るために三次元的てんかん診療モデルを示さなければならない。紹介・逆紹介のシステムが機能し、それを診療報酬で担保する仕組みが大切である。

てんかんに正しく治療すれば、発作を完全に抑制でき、普通の生活や運転も可能であり、隠すような病気でないというメッセージを社会に発信し続けることが大切である。

VI アクセスポイント

地域あるいは広域の連携をカバーするために、また情報発信をするためにはホームページが有用と考えられる。海外からのアクセスもある。各てんかんセンターがホームページを開設して情報発信に努めているが、日本てんかん学会や日本てんかん協会のホームページ^{4, 5)}も専門医情報やてんかんセンターなどの情報を公開している。さらに

は厚生労働省の研究班で立ち上げた「てんかん診療ネットワーク」⁶⁾はてんかん診療に携わる医師と治療施設を全国規模で網羅している。これは非常に有用な情報であり、患者や家族にとってようやくアクセスしやすい環境が整備されたと考えられる。



参考文献

- 1) 三原忠紘, 藤原建樹, 池田昭夫, 他: てんかん外科の適応に関するガイドライン. てんかん研究, 26 (1): 114-118, 2008.
- 2) Engel J Jr, Cascino GD, Shields WD: Surgically remediable syndromes. *Epilepsy-A Comprehensive Textbook* 2nd, Engel J Jr, Pedley TA, (Eds) et al. Lippencott Williams & Wilkins, Philadelphia, 1761-1769, 2007.
- 3) Wiebe S, Blume WT, Girvin JP, et al: A randomized, controlled trial of surgery for temporal-lobe epilepsy. *N Engl J Med*, 345 (5): 311-318, 2001.
- 4) 日本てんかん学会ホームページ.
<http://square.umin.ac.jp/jes/>
- 5) 日本てんかん協会ホームページ.
<http://www.jea-net.jp/index.html>
- 6) てんかん診療ネットワークホームページ.
<http://www.ecn-japan.com/>

脳波検査からわかる脳の病態と疾患

脳波は局在情報を有する「機能」検索の gold standard *

宇佐美清英*¹ 池田 昭夫*²

*¹京都大学大学院医学研究科 神経内科 大学院生

*²同 准教授

Key Words (デジタル)脳波, てんかん, 脳機能, 薬剤, 認知症

はじめに

1929年にドイツの神経学者ハンス・ベルガーによってヒトで初めて脳波記録が報告されて以降、脳機能や脳機能障害部位の重要な一評価手法として発展してきた脳波検査であるが、20世紀の最後の20年間におけるCT, MRI, PET, SPECTといった革新的な(=詳細な形態の評価,あるいは詳細な局在情報を有する脳機能評価という点において, そう呼称されよう)画像検査の発展に伴い、臨床ではあたかも脳波の意義が下がったかのように、あまりにも表面的なレベルで誤解されている状況がある¹⁾。

一般に脳病態の検索には、「機能」と「形態」の2基軸が重要で、両者の相補的な評価が肝要である。1970年代までは形態検査が未熟だったために、非侵襲的で局在情報を有する古典的脳波検査が、本来は形態検査が提供すべき病変の局在情報をも担わされていた歴史的事実がある。その後の画像検査の発展により、脳波検査は本来の「機能」、とくに神経細胞群が発する最も重要な電気活動(シナプス後電位の総和)の検査として、2基軸の一翼を担う状況に落ち着いたとあってよいであろう。実際に、画像検査の空間解像度のよさ

は古典的(従来型の)脳波検査の比ではないが、同様に脳波の発展系である脳磁図も、同等の空間解像度を提供する。

本稿では、現在の画像検査と同じレベルの脳磁図にまでふみ込んで概説するのではなく、臨床の場での「機能」の評価における、古典的(従来型の)脳波検査の重要性と、その簡便さを再度提示する。とくに、精神科診療において遭遇率が高いと思われる疾患・病態に焦点を絞り、脳波検査の適応や評価にまつわるピットフォールに関して経験症例も交えつつ述べ、そのうえでデジタル脳波計のさらなる有用性にも一部ふれる。

本稿により、「臨床脳波検査が具体的にどのように重要なのか?」ということが理解され、検査の重要性を身近に感じていただき、脳波が日々の臨床に役立てば幸いである。

近年のデジタル化など脳波記録技術の発展に伴って、生理的あるいは病的状態における1 Hz未満の緩電位や、30 Hz以上時には数百 Hzといった高周波数帯域の脳波情報についても研究・臨床両側面での応用が進んでいるが、これらに関しては別途総説を参照されたい⁶⁾。

てんかん発作と棘波・鋭波

脳波検査とてんかん発作、あるいはてんかんとの間には密接な関係があり、「てんかん治療ガイドライン 2010」でも、てんかんの診断において脳波検査は最も有用な検査と位置づけられている。正常成人におけるてんかん性放電の出現率は0.5%と低い¹⁰⁾。つまり、患者の発作時の臨床兆候を矛盾なく説明できる部位に棘波・鋭波の脳波があることでてんかん発作が積極的に示唆されるから

* Brain pathophysiology and disease as revealed by EEG: a gold standard method for brain function with localization

** (digital) EEG, epilepsy, brain function, drug, dementia

こそ、てんかんの診断には脳波検査が重要なのである。

なお、1回の脳波検査における焦点性のてんかん性放電の出現率は高くなく、発作による意識消失の24時間以内にとられたときで50%程度である。したがって、てんかん発作が疑われる症例では、初回の脳波検査が陰性でも、焦点性のてんかん性放電の検出率を22～25%上げるといわれる睡眠脳波も含めて、複数回検査することが望ましい。最低何回検査を行えばてんかんを除外できるかに関してのエビデンスは存在せず、脳波検査は元来、てんかんを除外するための検索法ではない¹⁾。

一般に、「脳波を判読する」とは、波形の要素である、形態、出現部位、時間的特徴、さまざまな介入（呼びかけ、光刺激、開閉眼など）による反応性に注意し、それぞれの特徴を拾い上げる作業であるということができ、これらを系統的にみていくことが重要である¹⁾。一見棘波・鋭波にみえる正常亜型の波形に関しては成書を参考にされたいが、てんかんの診断につながる棘波・鋭波、異常の判定には、いくつかふまえるべきポイントがあるので、その点を強調したい。

1. 棘波・鋭波の分布

棘波・鋭波に関しては、前者は背景活動から突出（outstanding）して、波形表示3cm/秒の状態では頂点が尖った波形が20～70ms持続するもの、後者は70～200ms持続するものと定義されるが、それらの区別は生理学的にはあまり重要でなく、いずれも同等にてんかん発作との関連を示唆するもので、その違いにこだわる必要はない。重要なのは、その発生源をおおまかにでも、しかし正確に推定することである。

たとえば図1（a, b）に示すように、大きな電位発生源は局所性であっても対側半球に及ぶこともある。電位発生源は、その発生機構から必ず陽性と陰性の対の電位からなり、双極子と呼ばれる。

また、電位発生源の双極子の向きが頭皮に対して水平（法線方向）か、あるいは垂直方向かによっ

て、いわゆる陰性最大点の意味するものが異なる。とくに頭蓋頂の頭皮に対して、一側の大脳縦裂内から水平方向に向かう電位発生源がある場合は、対側に陽性電位の最大点を持つので、注意が必要である（図1のd、これをparadoxical lateralization（奇異性側方化）と呼ぶ³⁾）。

2. 側頭部の棘波・鋭波の分布判定の注意

局所性の棘波・鋭波には、双極導出で陰性電位の最大点に相当する「陰性位相逆転」を検出する。あるいは基準電極導出では、長年汎用されてきた耳朶誘導よりも、デジタル脳波であれば平均電極導出のほうが鋭敏に検出できるので、モンタージュを変更して確認することが望ましい。とくに、側頭部の活動は、耳朶付近を中心に電場が広がって容易に基準電極である耳朶電極を活性化し（基準電極の活性化）、基準電極導出では見逃しやすいことから、きわめて有用である（図2-1）。

重要なのは、全般性の活動において、平均電極導出は逆に最大点を不必要に描出するため、むしろ使用するべきではないということである。

3. 眼球運動と脳電位の違い：“lateral rectus spike”の例

図2-2の小さいspike様の波形は、一見脳由来のspikeにみえるものの、“lateral rectus spike”といわれる外眼筋の筋電図である。Fp1, Fp2やF7の前頭部に最大点を持つspikeを含む波形に隣接する電極では、振幅が急に減じていることに気づく。「双極子が作る電場の強さは距離の二乗に反比例し、単一電場は距離に反比例する」という原則があり、これに則ると、Fp1最大で急に減衰する電位は脳由来ではなく、電極に近い部位の発生源である眼球（角膜が陽性、網膜が陰性の巨大な双極子）に由来すると判断できる。

4. 頭皮上電極からは脳内活動が減衰した結果が記録される

脳深部で、しかも電位発生源が小さい場合、頭皮上からはてんかん性放電をとらえることができ

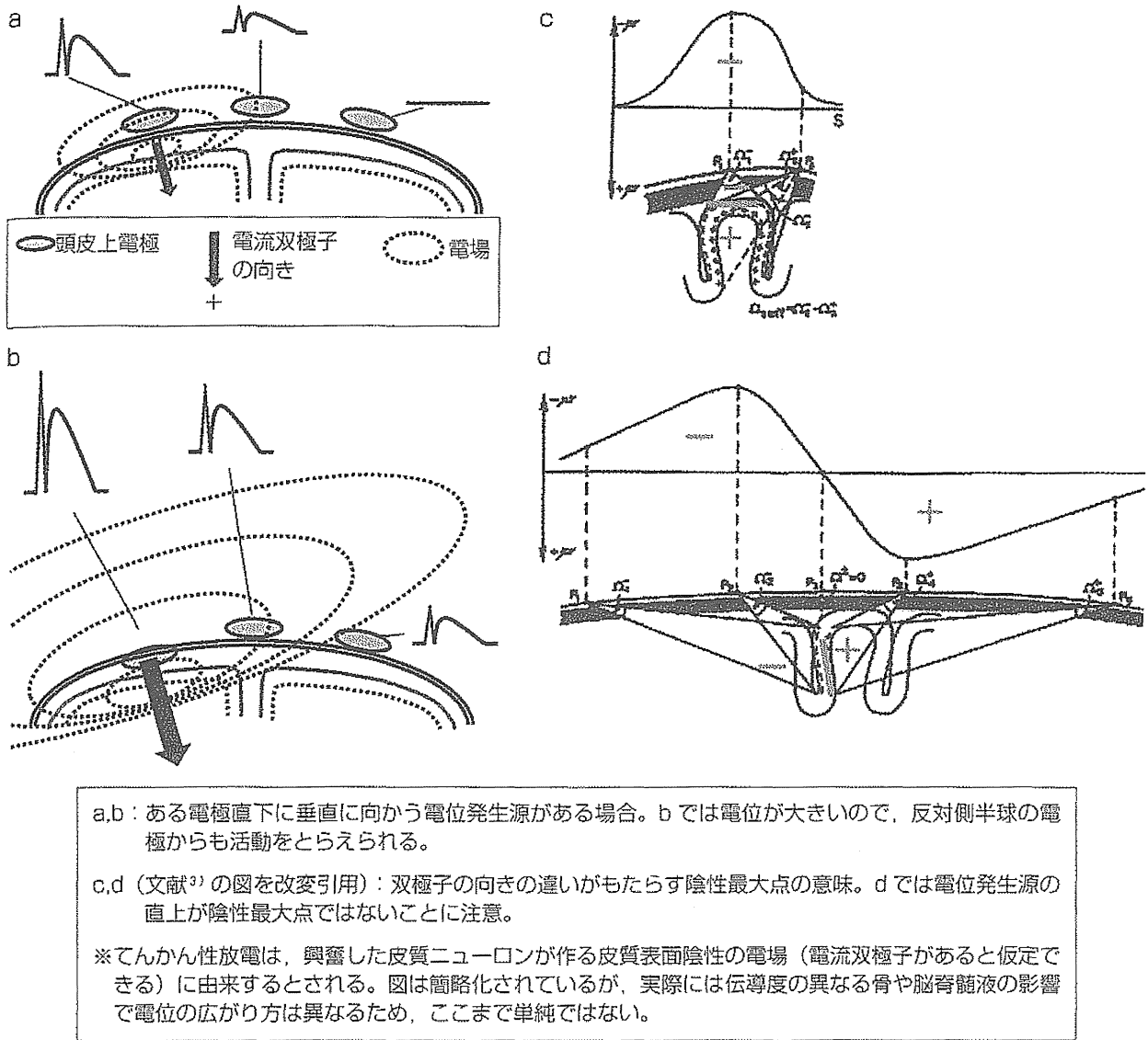


図1 てんかん性放電が作る電場と、それをとらえる頭皮上電極

ない。図3-1は43歳、男性、右前頭葉てんかんの頭皮上の発作時脳波である。発作前には明らかな異常所見を認めなかった。この場合はPNES (psychogenic non-epileptic seizure) が鑑別に上がるが、実際には、本症例は前頭葉皮質内側面の深部の補足運動野に位置する腫瘍を焦点とする部分てんかん発作であった。

以上のように、てんかん診療における脳波検査に当たっては、頭皮上脳波はあくまで「頭皮上に置かれた電極がとらえ得る、脳内活動が頭蓋骨などにより減衰した結果を記録している」ことをふ

まえたうで判読に当たることが必要である。

5. 全般性てんかん性放電は、とくに睡眠中は断片化して出現する

全般性てんかん性放電では、覚醒度がてんかん性放電の出現に影響を与えることに留意すべきである。全般性の活動は睡眠時には局所性に出現することがある（全般性放電の断片化：fragmented discharges）。たとえば、睡眠時に局所性てんかん性放電が前頭部に稀発した場合には、それだけをもって部分発作と診断することにはきわめて慎

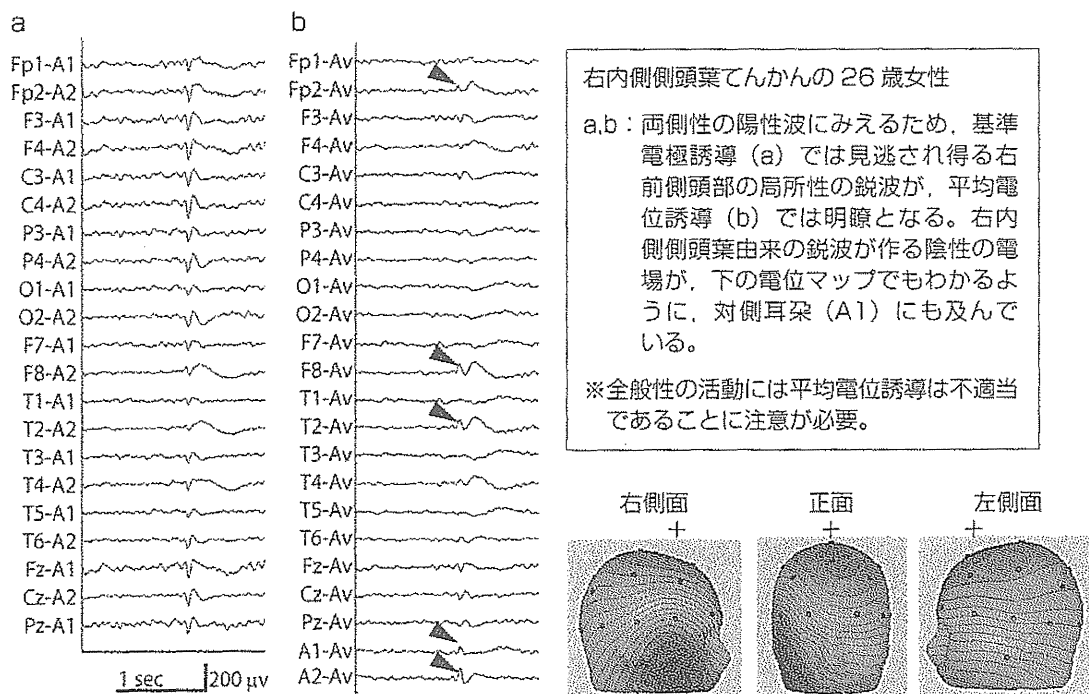


図2-1 平均電位誘導の有用性

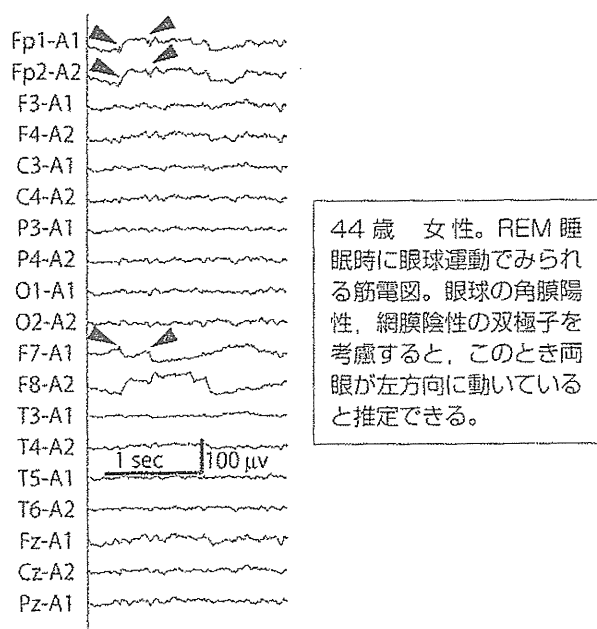


図2-2 lateral rectus spike, 眼球運動の例

重でなければならない(図3-2)。

脳機能低下時の脳波所見：徐波と振幅低下

前述したように、臨床脳波は局在情報を有する

機能検査であるために、疾患の原因や病理組織の推定は多くの場合困難であるが、疾患がもたらす脳機能の異常をダイナミックかつ包括的に把握することができ、さらに繰り返す同じ条件で簡便に記録できる、あるいは数日間以上連続して記録し、経時の変化を克明に記録できるといった点で有用である。

棘波・鋭波は大脳皮質の過剰な興奮性を示唆するが、一方、脳機能の低下は、異常な徐波の出現と正常脳波の構成成分の振幅低下で把握できる。一般論として、「覚醒、閉眼、安静」時の後頭部優位にみられるα帯域(8~13Hz)の律動について、一側の振幅が対側より50%以上低下している場合は、低下している部位、あるいは低下側の視床の脳機能の低下を示唆する。なお、後頭部優位のα律動の振幅は正常では右が左より高い(<120%)なので、左より右が35~50%低ければ右の後頭部の機能低下があるとしてよいという意見もある。

一側のβ帯域(13~30Hz)の律動の振幅が対側より35%以上低下している場合、低下部位の皮質障害を反映し、消失は皮質の器質的障害を示唆