

原 著

てんかん診療における長時間ビデオ脳波モニタリングの有用性
Usefulness of long-term video-EEG monitoring in diagnosis and treatment
for patients with epilepsy

山本貴道*

Diagnosis of epilepsy is usually carried out at a clinic through careful history taking and examination. Then a physician starts treatment with anti-epileptic drugs (AEDs) to control seizure events. However, about one-third of patients with epilepsy have unsuccessful control of seizures with AEDs. Long-term video-EEG monitoring (LTM) is one of the most crucial examinations for patients with medically refractory epilepsy.

One hundred thirty-nine patients underwent LTM in our institute, and 53 percent of the patients demonstrated seizure events. Changes in treatment in terms of AEDs or surgical intervention occurred in 73 percent of the patients. Surgical procedures were considered for 20 percent of them and resective or disconnection surgery with craniotomy was carried out in most of them. LTM was also necessary for patients who experienced episodes of unconsciousness. Eighteen out of 139 patients were diagnosed as non-epileptic attack disorders. Some had syncope due to vaso-vagal response and the others had psychogenic pseudoseizure. Therefore LTM is also a valuable tool to prevent repeating unnecessary examinations and prescription of

needless AEDs. That may contribute toward reducing medical costs related to care for those patients.

Twenty-four patients underwent craniotomy because their seizures were refractory to AEDs. Sixteen patients became seizure free by resection or disconnection of the seizure foci. Seizures were reduced to rare occasions in five patients. Then epilepsy surgery is very efficient for carefully selected patients with intractable epilepsy. However, epilepsy surgery needs LTM, and extensive neuro-imaging studies including MRI, SPECT, and PET. It is also necessary to create a comprehensive epilepsy program or a comprehensive epilepsy center for collaboration with pediatricians, neurologists, psychiatrists, nurses, EEG specialists, and social workers.

Key Words : long-term video-EEG monitoring, LTM, medically refractory epilepsy, epilepsy surgery, comprehensive epilepsy center

* 聖隷浜松病院てんかんセンター
(やまもと たかみち)

はじめに

てんかん診療における脳波検査の重要性はいくら強調しても過ぎることはない。しかしながら、外来で通常行う脳波検査では、発作に遭遇することはまず稀であり、また発作間欠期の脳波として異常波が捉えられる可能性も30%に満たない¹⁾。しかし脳波の記録時間を長くしたり、繰り返し行うことによって、異常波を検出す確率は80-90%に上がるとされる¹⁾。

近年、長時間ビデオ脳波モニタリング (long-term video-EEG monitoring・以下LTM) システムの発達は著しいものがある。以前はビデオテープへデータが記録されていたため、テープが終れば新しいものに入れ替える必要があった²⁾。現在ではPCのハードディスクにデジタル形式で脳波も映像も長時間、大容量のデータを記録できるようになり、極めて効率的なデータの管理が可能となった³⁾。

LTMは様々な目的で行われる^{4,5)}。睡眠中の脳波を見る目的であったり、発作症候がてんかんか否か疑わしいために行うこともある。最も頻繁に行われるのは、難治例に対して精査目的で行われる場合であろう。薬剤抵抗性のてんかんは患者全体の36%に見られるとする報告もある⁶⁾。難治性てんかんについての明確な定義は無い。長期間に亘って、即ち2年以上、単剤療法を経て2ないし3種類の複数の抗てんかん薬による併用療法によっても発作を完全に抑制できない場合である。この治療期間については従来の考え方に変化が見られ、より短くなってきており、特に小児においては2年を待たず積極的に外科治療を考慮した方が良好とされる⁷⁾。LTMによって発作が部分発作なのか全般発作なのか分類し、現在服用中の抗てんかん薬の選択は適切なかを判断する。抗てんかん薬の選択等で問題がなかった場合、初めて外科治療の可能性を探ることになる。

我々の施設では2004年からLTMのための機器を導入し、入院にて検査を行ってきた。その有用性について報告する。

LTMの適応

適応の有無については当センターの外来にて決定され、入院でのLTMの予定が組まれた。多くの場合、難治性てんかんの症例で、受診した段階で発作が止まっていないケースがほとんどである。他には意識を消失する発作があるため、それがてんかんか否かの判断材料にする目的であったりする。外来で行う脳波検査はLTMに比較し、時間的な制約があるため、入院でのLTMを行うことで患者の利益につながると予想される場合は、積極的にLTMを行ってきた。

てんかん外科を考慮する場合には、最初の頭皮脳波でのLTMは第1段階 (Phase I) としての位置付けとなる。焦点に局在性があり切除が可能であろうと判断された場合、第2段階 (Phase II) の頭蓋内電極留置術へ進む。そこで更に焦点を絞り込み、最終的に第3段階 (Phase III) で焦点の切除外科或いは遮断外科が行われる^{8,9)}。

LTMの方法

入院は3日間 (2泊3日) か、6日間 (5泊6日) であるが、それぞれクリニカルパスを作成し対応している。6日間LTMのクリニカルパスを示す (表1及び表2)。3日間のLTMは通常、てんかんか否かの診断や抗てんかん薬が適切かどうか確認するために行われる。6日間のLTMはほとんどの例が難治例で、抗てんかん薬の休薬が原則となっている。休薬によって発作を起こし易い状態を作る。薬剤を使用して発作を誘発することは行わない。またクロナゼパム、クロバザムといったベンゾジアゼピン系の抗てんかん薬は急激な減量により全身性痙攣を誘発する可能性があるため、これらの薬剤は最初から休薬することはない。発作が捕捉された場合、発作症候は外来で聴取して想定していた内容と同じなのか。発作の焦点は確認できるのか。焦点に局在性はあるのか。即ちてんかんの外科治療の可能性はあるのか。以上の様な点に留意しながらモニタリングを行う。外来での問診の段階で側頭葉てんかんが疑わしい場合には、必ず蝶形骨誘導¹⁰⁾を留置している。

表1 医療者用の6日間LTM クリニカルパス

長時間脳波モニタリング 6日用クリニカルパス No. (医療者用)

ID	患者名	年齢	主治医:	
分類				
経過日数	1病日 /	2病日 /	3病日 /	4~6病日 / ~ /
ステップ				
アウトカム (期待される 結果・指標)	1. 局在性のでんかん波が捉えられる。 <input type="checkbox"/> 1-①発作時にイベントボタンが押せる。 <input type="checkbox"/> 1-②モニタリングが確実にできる。 2. 危険なく入院生活をする事ができる。 <input type="checkbox"/> 2-①発作時に転落・打撲をしない。 <input type="checkbox"/> 2-②発作時に適切な処置を受けることができる。			
治療	処方	・抗てんかん薬・持参薬の確認 継続薬() 中止薬() ・抗てんかん薬の再開() □持参薬鑑別依頼 ・疼痛時、38.5℃以上発熱時、ロキソニン1錠内服 ・SPECT時は、前日・当日マンデル液内服		
	注射	・ソルラクト(500mL)20mL/h ・嘔気時:プリンペラン1A(10mg)iv		
	処置	・脳波電極の装着、モニタリング開始 ・側頭葉てんかん症例は蝶形骨誘導留置(局所麻酔使用) ・電極装着翌日から8時30分、17時頃に技師が装着状態の確認 ・回診午前8時15分~	・退院時もしくは転棟時に電極抜去	
検査	検査	・採血		
	画像	・必要時、SPECT検査 ・必要時、MRI検査		
栄養	朝食	常食		
	昼食	常食		
	夕食	常食		
看護ケア	・電極装着前にシャワー、洗髪 *ケア時は画像中断		・頭皮の痒みに耐え切れない場合は、電極を外し洗髪可	
	・排泄:トイレ			
患者状態	・バイタルサイン6時間毎チェック:心電図、SpO2モニター装着 ・痙攣時:単純部分発作または複雑部分発作の場合…詳細な記録のみ :重積発作または二次性全般化した場合(全身性痙攣) →Drコール、注射薬セルシン5mgの準備(ivは医師の判断) 酸素3Lマスク投与、覚醒したらO2中止、SpO2測定 発作状況を詳細に記録、イベントボタンを押していなければキーボード上でon/offを行う。			
説明・指導	・入院治療計画書		・内服開始・再開時、薬剤管理指導 (HCUから調剤室へ依頼)	
	・血中濃度により退院もしくは転棟 ・退院時、薬剤管理指導(HCUから調剤室へ依頼)			
コメント	・イベントボタンを押すタイミングの説明			
バリエーション				
適用者				

表2 患者用の6日間LTMクリニカルパス

長時間脳波モニタリング 6日用クリニカルパス (患者様用)

ID	患者名	年齢	主治医:
分類			
経過日数	1病日 /	2病日 /	4~6病日 / ~ /
ステップ			
目標	1)局在性のてんかん波がとらえられ、手術適応が明らかになる 2)安全に入院生活をすごすことができる		
治療	処方	今まで飲んでいた薬をしばらくやめます 医師の判断により必要時、抗てんかん薬の内服を再開することもあります	
	注射	発作が起きたとき対処できるように退院まで点滴を行います 	
	処置	8時15分から医師の診察があります	
		脳波電極を頭皮につけます または皮膚の下に電極を埋め込みます 8時30分と17時頃に電極の装着状態を確認します	退院時または転棟時に電極を外します 
検査	検査	入院中に採血をします 	
	画像	入院中に必要時、MRI、SPECT検査を行います 	
栄養	朝食		
	昼食	通常の食事ができます 	
	夕食		
観察	6時間毎に検温します けいれんがいつ起こるか分からないので、心電図・SpO ₂ モニターをつけさせていただきます けいれんがおきた時、または変だなと感じたときはイベントボタンを押してください		
看護ケア	脳波電極をつける前に、シャワー及びシャンプーを済ませておきます	体を拭きます 頭の痒みが強いときは看護師に伝えてください	
	トイレのみ歩いて行けます トイレに歩いていけますが、脳波電極を付けた後は看護師に声をかけてください 		
説明	発作が起きそうなときはイベントボタンを押してください		
			採血の結果をみて、医師から退院または一般病棟への転棟の説明があります 発作回数が十分で手術適応が明らかになった場合、入院期間を短縮します
指導	入院治療計画書をお渡しします	退院前に薬剤師が内服薬について説明します	

LTM システムは当初 Nicolet BMSI 6000 (Vi-sys Healthcare, Pennsylvania, USA・ミュキ技研, 東京)であったが、2008年には Nicolet One™ (Cardinal Health, Ohio, USA・ミュキ技研, 東京)に更新された(図1)。ハイケア・ユニット

(Cardinal Health, Ohio, USA・ミュキ技研, 東京)



図1 LTM に使用している Nicolet One™

(HCU)に2床の Epilepsy Monitoring Unit (EMU) を設け、2台の Nicolet One™ でモニタリングを行う。小児患者の場合や成人でも希望する場合には個室を利用している。現在の Nicolet One™ はポータブル型であるが、EMUとHCUのナース・ステーション及びてんかんセンター外来はLANでつながっており、リアルタイムに記録している脳波とビデオ映像を見ることができ、監視が可能となっている(図2)。基本的にHCUでは1人のナースがモニターの監視を行っている。脳波の電極装着は脳波技師によって行われる。皿電極を通常の如くペーストで貼り付けた上に、小さく切ったガーゼを置く。更にコロジオンという粘着性のある液体をガーゼに浸み込ませ、それが乾燥すると糊で貼った様に固定されるため、長時間に亘り安定した記録が可能となる。脳波技師は朝夕の2回、電極が剥れる等の問題が無いかチェックを行う。脳波以外には心電図・酸素飽和度のモニターも同時に行っている。

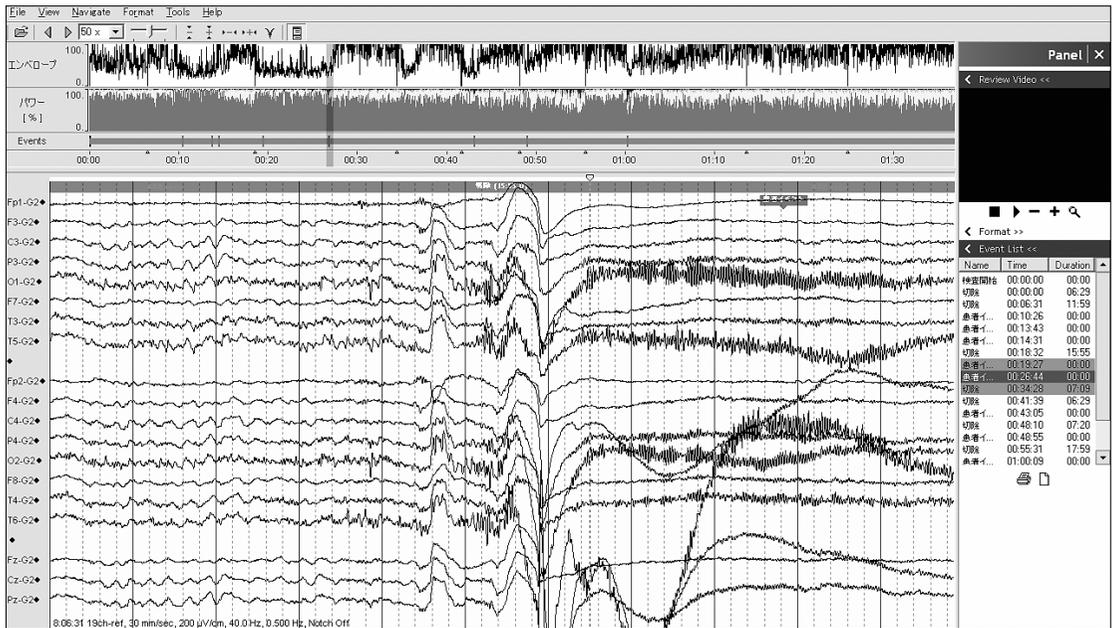


図2 実際のモニターの画面。脳波と映像が送られてくる。患者の映像は画面右上の黒い枠の中に映される。映像は枠から取り出して必要に応じて映像の大きさを変更できる。脳波所見が大きく変化し発作の瞬間を示している。同時に発作を感知してアラームが鳴る仕組みになっている。

LTMの結果

2004年2月から2008年6月までの期間に合計139例についてLTMを実施した。男性62名、女性77名。入院時の年齢は0～80歳、平均35.7歳であった。入院期間は2～27日、平均7.2日。前述した様にLTMのクリニカルパスは3日間と6日間となっているが、LTM終了後にEMUから一般病棟に移って、抗てんかん薬の調節を行うケースもあり、入院期間は一様ではなくクリニカルパスの期間より長めとなっている。当センターにおいては一回のLTMは6日間が最長であり、発作が無かった場合でも1週間を超えて検査を続けることは行わず、別の機会に再入院するように計画している。また検査前の段階で側頭葉てんかんが疑われたケース24例(17%)に蝶形骨誘導が留置された。

LTM中、発作は139例中74例(53%)で捕捉した。逆に65例(47%)では発作を認めなかった。実際に発作が確認されていない場合でも、発作間欠期の棘波や棘徐波などの脳波異常を分析することで診断を行った。てんかん(症候群)の分類診断は1989年の国際抗てんかん連盟(International League Against Epilepsy; ILAE)の分類を用いた¹⁾。その結果、局在関連性てんかんが98例(70.5%)、全般てんかんが22例(15.8%)、分類不能が1例(0.7%)であった。詳細を表3に示す。またてんかんとは診断されなかったケースが18例(12.9%)見られた。内12例では意識消失発作がてんかんと鑑別がつかず精査を依頼された

表3 LTMの結果から得られたてんかん分類診断別の分布

分類	症例数
局在関連性てんかん	98 (70.5%)
特発性	0 (0.0%)
症候性	92 (66.2%)
潜因性	6 (4.3%)
全般てんかん	22 (15.8%)
特発性	20 (14.3%)
潜因性または症候性	2 (1.4%)
症候性	0 (0.0%)
分類不能	1 (0.7%)
非てんかん性	18 (12.9%)

表4 LTM後に見られた診断及び治療への影響

具体的な診断や治療への影響	症例数
診断が確定した	26 (18.7%)
検査後抗てんかん薬の調整が行われた	74 (53.2%)
てんかん外科が考慮された	28 (20.1%)
何ら寄与しなかった	11 (7.9%)

ケースで、非てんかん性と診断された。血管迷走神経性失神などが含まれる。残る6例は心因性非てんかん発作(Psychogenic non-epileptic seizure)、或いは偽発作・偽痙攣(Pseudoseizure)・擬似発作などと呼ばれるものであった。

LTMの結果、診断や治療にどのような変化や影響があったのか、大まかに4項目に分類した

(表4)。診断が確定した26例(18.7%)は、検査以前に明確な診断に至っていなかったという群であるが、内16例は表3の非てんかん性の症例であった。検査後抗てんかん薬の調整が行われた74例(53.2%)では、主として発作症候を始め画像診断等含めて、治療内容の再評価がなされ抗てんかん薬はよりの確と思われるものに変更となった。更にてんかん外科が考慮されたケースは28例(20.1%)存在し、その内24例は既に当センターにおいて手術治療を受けている。手術適応は日本てんかん学会ガイドライン作成委員会による「てんかん外科の適応に関するガイドライン」に沿って決定している⁷⁾。11例(7.9%)はその後の治療内容に変化が認められなかったケースであるが、全例でLTM中に発作が捕捉できず、治療法等の判断に苦慮し、そのまま経過観察となった。

LTM中のインシデント・アクシデントは6件(4.3%)に発生した。2件では発作中にベッドより転落。大事には至らなかったが、その後ベッドの工夫や監視体制を変更した。4例は電極に関する事象で、1例で皿電極の抜去、3例で蝶形骨誘導の抜去或いは断裂を認めた。また長時間の記録にも関わらず、脳波計の故障等に起因して検査を中止するといった事象は発生せず、安定したビデオ脳波同時記録が可能であった。

LTM後の治療的側面での結果を分析すると、LTM後に抗てんかん薬の変更など調節が行われ

た74例では、発作症候やてんかん分類診断がなされ、基本的には局在関連性てんかんにはカルバマゼピン、全般てんかんにはバルプロ酸ナトリウムを中心とするなどの変更を行った。95%で発作は消失または稀になるなどの効果が認められている(表5)。

てんかん外科が行われた24例の内訳を示す(表6)。内側側頭葉てんかんが15例と最も多く、主として前側頭葉海馬扁桃切除術が行われた。その他の症例では焦点切除術が行われたが、大脳の重要な機能を有する皮質(eloquent cortex)については軟膜下多切術(multiple subpial transection; MST)を施行した。全般てんかんの1例では脳梁離断術が行われている。多焦点性の2例は、頭蓋内電極留置術を経て焦点部位を詳細に検討した結果、焦点が一箇所のみではないと判断し、1週間後に電極を抜去したのみで焦点切除或いは遮断は行っていない。全体の成績としては、24例中22例で焦点切除或いは遮断を行っているが、16例で

表5 LTM後に抗てんかん薬の変更を行った74症例での発作頻度の転帰

転 帰	症例数
発作の消失	47 (63.5%)
発作は稀となった	23 (31.1%)
発作頻度は減少し改善が見られた	2 (2.7%)
発作に関しては不変であった	2 (2.7%)

表6 てんかん外科が行われた24症例の内訳

診 断	症例数
側頭葉てんかん	16
内側側頭葉てんかん	15
外側側頭葉てんかん	1
前頭葉てんかん	5
全般てんかん	1
多焦点性	2

表7 てんかん外科で切除または遮断が行われた22症例の転帰

転 帰	症例数
発作の消失	16 (72.7%)
発作は稀となった	5 (22.7%)
発作頻度は減少し改善が見られた	1 (4.5%)
発作に関しては不変であった	0 (0.0%)

発作消失、5例で発作は稀になるなど明らかな手術効果を認めている。またPhase IIとしての頭蓋内電極留置術は20例で行われているため、総手術件数は44件になるが、手術合併症は1例で一過性の半盲を認めた。よってmorbidityは2.3%、mortalityは0%であった。

考察

1) LTMの意義と有用性

てんかんを疑われる症例、或いは既にてんかんの診断がついていても、それらに対し、よりの確な診断を下し適切な治療に導くことがLTMの重要な役割である。LTM中の発作の捕捉率は46~73%とばらつきが見られる¹¹⁾。我々の経験では53%で発作を捕捉でき、即ち半数を超える例で実際の発作症候を確認するという重要な情報を得ることが出来ている。

今回、18例でてんかんとは診断されなかった。非てんかん性の意識消失発作で、多くは血管迷走神経性失神と考えられた。6例は心因性非てんかん発作であったが、以前はヒステリー発作とも呼ばれていた。全体からすると4.3%と多くはないが、このようなケースで抗てんかん薬が投与され始めると、抗てんかん薬では根本的に発作が止まる訳ではないので、発作を起こす度に薬の量や種類が増えることになる。このような例は我々が想像するよりも多いと思われ、より早い段階で診断を明確にすることが、患者本人のためにも医療経済の面でもプラスになるものと考えられる¹¹⁾。診断の点でもLTMの必要性が強調されており、神経内科専門医がLTMの前に診察を行っている場合でも、LTMの結果を受けて診断がてんかん性から非てんかん性へと変更されている例が多いため注意が必要である¹³⁾。

LTM後に抗てんかん薬の調整が行われたのは53%だった。このようなケースでは、例えば局在関連性てんかんの症例にバルプロ酸ナトリウムが出されていたのをカルバマゼピンに変更するなどが行われている。てんかん外科に回った症例が20%だったので、合わせると73%の例で、治療法

の変更があったことになる。診断名の変更があったのが21例(15%)であった。これらの割合の高低は様々な要因で変化してくるので、容易には結論を導き出すことはできない^{11,12,13,14,15)}。一つにはLTMを行うために紹介をしてくる医師にてんかん診療或いは意識消失発作等の診療経験が有るか無いかは、LTMの結果における内訳やその後の転帰を左右する可能性がある。即ち前医の段階での確な診断が成された場合には、LTMのために紹介がなされることはないであろう。また全体の中で難治性てんかんの症例が増えれば増える程、てんかん外科に回る率も多くなることが容易に想像される。

LTMにおいては、我々は抗てんかん薬の休薬を原則としている。それは発作症候の確認が本検査の達成すべき主要目的の一つであるからに他ならない。従って患者本人には精神的にも身体的にもストレスのある検査となる可能性がある。よって、インシデント・アクシデントの発生には細心の注意が払われねばならない。特に懸念されるのが、休薬による痙攣重積の発生と発作の群発の可能性である^{16,17)}。痙攣重積は3.0%に、群発は4時間以内で見ると17.8%、24時間以内では48.5%と報告されている¹⁶⁾。幸い我々の経験では重積に至った例は存在しない。注意している点としては、部分発作から二次性全般化が生じた場合には、できるだけジアゼパムを静注するように末梢のルートを確認している。また発作が同日に群発化するようであれば、早めに抗てんかん薬の一部或いは全てを再開させている。

2) てんかん外科の新たな展開

てんかん外科は世界的には歴史は古く、1886年のSir Victor Alexander HorsleyによりBritish Medical Journalに発表された論文が最初とされる。しかしながら本邦では昭和40年代の精神外科排撃のあおりを受け、てんかん外科は衰退していった¹⁸⁾。その間、欧米では神経生理学の発展が大きくてんかん外科に寄与し、van Wagenen & Herren(1940)による脳梁離断術、Morrell(1969)

による軟膜下多切術(MST)、Rasmussen(1987)による機能的脳半球切除術など、現在でも行われている優れた手術手技が開発された。このような発展を受けて、ペンフィールド記念懇話会は日本てんかん外科学会へと改名し、日本てんかん学会においても「てんかん外科の適応に関するガイドライン」まで策定され⁷⁾、本邦におけるてんかん外科も漸く発展の途についた感がある。また既に欧州では1994年、米国では1997年に承認されている迷走神経刺激療法(vagus nerve stimulation; VNS)も本邦において近い内に承認される可能性があり、更に難治性てんかんの治療選択肢が増えることとなる¹⁹⁾。

てんかん外科は脳神経外科の中でも機能外科の一つであるため、発作の消失を目指しつつも、新たに神経学的合併症を生ずることがあってはならない。自験例では1例(2.3%)に一過性ではあったが合併症を認めた。その他術前術後の神経心理学的な評価についても特に重視している。即ち、側頭葉てんかん術後における記銘力低下²⁰⁾や新皮質てんかん術後における失語症の合併の有無など、リハビリテーション科と合同で詳細にわたって検討を行っている。頭蓋内電極留置の後には可能な限り、切除を想定する部位の機能の有無について大脳皮質マッピングを行い確認している。機能があることが判明した場合、切除に代えてMSTを行うことを基本としている。幸い自験例ではこのような神経心理学的な検査結果で術後に悪化を示した例は経験していない。以上から難治性てんかんの外科治療を含めたてんかん診療を行う場合には、脳神経外科のみならず、関連各科、看護師、脳波技師、ソーシャルワーカーなどからなる包括的てんかん診療チーム或いはてんかんセンターを構築することが、患者の良好な予後のためにも必要になってくると考えられる。

結論

てんかん診療においては、まずは患者本人の訴えや家族らの目撃情報から発作症候を推定する。更に外来で行われるルーチンの脳波検査、MRI

を始めとする画像検査を加え、てんかんの分類診断を行い、最終的に的確な抗てんかん薬を処方し治療していくこととなる。発作のコントロールのためには、血中濃度をモニターすることも重要であり、十分な治療濃度でも発作が完全に抑制されない場合には、抗てんかん薬の変更も考慮される。外来診療にて、このような努力がなされても尚、発作のコントロールが不良である場合、即ち難治例と考えられる場合、LTMによる臨床発作と脳波の同時記録による精密な診断と、更にはてんかん外科も含めた治療適応を考慮すべきである。

我々の施設ではLTMを難治性てんかんの診療における根幹と位置付けている。てんかんの外来診療を行っている小児科・神経内科・脳神経外科・精神科等の診療各科と、てんかんの専門治療センターとの連携を要する症例が確実に存在することが本研究から明らかとなった。またてんかんの発作症候の判断や分類診断が更に緻密になり、てんかん患者の予後の改善に寄与する点においてもLTMは有用であった。

〔文 献〕

- 1) Panayitopoulos, CP: A Clinical Guide to Epileptic Syndromes and their Treatment (2nd Ed.), 129-153, Springer, London, 2007.
- 2) 星田徹: 長時間脳波モニター. 臨床神経生理学 35(2・3): 99-109, 2007.
- 3) 白澤厚: 最新のデジタルビデオ脳波同時記録装置. 第40回日本臨床神経生理学会技術講習会テキスト: 156-164, 2003.
- 4) Velis D, Plouin P, Gotman J, et al.: Recommendations regarding the requirements and applications for long-term recordings. *Epilepsia* 48(2): 379-384, 2007.
- 5) Cascino GD: Video-EEG monitoring in adults. *Epilepsia* 43 (Suppl.3): 80-93, 2002.
- 6) Kwan P, Brodie MJ: Early identification of refractory epilepsy. *N Eng J Med* 342: 314-319, 2000.
- 7) 三原忠紘, 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.
- 8) Lüders HO, Comair YG: *Epilepsy Surgery* (2nd Ed.), 393-439, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2001.
- 9) 大槻泰介, 他: 難治性てんかんの外科治療, 93-210, 診断と治療社, 東京, 2007.
- 10) 真柳佳昭, 石島武一: てんかんの外科, 87-99, メディカル・サイエンス・インターナショナル, 東京, 2001.
- 11) Hui ACF, Kwan P, Leung TW, et al.: Diagnostic value and safety of long-term video-EEG monitoring. *Hong Kong Med J* 13: 228-230, 2007.
- 12) Martin RC, Gilliam FG, Kilgore M, et al.: Improved health care resource utilization following video-EEG-confirmed diagnosis of nonepileptic psychogenic seizures. *Seizure* 7: 385-390, 1998.
- 13) Ghougassian DF, d' Souza W, Cook MJ, et al.: Evaluating the utility of inpatient video-EEG monitoring. *Epilepsia* 45 (8): 928-932, 2004.
- 14) Alsaadi TM, Thieman C, Shatzel A, et al.: Video-EEG telemetry can be a crucial tool for neurologists experienced in epilepsy when diagnosing seizure disorders. *Seizure* 13: 32-34, 2004.
- 15) Benbadis SR, O'Neill E, Tatum WO, et al.: Outcome of prolonged video-EEG monitoring at a typical referral epilepsy center. *Epilepsia* 45(9): 1150-1153, 2004.
- 16) Rose AB, McCabe PH, Gilliam FG, et al.: Occurrence of seizure clusters and status epilepticus during inpatient video-EEG monitoring. *Neurology* 60: 975-978, 2003.
- 17) Haut SR, Swick C, Freeman K, et al.: Seizure clustering during epilepsy monitoring. *Epilepsia* 43(7): 711-715, 2002.
- 18) 三原忠紘, 松田一己: 外科てんかん学入門, i-8, 創造出版, 東京, 2008.
- 19) 山本貴道: 難治性てんかんに対する迷走神経刺激療法. 聖隷浜松病院医学雑誌 8(2): 3-9, 2008.
- 20) Alpherts WCJ, Vermeulen J, van Rijken PC, et al.: Verbal memory decline after temporal epilepsy surgery? A 6-year multiple assessments follow-up study. *Neurology* 67: 626-631, 2006.