

LATERALIZAČNÍ PŘÍZNAKY U EPILEPSIE TEMPORÁLNÍHO LALOKU

MUDr. Robert Kuba

Centrum pro epilepsie, 1. neurologická klinika LF MU FN u sv. Anny

Hodnocení klinické semiologie v průběhu epileptického záchvatu je vedle dalších klinických a zobrazovacích vyšetření důležitou součástí stanovení pravděpodobné epileptogenní zóny před epileptochirurgickým zákrokem. V přehledu popisují nejčastěji pozorované lateralizační příznaky u pacientů s epilepsií temporálního laloku, jejich lateralizační hodnotu, pravděpodobnou genezi a literární data v některých případech konfrontují s našimi vlastními zkušenostmi. Mezi zmíněné lateralizační příznaky patří iktální dystonie, iktální vomitus, iktální „příznak tření nosu“, postiktální „příznak tření nosu“, iktální a postiktální řečové projevy, iktální paréza, deviace hlavy a unilaterální iktální automatizmy.

Klíčová slova: lateralizační příznaky, epilepsie temporálního laloku, video-EEG monitorování.

Úvod

Z hlediska přípravy pacientů před epileptochirurgickým zákrokem je zásadním problémem lokalizovat a lateralizovat počátek epileptických záchvatů. Správná lokalizace a lateralizace má pak zcela zásadní význam pro pacientovu pooperační prognózu. Před epileptochirurgickým zákrokem je tak třeba provést řadu klinických a paraklinických vyšetření, jako jsou video-elektroencefalografické (EEG) vyšetření, psychologické a neuropsychologické vyšetření, počítačová tomografie (CT), magnetická rezonance (MR), jednofotonová emisní tomografie interiktální případně iktální (SPECT) a pozitronová emisní tomografie (PET). Nesmírně užitečným a do jisté míry zcela nezastupitelným nástrojem stanovení správné lokalizace a lateralizace počátku záchvatů je sledování a hodnocení klinické iktální a postiktální semiologie v průběhu epileptického záchvatu. Informace získané sledováním iktální a postiktální semiologie jsou potom spolu s výše uvedenými vyšetřeními rozhodující ve stanovení správné strategie operačního epileptochirurgického zákroku.

Vzhledem k tomu, že existuje celá řada prací, které hodnotí lateralizační význam jednotlivých iktálních a postiktálních příznaků u epilepsie temporálního laloku, uvádím stručný přehled těch nedůležitějších lateralizačních fenoménů, které je možné při video-EEG vyšetření pacientů s epilepsií temporálního laloku zaznamenat.

V zásadě lze lateralizační příznaky u epilepsie temporálního laloku rozdělit následujícím způsobem:

Iktální a postiktální lateralizační příznaky

- lateralizující stranu počátku záchvatu
 - ipsilaterální
 - kontralaterální
- lateralizující podle řečové dominance
 - dominantní hemisféra
 - nedominantní hemisféra.

Iktální a postiktální příznaky lateralizující stranu počátku epileptického záchvatu

Iktální dystonie (obrázek 1)

Iktální dystonie v průběhu komplexního parciálního epileptického záchvatu se vyskytuje téměř vždy kontralaterálně k počátku epileptického záchvatu, jak ukázala řada studií (14, 22, 29). Vyskytuje se častěji na horní končetině (HK), méně často na končetině dolní nebo se jedná o hemidystonii (14). Je

nutné ji odlišit od tzv. „tonické postury“ (z anglického „tonic posturing“). Rozdílem mezi oběma příznaky je existence rotatorické komponenty v průběhu iktální dystonie v oblasti paže, předlokti nebo ruky (14). Lateralizační hodnota „tonické postury“ není tak vysoká jako u iktální dystonie (1, 14). Iktální dystonie HK často přerušuje v průběhu epileptického záchvatu bilaterální automatizmy horních končetin. Tak je možno pozorovat typický obraz iktální dystonie kontralaterální HK (vzhledem k počátku záchvatu) a automatizmů ipsilaterální horní končetiny. I přes velmi vysokou lateralizační hodnotu tohoto iktálního příznaku zůstává jeho geneze stále otevřena. Logickým vysvětlením je šíření iktální aktivity z temporálního laloku do oblasti bazálních ganglií (14). Na našem pracovišti jsme měli možnost u některých pacientů studovat iktální aktivitu v oblasti putamen v průběhu iktální dystonie kontralaterálních končetin. Tuto skutečnost nám umožnila strategie invazivního video-EEG vyšetření používající diagonálně (šikmo) zavedenou elektrodu do meziotemporální oblasti. Hodnotili jsme celkem 10 epileptických záchvatů u 4 pacientů s temporální epilepsií v průběhu parciálního záchvatu při použití uvedené strategie (25). Ani v jednom případě jsme v průběhu iktální dystonie nezaznamenali specifickou paroxysmální aktivitu v kontralaterálním putamen. Pravděpodobnou spoluúčast frontálních kortikálních struktur na genezi tohoto iktálního lateralizačního fenoménu lze demonstrovat skutečností, že v průběhu iktální dystonie u jiných pacientů jsme ve všech případech zaznamenali epileptické postižení řady frontálních kortikálních oblastí (laterální premotorický a prefrontální kortex, přední cingulum a další) (26). I přes nejasnosti v genezi tohoto příznaku

Obrázek 1. Netonická deviace hlavy doprava s dystonií levé horní končetiny. Pacient s epilepsií temporálního laloku vpravo.



je iktální dystonie spolehlivý lateralizační příznak v průběhu epileptického záchvatu s počátkem v temporálním laloku, a to i u těch záchvatů, při kterých dochází k časnému šíření iktální aktivity do druhostranného spánkového laloku (vlastní pozorování).

„Iktální paréza“ horní končetiny (20, 23)

Jedná se o velmi zajímavý iktální příznak, který je svou podstatou zcela odlišný od iktální dystonie a postiktální parézy. Byl pozorován u asi 5 % pacientů s fokální epilepsií. Klinicky se jedná o nehybnost jedné HK v průběhu parciálního záchvatu, přičemž na postižené končetině byl klinickým vyšetřením opakovaně zaznamenán nízký svalový tonus. Tento klinický příznak je asociovan s většinou případů s automatizmy druhé HK. „Iktální paréza“ se vyskytovala ve všech publikovaných případech kontralaterálně k počátku epileptického záchvatu. Naše nepublikované výsledky tuto skutečnost potvrzují. „Iktální parézu“ HK jsme zaznamenali u 8 % pacientů s temporální epilepsií (17 pacientů, 47 záchvatů). Ve všech případech byl tento příznak kontralaterální k počátku záchvatů a vždy asociovan s automatizmy nepostižené HK (vlastní pozorování). „Iktální paréza“ HK patří mezi tzv. „negativní motorické příznaky“. Tyto příznaky byly opakovaně pozorovány při funkčním mapování kortexu (elektrická stimulace) v pericentrální oblasti. Vzhledem k tomu, že tento příznak je pozorován u temporálních epilepsií a není asociovan s elektroencefalografickým a klinickým postižením frontálního laloku nebo pericentrální oblasti, je třeba jej podrobit další analýze.

Deviace hlavy

Lateralizační hodnota tohoto příznaku byla zmíněna již na konci 19. století Hughlingem Jacksonem, který si povšiml, že stáčení hlavy a očí v průběhu epileptického záchvatu se vyskytuje častěji kontralaterálně ve vztahu k hemisféře, ze které záchvat pochází (11). Foerster a Penfield zavádějí pro stáčení hlavy a očí v průběhu epileptického záchvatu termín adverzivní (z angl. adverse) (6) a i zde zdůrazňují lateralizační hodnotu tohoto příznaku ve smyslu kontralaterální deviace hlavy a očí ve vztahu k epileptickému ložisku. Gastaut zavádí nový termín – verzivní (z angl. versive), poprvé zde však zmiňuje, že deviace hlavy a očí v průběhu epileptického záchvatu nemusí být vždy kontralaterálně vzhledem k epileptickému ložisku (7). Vzhledem k terminologické nejednotnosti

v označení tohoto iktálního příznaku budu dále používat termín „deviace hlavy“. Jedná se o příznak častý, například Fakhoury a Abou-Khalil (4) zaznamenali některý z typů deviace hlavy u 78 % hodnocených záchvatů (187 z 239 záchvatů u 32 pacientů). V zásadě lze podle charakteru a fáze epileptického záchvatu rozlišit 3 typy deviace hlavy:

Časná, netonická deviace hlavy (obvykle do 30 sekund od počátku záchvatu) (4, 10, 13)

Tento typ je charakterizován otočením hlavy, které vypadá jako volní (obrázek 1, 2). Nedochází zde k extenzi krku a zvednutí brady. Lze ji pozorovat častěji u temporálních epilepsií, bývá asociovan s dalšími iktálními příznaky, jako jsou kontralaterální iktální dystonie a ipsilaterální automatizmy. Anglická literatura označuje tento typ deviace hlavy jako „nonversive turning“ nebo „nonforced deviation“. Některé práce prokázaly její vysokou prediktivní lateralizační hodnotu vzhledem k ipsilaterálnímu temporálnímu laloku (více než 90 %).

Tonická deviace hlavy (z anglického „forced head turning“ (12, 13, 21, 31)

Jedná se „nepřirozenou“ deviaci hlavy, často spojenou s extenzí krku a zvednutím brady (obrázek 3). Tonická deviace hlavy se vyskytuje časně v průběhu epileptického záchvatu většinou u extratemporálních epilepsií a je dána postižením laterálního frontálního premotorického kortexu. Většina prací prokazuje, že tento typ deviace hlavy je častěji kontralaterální vzhledem k počátku epileptického záchvatu. Pokud se tento typ deviaci hlavy vyskytuje v souvislosti se stejnostrannou deviací očí, byla zaznamenána 100% prediktivní hodnota ve prospěch kontralaterální hemisféry. Vlivem variabilního šíření iktální aktivity z extrafrontálních struktur (parietální, okcipitální lalok) frontálně však v řadě případů ztrácí tento příznak svoji lateralizační hodnotu. Podobná situace může nastat i u časného „bifrontálního“ šíření iktální aktivity u epilepsií frontálního laloku. Tonická deviace hlavy má vysokou lateralizační hodnotu pokud se vyskytne těsně před sekundární generalizací. Vzhledem k počátku záchvatu je potom kontralaterální ve více jak 80 % případů.

Deviace hlavy na konci generalizovaného záchvatu (30)

Izolovaná práce poukazuje na ipsilaterální prediktivní hodnotu deviace hlavy na konci generalizovaného záchvatu.

Obrázek 2. Netonická deviace hlavy doprava. Pacient s epilepsií temporálního laloku vpravo.



Obrázek 3. Tonická deviace hlavy doleva. Pacient s epilepsií parietálního laloku vpravo s rychlým šířením iktální aktivity frontálně vpravo.



Tento typ deviace hlavy se vyskytoval ve 24 % ze všech hodnocených záchvatů.

„Příznak tření nosu“ (PTN) – iktální

PTN je velmi zajímavý a teprve nedávno studovaný iktální a postiktální fenomén. I přesto, že tohoto příznaku si poprvé všimli neurologové již před 65 lety (28), do pozornosti epileptologů se dostal až v posledním desetiletí (8, 9, 18, 19, 27). Iktální PTN je daleko vzácnější než postiktální PTN (9, 27). Příznak má kromě své lateralizační hodnoty i hodnotu lokalizační, vyskytuje se častěji u pacientů s epilepsií temporálního laloku (9). V průběhu epileptického záchvatu pacient otírá nos častěji horní končetinou ipsilaterálně ke straně počátku záchvatu. Bližší informace o možné genezi tohoto příznaku zmíním v odstavci, který se týká postiktálního PTN.

„Příznak tření nosu“ (PTN) – postiktální (obrázek 4)

Jak již bylo zmíněno v odstavci u iktálního PTN, postiktální PTN má mimo své lateralizační hodnoty i hodnotu lokalizační. I postiktální PTN pozorujeme častěji u pacientů s epilepsií temporálního laloku (9). Postiktální PTN se v našem studovaném souboru pacientů s epilepsií temporálního laloku vyskytoval u 72,3 % pacientů minimálně v jednom hodnoceném záchvatu. Ze všech hodnocených parciálních záchvatů se postiktální PTN vyskytoval u 47,7 % záchvatů (27). Z toho vyplývá, že se jedná o příznak relativně velmi častý, a proto si zaslouží pozornost. Jeho lateralizační hodnota je vysoká, jak dokumentují publikované výsledky (9, 27). Hirsch a kol (9) prokazují více než 90 % prediktivní hodnotu postiktálního PTN HK ipsilaterálně k počátku záchvatu. Pokud byl zaznamenán tento příznak po záchvatu opakovaně, je jeho prediktivní hodnota 100 %. Autoři hodnotili výskyt postiktálního PTN do 60 s od konce záchvatu. Naše práce (27) prokázala také vysokou lateralizační hodnotu postiktálního PTN do 30, 60, a 180 sekund od konce záchvatu ve skupině pacientů s temporální epilepsií. Ve všech třech časových pásmech od konce záchvatu byla prediktivní hodnota ipsilaterálního postiktálního PTN kolem 75 %. Nižší prediktivní hodnotu v našem souboru lze vysvětlit tím, že jsme studovali všechny pacienty s temporální epilepsií včetně těch, u kterých jsme zaznamenali bitemporální postižení. Hirschova práce (9) je z tohoto hlediska „čistší“, neboť do ní byli zahrnuti pouze pacienti po úspěšném operačním zákroku na temporálním laloku. Základní otázkou zůstává

Obrázek 4. Postiktální příznak tření nosu levou horní končetinou. Pacient s epilepsií temporálního laloku vlevo.



vá geneze tohoto fenoménu, tedy proč si pacient iktálně nebo postiktálně otírá právě nos. Tření nosu je častější než tření jiné části hlavy (vlastní pozorování). Hirsch a kol. (9) vysvětlují tento fenomén iktální aktivací autonomních center při záchvatu a následnou zvýšenou nazální sekrecí. Zdůrazňují zvláště význam amygdaly. Dalším hypotetickým vysvětlením jsou nepříjemné intranasální senzace, které vedou k následnému otření nosu (9). Potom se nejedná o autonomní, ale senzitivní fenomén. Jednoznačná geneze tohoto lateralizačního postiktálního příznaku je však neobjasněna. Stejně tak neobjasněnou zůstává i otázka, proč si pacient otírá nos právě ipsilaterální HK. Za možné vysvětlení je považováno postiktální oslabení, nebo motorický „neglect“ kontralaterální HK (9).

Unilaterální iktální automatizmy končetin (10, 33)

Jednoznačně unilaterální automatizmy končetin v průběhu epileptického záchvatu lateralizují jeho počátek do ipsilaterálního temporálního laloku, jak potvrdily některé práce. Je velmi důležité odlišit bilaterální automatizmy končetin s jednostrannou akcentací a unilaterální automatizmy s druhostrannou iktální dystonií nebo iktální parézou. Ve druhém případě se prediktivní hodnota vzhledem k ipsilaterálnímu temporálnímu laloku blíží 100 %.

Iktální a postiktální příznaky lateralizující podle řečové dominance

Iktální a postiktální řečové projevy (5, 17, 24, 32)

Existuje obsáhlá klasifikace řečových projevů v průběhu parciálních i generalizovaných epileptických záchvatů. Pro stanovení lateralizace počátku parciálního epileptického záchvatu u pacientů s temporální epilepsií mají význam v zásadě 3 řečové projevy.

Iktální verbalizace, iktální řeč (z anglického ictal speech)

Pokud pacient produkuje v průběhu parciálního záchvatu srozumitelnou řeč bez agramatizmů a jsou přítomny automatizmy nebo jiné iktální symptomy odpovídající epileptickému postižení temporálního laloku, je vysoce pravděpodobné, že záchvat vychází z temporálního laloku řečově nedominantní hemisféry (více než 90 % prediktivní hodnota).

Iktální afázie

Iktální porucha řeči charakteru afázie bývá pozorována poměrně zřídka, neboť je velmi obtížné hodnotit řeč u pacienta s kvalitativní poruchou vědomí, se kterým není možné v průběhu parciálního záchvatu navázat kontakt. V některých případech je ale pacient v průběhu parciálního záchvatu při vědomí a zde je potom možno pozorovat obtíže s vyjadřováním, komolením slov nebo úplnou nemožnost verbální produkce. V těchto případech si pacient může po záchvatu pamatovat, že v průběhu záchvatu není schopen mluvit. Tento typ poruchy řeči je nutno odlišit od „řečového zázrazu“ (z anglického speech arrest). Iktální afázie lateralizuje počátek epileptického záchvatu u pacientů s temporální epilepsií do temporálního laloku řečově dominantní hemisféry. Je nutno brát na zřetel možnost rychlého šíření iktální aktivity z jednoho tem-

porálního laloku do druhého, a tím i potenciální možnost tzv. falešné lateralizace počátku záchvatu.

Postiktální afázie

Existence poruchy řeči charakteru afázie po parciálním záchvatu delší než 2 minuty lateralizuje počátek záchvatu do temporálního laloku řečově dominantní hemisféry. Opět je ale nutno myslet na možnou falešnou lateralizaci z důvodů, které byly upřesněny v předchozím odstavci.

Iktální vomitus

Iktální vomitus nebo iktální „dávění“ bez vomitu (z anglického ictal retching without vomiting) je poměrně vzácný příznak. Zatím nejrozsáhlejší soubor pacientů publikovali Kramer a kol (15), kteří popsali 31 záchvatů s iktálním vomitem u 9 pacientů. Naše práce popisovala 14 epileptických záchvatů u 3 pacientů (16). Ve všech popsanych případech byl iktální vomitus zaznamenán u pacientů v průběhu epileptického záchvatu vycházejícího z pravého temporálního laloku, ve všech případech byla pravá hemisféra nedominantní pro řečové funkce. Výlučnou lateralizační hodnotu iktálního vomitu ve prospěch pravého temporálního laloku porušuje kazuistika jednoho pacienta, u kterého byl při invazivním video-EEG vyšetření s intracerebrálními elektrodami zaznamenán typický iktální vomitus v době, kdy byl iktální epileptický vývoj lokalizován v levém temporálním laloku. Jednalo se ale o leváka, u kterého byla při

Wadově testu prokázána pravostranná řečová dominance. Tato kazuistika tak posiluje lateralizační hodnotu tohoto příznaku ve prospěch temporálního laloku nedominantní hemisféry (3). Vysvětlení příčiny lateralizační hodnoty tohoto příznaku není dostupné, stejně jako kritická struktura, jejíž epileptická aktivace je nutná pro existenci iktálního vomitu. Vzhledem k publikovaným datům je pravděpodobně důležitá aktivace fronto-orbito-inzulo-operkulo-temporálního okruhu (2, 3, 15, 16).

Závěr

I přes neustálý pokrok elektrofyziologických metod a zkonkvalování zobrazovacích a funkčních vyšetřovacích technik zůstává klinická analýza průběhu epileptického záchvatu důležitou součástí epileptologického vyšetřovacího postupu. Uvedené iktální a postiktální příznaky jsou jen ty nejčastější, které lze pozorovat v průběhu epileptického záchvatu. Existuje řada dalších lateralizačních příznaků, které se vyskytují s nižší frekvencí. Mimo to známe řadu takzvaných příznaků lokalizačních, jejichž existence umožňuje diferenciální diagnostiku mezi jednotlivými typy symptomatické epilepsie, zejména potom mezi epilepsií temporálního a frontálního laloku. Lateralizační hodnota zmíněných příznaků není absolutní, nicméně jsou velmi důležitou součástí stanovení správné lokalizace a lateralizace počátku záchvatů, která je velmi důležitá pro budoucí prognózu pacientů s farmakorezistentní epilepsií.

Podpořeno výzkumným záměrem MŠMT ČR I1801.

Literatura

- Berkovic F, Bladin PF. An electroclinical study of complex partial seizures: American Epilepsy Society Proceedings. *Epilepsia* 1984; 25: 668–669.
- Baumgartner C, Serles W, Pataria E, et al. Ictal vomiting as studied with ictal SPECT. *Epilepsia* 1998; 39 (Suppl 2): 37.
- Devinsky O, Frasca J, Pacia SV et al. Ictus emeticus: further evidence of non-dominant temporal involvement. *Neurology* 1995; 45: 1158–1160.
- Fakhoury T, Abou-Khalil B. Association of ipsilateral head turning and dystonia in temporal lobe seizures. *Epilepsia* 1995; 36: 1065–1070.
- Ficker DM, Shukla R, Privitera MD. Postictal language dysfunction in complex partial seizures: effect of contralateral ictal spread. *Neurology* 2001; 56: 1590–1592.
- Foerster O, Penfield W. Der Narbenzug am und im Gehirn bei traumatischer Epilepsie in seiner Bedeutung für die therapeutische Bekämpfung derselben. *Gesamte Neurol Psychiatr* 1930; 125: 475–572.
- Gastaut H. The epilepsies: Electroclinical correlations. Springfield III, Charles C Thomas, 1954; 21–22, 53–55, 96–101.
- Geyer JD, Payne TA, Faught E, Drury I. Postictal nose-rubbing in the diagnosis, lateralization and localization of seizures. *Neurology* 1999; 52: 743–745.
- Hirsch LJ, Lain AH, Walczak TS. Postictal nosewiping lateralizes and localizes to the ipsilateral temporal lobe. *Epilepsia* 1998; 39: 991–997.
- Chee M, Kotagal P, Van Ness P, et al. Lateralizing signs in intractable partial epilepsy: Blinded multiple observer analysis. *Neurology* 1993; 43: 2519–2525.
- Jackson J. On right- and left-sided spasms at the onset of epileptic paroxysms and on crude sensation warnings and elaborate mental states. *Brain* 1880; 3: 192–206.
- Jayakar P, Duchowny N, Resnick T, et al. Ictal head deviation: Lateralizing significance of the pattern of head movement. *Neurology* 1992; 42: 1989–1992.
- Kernan JC, Devinski O, Luciano DJ, et al. Lateralizing significance of head and eye deviation in secondary generalized tonic-clonic seizures. *Neurology* 1993; 43: 1308–1310.
- Kotagal P, Lueders H, Morris H, et al. Dystonic posturing in complex partial seizures of temporal lobe onset: A new lateralizing sign. *Neurology* 1989; 39:196–201.
- Kramer RE, Lüders H, Goldstick LP, et al. Ictus emeticus: an electroclinical analysis. *Neurology* 1988; 38: 1045–1052.
- Kuba R, Křížová J, Brázdil M, Rektor I, Chrástina J, Novák Z. Iktální vomitus – lateralizační příznak u epilepsie temporálního laloku. *Čes Slov Neurol Neurochir* 2001; 64: 45–50.
- Lebrun Y. Ictal verbal behaviour: a review. *Seizure* 1994; 3: 45–54.
- Leutmezer F, Serles W, Lehnert J, et al. Postictal nose-wiping: A lateralizing sign in temporal lobe complex partial seizures. *Neurology* 1998; 51: 1175–1177.
- Leutmezer F, Serles W, Pataria E, et al. The postictal state. A clinically oriented observation of patients with epilepsy. *Wien Klin Wochenschr* 1998; 110: 401–407.
- Lueders HO, Lesser RP, Dinner DS, et al. A negative motor response elicited by electrical stimulation of the human cortex. In: Chauvel P, Delgado-Escueta, et al., eds. New York: Raven Press, 1990: 149–157. *Advances in neurology*, vol. 00.
- Morris G, Karolchik M, Privitera M. Ictal head turning and seizure lateralization. *Epilepsia* 1990; 31: 606.
- Newton MR, Berkovic SF, Austin MC, et al. Dystonia, clinical lateralization, and regional blood flow changes in temporal lobe seizures. *Neurology* 1992; 42: 371–377.
- Oestreich LJ, Berg MJ, Bachmann DL, Burchfiel J, Erba G. Ictal contralateral paresis in complex partial seizures. *Epilepsia* 1995; 36: 671–675.
- Privitera MD, Morris GL, Gilliam F. Postictal language assessment and lateralization of complex partial seizures. *Ann Neurol* 1991; 30: 391–396.
- Rektor I, Kuba R, Brázdil M. Interictal and ictal EEG activity in the basal ganglia: A SEEG study in patients with temporal lobe epilepsy. *Epilepsia* 2002; 43: 253–263.
- Rektor I, Kuba R, Brázdil M. The role of basal ganglia in human epileptic seizures: Ictal dystonia in human epileptic seizures. *J Neurol Sci* 2001; (Suppl.1):326.
- Sochůrková D, Kuba R, Brázdil M, Křížová J, Rektor I. Příznak „tření nosu“ u pacientů s epilepsií temporálního laloku. *Čes Slov Neurol Neurochir* 2002; 65: 80–84.
- Vondráček V. Tření nosu – symptom onemocnění spánkového laloku. *Revue v neurologii a psychiatrii* 1936; 350–353.
- Williamson PD, Thadani VM, French JA, et al. Medial temporal lobe epilepsy: videotape analysis of objective clinical seizure characteristics. *Epilepsia* 1998; 39: 1182–1188.
- Wyllie E, Lueders H, Morris HH, et al. Ipsilateral forced head and eye turning at the end of generalized tonic-clonic phase of versive seizures. *Neurology* 1986; 36: 1212–1217.
- Wyllie E, Lueders H, Morris HH, Lesser RP, Dinner DS. The lateralizing significance of versive head and eye movements during epileptic seizures. *Neurology* 1986; 36: 606–611.
- Yen DJ, Su MS, Yiu CH, et al. Ictal speech manifestation in temporal lobe epilepsy: A video-EEG study. *Epilepsia* 1996; 37: 45–49.
- Yen DJ, Yu HY, Yiu CH, Shih YH, Kwan SY, Su MS. The lateralizing value of upper extremity movements in complex partial seizures of temporal lobe origin: A video-EEG study. *J Epilepsy* 1998; 11: 314–318.