

INTERIKTÁLNE EEG VYŠETRENIE U EPILEPSIE, MIGRÉNY A TETANICKÉHO SYNDRÓMU

MUDr. Branislav Kollár, MUDr. Darina Buranová, Ph.D., prof. MUDr. Pavel Varsík, DrSc.,
MUDr. Katarína Klobučníková, MUDr. Andrea Krajčiová, prof. MUDr. P. Traubner, Ph.D.
I. neurologická klinika FN a LFUK, Bratislava

V našej štúdii sme zhodnotili interiktálne EEG nálezy u 200 prípadov epilepsie, 90 prípadov migrény a 50 prípadov hyperventilačného tetanického syndrómu. Abnormálny interiktálny EEG nález sme našli u 64% prípadov epilepsie a tetanického syndrómu a u 51,1% prípadov migrény. Špecifická epileptiformná aktivita sa vyskytla u 26% prípadov s epilepsiou a len u 4,4% pacientov s migrénou, resp. u 2% pacientov s tetanickým syndrómom. Náš pohľad na tieto čísla je nasledovný: ak je hodnotenie EEG záznamu korektné (správne), malo by u prípadov s jasnými alebo suspektnými „epileptickými“ klinickými prejavmi potvrdiť, resp. podporiť klinickú diagnózu epilepsie, u nejasných a sporných prípadov by nemalo byť „zneužitá“.

Kľúčové slová: EEG, epilepsia, migréna, tetanický syndróm

Úvod

Klinická diagnostika epilepsie (epileptického syndrómu) a niektorých ďalších záchvatových ochorení napriek dnes už transparentne postaveným diagnostickým algoritmom skrýva v sebe stále veľa diagnostických problémov a úskalí. Za najdôležitejšie sa aj v súčasnosti považuje definitívne stanovenie diagnózy epilepsie ako záchvatovej poruchy a podľa možnosti i stanovenie jej príčiny. Popri klinickom prejave – symptomatológii a hodnote tzv. „imaging“ metód má svoje nezastupiteľné miesto v diagnostike i EEG vyšetrenie. Zdá sa, že LTM-EEG nenaplnilo svojou validitou a prínosom v diagnostike všetky očakávania a veľmi často práve natívne interiktálne EEG vyšetrenie a provokačné metódy zohrávajú významnú úlohu v klinickej diagnostike.

Od čias, kedy Hans Berger, profesor psychiatrie z Jeny, v sérii prác z rokov 1929–1938 opísal základy elektroencefalografie (EEG), zaznamenalo EEG vyšetrenie v priebehu svojho dynamického rozvoja významný pokrok. Napriek tomu sa v posledných rokoch udáva, že rozsah vedomostí o EEG je dnes už v podstate uzavretým okruhom. Pre svoju jednoduchosť, ľahkú opakovateľnosť, nenáročnosť pre vyšetrujúceho i vyšetřovaného a pomerne významnú výpovednú hodnotu však EEG stále zostáva nezastupiteľným vyšetrením v klinickej diagnostike, a to predovšetkým v skupine záchvatových ochorení, najmä epilepsie.

Výskyt tzv. špecifických epileptiformných grafoelementov, výskyt niektorých tranzientov, periodických vlnových zoskupení, intermitentných rytmických či arytmiických pomalých abnormalít nie je zatiaľ bezpečne vo svojej iniciácii objasnený a tak ich výskyt v bežnej normálnej populácii a rovnako i v populácii tzv. „chorej“ nie je presne známy. Udáva sa, že špecifické epileptiformné grafoelementy sa môžu vyskytovať až u 1–2% zdravých dospelých jedincov a v mierne vyššom počte aj u normálnych zdravých detí, dokonca sú správy o tom, že až u takmer 3% normálnej zdravej populácie, ktorá sa podrobila EEG vyšetreniu sa vyskytli abnormálne epileptiformné EEG nálezy (3, 9, 14).

EEG diagnostika a jej využiteľnosť sa odvíja predovšetkým od dvoch faktorov: nepoznáme EEG probanda

z predchorobia a väčšinou máme možnosť snímania EEG iba v interiktálnom období. Máme však možnosť využitia tzv. provokačných metód (hyperventilácie – HV, foto stimulácie – FS, provokácie spánkovou depriváciou, snímania v spánku) a nakoniec možnosť použitia dlhodobého monitorovania EEG (LTM) alebo video-EEG vyšetrenia. Sú i ďalšie elektrofyziologické metódy (spektrálna analýza, frekvenčná analýza, EP...), ktoré v tomto prípade nepovažujeme za mimoriadne dôležité.

Ďalší problém sa odvíja od samotného zhodnotenia EEG. Nesprávne hodnotenie (missuse) by z odborného pohľadu (systematický a jednotný „tréning“ elektroencefalografistov v našom regióne), pokiaľ by sa z etického hľadiska vylúčil úmysel, nemalo vôbec prísť do úvahy. Problém „zneužívania-nadužívania“ (dysuse-overuse) teoreticky ohrozuje každý prípad vtedy, ak chýba kontrolná tzv. spätná väzba, súčinnosť viacerých elektroencefalografistov alebo viacerých EEG pracovísk v niektorých sporných prípadoch.

Cieľom tejto štúdie z tohto hľadiska teda bolo:

1. zistiť výpovednú hodnotu štandardného klasického natívneho EEG záznamu (včítane HV, FS) z hľadiska abnormalít prítomných v zázname
2. posúdiť vzťah EEG záznamu jeho kolektívnym prehodnotením vo vzťahu k podporení alebo potvrdeniu diagnózy epilepsie (teda znížiť na minimálnu možnú mieru jeho nesprávne hodnotenie alebo nadhodnotenie v algoritme diagnostiky epilepsie).

Materiál a metóda

Ako materiál sme použili klinických pacientov oboch pohlaví vo veku 18 až 65 rokov so stanovenou diagnózou epilepsie (n=200, z toho 100 prípadov boli pacienti s parciálnymi epileptickými záchvatmi a 100 prípadov so záchvatmi generalizovanými bez fokálneho začiatku, bližšia charakterizácia súboru vid' tabuľka 1), migrény (n=90, bližšia charakterizácia vid' tabuľka 2) a tetanického syndrómu s pozitívnou hyperventilačnou odpoveďou pri EMG vyšetrení (n=50). U epilepsie sme použili u nás používaný klasický diagnostický algoritmus (natívne EEG s HV a FS, EEG po spánkovej deprivácii, LTM-EEG, video-EEG, zobrazovacie metódy – CT, MRI, event. angiografia, v nejasných

Tabuľka 1. Interiktálne EEG záznamy u pacientov s epileptickými záchvatmi (n=200)

Klasifikácia (typ) epileptických záchvatov	Normálne EEG		Abnormálne EEG															
			Generalizované EEG abnormality										Regionálne EEG abnormality					
			Základná aktivita					Konti- nuálna difúzna pomalá aktivita (CDSA)	Intermitentná rytmická pomalá aktivita (IRSA)					Kontinuálne		Periodické		Σ
			α – A	β(FA)	SA	PA	Σ		IRSA S	IRSA HV	IRSA SED	IRSA P	Σ	CLSA	CLED	PLSA	PLED	
Parciálne (fokálne) epi záchvaty (n = 100)	PS+PC	13	–	3	6	1	10	3	2	5	1	–	8	2	2	2	9	15
	P+GEN	16	1	–	4		5	5	1	2	4	–	7	2	2		14	18
	Σ	29	1	3	10	1	15	8	3	7	5	–	15	4	4	2	23	33
Generalizované epi záchvaty bez fokálneho začiatku (n = 100)	A	2	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	2	–	–	–	–	–
	GTCS	41	1	2	1	2	6	8	6	10	9	–	25	2	1	5	8	16
	AS TS MCS	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Σ	43	1	2	1	2	6	8	6	10	11	–	27	2	1	5	8	16
Celkovo (n = 200)	Σ	72	2	5	11	3	21	16	9	17	16	–	42	6	5	7	31	49

Tabuľka 2. Interiktálne EEG záznamy u pacientov s migrénou (n=90) a hyperventilačným tetanickým syndrómom (n=50)

	Normálne EEG	Abnormálne EEG														
		Generalizované EEG abnormality										Regionálne EEG abnormality				
		Základná aktivita				Kontinuálna difúzna pomalá aktivita (CDSA)	Intermitentná rytmická pomalá aktivita (IRSA)					Kontinuálne		Periodické		
		α -A	β (FA)	SA	PA		CDSA	IRSA S	IRSA HV	IRSA SED	IRSA P	Σ	CLSA	CLED	PLSA	
Migréna s aurou (n=62)	30	3	3	1	–	6	8	4	1	–	26	1	–	2	3	6
Migréna (n= 28)	14	–	3	–	–	2	2	7	–	–	14	–	–	–	–	–
Celkovo (n = 90)	44	3	6	1	–	8	10	11	1	–	40	1	–	2	3	6
Tetanický syndróm (n=50)	18	–	2	1	4	–	11	7	–	–	25	1	–	5	1	7

Tabuľka 3. Interiktálne EEG nálezy u epilepsie, migrény a tetanického syndrómu-výskyt abnormálnych a špecifických epileptiformných EEG náleзов

	Normálne EEG nálezy	Abnormálne EEG nálezy					
		Generalizované	Regionálne	Σ	Intermitentné	IRSA – HV	Špecifické epileptiformné abnormality
Parciálne epi záchvaty (n=100)	29	38	33	71	40	7	32
Generalizované epi záchvaty bez fokálneho začiatku (n= 100)	43	41	16	57	40	10	20
Epilepsia – celkovo (n = 200)	72 (36 %)	79 (39,5 %)	49 (24,5 %)	128 (64 %)	80 (40 %)	17 (8,5 %)	52 (26 %)
Migréna (n = 90)	44 (48,9 %)	40 (44,4 %)	6 (6,7 %)	46 (51,1 %)	27 (30 %)	11 (12,3 %)	4 (4,4 %)
Tetanický syndróm (n=50)	18 (36 %)	25 (50 %)	7 (14 %)	32 (64 %)	24 (48 %)	7 (14 %)	1 (2 %)

případoch aj EMG vyšetrenie na nervovo-svalovú dráždivosť, vyšetrenie kardiovaskulárnych reflexov, head-up right tilt table test), štandardný diagnostický algoritmus bol použitý aj pri vyšetrení pacientov s migrénou s aurou a bez aury a hyperventilačným normokalcemickým tetanickým syndrómom. Predmetom kolektívnej analýzy 3 až 4 elektroencefalografistov bolo interiktálne EEG vyšetrenie (získané pomocou 21-kanálového digitálneho elektroencefalografického prístroja firmy WEGA) snímané z vlasového povrchu hlavy so zapojením v systéme 10–20 po dobu 20 minút, u každého pacienta bola realizovaná 4 minútová hyperventilácia ústami pri frekvencii 30 vdychov a výdychov za minútu a fotostimulácia zábleskami stroboskopu (neónovej výbojky) – použité boli frekvencie zábleskov 4, 8, 10, 12, 14, 24 Hz. Sledovali a hodnotili sme abnormality základnej aktivity, abnormality regionálne (ložiskové) a generalizované (difúzne) s kontinuálnym alebo intermitentným výskytom a výskyt špecifických epileptiformných grafoelementov. Za tzv. špecifickú epileptiformnú aktivitu v EEG sme považovali prítomnosť hrotov, ostrých vln, komplexov hrotu a vl-

Zoznam skratiek použitých v tabuľkách 1, 2, 3

$\alpha - A$ – asymetria alfa aktivity (asymmetry of alpha activity)
 $\beta(FA)$ – rýchla aktivita (fast activity, beta activity)
 SA – pomalá aktivita (slow activity, slow occipital rhythm – SOR)
 PA – nepravidelná (polyrytmická) základná aktivita
 CDSA – kontinuálna difúzna (generalizovaná) pomalá aktivita
 IRSA – intermitentná rytmická pomalá abnormalita
 IRSA-S – spontánna
 IRSA-HV – po hyperventilácii
 IRSA-SED – špecifický epileptický výboj
 IRSA-P – periodická
 CLSA – kontinuálna lateralizovaná pomalá aktivita
 CLED – kontinuálna lateralizovaná epileptiformná aktivita
 PLSA – periodická lateralizovaná pomalá abnormalita
 PLED – periodická lateralizovaná epileptiformná abnormalita
 PS – simplexné parciálne epileptické záchvaty
 PC – komplexné parciálne epileptické záchvaty
 P+GEN – parciálne epileptické záchvaty so sekundárnou generalizáciou
 A – absencie
 GTCS – generalizované tonicko-klonické epileptické záchvaty
 AS – atonické epileptické záchvaty
 TS – tonické epileptické záchvaty
 MCS – myoklonické epileptické záchvaty
 Σ – celkovo

ny, komplexov viac hrotov a vlny a komplexov ostrej a pomalej vlny. Ostatné abnormality v EEG sme považovali za neepileptiformné (nešpecifické). Intermitentné abnormality v EEG sme podľa vyskytu delili na epizodické s objavením sa patologickej EEG aktivity (epileptiformnej, resp. pomalej) v nepravidelných intervaloch a periodické s výskytom patologickej aktivity v určitých viac-menej pravidelných intervaloch. V rámci hodnotenia základnej aktivity sme použili i starší a v súčasnosti menej používaný termín polyrytmická aktivita – na opis základnej aktivity zloženej z viacerých frekvencií.

Výsledky

1. EEG u epilepsie ukázalo normálny nálež u 36 % prípadov (s miernou prevahou normálnych náleзов u prípadov s generalizovanými záchvatmi), rovnaké množstvo normálnych náleзов 36 % bolo aj u tetanického syndrómu. U pacientov s migrénou bola takmer polovica prípadov s normálnym náležom (48,9 %). Výsledky vid' tabuľka 1, tabuľka 2 a tabuľka 3 (6, 7).
2. Počet abnormalných náleзов bol rovnaký u epilepsie (64 %) aj u tetanického syndrómu (64 %), u migrény boli abnormality prítomné v 51,1 % prípadov.
3. Regionálne (špecifická epileptiformná aj pomalá aktivita) EEG zmeny boli u takmer 1/4 prípadov epilepsie (cca dvojnásobne viac v prípadoch s parciálnymi epileptickými záchvatmi než v prípadoch so záchvatmi generalizovanými bez fokálneho začiatku). U migrény boli regionálne EEG zmeny v 6,7 % a u tetanického syndrómu v 14 % prípadov.
4. Intermitentné (špecifická epileptiformná a pomalá aktivita – rytmická či arytická) EEG zmeny sa vyskytli u epilepsie v 40 % prípadov, u migrény v 30 % prípadov. U tetanického syndrómu sa objavili až v 48 % prípadov. V skupine pacientov s tetanickým syndrómom bolo z uvedených troch záchvatových ochorení najvyššie percento výskytu intermitentnej rytmickej pomalej aktivity (IRSA) vyprovokovanej hyperventiláciou (IRSA-HV) – 14 %, v skupine migrény boli tieto abnormality prítomné v 12,3 % prípadov, v skupine epileptikov v 8,5 % prípadov.
5. Zvlášť sme sa zamerali na tzv. „epileptiformnú“ EEG aktivitu.

Táto sa vyskytla u skupiny epileptikov vo viac ako 1/4 prípadov (26 %, s prevahou v skupine s parciálnymi epileptickými záchvatmi). U pacientov so stanovenou diagnózou migrény a tetanického syndrómu boli tieto nálezy podstatne zriedkavejšie (4,4 %, resp. 2 %).

Za najdôležitejšie výsledky pokladáme normálny interiktálny EEG nálež u viac ako 1/3 prípadov epilepsie a nálež špecifickej epileptiformnej aktivity u viac ako 1/4 prípadov s epilepsiou. Uvedené zistenia by mal brať do úvahy každý neurológ pri diagnostike záchvatových stavov.

Diskusia

Problematika hodnotenia EEG záznamu sa odvíja od niekoľkých ukazovateľov:

1. prvoradá je určenie, či sa jedná o tzv. špecifické epileptiformné grafoelementy alebo „len“ o pomalú aktivitu, pričom kritériá na toto stanovenie, resp. rozlíšenie sú arbitrárne dané a medzinárodne používané a akceptované
2. hodnotenie EEG záznamu je napriek tomu ovplyvnené aj subjektom samotného posudzovateľa.

Vo všeobecnosti záchytnosť špecifických epileptiformných EEG prejavov po prvom neprovokovanom epileptickom záchvate sa pri prvom EEG vyšetrení udáva v 30–40 % prípadov (4, 12). Vyššia záchytnosť sa udáva pri EEG realizovanom do 24 hodín od prekonaného záchvatu (4). Opakovaním EEG snímání narastá pravdepodobnosť zachytenia epileptiformných abnormalít: pri prvom vyšetrení je to okolo 30 %, pri druhom vyšetrení okolo 40 %, pri treťom okolo 50 %, pri štvrtom je pravdepodobnosť výskytu špecifickej epileptiformnej EEG abnormality okolo 55 %. V prípade ďalších EEG vyšetrení sa záchytnosť špecifických epileptiformných grafoelementov zvyšuje len minimálne (11). Pedley a spol. (9) konštatujú, že opakovaním EEG vyšetrenia u dospelých jedincov – epileptikov sa môže zvýšiť percento záchytnosti pozitívneho náleзу až na 60–90 %, pričom však v súlade s predchádzajúcou prácou v závere uvádzajú, že pravdepodobnosť záchytnosti sa už po štvrtom EEG vyšetrení významnejšie nezvyšuje.

Vo všeobecnosti sa abnormality častejšie vyskytujú i popisujú u pacientov s parciálnymi záchvatmi ako u pacientov so záchvatmi generalizovanými, a to najmä u pacientov s tzv. symptomatickou epilepsiou (12), čo sa potvrdilo aj v našom súbore pacientov.

V našom súbore 200 pacientov s epilepsiou sa asi v 1/3 prípadov vyskytol normálny interiktálny EEG nálež pri klasickom tzv. natívnom EEG zázname doplnenom o HV a FS.

Šimek a Stein (13) u pacientov s tzv. centrencefalicou epilepsiou uvádzajú normálne nálezy v 20–30 % prípadov, Klass a Daly (5) opisujú opakovane normálny záznam u 18 % nimi sledovaných epileptikov. V našom súbore sme našli normálny interiktálny EEG záznam v 36 % prípadov. Abnormalitu v interiktálnom EEG zázname sme zachytili u 64 % epileptikov. Špecifické epileptiformné grafoelementy sme zaznamenali u 26 % z nášho súboru pacientov. Klass a Daly (5) vo svojom súbore opisujú opakovane abnormalne interiktálne EEG nálezy u 30 % pacientov a tranzientné EEG abnormality u vyše 50 % epileptikov.

Za zaujímavý považujeme fakt, že u migrény i tetanického syndrómu sa v našich súboroch vyskytol pomerne značný počet abnormalných interiktálnych náleзов. V skupine pacientov s tetanickým syndrómom (hyperventiláčná tetánia) bol v porovnaní s migrénou vyšší výskyt intermitentných EEG abnormalít (48 %) a rovnako aj mierne vyššie percento intermitentnej rytmickej pomalej EEG aktivity vyprovokovanej hyperventiláciou (IRSA-HV) – 14 %, v skupine migrény bola táto abnormalita prítomná v 12,3 % prípadov. V súvislosti s HV treba podotknúť, že niektorí autori rozoznávajú HV nosom a ústami, pričom HV nosom má pôsobiť viac na štruktúry limbického systé-

mu a HV ústami viac na talamokortikálne okruhy. Rozdiely medzi týmito typmi HV nie sú celkom presvedčivé, pretože sme na našom súbore pacientov (zohľadňujúc aj na naše vlastné skúsenosti a výsledky s použitím oboch typov HV) realizovali len HV ústami. Počas HV sa v našom súbore pacientov s epilepsiou v mierne väčšom počte prípadov aktivovala generalizovaná epileptiformná EEG abnormalita v porovnaní s epileptiformnou abnormalitou regionálnou. Zaznamenali sme len malý provokačný vplyv FS na výskyt epileptiformných EEG abnormalít v našom súbore pacientov (7 pacientov).

Naše vlastné viacročné skúsenosti ukázali, že LTM-EEG indikované v určitých prípadoch vzbudzujúcich pochybnosti o epileptickom charaktere poruchy vedomia ukázalo pozitívne nálezy iba v 8–10 % prípadov (1, 10). Výsledky, ktoré sme v poslednom období (cca 1 rok) získali pomocou prolongovaného video-EEG snímání záznamu po spánkovej deprivácii pacienta nám priniesli predbežne viac pozitívnych náleзов.

V tejto polohe sa odvíja teda ďalší problém, ktorý je nielen odborný, ale i morálne-právny: má pacient epilepsiu? Nepoškodíme ho, ak dôjdeme k nesprávnemu záveru? Tento problém pertraktoval v 80. rokoch Celesia, keď vrcholil „boom“ využívania evokovaných potenciálov v klinickej diagnostike („misuse, dysuse and overuse of evoked potentials“) (2). Všeobecná akceptácia tejto požiadavky po korektnom hodnotení (najmä bez nadhodnotenia nálezu pomocného vyšetrenia) našla svoje miesto aj v algoritmoch klinicko-paraklinickej diagnostiky. Z tohto aspektu tiež hodnotíme EEG ako metódu, ktorá má svoje nezastupiteľné postavenie v diagnostike záchvatových ochorení, avšak tiež je potrebné určitým korektným spôsobom ohraničiť „koridory“ jej postavenia v diagnostike ako pomocnej vyšetrovacej metódy.

Literatúra

1. Brežný I, Buranová D, Sabaka Z. Long-term monitoring of EEG and polygraphy. Diagnostic significance. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1988; 70: 2P–P.
2. Celesia GG. Commentary. Somatosensory evoked potentials: A quest for relevance. *J Clin Neurophysiol* 1985; 2: 77–82.
3. EEG-Olofson O, Petersén I, Sellén U. The development of the electroencephalogram in normal children from the age of 1 through 15 years. *Paroxysmal activity. Neuropaediatrica* 1971; 2: 375–404.
4. King MA, Newton MR, Jackson GD, Fitt GJ, Mitchell LA, Silvapulle MJ, Berkovic SF. Epileptology of the first-seizure presentation: a clinical, electroencephalographic, and magnetic resonance imaging study of 300 consecutive patients. *Lancet* 1998; 352: 1007–1011.
5. Klass DW, Daly DD. *Current Practice of Clinical electroencephalography*. Raven Press, NY, 1979: 221–268.
6. Kollár B, Buranová D, Varsik P, Krajčiová A, Traubner P. Migraine and epilepsy. Abstract book, First Mediterranean Congress of Neurology, 25–28 April 2002, Limassol, Cyprus.
7. Kollár B, Krajčiová A, Buranová D, Varsik P, Traubner P. The significance of interictal EEG in some paroxysmal disorders. Programme and Abstracts, 34th International Danube Symposium for Neurological Sciences and Continuing Education, 28–31 August 2002, Bratislava, Slovak Republic: 73–74.

Záver

Ak si teda položíme otázku akú výpovednú hodnotu má interiktálne EEG vyšetrenie v klinickej diagnostike epileptického syndrómu, potom môžeme konštatovať nasledovné:

1. asi v 1/3 prípadov je EEG normálne v interiktálnom období, čo však nevylučuje možnosť epilepsie. Asi u 2/3 prípadov bývajú abnormality rôzneho charakteru a rôznej závažnosti, ktoré nemusia ani potvrdiť a ani podporiť diagnózu epilepsie
2. asi v 1/3 prípadov môžu byť interiktálne prítomné intermitentne sa vyskytujúce generalizované alebo regionálne grafoelementy, ktoré môžu byť typicky epileptiformné alebo aspoň „podozrivé“ z možnosti epileptogenicity. U klinicky jasných alebo aspoň suspektých epileptických symptómov môžu potvrdiť alebo v určitých prípadoch podporiť klinicky jasnú diagnózu epilepsie. Pri klinicky neprítomných typických epileptických prejavoch je však potrebná vysoká opatrnosť pri ich hodnotení (nahodnotenie), pretože napríklad i u tetanického syndrómu, migrény alebo konvulzívnych synkopálnych stavov (8) sa tieto EEG zmeny môžu vyskytnúť.
3. Kolektív nášho pracoviska má veľmi dobré skúsenosti s posudzovaním sporných náleзов viacerými elektroencefalografistami, ktoré znižuje riziko nesprávneho posúdenia (nedocenenia, nesprávneho zhodnotenia alebo nahodnotenia) na minimálnu možnú mieru.
4. Stále je platné pravidlo, že najdôležitejší je klinický obraz a EEG je síce významné, avšak stále iba pomocné vyšetrenie.
5. Významným doplnením a prínosom EEG diagnostiky v skupine nejasných záchvatových ochorení je video-EEG monitoring (najmä po provokácii spánkovou depriváciou a s následným prolongovaným minimálne 4–5 hodín trvajúcim snímaním).

8. Kuba R, Kára T, Brázdil M, Křížová J, Souček M, Novák M, Rektor I. Neurokardiogenní synkopa-interiktální a iktální EEG studie. *Čes a Slov Neurol Neurochir* 2001; 2: 100–108.
9. Pedley TA, Scheuer ML, Walczak TS. Epilepsy. In: Rowland, L.P., ed. *Merritt's Textbook of Neurology*, 9th edition, Williams and Wilkins, Baltimore 1995: 845–868.
10. Sabaka Z, Brežný I. Prínos dlhodobého monitorovania EEG v diagnostike a liečbe epilepsii. *Lek Obz* 1994; 43: 545–549.
11. Salinski M, Kanter R, Dashieff R. Effectiveness of multiple EEGs in supporting the diagnosis of epilepsy: an operational curve. *Epilepsia* 1987; 28: 331–334.
12. Shinnar S, Kang H, Berg AT, Goldensohn ES, Hauser WA, Moshe SL. EEG abnormalities in children with a first unprovoked seizure. *Epilepsia* 1994; 35: 471–476.
13. Šimek J, Stein J. Jak číst elektroencefalogram. Státní zdravotnické nakladatelství, Praha, 1969.
14. Zivin L, Ajmone-Marsan C. Incidence and prognostic significance of „epileptiform“ activity in the EEG in non-epileptic subjects. *Brain* 1968; 91: 751–777.