

613.693-079:616.831-073.97-056.7

LETECKÁ LÉKAŘSKÁ POSUDKOVÁ ČINNOST U ABNORMNÍ EEG ZÁZNAMU S RODINNÝM VÝSKYTEM

Plk. MUDr. Jiří NOVOTNÝ

Ústav leteckého zdravotnictví, Praha

(náčelník: plk. MUDr. J. Šulc, CSc.)

Úvod

Elektroencefalografie má v leteckolékařském posuzování nezastupitelné místo. Podle předpisu Zdrav-2-2 „Lékařské posuzování schopnosti k letecké službě a přezkumné řízení s výkony letci ČSLA“ se u každého žadatele o pilotní výcvik obligátně pořizuje elektroencefalogram. Zaznamenává se nativní graf včetně reakce zástavy a bioelektrická aktivita mozku v průběhu 4minutové hyperventilace.

V EEG laboratoři Ústavu leteckého zdravotnictví se vyšetřují uchazeči o letecký výcvik převážně ve věku 17–19 let. Na základě abnormního EEG záznamu je jich vyřazeno 6–12

procent, přitom dalším 3–6 % žadatelů je pro atypický EEG záznam schopnost přiznána s dovětkem „méně vhodný“ (3, 7). Uvedená čísla podtrhují závažnost otázky normy EEG záznamu.

Otázka normality či abnormality EEG záznamu u osob klinicky zdravých je mezi odborníky v elektroencefalografii otázkou stále diskutovanou. Abnormní EEG záznam může mít i klinicky zcela zdravý jedinec. Může být například důsledkem zánětu nebo traumatu mozku prodělaného v minulosti a v době vyšetřování nemusí být jevem patologickým. Z uvedeného vyplývá, že biologická norma se nemusí vždy shodovat s normou klinickou (2, 5).

Závažnost normality či abnormality EEG záznamu spočívá ale i ve sféře sociální. Posudek elektroencefalografisty totiž mnohdy poškozuje některé mladé jedince na prahu životní kariéry a přitom se jedná o osoby klinicky zcela zdravé, bez anamnestické zátěže, bez objektivního neurologického i jiného somatického nálezu. Je proto stálou snahou najít korelace mezi aktuálními bioelektrickými změnami mozkových a potenciální poruchou vědomí v budoucnu.

Význam problematiky EEG abnormalit u uchazečů o letecký výcvik vedl již v minulosti k snahám tyto abnormality buď vysvětlit, nebo je blíže poznat. K těmto snahám patřilo v první řadě využití aktivačních metod u případů hraničních nebo abnormálních EEG nálezů. Vycházelo se při tom ze základní teze, že nativní elektroencefalografický záznam podává zprávu o spontánní elektrické aktivitě mozku. Křivky jsou prokazatelně odchylné buď trvale, nebo v občasných výbojových projevech pouze u závažnějších a rozsáhlejších organických lézí, při epilepsii a u těžkých poruch celého organismu. Jemnější organické poruchy mozku a řada záchvatovitých stavů se v záznamu neprojeví.

Jednou z cest k získání spolehlivějších informací z elektroencefalogramu je dlouhodobé a opakované vyšetření v různých denních a nočních obdobích. Tento postup je však časově velmi náročný a při vyšetřování uchazečů o letecký výcvik tudíž nepoužitelný. Druhou, úspěšnější a časově úspornější cestou je vyšetřování při zátěži organismu různými noxami, neboli vyšetřování s použitím aktivačních či provokačních metod [4, 8]. Ale ani ty nejsou schopny významněji přispět k řešení problematiky EEG abnormalit uchazečů o letecký výcvik. Omezenost jejich využití je dána relativní časovou náročností a vysokým počtem vyšetřovaných adeptů. Ze stejných důvodů nelze použít ani metodiky vyšetřování pomocí jehlových elektrod sfenoidálních a subokcipitálních. Určitým přínosem v posuzování normality či abnormality EEG nálezu by mohlo být vyšetřování polygrafickou registrací s možností automatické analýzy EEG na počítači, při které by zjištěné abnormality byly korelovány s jinými fyziologickými parametry, jako jsou frekvence tepu, dechu, EKG apod. [9, 10, 11].

Lze říci, že v arzenálu elektroencefalografických vyšetřovacích metod chybí dosud taková metoda, která by objektivně posoudila nespecifickou EEG abnormalitu zjištěnou u klinicky zdravého jedince, a uvedla ji do vztahu k možnému poruše vědomí při profesionální letecké zátěži nebo k jiné nervové či psychické afekci v budoucnu. Pracovníci EEG laboratoře ÚLZ hledají proto neustále nové cesty vedoucí k objasnění etiologie uvedených poruch bioelektrické aktivity mozku i jejich významnosti pro leteckou medicínu.

Při úvahách, jak řešit dále tuto složitou problematiku, jsme se nutně museli vypořádat

s otázkou možné hereditární podmíněnosti zjišťovaných abnormalit. Nosnost této myšlenky potvrzují Kuglerovy studie [1] o genetických souvislostech tzv. nezvyklých variant normálního rytmu.

Základní tezí výzkumné práce byla snaha najít nebo vyloučit při zjištění nespecifické EEG abnormality u vyšetřovaného adepta totožné EEG změny v geneticky spřízněném okruhu, tj. u rodičů a sourozenců vyšetřovaného [6]. Prakticky to znamenalo, že při posudkově sporné EEG abnormalitě byli na EEG vyšetření pozváni i nejbližší příbuzní uchazeče o letecký výcvik. V případě, že u některého z nich byla zjištěna stejná EEG abnormalita jako u vyšetřovaného adepta, bylo při posuzování jeho záznamu zaujato benevolentnější stanovisko než v případě, když jeho abnormalita byla v geneticky spřízněném okruhu ojedinělá. Základním předpokladem pro uznání hereditární poruchy bioelektrické aktivity mozku bez klinického korelátu byla zcela negativní anamnéza vyšetřovaných příbuzných ve smyslu poruchy vědomí či jiné paroxysmální příhody.

Metodika a sledovaný soubor

EEG vyšetřování rodičů a sourozenců posudkově sporných případů se provádělo stejnou metodikou, kterou se vyšetřují uchazeči o letecký výcvik. Záznamy byly pořizovány systémem 10/20, s 4minutovou hyperventilací, v longitudinálním, kruhovém a příčném zapojení. Reakce zástavy byla provedena v každém zapojení. Zkoumaní jedinci byli vyšetřeni na 16kanálovém elektroencefalografu firmy Galileo, nebo na 16kanálovém elektroencefalografu firmy Elema-Siemens.

Složení souboru je zachyceno v tabulce. Je zde uveden důvod vyšetření jedince s EEG abnormalitou, jeho věk, příbuzenský vztah geneticky spřízněných osob k vyšetřovanému a jejich věk a EEG nálezy. Protože se nepodařilo shromáždit takový počet vyšetření, který by se mohl statisticky vyhodnotit, byli do souboru přivzati i výkonní letci s EEG abnormalitou, jejichž příbuzní souhlasili s vyšetřením v ÚLZ.

Výsledky

V první skupině bylo vyšetřeno celkem 5 členů rodiny, rodiče a 3 sourozenci. EEG abnormality měli dva bratři. Elektroencefalografické sledování žadatele o diplom dopravního pilota ukázalo, že abnormality u obou mužských potomků byly stejného typu. Počáteční hrubě paroxysmální graf u vyšetřovaného adepta byl nejspíše vyprovokován neobvyklým porušením živototosprávy ve dnech snímání EEG záznamu. Později jeho elektroencefalogram svým charakterem odpovídal abnormalitě zjištěné u mladšího bratra. EEG sledování uvedeného pilota v posledních letech prokázalo pouze neuspořádaný záznam téhož typu jako u jeho otce. Lze tedy

Tab. 1

Poř. čís.	Vyšetřovaný s EEG abnormitou	Věk	Příbuzní	Věk	Žádná EEG abnormita	EEG abnormita téhož charakteru	EEG abnormita jiného charakteru	Poznámka
1.	H. V. – žadatel o diplom dopravního pilota	36	otec matka bratr sestra	67 60 35 33	+ + +	+		neuspořádaný záznam
2.	M. S. – uchazeč o přijetí do VVLŠ	16	synovec	4	+			
3.	H. K. – uchazeč o přijetí do VVLŠ	21	otec matka	53 50	+ +			otec výkonný letec
4.	Š. K. – žadatel o diplom sportovního pilota pro VŠD	19	otec matka	44 42	+		+	
5.	K. B. – žadatelka o bezmotorové létání	16	matka bratr	38 11	+		+	
6.	P. P. – výkonný letec	34	bratr bratr	41 37	+ +			všichni bratři jsou výkonní letci
7.	Š. K. – vojenský pilot nadzvukových letounů	34	otec matka bratr bratr syn syn	64 66 36 31 8 6	+ + 	+ + +	+	manželka pilota měla zcela normální EEG záznam

uzavřít, že změny bioelektrické aktivity mozku byly zjištěny u mužské části rodiny, zatímco ženská část nevykazovala poruchy žádné. Vývoj elektroencefalogramu vyšetřovaného pilota potvrdil správnost posudkového závěru příznávajícího schopnost v zařazení dopravního pilota.

Ve druhé skupině byly vyšetřeny dvě osoby geneticky spřízněné – strýc a synovec. Strýci bylo při vyšetření 16 let, jeho synovci 4 roky. Přes tento věkový rozdíl a i přes to, že dítě bylo vyšetřováno po úrazu hlavy, byl elektroencefalogram mladšího jedince bioelektricky „zralejší“ než elektroencefalogram adolescenta. V této skupině nebyla zjištěna žádná elektroencefalografická genetická spřízněnost. Vyšetřovaný adept nebyl uznán schopným pro letecký výcvik. Vzhledem k tomu, že však jeho EEG záznam vykazoval známky nezralosti, které mohly odpovídat věku 16 let, bylo mu doporučeno po jednom roce vyšetření opakovat.

Ve třetí skupině byli vyšetřeni syn, otec a matka. U syna byl zjištěn abnormní EEG záznam, pro který mu nebyla přiznána schopnost k letecké službě, u otce i u matky byl výsledek EEG vyšetření v mezích normy.

Ve čtvrté skupině byli vyšetřeni syn a rodiče. U syna byl zjištěn pouze lehce abnormní graf,

který neznamenal absolutní kontraindikaci pro schopnost k letecké službě. Při posuzování byla vzata v úvahu i atypie EEG záznamu u matky žadatele, přestože svým charakterem neodpovídala málo uspořádanému grafu jejího syna. EEG vyšetření otce neprokázalo žádné změny podobné záznamu syna.

V páté skupině byli vyšetřeni vedle žadatelky s abnormním EEG záznamem její matka a bratr. Elektroencefalografické sledování postižené prokázalo pomalejší „dozrávání“ bioelektrické aktivity mozku, což dokázalo následné vyšetření s minimem změn. EEG záznam o pět let mladšího bratra byl frekvenčně vyzrálejší, odpovídal jeho věkové skupině, bez přítomnosti patologické aktivity zjištěné u sestry. Pro stranovou asymetrii grafu u něj nebyl zjištěn organický korelát, rovněž anamnéza ve smyslu mozkové poruchy byla negativní. Matčin EEG záznam byl zcela v mezích normy.

V šesté skupině byli vyšetřeni 3 výkonní piloti, z nichž u nejmladšího byl zjištěn abnormní EEG záznam, v průběhu let stacionárního charakteru. Tato abnormita u jeho dvou starších bratrů zjištěna nebyla, výsledky jejich EEG vyšetření byly zcela normální.

V sedmé skupině měli jednoznačně tutéž abnormitu jako vyšetřovaný jeho synové. Byla

rovněž aktivována hyperventilací a vzhledem k věku i více akcentována. EEG vyšetření jejích matky, které bylo zcela normální, vyloučilo hereditární vliv na patologickou bioelektrickou aktivitu mozkovou u dětí z její strany. Zůstává otázka, zda podkladem elektroencefalografických změn u dětí také nebyla kongenitální porucha krevního oběhu v mozku jako u otce, zjištěná angiograficky (levý příčný splav se neplnil a většina kontrastní látky odtékala pravým příčným splavem). Protože pro mozkovou angiografii u nich nebylo z lékařsko-etického hlediska oprávnění, bylo nutno možnost uvedené organické poruchy hypoteticky připustit. U staršího bratra vyšetřovaného pilota byla zachycena naznačená paroxysmální aktivita, s levostrannou převahou. Stanovená asymetrie grafu byla zachycena i u matky vyšetřovaného pilota. Protože ale v anamnéze uvedeného bratra byl zjištěn komplikovaný porod i operativní zásah na povrchu hlavy, byl hereditární původ asymetrie sporný. Nebylo totiž možné zcela vyloučit drobnou strukturální porodní poruchu mozku jako příčinu asymetrie, či její arteficiální původ při snímání s povrchu hlavy, určitým způsobem porušeného operativním zásahem. Bylo tedy možné i abnormitu bratra výkonného letce považovat za shodnou s abnormitou vyšetřovaného. Na rtg lebky matky byla zjištěna kalcifikace ve falx cerebri. Ta však nevysvětlovala asymetrii jejího EEG záznamu, protože se jednalo o morfologickou změnu umístěnou ve střední čáře. Proti této etiologii asymetrie grafu svědčila i skutečnost, že kalcifikace v uvedené lokalizaci byla zjištěna i na rtg lebky otce a mladšího bratra, jejichž EEG záznamy byly zcela normální.

Diskuse

Vedle 7 osob s abnormními grafy byly EEG záznamy pořízeny u 19 jejich příbuzných. 12× nebyla zjištěna u těchto jedinců žádná porucha bioelektrické aktivity mozkové. Pouze 4× byla zjištěna EEG abnormita téhož charakteru jako u vyšetřovaného a 3× EEG abnormita jiného charakteru než u vyšetřovaného. Malý počet případů nedovoluje statistické zhodnocení získaných údajů. Přesto je nesporné, že téměř $\frac{2}{3}$ příbuzných měly normální EEG záznam, a pouze $\frac{1}{5}$ EEG abnormitu téhož charakteru, která byla zjištěna u vyšetřovaného. Z tabulky je také zřejmé, že rodinný výskyt EEG abnormit téhož charakteru jako u vyšetřovaného byl zachycen pouze 2×. Zde je ovšem nutno vzít v úvahu skutečnost, že to bylo pokaždé v případech, kdy bylo vyšetřeno více příbuzných, neboli kdy pravděpodobnost výskytu abnormity byla pro větší počet probandů vyšší. U EEG abnormit jiného charakteru než u vyšetřovaného, kterých byla zhruba $\frac{1}{6}$, je nutno uvažovat o poruše bioelektrické aktivity mozkové, podmíněné topicky i patogeneticky jiným mechanismem než u zkoumané abnormity. Velmi

pravděpodobně se jedná o změny vzniklé po drobných mikrotraumatech CNS intrauteriních nebo v raném dětství či o změny způsobené nevýznamnými kongenitálními anomáliemi mozkových cév. Proto mají z hlediska genetické spřízněnosti blíže ke skupině s normálním EEG nálezem. Drobnou mikrotraumatizací mozku nebo kongenitální vaskulární stigmatizací je ovšem nutno jako etiologický faktor obecně připustit u všech EEG abnormit, které byly zjištěny při vyšetřování klinicky zdravých jedinců.

Souhrn

V souboru vyšetřovaných osob spřízněných s uchazeči o letecký výcvik, u nichž byly zjištěny EEG abnormity nespecifické pro určitou poruchu vědomí, nebyla prokázána genetická závislost poruchy bioelektrické aktivity mozkové. Zmíněné abnormity je nutné řadit k změnám podmíněným funkčně či strukturálně drobnými lézemi mozkovými nebo cévními. V běžném životě většinou nepůsobí klinicky zjevné poruchy. Signalizují však určitou stigmatizaci mozkové činnosti, která by při extrémní letecké zátěži mohla navodit selhání CNS, spojené s katastrofickými následky jak pro letce, tak pro jeho okolí.

Literatura

1. KUGLER, J.: Nezvyklé varianty normálního EEG rytmu. Pracovní schůze České společnosti pro EEG a neurofysiologii, Praha, 21. 6. 1983.
2. MALKIN, V. B. aj.: Razrabotka metoda ocenki sostojanija CNS u kandidatov v letnyje učilišča dlja celej vračebno-letnoj podgotovky. Moskva, GNNIAKM 1973.
3. NOVOTNÝ, J.: Abnormní EEG nálezy u klinicky zdravých osob — uchazečů o letecký výcvik. In: Aktuální problémy leteckého lékařství, Praha 1985, s. 106.
4. NOVOTNÝ, J.: Aktivační metodiky EEG vyšetřování v letecké posudkové činnosti. Voj. zdrav. Listy, 47, 1978, č. 5, s. 213—218.
5. NOVOTNÝ, J.: Normální elektroencefalogram. Učební texty ÚDSZP. 1. díl. Brno 1980. s. 91—92.
6. NOVOTNÝ, J. - ŠULC, J. - CMÍRAL, J. - NOVOTNÝ, B.: Letecká lékařská posudková činnost u abnormit EEG záznamu s rodinným výskytem. [Závěrečná zpráva.] Praha, ÚLZ 1986.
7. PEKAŘ, A. - NOVOTNÝ, J.: Abnormní elektroencefalogram v letecké lékařské posudkové činnosti. Voj. zdrav. Listy, 47, 1978, č. 5, s. 210—213.
8. SERVÍT, Z.: Dýchání a záchvatová pohotovost. Reflexní ovlivnění mozkové činnosti respirací. Čs. Fyziol., 29, 1980, č. 5, s. 387—402.
9. ŠULC, J. - NOVOTNÝ, J. - NOVOTNÝ, B.: Význam kvantitativní elektroencefalografie v leteckém lékařství. In: Aktuální problémy leteckého lékařství, Praha 1985, s. 68.
10. ŠULC, J. - NOVOTNÝ, B. - CMÍRAL, J.: Posudková, klinická a experimentální hodnota kvantifikovaného elektroencefalogramu. Voj. zdrav. Listy, 56, 1987 [v tisku].
11. ŠVEJDOVÁ, M. - REKTOR, I.: Některé technické novinky v klinické elektroencefalografii. Čs. Neurol. Neurochir., 48/81, 1985, č. 6, s. 390—394.

Klíčová slova: EEG abnormity; Uchazeči o letecký výcvik; Geneticky spřízněný okruh; Bioelektrická aktivita mozku.