

616.831-073.97-035.7-02:612.792.1

OTÁZKA PODSTATY DIAGNOSTICKÉ CENY TZV. POTNÍCH ARTEFAKTŮ V EEG. ZÁZNAMECH

Podplukovník MUDr. Milan MORÁVEK, CSc., Ústav leteckého zdravotnictví, Praha

V eeg. literatuře základního charakteru bývají hodnoceny charakteristické pomalé vlny, které se občas vyskytují v eeg. záznamech jako potní artefakty (Gibbs 1958, Fischgold, Dreyfus-Brisac 1961). Roubíček (Roubíček-Lesný 1959) tyto vlny spojuje se změnami odporu, vyvolanými emocemi. Sami jsme rovněž uvedli na jiném místě již před časem (Morávek 1959), že tyto tzv. potní artefakty jsou galvanickou kožní odpovědí potenciálového typu.

Začali jsme se zabývat výskytem těchto reakcí ve vlasaté části hlavy poněkud podrobněji, protože se v průběhu naší experimentální i ambulantní práce začaly objevovat některé zajímavé souvislosti s jednotlivými reakcemi osob i celkovou jejich reaktivitou.

Metoda

Při běžném ambulantním nebo experimentálním provozu jsme na 15kanálovém přístroji fy Alvar vedle eeg. křivek snímali a registrovali dech, ekg, galvanickou kožní reakci z obou ru-

kou a některé další funkce podle potřeby. Eeg. záznam jsme pořizovali za standardně užívaných parametrů (časová konstanta 0,3 vt., pokud možno minimální filtrace atd.). Pokud jde o galvanickou kožní reakci, snímanou bipolárním způsobem s ruky, registrovali jsme tzv. potenciálovou formu této reakce. Použitá časová konstanta v tomto případě byla 0,7, frekvenční filtrace byla minimální. Hodnoty použitých časových konstant jsou, jak známo, důležité pro výsledný tvar křivky a v našem případě rozdíly v časových konstantách eeg. a kgr. křivek podmiňují určité tvarové rozdíly, jak bude uvedeno.

Vyšetření jsme prováděli u jednotlivých skupin nemocných při běžném ambulantním provozu. Vyšetřovali jsme neurotiky, lidi s poruchami řeči i jinak nemocné, kteří nevyžadovali nemocničního ošetření (237 lidí). V experimentálním provozu jsme vyšetřili skupiny zdravých lidí (89), jejichž zdravotní stav je opakovaně shledáván výtečným a kteří ve své rizikové profesi podávají vynikající výkony. Tato vyšetření jsme provedli za klidových podmínek. Skupinu dalších 27 zdravých jsme vyšetřili pod vlivem

Tabulka 1 a

	N =	Gen. GKR	%
Zdraví	89	0	0
„Neurotici“	54	13	24
Brebtaví	27	4	15
Koktaví	103	14	14
Smišené poruchy	53	14	26

Tabulka 1 b

	N =	Gen. GKR	
Zdraví	89	0	89
Ostatní	237	45	282
Celkem	326	45	371

Rozdíl je vysoce významný.

podnětů, které jednak vyvolávaly prostou orientační reakci a jednak reakci úlekovou (silný a překvapující zvuk klaksonu). Vyšetření bylo prováděno v naprosté většině v dopoledních hodinách. O vyšetřovaných jsme měli vždy úplný klinický přehled. Diagnózy stanovovali dr. Horvai, dr. Langová, dr. Pekař, dr. Šejnoha, dr. Tyle a dr. Wünschová.

Tabulka 2

Výskyt generalizovaných reakcí u skupiny „neurotiků“

Diagnóza	celkem	z toho gen. reakce
epilepsie, ep. ekviv. susp. epí.	6	1
st. p. encephalitis	1	—
postkom. syndrom	4	2
veget. neuróza	5	—
bolesti hlavy	3	2
poruchy intelektu	3	—
anxiózní syndrom	11	3
deprese	2	1
hysterie, hy s psychast. rysy	3	1
psychopatie, anom. osobnost, por. chov.	4	2
psychastenie	7	—
amentní stav	1	1
obsedantní neuróza	4	—
celkem	54	13

Výsledky

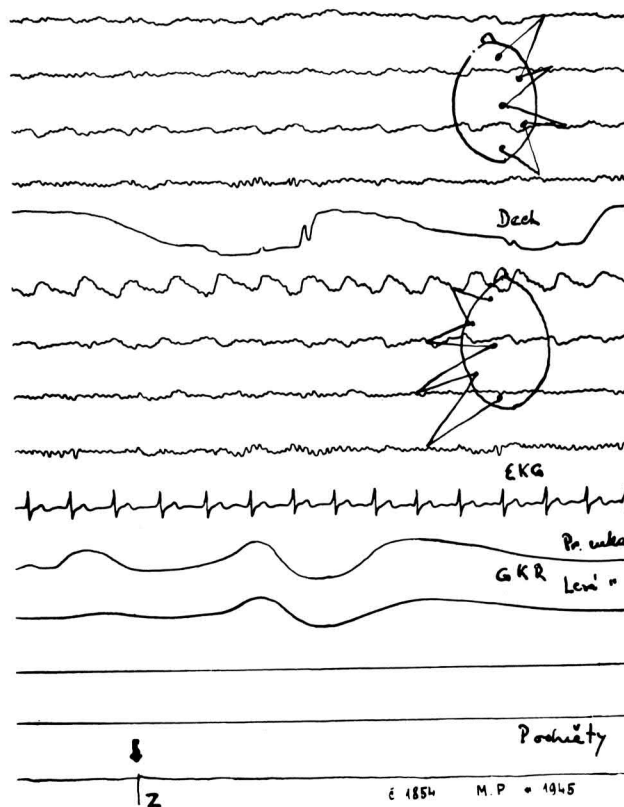
Výsledky, k nimž jsme došli, jsou asi tyto:

1. Tzv. potní artefakty v eeg jsou galvanickou kožní odpovědí na registrovatelné vnější či neregistrovatelné vnitřní a vnější podněty. Od reflexní generace potenciálových rozdílů na kůži ruky se liší jedině tím, že mají kratší latence a poněkud odlišnou dynamiku. Latence galvanických reakcí na kůži ruky se v našem případě pohybovaly kolem průměru 1,68 vt. Galvanické reakce na kůži hlavy měly latence kolem 1,0 vt.

Reflexní vznik potenciálových rozdílů na kůži hlavy má jednak charakter spontánních, dlouhotrvajících výkyvů, kdy izoelektrická rovina kolísá v charakteristických vlnách se superponovanou eeg. aktivitou, a jednak charakter jednoduché reflexní odpovědi.

Tvar křivky galvanické kožní odpovědi zamerané z vlasaté části hlavy má, jak patrně, poněkud odlišný charakter než s rukou. V našem případě je to kromě jiného způsobeno i tím, že časová konstanta, používaná při eeg. záznamech, byla 0,3 sec, kdežto na rukách, jak bylo řečeno 0,7 sec. Z toho vyplývají rozdíly, které však jsou pro pochopení podstaty tzv. potních artefaktů nedůležité.

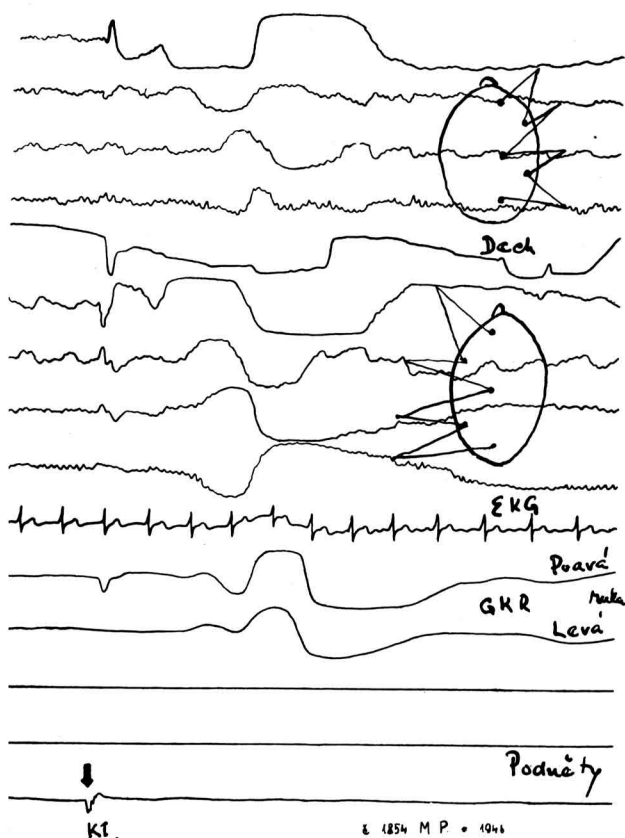
2. Podobně jako na „periferii“, tzn. v našem uspořádání především na rukách, je možno i na kůži hlavy pozorovat asymetrický průběh kožní galvanické reakce. Na obr. 2 je patrna podstatně vyšší aktivita v levé polovině svodů. U běž-



Obr. 1

Orientační reakce na zvukový podnět.

Tzv. potní artefakty nejsou v eeg přítomny, je patrna pouze galvanická reakce na rukách.



Obr. 2

Úleková reakce na zvuk silného podnětu (klaksonu).

Je patrna pohybová reakce ve všech svodech eeg. tzv. potní artefakty neboli generalizovaná kožní reakce a na rukách galvanická kožní reakce intenzivnější než obr. 1.

ného, tzn. na rukách snímaného kožního reflexu jsme zjistili asymetrii asi v 11 % všech případů. Percentuálním výskytem asymetrie galvanického reflexu ve vlasaté části hlavy jsme se nikdy nezabývali, zdá se však, že i zde bude mít určitý význam.

3. Nejčastěji je patrna kožně galvanická odpověď v těch svodech, kde je zastoupena čelní elektroda, umístěná již obvykle na bezvlasé části kůže. Jednotlivé svody se kromě toho liší i latencí, která podle místa kolísá až o 0,3 vt.

4. Výskyt galvanické kožní reakce ve vlasaté části hlavy pokládáme za generalizaci kožní elektrické aktivity. Ve skupinách námi vyšetřovaných osob k ní docházelo při běžném ambulantním provozu tak, jak uvádí tab. 1 a. Z této tabulky vyplývá, že u 89 prověřeně zdravých osob jsme nepozorovali za normálních klidových podmínek ani jednu zmíněnou generalizovanou galvanickou reakci. U skupiny „neurotiků“ (54 lidí) jsme výskyt uvedeného typu kožní reakce pozorovali ve 24 %. U skupin lidí s poruchami řeči byly poměry vcelku obdobné. Srovnáme-li, jak je uvedeno na tab. 1 b, skupinu zdravých lidí a skupinu ostatních, u nichž bylo možno pozorovat neuropsychické poruchy nejružnějšího druhu, zjistíme, že rozdíl ve výskytu galvanické kožní reakce ve vlasaté části hlavy čili tzv. pot-

ních artefaktů je vysoce významný. Už sama tato okolnost nutí k zamyšlení a dalšímu studiu.

5. Mezi lidmi ze skupiny tzv. neurotiků, u nichž se vyskytly generalizované kožní reakce, jsme nepozorovali zatím nic, co by z klinického hlediska tyto lidi sjednocovalo. Tabulka 2 uvádí klinické diagnózy (tak, jak byly stanoveny na příslušných klinických odděleních) a současně přítomnost a nepřítomnost sledované kožní reakce.

6. U další skupiny 27 zdravých jsme vedle klidového vyšetření provedli i vyšetření pod vlivem mimořádně silných podnětů (zvuk klaksonu). Této práci bude věnováno samostatné sdělení, na tomto místě se však chci dotknout pouze jedné věci, a to opět výskytu „potních artefaktů“ neboli generalizovaných kožních reakcí. Ukázalo se totiž, že mezi těmito jedinci klinicky naprosto zdravými byla řada, u nichž bylo možno vyvolat generalizovanou kožní reakci čili tzv. potní artefakty aplikací zmíněného silného podnětu.

Na obr. 1 je patrné, že zvukový podnět vyvolává normální galvanickou reakci na kůži ruky. Eeg. svody nejsou touto galvanickou reakcí ovlivněny. Na obr. 2 je patrné působení silného, překvapujícího podnětu, kterého bylo použito v totéž vyšetření za několik vteřin potom. Prakticky všechny svody eeg. jsou ovlivněny galvanickou reakcí. Stav vzrušení, vyvolaný tímto překvapujícím podnětem, se udržel u několika osob dlouho potom a aplikace jakéhokoli dalšího podnětu, který vyvolával před tím prostou reakci orientační, tentokrát vyvolával reakci velmi podobnou reakci úlekové.

Diskuse

Od dob, kdy byla objevena elektrická aktivita kůže a zejména od té doby, kdy se obou jejích hlavních forem, tzn. reflexní generace potenciálových rozdílů a reflexní změny ohmických vlastností začalo používat jako indikátorů psychických reakcí, soustřeďuje se na tzv. galvanický kožní reflex téměř trvale pozornost, i když čas od času zájem o tuto reakci poněkud odpadne (viz např. Wang 1958, 1959). Bývá tomu zejména tehdy, když se nakupí řada negativních zkušeností, které nedovolují učinit nějaký jednoznačný závěr o vztazích mezi galvanickou kožní reakcí a ostatními reakcemi organismu či celou jeho reaktivitou. Jedna z příčin neustálých rozporů, které jsou kolem použitelnosti galvanické kožní reakce, je, podle mého názoru, v současné době podmíněna i tím prostým faktem, že se reflexní projevy elektrické kožní aktivity sledují téměř výlučně na jednom místě těla. Z toho vyplývá, že pro hodnocení složitých kožních projevů zůstává vymezena velmi úzká oblast, v níž, jak se nám dnes zdá, podstatná část celé kožní elektrodynamiky a jejích projevů chybí.

Sledujeme-li však elektrické chování kůže jako celku, zjišťujeme, že vedle latentních dob, různých intenzivních parametrů a celkové dy-

namiky reflexního průběhu je mimořádně významnou okolností extenzita výskytu reflexních galvanických kožních projevů. Na tomto místě uvádím pouze ve formě diskusní úvahy názor, že stav reaktivity nervového systému či rozdíly v ní se stávají velmi zřetelné, jestliže sledujeme šíři oblasti, v níž je galvanická kožní reakce registrovatelná. Velmi stručně řečeno: za normálních klidových podmínek je galvanická kožní odpověď centrována do kůže rukou a jiných typických míst těla (ploska nohy atd.). Za stavů, dosud blíže neurčených, které však mají společné to, že jsou doprovázeny vzestupem aktivity určitých oblastí CNS (opět blíže neurčených), stává se prakticky celá kůže elektricky aktivní.

Jedním z projevů takto generalizované galvanické reakce jsou diskutované potní artefakty. Klinikům dlouhou dobu unikala podstata této aktivity a dlouho se udržel názor, že jde o artefakty, interpretované někdy dokonce jako artefakty pohybové (!) (Rodin a spol. 1962. Obr. 5).

Že nemůže jít o artefakty, způsobené změnou vlhkosti kůže pod elektrodami, vyplývá z prostého konstatování dvou skutečností:

1. Při registraci potenciálových rozdílů změna vodivosti, způsobená vlhkostí kůže, může pouze nepatrně ovlivnit amplitudy snímaných křivek.

2. Vlhkost kůže je ve srovnání s vlhkostí vlastních elektrod zanedbatelná.

O tom, že tzv. potní artefakty jsou nějakým způsobem závislé na aktivitě potních žláz, však současně nepochybuje, protože na aktivitě těchto orgánů je s největší pravděpodobností závislý i jakýkoli průběh a projev elektrické aktivity kůže, tedy galvanická kožní reakce. Otázka tedy je, zda je na místě hovořit o artefaktech, když o nich nehovoříme v souvislosti s galvanickou reakcí, a zda jsou způsobeny pocením a tedy i změnou vlhkosti kůže. My se domníváme — stručně řečeno, že v obou případech je na místě negativní odpověď.

Jaká je diagnostická cena generalizované kožní galvanické aktivity, nejsme schopni prozatím specifikovat. V každém případě významný rozdíl ve výskytu generalizovaných kožních projevů mezi zdravými a těmi, u nichž bylo možno klinicky zjistit nějaké poruchy, o určitém diagnostickém významu svědčí. Při dalších úvahách o této otázce je nutno brát v úvahu i výskyt generalizované kožní reakce po mimořádně silných podnětech. Reakce na tyto podněty má charakter úlekové reakce a generalizovaná kožní reakce je jednou z objektivních známek kvality i kvantity této reakce. Zda se obdobné mechanismy uplatňují i při výskytu generalizované kožní reakce u lidí s dekompenzovanou činností nervového systému, nelze ještě dnes rozhodnout. Avšak možnost podobných vztahů nutno brát v úvahu.

Ke generalizaci galvanické kožní reakce dochází i za jiných situací, než které jsme popsali, a v jiných oblastech, než je vlasatá část hlavy. Na obr. 2 je patrné, že ke generalizaci došlo i ve svodu určeném pro ekg. Této otázce věnoval

pozornost Hospodář (1963), na jehož práci odkazujeme.

Závěr

1. Tzv. potní artefakty v eeg. záznamech jsou generalizovanou kožní reakcí.

2. Mezi zdravými a lidmi s dekompenzovanou činností CNS je ve výskytu generalizované kožní reakce nápadný a významný rozdíl. U zdravých se za normálních podmínek v našem uspořádání vyšetření nevyskytla zmíněná reakce ani jednou, u nemocných se výskyt pohybuje kolem 20 %.

3. Generalizovanou kožní reakci je možno vyvolat silnými podněty, které mají za následek úlekovou reakci a které tedy aktivují blíže neurčované oblasti CNS. Tato aktivace je, podle našeho názoru, podmínkou vlastní generalizace galvanické reakce.

Souhrn

Autor si všiml výskytu tzv. potních artefaktů u nemocných a zdravých lidí. Potní artefakty jsou pokládány za generalizovanou galvanickou kožní reakci, která má s velkou pravděpodobností diagnostickou cenu. Některé pokusy svědčí o tom, že potní artefakty mohou být za určitých podmínek pokládány za míru fyziologického či patologického stavu vzrušení CNS.

Резюме

Автор обратил внимание на наличие так наз. „потовых артефактов“ у больных и здоровых лиц. Потовые артефакты считают генерализованной кожно-гальванической реакцией, которая, весьма вероятно, имеет диагностическое значение. Некоторые эксперименты свидетельствуют о том, что „потовые артефакты“, могут при определенных условиях считаться мерой физиологического или патологического состояния раздражения ЦНС.

Summary

The author paid attention to the occurrence of the so-called perspiration artefacts in diseased and healthy persons. The perspiration artefacts are considered to be a generalized galvanic skin reaction which very probably possesses great diagnostic value. Some experiments suggest that under certain conditions "perspiration artefacts" may be regarded as an indicator of a physiological or pathological activation of the central nervous system.

Písemnictví

1. Gibbs A., Gibbs E.: Atlas of Electroencephalography, 2nd ed. Addison-Wesley, Reding 1956.
2. Fischgold H., Dreyfus-Brisac C.: Savoir interpréter un electroencephalogramme, Ed.: De Visscher, Paris 1961.
3. Hospodář J.: K otázce změn izoelektrické roviny v ekg při zátěžích organismu. Fysiol. dny, Bratislava 1963.
4. Morávek M.: Activitas nerv. superior, Supplementum 1959, str. 3—4.
5. Rodin E. A., Luby E. D., Gottlieb J. S.: Electroenceph. clin. Neurophysiol. 1962, 14: 544—551.
6. Roubíček J., Lesný I.: Electroencephalografie, SZN, Praha 1959.
7. Wang G. H.: Am. J. of Physical Med. 30, 5, Oct. 1957. — Am. J. of Physical Med. 37, 1, Feb. 35—57, 1958.