

616-001.9-07:616.12-008.33-073.96:518.6

POSUZOVÁNÍ ZÁTĚŽE PODLE VARIACNÍHO PULSOGRAMU

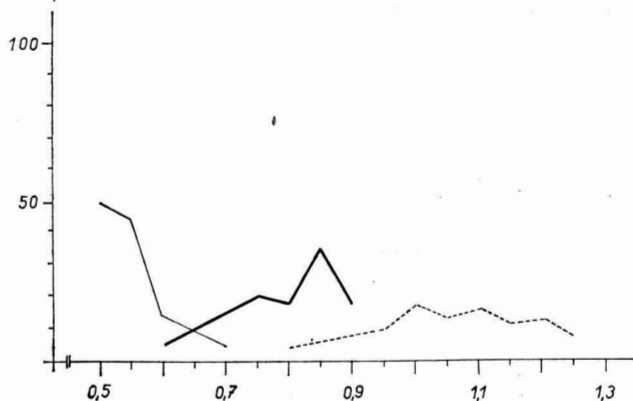
(Předběžné metodické sdělení)

Plukovník MUDr. Jan HOSPODÁŘ, CSc., major MUDr. František VOREL, CSc.,
o. p. Naděžda RŮŽIČKOVÁ
Ústav leteckého zdravotnictví, Praha

Změny tepové frekvence jsme při radiotelemetrickém sledování reakcí pilotů za letu (Hospodář, Kauders, Růžičková 1964) zpracovávali klasickými manuálními metodami, neboť jsme neměli k dispozici žádné údaje o vhodných nepříliš komplikovaných možnostech využití počítačů. Perspektiva využívání počítačů k vyšetřovacím účelům v lékařství se stává i v našich podmínkách aktuální (Stránský 1967, Krekule 1967).

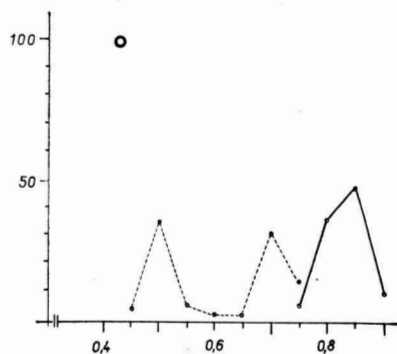
Nový přístup k analýze některých fyziologických dat uvádějí ve své monografii Parin a Bajevskij (1966). Z hlediska zpracování hodnot tepové frekvence získaných radiotelemetricky nás zvláště zaujal referát těchto autorů (1966), v němž se mimo jiné zmínili o hodnocení tepových reakcí kosmonautů metodou variační pulsometrie využívající poznatku, že skupinovou analýzou intervalů R-R elektrokardiogramu je možné vyjádřit okamžitý stav organismu v zátěži ve vztahu ke klidovým podmínkám. Autoři doporučují pro každý soubor vyhodnocení minimální počet měření 100–150, jež dělí do skupin s přesností po 0,05 sec. Na grafu 1 jsou znázorněny 3 křivky tepové reakce člověka v různých funkčních stavech podle Bajevského. Na ose x intervaly R-R v čase s dělením po 0,05 sec., na ose y počet měření v jednotlivých skupinách intervalů R-R. Silná křivka vyjadřuje klidový bdělý

Graf 1



stav, čárkovaná spánek, slabá pak fyzickou zátěží. Nízká široká křivka vpravo je výsledkem značné variace intervalů R-R v důsledku respirační arytmie při převaze vagu, směrem doleva pak dochází k zužování a zvyšování křivky vlivem převahy sympatiku. Pro vyhodnocení je tudíž účelné hodnotit maximo-minimální difference intervalů R-R souboru, aritmetický průměr, modus, případně exces, šikmost a směrodatnou odchylku.

Graf 2



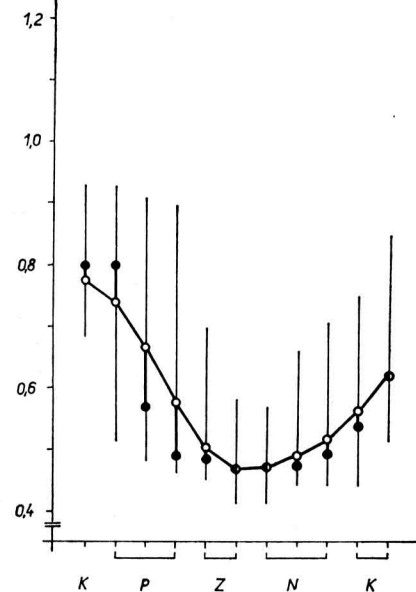
V první fázi jsme si chtěli ověřit metodiku v jednoduchých laboratorních podmínkách. Na grafu 2 znázorňuje plná čára vpravo klidový bdělý stav pokusné osoby, čárkovaná přechod z klidu do zátěže dřepy, bod vlevo nahoře reakci organismu v poslední fázi orientační dávky 120 dřepů v rytmu 1/sec. Tento poslední poznatek nás vedl vzhledem k nelineárnímu vztahu intervalů R-R a tepové frekvence k bližšímu rozboru celé metodiky z hlediska přesnosti u vyšších tepových frekvencí [tj. nejmenších intervalů R-R]. Vyšetření jsme prováděli pomocí jednoduché fyzické zátěže — 60 hlubokými dřepi s frekvencí 1/sec. podle metronomu. K snímání ekg potenciálů jsme používali speciálních plovoucích elektrod určených pro neklidové podmínky (Hospodář 1966), záznam jsme provedli na elek-

trokardiografu GALILEO R8d, rychlost posunu registračního papíru 25 resp. 50 mm/sec. V záznamech jsme hodnotili skupiny po 100 měřených intervalech R-R (event. pulsech) s posunem po 25 v každé další skupině. Posuzovali jsme tyto skupiny: klid před měřením K 1, postupné přechody z klidu do zátěže P 2, 3 a 4, skupiny na začátku a konci zátěže Z 5 a 6, postupný návrat do klidu N 7, 8 a 9 a klidové hodnoty po skončení zátěže K 10 a 11. Na grafu 3 jsme srovnali metodiku s časovým dělením po 0,05 sec. (levý sloupec), dále její zpřesnění s dělením skupin po 0,025 sec. (střední sloupec) a klasickou metodiku s vyjádřením tepové frekvence za min. (pravý sloupec). Hodnotili jsme klidový stav před zátěží (horní řada — K₁), přechodový stav z klidu do dřepů (druhá řada — P₃) maximální zátěž po 60 dřepů/min. (třetí řada — Z₆) a návrat do klidu (dolní řada — N₉). Při posouzení takto vyhodnocených výsledků měření na menším souboru jsme došli k závěru, že v našich podmínkách při letecké radiotelemetrii plně vystačí co do přesnosti původní metodika Bajevského, pro obory pracující s vyššími tepovými frekvencemi než 150/min., (tj. interval R-R menší než 0,4 sec.) např. sportovní lékařství, fyziologie zvířat apod. by bylo nutné používat časového dělení měření nejméně po 0,025 sec. Klasický způsob měření vyjádřený v pulsech/min. se ukázal jako méně vhodný pro převod na počítače.

Metodiku Bajevského jsme použili při zpracování výsledků změn tepové frekvence u souboru 15 zdravých mužů. Průměrné výsledky prověřovaného souboru jsme znázornili na grafu 4. Na

ose x jednotlivé skupiny sta měření s posunem po 25 pulsech, na ose y intervaly R-R v sec. Prázdné kroužky spojené silnou čarou vyjadřují aritmetický průměr, plné kroužky modus, slabé

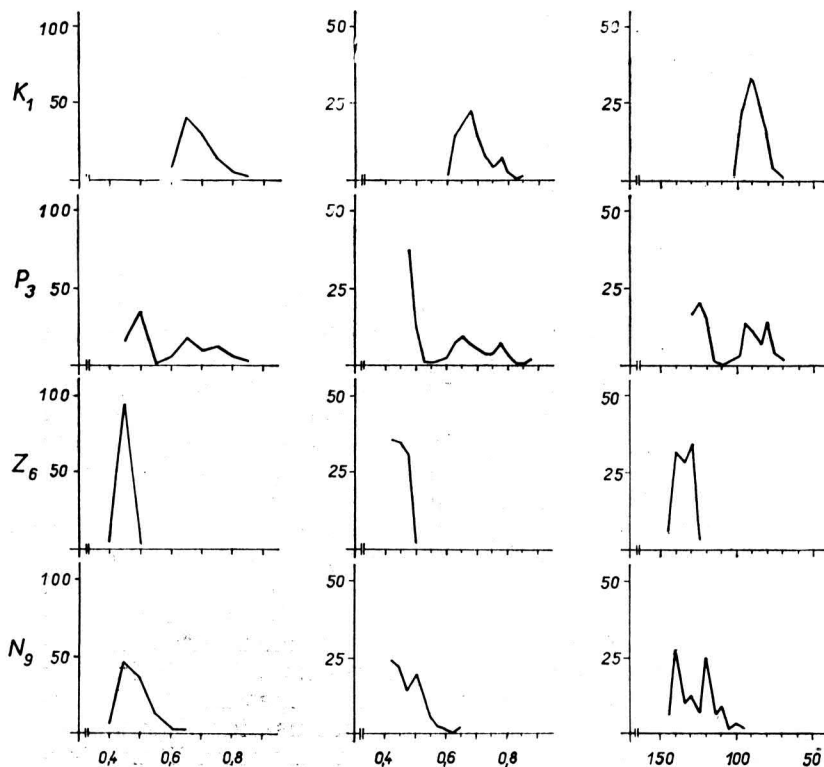
Graf 4



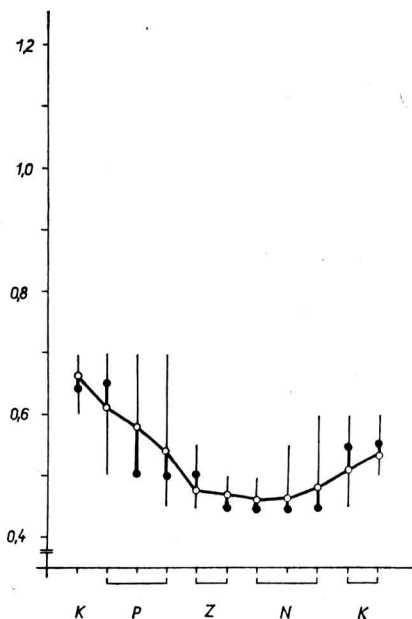
svislé úsečky maximo-minimální diferencí intervalů R-R, silné svislé úsečky kvantitativní i směrovou diferencí aritmetického průměru a modu. Takové grafické vyjádření výstižně znázorňuje dynamiku změn v systému. Na dalších grafech uvádíme různé typy reakcí na danou zátěž: na grafu 5 jsou v celém rozsahu experimentu intervaly R-R relativně nízké s malým rozptylem i v přechodových fázích, difference mezi aritmetickými průměry a mody malé; na grafu 6 jsou hodnoty diametrálně rozdílné ve srovnání s předchozím s velkou diferencí intervalů R-R mezi klidovými hodnotami a zátěží, velký rozptyl zejména v přechodových fázích a výrazně velká a negativní difference mezi aritmetickými průměry a mody v přechodových stavech zvláště při návratu do klidu; na grafu 7 je, pokud jde o hodnoty rozptýlu i difference aritmetický průměr — modus znázorněna průměrná reakce, pouze v zátěžové situaci jsou hodnoty intervalů R-R vyšší.

Z ukázaného vyplývá, že vhodným využitím statistických hodnot, charakterizujících každou jednotlivou skupinu sta pulsů, dostáváme komplexní obraz o dynamice změn ve vyšetřovaném organismu s možností hodnocení aktuálního stavu i diferenciace různých typů celkových reakcí. Zvláště důležité jsou přechodové stavy do nové funkční hladiny, kdy soubor intervalů R-R v daném časovém úseku má značnou variabilitu.

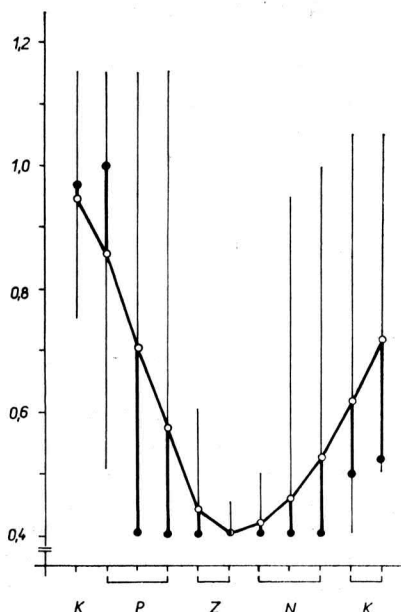
Graf 3



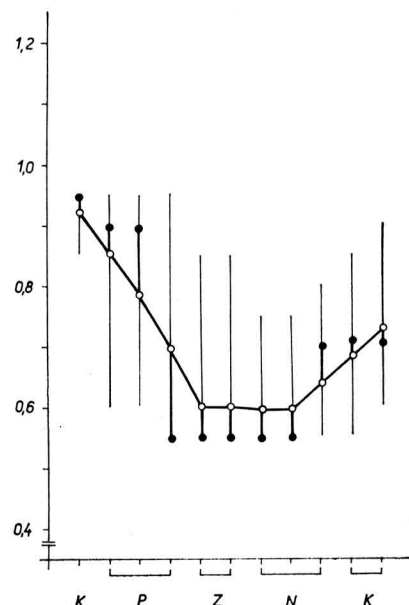
Graf 5



Graf 6



Graf 7



Závěr

Uvedené výsledky jsou naše první zkušenosti s využitím metodiky variačního pulsogramu. Podstatnou předností tohoto způsobu hodnocení tepových, event. i jiných reakcí organismu je možnost relativně snadného hodnocení manuálního i převodu na počítače. Jde o metodu s dostatečnou přesností pro diagnostiku, expertizu i fyziologická vyšetření, která je vhodná k analýze různých parametrů ve smyslu stressových i adaptačních mechanismů.

Literatura

Hospodář, J., Kauders, M., Růžičková, N.: La réaction du pouls des pilotes pendant le décollage et l'atterrissage des avions à ré-

action. Referát na 1. společném sjezdu Čs. fyziologické společnosti a Association des Physiologistes, Praha 1964. Souhrn referátu publikován: Journal de Physiologie, 56, 1964, 4: 572—573.

Hospodář, J.: Elektrody pro snímání ekg za neklidných podmínek. Služba zdravotníkům, 7, 1966, 4: 283—289.

Krekule, I.: K teorii strojového zpracování eeg. Referát na semináři: Využití soudobých metod zpracování informací v lékařské diagnostice, Hradec Králové 1967. Doplněno ústním sdělením.

Parin, V. V., Bajevskij, R. M.: Kibernetičeskije aspekty kosmičeskoj fiziologii. Referát na XV. mezinárodním kongresu leteckého a kosmického lékařství, Praha 1966.

Parin, V. V., Bajevskij, R. M.: Vvedenije v medicinskuju kibernetiku. Izdatel'stvo „Medicina“, Moskva 1966.

Stránský, P.: Současný stav použití počítačů v některých oblastech lékařství. Referát na semináři: Využití soudobých metod zpracování informací v lékařské diagnostice, Hradec Králové 1967.

Předneseno na semináři „Využití soudobých metod zpracování informací v lékařské diagnostice“, pořádaném Kybernetickým střediskem lékařské fakulty KU v Hradci Králové ve dnech 16.—17. 2. 1967.

ZLEPŠOVACÍ NÁVRHY

ZN. č. 3:

Název ZN:

Autor:

Stručný popis:

1 HT-ZS/66

Úprava bakteriologické klíčky pro aglutinační reakce na leptospiry

o p. Eva Stránská, VÚ 5320 České Budějovice

Upravená klíčka umožňuje rychlejší a kvalitnější diagnostiku, usnadňuje práci, šetří čas. Její předností vyniknou zejména při masově prováděných aglutinacích.

Úprava je jednoduchá, technicky nenáročná.

Odměna v místě podání včetně výroby prototypu 300 Kčs.

Informace: autorka, VÚ 5320 České Budějovice.

ZN. č. 3:

Název ZN:

Autoři:

Stručný popis:

18 HZ-ZS/66

Zařízení k registraci svalové činnosti srdečních předstínů u malých pokusných zvířat

o p. inž. J. Chaloupka, o p. J. Matěna, Vojenský lékařský výzkumný a doškolovací ústav JEvP v Hradci Králové

Zařízení umožňuje přímou registraci činnosti srdečních předstínů in vitro u malých laboratorních pokusných zvířat. Vyloučeny jsou prakticky všechny vnější mechanické vlivy (zatížení, setrvačnost atd.) působící na malý organismus in vitro. Předností zařízení je přesnost, citlivost a zejména při sériových pokusech značná úspora větších a dražších pokusných zvířat (pes, králík, morče).

Zařízení je technicky náročné, pořizovací cena však není vysoká.

Odměna v místě podání 1100 Kčs + prémie za řešení TÚ.

Informace: autoři, Vojenský lékařský výzkumný a doškolovací ústav JEvP v Hradci Králové.