

613.693:331.053.2:616—0736.5

MĚŘENÍ TĚLESNÉ TEPLoty PŘI POSUZOVÁNÍ INDIVIDUÁLNÍ SCHOPNOSTI K PRACOVNÍMU VÝKONU V LETECTVU

Podplukovník MUDr. Zdeněk HAMPL

Spolupracovníci: MUDr. František Černý, MUDr. Radomil Hašek, MUDr. Vladimír Janák, MUDr. Jiří Kvapil, MUDr. Karel Lang, MUDr. František Neradil, MUDr. Milan Novosad, MUDr. Vladimír Počepcov, MUDr. Jiří Práša, MUDr. Rudolf Rigo, MUDr. Kamil Salaba, MUDr. Radislav Skála, MUDr. Ota Ševčík, MUDr. Jiří Šnajdr, MUDr. Antonín Šulc, MUDr. Jozef Vanko, MUDr. Luboš Vražda, MUDr. Jiří Zvolánek

U letectva je od roku 1962 součástí předletových lékařských prohlídek sledování tělesné teploty. Teplota je obvykle měřena standardními rtuťovými lékařskými teploměry v podpažní jamce po dostatečně dlouhou dobu v sedě. Za „normální“ hodnotu tělesné teploty je považována hodnota v rozmezí 35,0 °C až 37,3 °C. U převážné většiny létajících je možno pokládat za horní hranici tělesné teploty 36,8 °C až 37,0 °C. Lékaři leteckých útvarů mají empiricky zjištěny ty osoby, jejichž fyziologická teplota má vyšší hodnoty (37,1 °C—37,3 °C) a posuzují je z tohoto hlediska. Počet těchto osob podle odhadu nepřesahuje 2 % současné letecké populace. Při posuzování schopnosti k letu jsou obvykle piloti, kterým je naměřena hodnota vyšší než „kritická“ — většinou 37,0 °C, vyloučováni z létání. Stává se, že vyloučení je nutné i při naměření hodnot o 0,1 °C nebo 0,2 °C nižších než 37,0 °C. Dochází k tomu v těch případech, kdy vzhledem k dlouhodobému individuálnímu „průměru“ je u takových pilotů možno hodnotit 36,9 °C, respektive 36,8 °C, jako „zvýšenou“ teplotu a kdy další výsledky objektivních vyšetření, subjektivní údaje vyšetřovaných a poznatky lékaře o předletové životosprávě pilota vyloučení indikují. Letci s nižším „laděním“ termoregulace tvoří přibližně 3 % z letecké populace.

Metodika

Od července 1966 do června 1967 včetně byl sledován počet letců vyloučených z létání pro zvýšenou tělesnou teplotu, měřenou v axile před letovým dnem, resp. nocí. Rok byl rozdělen po obdobích červenec — září 1966, říjen — prosinec 1966, leden — březen 1967 a duben — červen 1967. Tato období byla stanovena pouze z organizačních hledisek.

Lékaři leteckých útvarů rozdělili letce podle výsledků měření tělesné teploty před každým letovým dnem (nocí) do 3 skupin:

1. Letci, jejichž tělesná teplota byla nižší než konvenční hodnota 37,0 °C. Skupina byla rozdělena na letce,
 - a) kteří byli připuštěni k létání. U těchto osob byl sledován eventuální výskyt zdravotních obtíží nebo změn zdravotního stavu, vzniklých ve vlastním průběhu letu a indikujících přerušování plnění letových úkolů;

b) u kterých byly zjištěny při předletové lékařské prohlídce poruchy zdraví bez zvýšení tělesné teploty s následným vyloučením z létání. U těchto osob byl sledován druh onemocnění.

2. Letci, jejichž tělesná teplota byla vyšší než 37,0 °C a byli vyloučeni z létání. U těchto osob byl sledován stupeň hypertermie a druh následného onemocnění zjišťovaného dalšími vyšetřovacími metodami. Následné onemocnění bylo posuzováno z hlediska včasnosti vyhledání lékaře vyloučenou osobou — do 24 hodin, 48 hodin a 72 hodin — a podle diagnóz.

3. Letci, kterým byla naměřena tělesná teplota v rozmezí 36,8 °C—37,2 °C. Tato skupina byla rozdělena na letce,

a) u kterých naměřené hodnoty 36,8 °C a 36,9 °C byly indikací k vyloučení z létání pro další známky narušení zdravotního stavu nebo byly vzhledem k „průměrné“ tělesné teplotě těchto letců již v oblasti relativní hypertermie. U těchto osob byl sledován druh následného onemocnění jako u skupiny č. 2;

b) jejichž naměřené hodnoty tělesné teploty 37,0 °C a výše nebyly provázeny narušením zdravotního stavu a kteří byli připuštěni k létání. U těchto osob byl sledován eventuální výskyt přerušování letu ze zdravotních příčin s následným onemocněním a kvalitou splnění letových úkolů. Hodnocení provedených letů bylo získáváno od řídicích orgánů a instruktorů po každém létání, výsledky byly vyjadřovány obvyklým bodovým systémem: 5 — výtečně, 4 — dobře, 3 — vyhovující. Známky 5 a 4 byly pokládány za úspěšné splnění letových úkolů. Pro nedostatek podmínek k posuzování celého průběhu letu se většinou hodnocení týkala přistání. Byl hodnocen každý let (přistání), výsledná známka byla průměrem všech hodnocení pilota za letový den (noc). Kvalita splnění letových úkolů letci skupiny 3b byla porovnána s letovou kvalitou letců skupiny 1a, zvláště se zaměřením na piloty, kterým v této skupině 1a byly naměřeny hodnoty tělesné teploty blízké 37,0 °C, tedy 36,9 °C a 36,8 °C.

Tělesná teplota byla měřena u všech létajících, kteří se dostavili k zahájení každého denního a nočního létání v průběhu celého roku. Celkem bylo provedeno za sledovaný rok 70 000—80 000 měření tělesné teploty v rámci předletových lékařských prohlídek. Do kritérií sledování nebylo zařazeno dělení létajících podle věku, letových funkcí a zdravotnické klasifikace.

Výsledky:

- 1 a) U letců, kteří byli uznáni schopnými letu a jejichž tělesná teplota před létáním byla nižší než $37,0^{\circ}\text{C}$, se nevyskytl ani jeden případ přerušení letu pro poruchu zdravotního stavu, která by unikla pozornosti lékaře při předletové prohlídce. K přerušení letových úkolů z osobních důvodů osádky došlo v několika ojedinělých případech, nebyly prokázány žádné souvislosti se zdravotním stavem pilotů. Šlo o nižší připravenost k jednotlivým druhům letů, projevivší se v momentální indispozici ke splnění úkolu, bez ovlivnění dalšího individuálního letce. výcviku, bez jakýchkoli následných zřetelných změn emočního charakteru [postoj k plnění některých letových úkolů nebo k létání vůbec].
- b) Vyloučení z létání při předletové prohlídce pro poruchu zdraví bez zvýšení hodnot tělesné teploty bylo indikováno v ojedinělých případech, v jejichž časovém rozložení nebylo možno zjistit žádnou periodicitu nebo jinou závislost. Příčinami vyloučení byly sporadické případy lumboschiatického syndromu, stav po lehkém zranění a anamnesticky zjištěný nedostatečný předchozí spánek.

- 2 Od července 1966 do června 1967 byli vyloučení z létání pro zvýšenou teplotu nad $37,0^{\circ}\text{C}$ 103 příslušníci létajícího personálu. Celkem bylo vyloučeno 134 letců — ve skupině 3a bylo vyloučeno z létání 31 pilotů s naměřenými hodnotami $36,8^{\circ}\text{C}$ a $36,0^{\circ}\text{C}$. Vzhledem ke stejným kritériím sledování u těchto dvou skupin vyloučených letců (tj. 2 a 3a) je uváděna skupina 2 a 3a společně.

Z celkového počtu hodin nalétaných za sledovaný rok bylo v období leden—březen vyloučeno 36 osob = 26,8 %, za duben—červen 23 osob = 17,3 %, za červenec—září 39 osob = 29,1 % a za říjen—prosinec 36 osob = 26,8 %. Ve vztahu k nalétaným hodinám za sledované období celého roku připadá 1 vyloučení z létání pro zvýšenou teplotu na 563,3 nalétaných hodin.

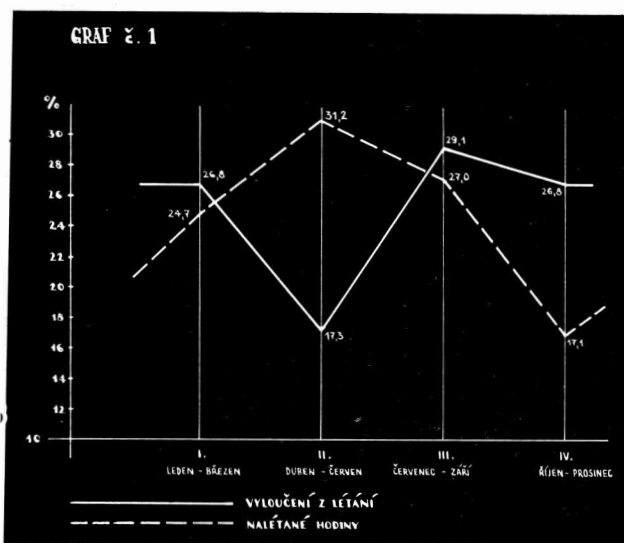
Z celkového počtu hodin nalétaných za sledovaný rok bylo v období leden—březen nalétáno 24,7 %, v dubnu—červnu 31,2 %, v červenci—září 27,0 % a v říjnu—prosinci 17,1 %.

Srovnání procent vyloučených z létání s procenty nalétaných hodin v jednotlivých obdobích roku je uvedeno v tabulce 1 a v grafu 1.

Tabulka 1

Období	% nalétaných hodin (100 % = počet nalétaných hodin za rok)	% vyloučených z létání (100 % = počet vyloučených za rok)
Leden — březen	24,7	26,8
Duben — červen	31,2	17,3
Červenec — září	27,0	29,1
Říjen — prosinec	17,1	26,8

Trend vylučování z létání není závislý na intenzitě létání. Nejpriznivějším obdobím je duben—červen, nejnepriznivějším říjen—prosinec. „Priznivost“ dubna—června je větší než „nepriznivost“ října—prosince.



Vyloučení z létání bylo indikováno ve sledovaném roce nejčastěji, když při předletové prohlídce byla naměřena hodnota tělesné teploty $37,0^{\circ}\text{C}$. Dalšími nejčastěji naměřenými hodnotami s indikací vyloučení z létání byly $36,8^{\circ}\text{C}$, $37,1^{\circ}\text{C}$ a $37,2^{\circ}\text{C}$, které se podílely s $37,0^{\circ}\text{C}$ na více než jedné třetině vyloučených. Frekvence výskytu různých stupňů tělesné teploty, indikující vyloučení z létání, je uvedena v tabulce 2. Pořadí výskytu jednotlivých hodnot tělesné teploty bylo obdobné i ve všech obdobích sledovaného roku.

Při vyloučení z létání pro zvýšenou tělesnou teplotu bylo možno většinou stanovit již během předletové prohlídky diagnózy, které byly později potvrzeny nebo zpřesněny po podrobnějším vyšetření pilotů na ambulanci ošetrovny.

S manifestním onemocněním navštívilo lékaře do 24 hodin po vyloučení z létání 110 osob = 82,3 %, do 48 hodin 8 osob = 5,9 %, do 72 hodin 5 letců = 3,7 %, nad 72 hodiny 1 pilot = 0,7 %. Návštěva lékaře za více než 24 hodin není výrazně spojena s žádným druhem onemocnění, ve 14 těchto opožděných návštěvách se na 9 případech podílejí virózy, gastroenteritidy a faryngitidy, ve zbývajících 5 případech šlo o katar horních cest dýchacích, angínu, sinusitidu a bronchitidu. Celkem vyhledalo lékaře s manifestním onemocněním po vyloučení z létání 92,6 % vyloučených pilotů. V 7,4 % případů vyloučení, to je u 10 pilotů, nebylo prokázáno žádné onemocnění, tyto osoby lékaře nevyhledaly. Výskyt následného onemocnění po vyloučení z létání pro zvýšenou tělesnou teplotu ukazuje tabulka 2.

Tabulka 2

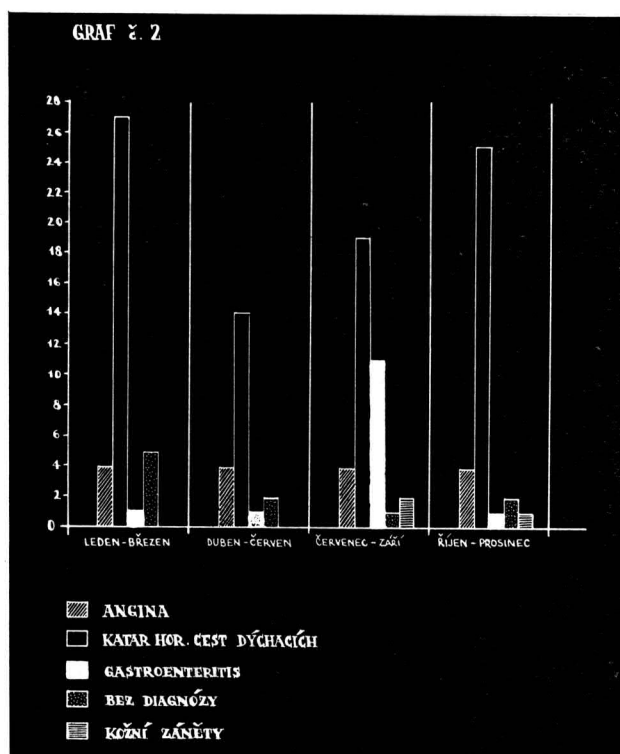
Těl. teplota °C	Počet vyloučených za rok	Prokázaná následná onemocnění	Nezjištěná následná onemocnění
36,8	23	21	2
36,9	8	8	—
37,0	33	27	6
37,1	17	17	—
37,2	17	15	2
37,3	12	12	—
37,4	6	6	—
37,5	7	7	—
37,6	9	9	—
38,0	1	1	—
38,2	1	1	—
CELKEM 36,8 — 38,2	134	124	10

V následných onemocněních po vyloučení z létání převažoval katar horních cest dýchacích — 85 případů = 63,4 %. Z dalších diagnóz se vyskytla 12krát různá forma angín, 14 gastroenteritid, 5 viróz, 3 kožní záněty, 2 frontální sinusitidy, 1 bronchitida, 1 cystitida a 1 katar Eustachovy trubice. V 10 případech, ve kterých nebylo prokázáno žádné onemocnění, byli piloti, vyloučení pro zvýšenou teplotu 36,8 °C, 37,0 °C a 37,2 °C, při negativním objektivním nálezu v následujících dnech zcela bez subjektivních obtíží.

U těchto 10 letců šlo třikrát o únavu po nedostatečném spánku, zjištěnou anamnesticky až po vyloučení z létání (teplota 36,8 °C, 37,0 °C a 37,2 °C), 2 piloti udávali mírnou bolest hlavy bez zjištěných příčin (36,8 °C a 37,2 °C), u 2 pilotů byla zjištěna mírná psychická alterace

(37,0 °C) a u tří pilotů naměřená hodnota 37,0 °C nebyla provázána žádnými subjektivními obtížemi ani zjištěnými klinickými známkami jakéhokoli druhu (předletová i celková anamnéza, tepová frekvence, krevní tlak, Hollóův test, vazomotorická reakce atd.), i když šlo o 3 piloty, u nichž 37,0 °C bylo prokazatelně zvýšenou hodnotou ve srovnání s jejich obvyklými předletovými hodnotami tělesné teploty.

Časové rozložení výskytu zvýšených hodnot tělesné teploty podle diagnóz je uvedeno v grafu 2 (pouze onemocnění s častějším výskytem).



3 b) Ve sledovaném roce bylo povoleno létání 39 pilotům, jimž byla naměřena hodnota tělesné teploty 37,0 °C. Ani v jednom z těchto případů nedošlo ke vzniku onemocnění v následujících dnech nebo k přerušení letu ze zdravotních příčin.

V průběhu sledování vyloučení z létání pro vyšší hodnoty tělesné teploty byla věnována pozornost možné závislosti hodnot blízkých hranici hypertermie (36,8 °C, 36,9 °C a 37,0 °C) a kvality splnění letového úkolu. Vyskytlo se 497 případů, kdy naměřené hodnoty 36,8 °C—37,0 °C provázely plnou schopnost k letu. Piloti s těmito naměřenými hodnotami tělesné teploty byli v 93,2 % úspěšní v plnění letových úkolů. Téměř stejných výsledků dosáhli letci s nižšími hodnotami tělesné teploty. Rozdíly v jednotlivých hodnotách 36,8 °C, 36,9 °C a 37,0 °C byly zjištěny pouze v stupni úspěšnosti, se stoupající teplotou v tomto rozmezí tří desetín stupně Celsia klesal mírně počet výtečných a stoupal počet dobrých, zatímco počet vyhovujících opět mírně klesal, jak ukazuje tabulka 3.

Tabulka 3

Těl. teplota °C	Hodnocení letu za rok (v %)		
	5	4	3
36,8	65,6	26,7	7,7
36,9	54,4	38,5	7,1
37,0	41,0	54,8	6,2
CELKEM 36,8 — 37,0	53,6	39,6	6,8

V jednotlivých obdobích roku byl procentuální výskyt úspěšnosti téměř stejný, pouze v období duben—červen bylo více výtečných výsledků a se zvyšujícími se hodnotami tělesné teploty docházelo k menšímu přesunu do skupiny dobrých. V tomto období byla naměřena teplota 36,8 °C až 37,0 °C 81 pilotům. Strukturu úspěšnosti v dubnu—červnu ukazuje tabulka 4.

Tabulka 4

Těl. teplota °C	Hodnocení letu za duben—červen (v %)		
	5	4	3
36,8	67,5	25,3	7,2
36,9	62,0	30,9	7,1
37,0	60,0	40,0	0
CELKEM 36,8 — 37,0	63,2	32,0	4,8

Závěr

Na podkladě výsledků měření tělesné teploty při předletové lékařské prohlídce byla zachycena část onemocnění letců, indikujících vyloučení z létání, v době, kdy letci sami nepozorovali na sobě vážnější známky onemocnění nebo snížené schopnosti k letu, což dokazuje fakt, že se dostavili k předletové přípravě s vědomím, že mohou let úspěšně absolvovat. Vzhledem k tomu je měření tělesné teploty jednou z cenných metod odhalování některých subklinických stavů, které by mohly vést ke vzniku leteckých nehod. Považování této metody za první v pořadí objektivních vyšetření v rámci předletových lékařských prohlídek je v současné době plně oprávněné. Měření tepové frekvence v klidu a krevního tlaku lze pokládat za doplňková vyšetření.

Tělesnou teplotu, měřenou při předletové prohlídce, je nutno považovat za teplotu pracovní, za startovní hodnotu, za výslednici řady faktorů působících již před létáním na pilota, nikoli za teplotu klidovou.

V 92,6 % případů bylo prokázáno následné onemocnění po vyloučení z létání pro zvýšenou tělesnou teplotu i v případech teplot 36,8 °C a 36,9 °C. U těchto relativních hypertermií je vý-

skyt následných onemocnění dokladem správnosti empirického posuzování individuální hypertermie u útvarů. Ve sledovaném roce bylo pro teplotu 36,8 °C a 36,9 °C vyloučeno z létání 31 pilotů: v 29 případech následoval většinou katar horních cest dýchacích, dále angina lacunaris a gastroenteritis. Všechna tato onemocnění vyžadovala léčení při stanovení pracovní neschopnosti. Dva zbývající případy byly ve spojitosti se závažnými okolnostmi, neslučitelnými se schopností letu.

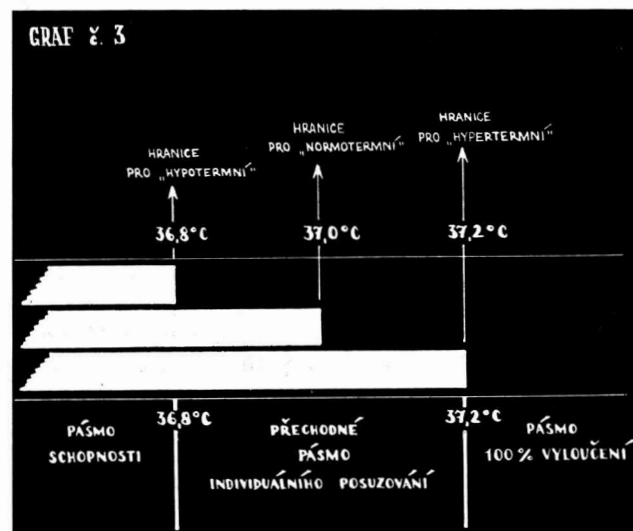
Přítomnost následných onemocnění, respektive symptomů nepříznivých pro průběh práce v letounu je známkou citlivosti metody měření tělesné teploty i důkazem, že tato metoda je ukazatelem pozornosti pilotů vůči sobě samým a jejich znalosti vlastního zdravotního stavu. 7,4 % případů všech vyloučení z létání, při kterých nebylo zjištěno následné onemocnění, bylo provázáno příznaky, které byly odhaleny až na základě měření tělesné teploty a které by bez použití této metody s maximální pravděpodobností unikly pozornosti jak samotného pilota, tak jeho okolí.

Počet vyloučení z létání pro zvýšenou tělesnou teplotu je závislý na sezónním výskytu jednotlivých onemocnění, nikoli na intenzitě létání.

Za bezpečnostní hranici tělesné teploty je možno považovat 36,7 °C. Hodnoty nedosahující 36,8 °C, lze pokládat v naprosté většině případů za „normální teplotu“. Nejsou-li přítomny známky poruchy zdraví, je pilot vždy schopen letu.

Za hranici absolutního vyloučení z létání je nutno považovat tělesnou teplotu 37,2 °C. Při 37,3 °C a výše není pilot v žádném případě schopen letu i za nepřítomnosti dalších klinických známek.

Tělesná teplota v rozmezí 36,8 °C až 37,2 °C tvoří „přechodné“ pásmo, pásmo relativní schopnosti, které je mezi pásmem „absolutní schopnosti“ a pásmem „absolutní neschopnosti“ (graf 3).



V pilotní populaci se v tomto pásmu vyskytují tři skupiny osob podle stupně „naladění“ termoregulace:

1. 95,0 % tvoří ti, jejichž hranice hypertermie je shodná s konvenčními 37,0 °C. Vyloučení z létání je indikováno při teplotě nad tuto hranici.
2. Skupina s vyšším laděním termoregulace (v počtu do 2 % letecké populace), u níž je možno pokládat tělesnou teplotu do 37,2 °C za „normální“ vzhledem k dlouhodobému průměru. Teploty 37,3 °C a výše indikují vyloučení z létání.
3. Skupina „hypotermních“ (asi 3 % letecké populace), u nichž teplota 36,8 °C je již zvýšenou. Při naměření této a vyšší hodnoty je indikováno vyloučení z létání, zvláště je-li tato „relativní“ hypertermie provázena dalšími příznaky poruchy zdraví.

Toto skupinové rozdělení pro přechodné pásmo hodnot tělesné teploty je základní. Odchylky v rámci pásma je nutno posuzovat individuálně. Zařadit letce do skupiny hypertermních nebo hypotermních je možno pouze při dlouhodobém měření jeho předletové tělesné teploty, srovnávané s klidovou tělesnou teplotou (kontroly v neletové dny na ambulanci) a s hodnotami naměřenými při vyskytnuvších se jeho onemocněních během času, zvláště prokazatelně infekčního charakteru. Zatím není známa spolehlivá objektivní a dostatečně rychlá metoda, která by nahradila tuto empirii. Z těchto důvodů je potřebné, aby lékař dobře znal osobnost každého letce a znalostí využil i při hodnocení „ladění“ termoregulace.

Kvalita plnění letových úkolů není závislá na výši tělesné teploty (pod hranicí hypertermie). Letci s vyššími „normálními“ hodnotami tělesné teploty (36,8 °C—37,2 °C) plní letové úkoly se stejným úspěchem jako ostatní.

Tělesnou teplotu je nutno posuzovat z hlediska její dynamiky u každého jednotlivce v čase, indikace vyloučení z létání na základě hodnocení absolutních hodnot bez přihlédnutí k předcházejícím naměřeným teplotám je nepřesná, zvláště u „hypotermních“ osob.

Rozdíly mezi hodnotami tělesné teploty, naměřenými před denním a nočním létáním (tj. v 5—7 hodin ráno a v 17—19 hodin odpoledne) nebyly pozorovány.

Metoda měření tělesné teploty v rámci stanovení momentální praceschopnosti je pro svou jednoduchost a jednoznačnost použitelná nejen u letectva, ale je vhodná k zavedení i u jiných druhů vojsk a specializací vyžadujících svou rizikovostí na člověku plnou tělesnou i psychickou

způsobilost k náročnému výkonu: pracoviště s mikrovlnami, tankové a výsadkové vojsko, řidiči všech druhů vozidel, řídící a dispečerská služba v kterékoliv dopravě.

Diskuse

Ve sledování příčin vyloučení z létání bez zjištění zvýšené tělesné teploty při předletové přípravě byly shledány obdobné výsledky v letech 1964, 1965 a v první polovině roku 1966 (Šulc 1966): Jako příčiny vyloučení z létání se vyskytovaly ojedinělé případy alergických stavů, lumboischiadického syndromu, zranění, dále skupina symptomů, jako bolest hlavy, zvětšení lymfatických uzlin, jedenkrát srdeční arytmie a několik případů reakcí na vlivy prostředí — reakce po očkování, vliv nevyspání, velkých výšek a teploty prostředí.

Převaha katarů horních cest dýchacích v následných onemocněních po vyloučení létání pro zvýšenou tělesnou teplotu před letem byla zjištěna i v roce 1964—1966 (Šulc 1966): Tato onemocnění tvořila 61,5 %, 68,4 % a 55,7 % všech případů, podle našich výsledků byl výskyt v 63,4 %.

Změny a tedy validita výsledků sledování tepové frekvence v klidu a krevního tlaku nejsou na rozdíl od měření tělesné předletové teploty dostatečně průkazné, hodnoty jsou snadno ovlivňovány (zvláště tepová frekvence) vnějšími náhodnými podmínkami (rychlejší chůze před vyšetřením apod.), které mohou být příčinou jejich arteficiálního hodnocení. Ostatní vyšetření v rámci předletové lékařské prohlídky, počínaje individuálním pohovorem a aspekty viditelných sliznic konče, mají svou cenu, jsou přizpůsobena časovým možnostem, daným lékařskému vyšetření před letem v rámci předletové přípravy. V roce 1967 nově zavedená zkouška průchodnosti Eustachových tubic má cenu při posuzování schopnosti letu zvláště u stavů po jednom z nejčastějších onemocnění, kataru horních cest dýchacích.

Letečtí lékaři jsou nuceni používat v současných podmínkách leteckého výcviku rtuťové teploměry přes řadu možných oprávněných výhrad. V závěrech práce nebyly tyto výhrady opomenuty, vzhledem k velkému počtu měření však ztrácí na významu.

Literatura

1. Dvořák, A.: Měření teploty při předletové kontrole zdravotního stavu letců. PVO a letectvo, 2, 1963, 1: 27—28.
2. Hampl, Z.: Měření tělesné teploty v rámci předletové přípravy. PVO a letectvo, 5, 1966, 9: 29—30.
3. Předpis Let-1-8, 1963: 12—16.
4. Šulc, J.: Předletová lékařská prohlídka. PVO a letectvo, 5, 1966, 8: 15—16.
5. Vincent, O., Hottmar, Z., Lomský, V., Pohanka, J., Voplatek, V.: Vojenská hygiena. Praha, Naše vojsko 1967: 151—155.
6. Wright, S., Keele, C. A., Neil, E., Jepson, J. B.: Klinická fyziologie. Praha, SzdN 1967: 270—272.