

# VOJENSKÉ ZDRAVOTNICKÉ LISTY

ROČNÍK XXXVI

ŘÍJEN 1967

ČÍSLO 5

613.693:159.961.2].001.5

## KONCEPCE VÝZKUMU LETOVÝCH ILUZÍ A VÝCVIKU LETU PODLE PŘÍSTROJŮ V ČSSR

MUDr. Vladimír MALČÍK, CSc.  
Ústav leteckého zdravotnictví, Praha

Jednou z nejvíce zatěžovaných funkcí za letu je orientace. U člověka je orientace výsledkem spolupráce řady smyslů, uskutečňované centrální nervovou soustavou. Orgány sloužící k orientaci a k udržení rovnováhy vyhovují zcela dobře na zemi. Jakmile se však pohybujeme mimo zemský povrch ve třech rozměrech, zvláště tehdy, když země je pro mlhu, mraky nebo tmou neviditelná, ukáže se, že orgány orientace u člověka jsou nedostatečné.

Ztráta prostorové orientace je způsobena klamnými pocity (iluzemi), jež jsou vyvolány zdánlivě či skutečně rozpornými údaji našich smyslů nebo jejich nesprávnou interpretací v centrálním nervovém systému.

Spornou otázkou je, zda každá ztráta prostorové orientace musí být způsobena iluzí a zda nemůže vzniknout situace, kdy pod vlivem překvapujících podnětů dojde k poruše až ztrátě orientace, aniž se objeví iluze.

Bylo zjištěno, že 90—100 % letců při létání podle přístrojů musí překonávat klamně pocity, a dále bylo zjištěno, že 14 % katastrof připadá na vrub ztráty prostorové orientace.

Toto zjištění zavazuje všechny činitele odpovědné za výcvik, bezpečnost a zdraví letců, aby iluzím a výcviku letců podle přístrojů věnovali velkou pozornost. V ČSSR se problematikou iluzí a výcviku letu podle přístrojů intenzívně zabýváme.

Východiskem naší práce při řešení problému letových iluzí jsou dvě základní úvahy:

1. Ne všichni zcela zdraví lidé jsou schopni být dobrými letci a ne všichni letci mají pro úspěšné létání podle přístrojů potřebné vlastnosti.

2. Problém letových iluzí spočívá ve schopnosti letce ignorovat pocity z vlastního těla a plně se spolehnout na přístroje pro kontrolu letu. Není možné vybrat lidi, kteří iluzemi netrpí. Všichni

lidé mohou zažít iluzi a jde jen o to, jak na vzniklou iluzi reagují.

Naší metodou vyvolávání umělých letových iluzí podrážděním vestibulárního aparátu pilota galvanickým proudem v simulátoru letu nebo v letounu se nám podařilo vyvolat pocity shodné s letovými iluzemi a dosáhnout charakteristického rysu pro tuto situaci, tj. rozporu mezi pocitem z vlastního těla a údaji palubních přístrojů.

Touto metodou jsme vyšetřili přes 500 pilotů a zjistili jsme, že:

1. Zadaný úkol v simulátoru letu zaletí pod vlivem uměle navozené iluze 27 % pilotů výtečně, 52 % průměrně a 21 % neúspěšně.

2. Úspěšnější jsou piloti, kteří jsou zvyklí létat podle přístrojů, ale schopnost zvládnout iluzi **není jednoznačně závislá** na stupni vycvičenosti letce podle přístrojů.

3. Výsledky vyšetření nejsou závislé na větší nebo menší dráždivosti vestibulárního aparátu na galvanický proud, ale jde o individuální schopnost pilotů reagovat na iluzi, přičemž kvantita a kvalita reakce jsou individuálně různé a mohou se tréninkem změnit. Je to v souladu s naší představou o schopnosti k létání podle přístrojů. Pro tuto činnost musí mít pilot určité předpoklady, které lze výcvikem rozvíjet, ale ne zcela nahradit. Úkolem lékařů je zjistit a ozřejmit ty vlastnosti letu, které tyto předpoklady pro úspěšné létání podle přístrojů vytvářejí.

4. Metoda v dosavadním stavu rozpracování je vhodná k výuce letových iluzí, ale zatím ji není možno použít k výběru letců pro lety podle přístrojů.

K tomuto cíli je zaměřena naše další práce, jež koncepti předkládáme:

1. Metodou navozování umělých iluzí budou opakovaně vyšetřeni všichni piloti a podle do-

sažených výsledků budou rozděleni na výtečné, průměrné a neúspěšné.

2. Zvláštní pozornost bude věnována skupině výtečných a neúspěšných. Piloti těchto skupin budou vyšetřeni velmi podrobně:

a) Budou u nich v průběhu umělé iluze zjišťovány některé fyziologické funkce.

b) Budou vyšetřeni za různých iluzorních situací, které lze laboratorně navodit (autokinóza, pocit protiotáčení aj.) a bude zjišťována korelace mezi jejich reakcemi za různých iluzorních situací.

c) Budou podrobně vyšetřeni psychologicky a bude se zjišťovat, zda nemají některé charakteristické vlastnosti společné.

d) Biochemické vyšetření během umělé iluze bude zaměřeno na zjišťování humorálních parametrů v krvi, eventuálně jejich metabolitů v moči, o nichž je známo, že se mění i v jiných stresových situacích (hormony, 11 oxykortikoidy, adrenalin, noradrenalin apod.).

Zajímavá by mohla být otázka látek histaminové povahy. Je známo, že antihistaminika mají příznivý vliv v prevenci kinetózy. Tento jejich účinek nelze dobře vysvětlit jejich účinkem sedativním nebo hypnotickým, neboť mnohá sedativa a hypnotika co do působení silnější kinetózy podstatně neovlivňují. Poněvadž mezi kinetózou a iluzí je dosti těsný vztah, mám za to, že by otázka histaminových látek měla být z tohoto hlediska blíže studována.

e) Piloti budou vystavováni uměle navozené iluzi za současného působení různých zevních činitelů (hypoxie, alkohol, nevyspání, farmaka apod.), jejichž účinek na lidský organismus je více nebo méně znám, čímž bude učiněn pokus o poznání struktur CNS účastnících se na vzniku iluzí.

Jako protějšek k pokusům na lidech budou vykonány pokusy na zvířatech vystavených stejným zevním faktorům. Snímáním elektrických potenciálů z různých míst vestibulární dráhy bude zjišťována její účast na působení těchto faktorů.

3. umělé iluze v simulátoru budou prováděny nejen způsobem, který jsem publikoval a který slouží porovnání jednotlivých pilotů a jejich rozdělení na výtečné, průměrné a neúspěšné. Navozování iluzí se bude provádět také v průběhu úkolů nacvičovaných v simulátoru letu podle osnov výcviku a instruktoři budou sledovat reakce pilotů a zhodnocovat je podle svých zkušeností.

4. Umělé iluze budou vyvolávány na dvoumístných letounech při letu podle přístrojů. Učitelé létání a letečtí instruktoři budou posuzovat výsledky docílené naší metodou v simulátoru letu

a v letounu a porovnávat je se schopnostmi žáků učit se létání podle přístrojů. Jde prakticky o zjištění, zda žák, který má výtečné nebo špatné výsledky při vyšetření naší metodou ať už v simulátoru letu nebo v letounu, bude také výtečný nebo špatný při praktickém výcviku letu podle přístrojů. Kladné zajištění by mělo význam ve výběrovém řízení.

Velký význam by mělo užití telemetrie při zjišťování fyziologických funkcí v průběhu uměle navozené iluze v letounu. Toto vyšetření hodláme provádět, i když to bude možné jen v některých případech.

5. K zpřesnění naší práce použijeme při zhodnocování výsledků analogový počítač.

6. Výsledky všech vyšetření naší metodou budeme zakládat do zdravotních záznamů každého pilota a retrospektivně při předpokladech k haváriím a při katastrofách z osobních příčin podezřelých na iluzi budeme pátrat po korelacích s výsledky našich vyšetření.

7. Jestliže prokážeme korelaci mezi výsledky uvedenými sub 4 a 6, můžeme uvést naši metodu do výběrového řízení.

Rozsah práce v problematice letových iluzí a výcviku letu podle přístrojů tak, jak jsem je nastínil, je veliký, a přesto zdaleka není úplný. Bylo by pro nás ctí a potěšením, kdybyste tento návrh upřesnili, doplnili a hlavně se na jeho řešení podíleli a pomohli nám tak v řešení tohoto ožehavého problému leteckého lékařství.

## Souhrn

Východiskem naší koncepce je metoda vyvolávání letových iluzí podrážděním vestibulárního aparátu pilota galvanickým proudem v simulátoru letu, kterou jsme vypracovali.

Po vyšetření touto metodou můžeme piloty rozdělit podle dosažených výsledků na výtečné, průměrné a neúspěšné. Zvláštní pozornost hodláme věnovat skupině výtečných a úspěšných. Obě skupiny budeme vyšetřovat za různých iluzorních situací (autokineza apod.), podrobně psychologicky, biochemicky, budou vystavováni uměle navozené iluzi za současného působení různých zevních činitelů (hypoxie, farmaka atd.) a budou u nich během iluze registrovány některé fyziologické funkce.

Dále budou iluze vyvolávány v simulátorech letu při těch úkolech, které piloti skutečně nacvičují, a iluze budou vyvolávány i v dvoumístných letounech.

Jestliže prokážeme korelaci mezi výsledky v laboratoři a výsledky při praktickém výcviku létání podle přístrojů, můžeme uvedenou metodu navozování iluzí použít nejen ve výuce, ale i ve výběru.