

613.693:356.331:355.546.1:355.684:612.821

ÚLOHA LETECKÉHO LÉKAŘE PŘI ORGANIZACI VÝCVIKU NA PILOTNÍM TRENAŽERU

Pplk. MUDr. Jiří ŠULC, CSc., mjr. MUDr. Miloš SÁZEL
Ústav leteckého zdravotnictví v Praze
(náčelník: plk. MUDr. M. Haňka)

Tab. 1

Programy nácviku pilotů na trenažérech

Program	Zaměření	Podíl v osnově
1.	Výcvik a zdokonalování v používání letecké techniky, v technice pilotování a v navigaci	41 %
2.	Nácviky bojového použití	20 %
3.	Příprava k činnostem ve zvláštních případech za letu	39 %

Jedním z významných projevů vědeckotechnického rozvoje ve vojenském letectvu je stále intenzivnější používání komplexních simulátorů¹⁾ souběžně s praktickým výcvikem na letounu. Tento objektivně se prosazující tlak vyplývá především z neustále stoupajících nákladů na letecký výcvik; je však zdůvodněn i výrazným pokrokem v pedagogicko-psychologické oblasti simulátorového učení (3, 4). Účelné propojení trenažerového učení na zařízeních s vysokou věrností simulace a praktického leteckého výcviku prokazatelně snižuje skutečný nálet na jednoho pilota o 11–30 % při dosažení stejné kvality vycvičenosti. Získaný čas lze pak věnovat simulovaným letům s imitací různých bojových podmínek a upevňování návyků při práci v nestandardních režimech letu.

Nácviky na trenažérech jsou důležitou složkou psychofyziologické přípravy pilotů. Vedou k posílení schopností logicky analyzovat souborné informace a pružně přizpůsobovat strukturu pracovních činností aktuálním požadavkům měnící se situace. Zlepšují výkonnost pod vlivem sekundární zátěže, zdokonalují strukturu rozdělení a přenášení pozornosti. Tím přispívají k získání klidu, rozhodnosti, ale i k odstraňování pocitů falešného uspokojení pilota (7).

Cvičení, prováděná na pilotních simulátorech, bývají obvykle sestavena do tří programů. Jejich zaměření a relativní zastoupení ve výcvikové osnově uvádí tabulka 1.

Dosažení požadovaného přenosu ze simulovaných úloh do praktických dovedností je velmi náročný proces, závislý na optimálním vytvoření technických, organizačních, sociálně psychologických a dalších podmínek. Těm, které se přímo vztahují k otázkám psychofyziologie trenažerového výcviku, jsme věnovali pozornost na jiném místě (9, 10). V souvislosti se

zaměřením našeho příspěvku je nutno vyzvednout požadavky, kladené moderní pedagogikou na řízení a objektivní hodnocení simulovaného letu. Klíčovým článkem se stává instruktor simulátoru, jehož úloha, v minulosti orientovaná spíše k povinnostem operátora speciálního zařízení, se v současných podmínkách mění ve funkci výcvikového stratéga (8). Instruktor kromě průběžné kontroly pilota má možnost operativně zasahovat do předem naprogramovaného letu, zastavit ho, vracet, předvést „ideální“ průběh manévru atd. Jeho pozici neoslabeje ani zavedení tzv. automatické adaptivní simulace, spočívající v tom, že počítač simulátoru sám volí obtížnost úlohy podle aktuální úrovně dovedností učícího se letce.

Klasifikace provedení simulovaného letu v systémech západní proveniencce, ať již vychází z analytického, nebo srovnávacího přístupu (6, 8), se opírá výhradně o výkonové „letové“ parametry simulátoru. Tím se ovšem ztrácí ze zřetelů podstatná část toho, co tvoří obsah „osobního faktoru cvičícího pilota“. Rizik, vyplývajících z podobného přístupu, si byli dobře vědomi sovětsí odborníci. Žernavkov a Kuzněcov proto již v r. 1975 vznesli požadavek, aby kromě úspěšnosti provedení každého letu na pilotním trenažeru současně hodnotil kvalitu

¹⁾ Terminologie v oblasti simulátorové techniky není ani u nás, ani v zahraničí dodnes ustálená. Výrazy „simulátor“ a „trenažér“ v této stati používáme jako synonyma.

fyziologických reakcí pilota letecký lékař (13). Pro vyjádření stupně aktivační úrovně organismu doporučili měřit srdeční a dechovou frekvenci, minutový dechový objem, intenzitu stisku, celkový počet a amplitudu pohybů řídicí páky a výkon v sekundární psychické zátěži, vyvolané prezentací optických nebo akustických podnětů. K registraci většiny parametrů (kromě signálů z řídicí páky) byla vyvinuta speciální aparatura „Fiziolog-M“, kterou lze připojit ke všem stávajícím pilotním simulátorům, použitým v sovětském vojenském letectvu. Určitým nedostatkem je, že pořízený záznam se obtížně synchronizuje s jednotlivými prvky prováděné úlohy (5), což je jeden ze základních předpokladů validního posuzování získaných fyziologických dat (2, 11, 12).

Počátkem roku 1981 nabyla v SSSR platnost nová směrnice pro zdravotnické zabezpečení létání, která obsahuje samostatnou hlavu o úkolech leteckých lékařů proudového letectva při výcviku na leteckých trenažérech. Směrnice ukládá NZS leteckého útvaru povinnost aktivně spolupracovat při trenažérovém výcviku mladých pilotů, dále pilotů, kteří se připravují na zvládnutí nejsložitějších cvičení osnovy, pilotů s dlouhou přestávkou v létání a konečně pilotů, kteří se opožďují ve výcviku nebo v přecvičování na nový typ a dopouštějí se za letu hrubých chyb. Od lékaře se požaduje zhodnocení úrovně a dynamiky emoční reakce cvičícího letce na základě průběžně zaznamenaných indikátorů aktivity. Přestože celkové hodnocení letu přísluší instruktorovi, uvádí směrnice orientační přehled posudkového významu různých kombinací emočních reakcí a kvality letu (tab. 2).

Tab. 2

Psychofyziologické hodnocení letů na trenažéru

Charakter emoční reakce	Kvalita provedení letu	Hodnocení
Astenická	Nevyhovující	Pilot není na let připraven.
Astenická	Vyhovující až dobrá	Nedostatečná fixace návyků, nutný další nácvik.
Stenická	Dobrá až výtečná	Požadovaná úroveň dovedností dosažena.
Nízká úroveň aktivity	Vyhovující až nevyhovující	Nízká motivace, formální postoj k trenažérovému výcviku.

Rozbor úloh s požadovanou asistencí lékaře ukazuje, že se vztahují převážně k provádění prvního a v omezeném rozsahu též druhého výcvikového programu. Z experimentálního sledování dynamiky fyziologických indikátorů ak-

tivace při těchto typech simulovaných letů však vyplynul důležitý poznatek, že jejich informační hodnota u jednotlivých úloh v rámci jednoho výcvikového programu se může významně měnit (1, 2, 11, 12). Charakteristiky, reagující např. na kognitivní zátěž, zůstávají „němé“ při provádění úloh převážně senzomotorického typu a obráceně.

Za této situace se ovšem cena lékařské expertizy zpochybňuje, protože obvykle nepřekročí úroveň subjektivního hodnocení, kterého je schopen každý zkušený instruktor. Podobné pozorování z praxe sdělili v nedávné době Jegorov se spolupracovníky (5). Obdobně jako Casali a Wierwille (1) nebo Wierwille a Connor (12) poukázali na podstatně vyšší poznávací hodnotu změn fyziologických a výkonových parametrů pod vlivem sekundární zátěže, doplněných případně poletovým rozbohem některé ze škál sebehodnocení (např. Cooper-Harperovy stupnice, MDS testu aj.). Použití takového postupu však zdaleka není jednoduchou záležitostí. Předně znamená zásah do předepsané výcvikové osnovy, což předpokládá schválení navrhované změny ze stupně velitelství letectva. Za druhé letecký lékař musí mít odpovídající odbornou průpravu, aby dokázal vybrat relevantní druh doplňkové zátěže, která nebude rušit primární úlohu. Rovněž pro práci se stupnicemi sebehodnocení je třeba mít příslušnou kvalifikaci.

V našem vojenském letectvu se zatím s účastí NZS leteckého útvaru na provádění výcviku na pilotním trenažéru nepočítá. Proto ani předpisy, vymezující povinnosti NZS při zdravotnickém zabezpečení létání, mu takovou povinnost neukládají. Kdyby v jednotlivých případech vznikla reálná potřeba psychofyziologického posouzení pilota na simulátoru, lze se opřít o znění čl. 729 předpisu Let-1-1 a čl. 223 přílohy 8 předpisu Zdrav-1-1. Předpis o létání požaduje od NZS pluku (mj.) provádění psychofyziologické analýzy chybné činnosti letových osádek na zemi i ve vzduchu a vyšetřování chybné činnosti, související se zdravotním stavem a sníženou výkonností letových osádek. Zdravotnický předpis tyto povinnosti zpřesňuje tak, že „NZS leteckého útvaru vychází z povahy chybného jednání... z psychofyziologických zvláštností letecké činnosti a z individuálních psychických vlastností pilotů a odhaluje chyby, které vyžadují lékařské zkoumání“. Při úvaze o praktickém provedení požadavku na zkoumání fyziologické odezvy u pilota při trenažérovém letu by ovšem vyvstal problém její objektivizace, kterou bez příslušného technického vybavení nelze zabezpečit.

Přes kritické výhrady k současným možnostem účasti NZS leteckého útvaru na organizaci výcviku na pilotním trenažéru nepovažujeme diskusi o těchto otázkách za akademickou. Nová generace komplexních leteckých simulátorů již umožní registraci a vyhodnocování fyziologických charakteristik. Současně dovolí na-

podobovat některé funkční poruchy v organismu letce, jejichž překonávání má značný význam jak pro zvyšování bojeschopnosti letce, tak pro bezpečnost létání (10). Máme na mysli zdokonalené způsoby imitace letových iluzí, oslnění pomocí zábleskové aparatury apod. Intenzitu stimulace a reakce pilota na ni bude, s ohledem na individuální zvláštnosti každého jednotlivého letce, muset mít pod přímou kontrolou lékař. Proto je třeba již dnes zaměřovat odbornou přípravu leteckých lékařů na oblast psychofyzologie simulátorového výcviku jako nedílné součásti zvyšování bojové připravenosti pilotů.

Souhrn

Autoři posuzují skutečný a potenciální přínos účasti leteckého lékaře při výcviku letců na pilotních trenažérech. Relativně nízký efekt psychofyzilogického hodnocení simulovaného letu v současnosti vyplývá z nedostatků v teoretických základech fyziologie simulátorového učení a z nedokonalosti přístrojového vybavení. S vývojem nové generace komplexních leteckých simulátorů budou tyto nedostatky postupně odstraňovány a úloha lékaře, zvláště při procvičování některých speciálních úloh, bude nezastupitelná.

Literatura

- CASALI, J. G. - WIERWILLE, W. W.: A comparison of rating scale, secondary-task, physiological and primary-task workload estimation technique in a simulated flight task emphasizing communication load. *Hum. Factors*, 25, 1983, č. 6, s. 623—641.
- CMÍRAL, J. - ŠULC, J.: Vliv simulované letové zátěže na fyziologické reakce pilotních žáků. *Voj. zdrav. Listy*, 50, 1981, č. 3, s. 120—124.
- EDDOWES, E. E. - WAAG, W. L.: The use of simulators for training in-flight and emergency procedures. AGARD-AG-248, NATO 1980. 36 s.
- HOSKOVEC, J. - ŠTIKAR, J.: Modelování a pracovní dovednosti. Praha, Univerzita Karlova 1977. 108 s.
- JEGOROV, V. A. - SOKOLOV, V. A. - FRANCEN, B. S.: Opredelenije funkcionalnoj nadežnosti letčika v processe trenirovok na pilotažnom trenažere. *Voj. med. Ž.*, 159, 1982, č. 12, s. 61—62.
- KNOOP, P. A.: Advancend instructional provisions and automated performance measurement. *Hum. Factors*, 15, 1973, č. 6, s. 583—597.
- PAVLÍK, J.: Návčiky pilotů stíhacího letectva a příprava instruktorů na trenažérech. Let-51-64. Praha, MNO 1974. 169 s.
- SMODE, A. F.: Recent developments in instructor station design and utilization for flight simulators. *Hum. Factors*, 16, 1974, č. 1, s. 1—18.
- ŠULC, J.: Psychofyzilogické základy simulátorového výcviku. *Letectvo a PVO*, 23, 1984, č. 4, s. 28—30 a č. 5, s. 22—23.
- ŠULC, J.: Imitace subjektivních pocitů na pilotních simulátorech. *Letectvo a PVO*, 23, 1984, č. 6, s. 21 až 23 a č. 7, s. 9—11.
- ŠULC, J. - CMÍRAL, J.: Psychofyzilogická odezva na simulovaný let a způsoby jejího měření. *Voj. zdrav. Listy*, 49, 1980, č. 4, s. 139—145.
- WIERWILLE, W. W. - CONNOR, S. A.: Evaluation of 20 workload measures using a psychomotor task in a moving-base aircraft simulator. *Hum. Factors*, 25, 1983, č. 1, s. 1—16.
- ŽERNAVKOV, V. F. - KUZNEČOV, V. G.: Psichofziologičeskije principy kontrolja i ocenki podgotovlenosti letčika k poletam. *Voj. med. Ž.*, 152, 1975, č. 1, s. 58—60.

Klíčová slova: Letecký lékař; Pilotní trenažér; Psychofyzilogie leteckého výcviku.