

Škodlivé účinky letu na lidský organismus a jak jim čelíme.*)

Pročítáme-li literaturu, týkající se fyziologie letu, shledáváme, že ohromná většina prací pojednává o škodlivých účincích letu; příznivými účinky letu se zabývá jen velmi málo prací. Příčina je ta, že neznalost škodlivých účinků letu vedla k těžkým újmám na zdraví, k ztrátám životů i k velkým škodám materiálním, že ohrožovala bezpečnost létání a tím i jeho rozvoj.

Všechny škodlivé účinky letu mají jednu příčinu a tou je nezvyklost prostředí a podmínek, v nichž se letec za letu ocitá. S tohoto hlediska můžeme si rozdělit škodlivé účinky letu podle změn prostředí a podmínek letu. Nejdůležitější změny v prostředí jsou: snížený barometrický tlak, pokles teploty s nabýváním výšky, pokles vlhkosti vzduchu, zvýšení slunečního záření, změny elektrické (málo známé). Podmínky letu jsou dány technickým charakterem letu: rychlostí stroje, druhem stroje (stroj několikamístný, jednomístný, otevřený, s kabinou, jednomotorový nebo vícemotorový, s velkým nebo malým rozdílem mezi maximální a minimální rychlostí atd.) a charakterem letu (lety akrobatické, s rychlými denivelisacemi, lety noční, dopravní, válečné atd.).

Nejdůležitější příčinou patologického účinku letu je pokles barometrického tlaku, který účinkuje na organismus dvojím způsobem: jednak sám o sobě, jednak tím, že podle fyzikálních zákonů s poklesem barometrického tlaku klesá i parciální (dílní) tlak kyslíku ve vdechovaném vzduchu, ve vzduchu sklípků plicních a tím i v krvi, která je chudá kyslíkem a nemůže pak pracující tkáně zásobovat dostatečně kyslíkem, plynem nezbytným pro zachování normální funkce orgánů a života vůbec.

Pokles barometrického tlaku vede především k tomu, že se plyny uzavřené v dutinách tělesných rozpínají a vykonávají na stěny těchto dutin tlak, který není dostatečně vyvážen pokleslým tlakem vzduchu vnějšího, čímž je porušena přirozená rovnováha. Za normálních poměrů se tento účinek projevuje hlavně na zažívací rouře, která vždy obsahuje jisté množství plynů, a na středním uchu. Roztažením plynů v zažívací rouře je bránice vytlačována vzhůru; tento tak zv. vysoký stav bránice má za následek jednak snížení obsahu plic právě v době, kdy organismus má potřebu silné ventilace plic (závislé v značné míře na obsahu plic), jednak vytlačení srdce z normální polohy do polohy příčné, pro výkonost srdce nevýhodné, rovněž v době, kdy na srdce jsou kladeny zvýšené požadavky. Vzduch uzavřený v dutině středoušní vyklenuje při stoupání

*) Přednáška z cyklu odborných leteckých přednášek v Aeroklubu ČSR.

bubínek do vnějšího zvukovodu. Tlak ve středním uchu se vyrovnává otevřením Eustachových trubice, spojujících dutinu středoušní s dutinou nosohltanovou; Eustachovy trubice otvíráme buď polykacími pohyby nebo vysunutím dolní čelisti vpřed; oba tyto pohyby jsou provázeny zvláštním zamlasknutím, způsobeným otevřením trubice. Za normálního stavu trubice stačí tyto pohyby k vyrovnání tlaku při vzestupu i sestupu. Zalehlé uši při výstupu nebo po výškovém letu po přistání svědčí o nedostatečném vyrovnání tlaku. Letci, mají-li po přistání zalehlé uši, stisknou dvěma prsty nos a tlačí do dutiny nosohltanové vzduch, aby násilím otevřeli Eustachovy trubice a vehnali vzduch do středního ucha. Toto počínání může však mít při akutních zánětech nosohltanových za následek hnisavý zánět středoušní.

Nedostatečné zásobování krve kyslíkem se projevuje teprve ve výškách nad 3.500—4.000 m. Aby se organismus přizpůsobil nedostatku kyslíku ve vdechovaném vzduchu, zvyšuje ventilaci plic prohloubením dechu, čímž dosahuje zvýšení parciálního (díličního) tlaku kyslíku ve sklípících plic, kde se krev sytí kyslíkem — a zrychluje i oběh krevní, aby tkáně byly dostatečně zásobovány kyslíkem. Tyto adaptační změny kladou ovšem zvýšené požadavky na orgány dýchací a cirkulační i na jakost krve (množství haemoglobinu, barviva krevního, počet červených krvinek a chemismus krve). Po delším výškovém letu, vykonaném bez inhalování kyslíku, je chemismus (acidobasická rovnováha) organismu značně změněn a úplný návrat k normálním poměrům vyžaduje několika hodin. Při značnějším stoupání nebo při delším pobytu v značných výškách adaptační možnosti organismu nevystačují a dochází k tak zv. anoxemii — nedostatku kyslíku v krvi a v tkáních. Všechny tkáně organismu nejsou stejně citlivé k nedostatku kyslíku. Nejcitlivější je šedá hmota mozková. Proto také první hrozivé příznaky anoxaemie záleží v poruše činnosti centrálního nervového systému. Z funkcí mozkových trpí nejdříve funkce nejvyšší: trpí autokritika a asociační schopnosti, vůle slábne, dostavuje se lhostejnost, mizí iniciativa, vědomí je nesouvislé, dostavuje se tupost, která přechází v ztrátu vědomí, ve stav podobný spánku a konečně ve smrt. Nejnebezpečnější je okolnost, že si letec, dokud je při vědomí, neuvědomuje svůj stav, má pocit spokojenosti a blaha, objektivně ničím neodůvodněného. V tomto stavu se dostavuje ztráta vědomí náhle (zvláště po nějakém pohybu) a bez jakýchkoli příznaků, které by si postižený ve svém stavu mohl uvědomit. Je zajímavé, že po přistání není si letec vůbec vědom toho stavu, v kterém byl, a nechce nijak připustit, že by eventuální vadné jednání sám zavinil, a hledá různá jiná vysvětlení. Nemůže-li žádné vysvětlení nalézt (na př. pozorovatel, který vzal 16 snímků na jednu desku), k smrti se díví. Letec, který prodlel nějakou dobu nad 7.000 m bez vdechování kyslíku, není v líčení příhod a pozorování z této výšky učiněných hodnověrný, bez zřetele na jeho charakter a morální vlastnosti. Je zajímavé, že tomuto stavu, velmi podobnému alkoholickému opojení, v kterém si postižený není vědom vážnosti situace a těžké poruchy funkce centrálního orgánu nervového, propadají i osoby, které se zabývají vědeckým studiem tohoto stavu a objektivně jej znají velmi dobře. Vdechování kyslíku uchrání nás od těchto poruch i v značných výškách, značně přesahujících 10.000 m (nezbytný ovšem je zdravý organismus). Stoupáme-li však dále, dojdeme k určité mezi výškové, kde barometrický tlak je tak nízký, že ani vdecho-

vání čistého kyslíku nestačí k zachování života; tato mez leží mezi 14.000—15.000 m. Za ní je barometrický tlak tak nízký, že vdechovaný čistý kyslík, rozředěný v plicních sklípcích vodními parami, kysličníkem uhlíčitým a poněkud i dusíkem z krve unikajícím, má tak malý dílčí tlak, že nestačí k potřebnému nasycení krve ani za nejvýhodnějších podmínek. Tuto mez můžeme překročit bez závady do libovolných výšek stratosférických pouze v neprodyšně uzavřené kabině, nebo ve zvláštním obleku, v němž vhodným způsobem udržujeme dílčí tlak kyslíku na té výši, jakou má při zemi nebo ve výši asi 3.000 m, kterou snášíme velmi dobře.

Dalším důležitým činitelem je chlad. Při vzestupu teplota vzduchu klesá s počátku pomaleji, později rychleji, a to tak, že ve výši 6.000 m je teplota asi o 30—32° C nižší než při zemi. Ve výši 10.000 m je teplota přibližně stálá, okolo —50° C. V tak chladném prostředí jsou ovšem ztráty tepelné značné, není-li ochrana těla proti nim dokonalá. Ale i při dokonalé ochraně těla proti nim dochází k velkým ztrátám vdechujeme-li neohřátou dýchací směs. Vdechujeme totiž v těchto výškách vzduch chladný a suchý a vydechujeme vzduch nasycený vodními parami a teplý; vypařováním vody a ohříváním vzduchu ztrácí organismus značné množství tepla. S rostoucími požadavky na udržení tělesného tepla roste však též spotřeba kyslíku, okolnost nanejvýš nevídaná za stavu, kdy kyslíku je nedostatek. Není-li ochrana těla proti ztrátám tepelným dostatečná, dochází s počátku k pocitu mrazení, později k tuhnutí údů, ztrátě kontroly drobných pohybů, a nakonec k nepřemožitelné ospalosti.

S výškou ubývá také vodních par ve vzduchu, takže při jasném počasí můžeme počítat s prakticky suchým vzduchem již od výšky 2.000 m (mimo mraky). Tato suchost vzduchu vedle právě uvedeně ztráty tepla způsobuje také značné vysušování horních cest dýchacích, které bývá nepříjemně pocíťováno zvláště v těch případech, kde stav sliznic těchto cest trpí nějakou chronickou poruchou, v těchto místech tak častou. Účinek chladu a suchého vzduchu je značně zvyšován prudkou ventilací v letounech otevřených.

Naprosto čistý vzduch ve velkých výškách dává lehce prostoupit slunečním paprskům, zvláště ultrafialovým, které při zemi bývají zachycovány vodními parami a suspendovanými pevnými částicemi. Účinek těchto paprsků se zpravidla na letcích projevuje nejvýše na obličejí, neboť tělo je chráněno silným oblekem. Spojivka oční, velmi citlivá k účinku ultrafialových paprsků, je zpravidla dostatečně chráněna leteckými brýlemi, jejichž sklo pohlcuje tyto paprsky v dostatečné míře. Přesto může dojít k podráždění spojivky s nepříjemnými příznaky (zrudnutí víček, slzení, řezání v očích, světloplachost) za příliš dlouhých letů, zvláště když se paprsky sluneční odrážejí od velkých bílých ploch mrakové pokrývky, od velkých vodních ploch, sněhu a p. Také světlo zvyšuje výměnu látek a tím spotřebu kyslíku.

Rychlost letounu, ani sebe větší, se neodráží nijak nepříznivě na organismu, je-li pohyb přímočarý a nejsou-li změny rychlosti příliš velké, jako na př. při nárazu na překážku. Jakmile však letoun počne opisovat křivku, rychlost se okamžitě uplatňuje, a to nepříznivě. Dokud letouny nebyly příliš rychlé, uplatňoval se nepříznivý účinek úhlového zrychlení jen při některých akrobatických výkonech — a i to ne značně — hlavně na vestibulárním aparátu; působil pocit závratí a budil pohybové iluze a reakční pohyby, někdy pro posádku letounu osudné.

Při nejvyšš rychlých moderních letounech byly popsány v prudkých zátěžkách jevy (náhlé zatemnění v očích), které svědčí o akutní bezkrevnosti mozku, způsobované odstředivou silou. Pozorování tohoto druhu je dosud velmi málo, je však samozřejmé, že se účinek odstředivé síly projeví nejsnáze na orgánech citlivých, měkké konsistence (mozek), na tekutinách (toku krve) a na orgánech těžkých, volně v dutinách tělesných zavěšených (játra, naplněný žaludek), u těch hlavně prostřednictvím nervových pletení.

Hluk motoru může vedle nepříjemného pocitu způsobit při chronickém, dostatečně dlouhém účinku těžké snížení ostrosti sluchové, ba i hluchotu.

Tím přecházíme k chronickým účinkům letů. Každému, kdo se s letci stýká, je znám obraz t. zv. „přelétaného“ letce. Tento zjev byl zvláště častý za války; dnes se setkáváme s přelétanými letci daleko řidčeji. Je to chronická únava a její obraz se shoduje s obrazem nervového vyčerpání. K tomuto vyčerpání dochází tím způsobem, že se postižený nemůže nebo nedovede v době klidu zhodit dokonale následků únavy vzniklé za letu. Buď jest únava příliš velká a doba odpočinku krátká, nebo pochody vedoucí k zotavení po únavě jsou pomalé a nedostatečné. Únava letce je čistě nervová, neboť svalová námaha za letu je nepatrná. Hlavním zdrojem únavy za normálního letu je stálá pohotovost a koncentrace pozornosti, určité napětí nervové, které trvá ať již uvědoměle nebo nepozorováno po celou dobu letu, a hluk motoru, jež snášejí někteří lidé méně než jiní. Únava závisí na množství faktorů, jako na charakteru a temperamentu letce, na druhu služby (lety zalétávací, vojenské, nad nepřátelským územím, dopravní, cvičné a j.), na vlastnostech řízeného stroje, na počasí a vnějších podmínkách (noční lety), na způsobu života letce a na jeho poměrech soukromých, na jeho školení a sebedůvěře. Tyto složky se mohou různě kombinovat a vytvořit tak dlouhou škálu variant od letů za nejpříznivějších podmínek až do letů nanejvýš těžkých a vyčerpávajících.

Chronická únava se neprojevuje náhle. Sám postižený pozoruje s počátku jen to, že potřebuje snad delší dobu k zahnání únavy, pozdější příznaky se jeví u někoho v oblasti nervové, u jiného v zaživacích, cirkulačních anebo pohybových orgánech, anebo v různých kombinacích. Také celkové chování postiženého se mění: je dráždivý nebo apatický, straní se společnosti, stává se hyperkritickým nebo netečným a i jeho poměr k létání pozbývá původního entusiasmu a kladnosti vůbec. Při vyvinuté chronické únavě pozorujeme jako hlavní příznaky: špatný spánek (dlouhé usínání, děsivé sny profesionálního charakteru, krátký spánek, pocit únavy po spánku), špatnou kontrolu pohybu, třes víček, prstů, jazyka, porušenou koordinaci svalovou, poruchy rovnováhy, neklid, přecitlivělost, zvýšené reakce hybné na hluk, různé obavy a j. Zaživací orgány bývají postiženy různými poruchami trávení a abnormní citlivostí k podráždění vestibulárního aparátu i k emocím. Srdce jeví únavu zvýšeným počtem pulsů, tlak krevní je snížen, výkonnost srdeční klesá; dýchání je zrychlené, kůže na končetinách chladná. Konečným symptomem chronické únavy je averse k létání, zvláště k výškovým a akrobatickým letům, a přímo strach z létání. Náprava je možná jen tenkrát, podaří-li se zakročit hned v počátku. Záleží na letcích samých, aby při prvních příznacích vyhledali lékaře, k němuž mají důvěru a který je s těmito stavy obeznámen. Bohužel z důvodů osobního přestíže a z důvodů hmotných se

čeká tak dlouho, až stav je do té míry fixován, že ani dlouho trvající klid a léčení nemá náležitého úspěchu.

Jak patrně, jsou škodlivé účinky letu mnohostranné a pokuta, kterou člověk platí za přestoupení hranic od pravěků mu určených, značná. Lépe řečeno, byla by značná, kdybychom neměli žádných obranných prostředků. Ale zásluhou pokročilých znalostí fyziologických a technických máme po ruce dosti obranných prostředků.

Hlavnímu následku sníženého barometrického tlaku, t. j. poklesu dílčího tlaku kyslíku, čelíme vdechováním směsi vzduchu a kyslíku, ve větších výškách vdechováním čistého kyslíku. Nemohu se na tomto místě zmiňovat o všech typech výškových kyslíkových aparátů, s kyslíkem tekutým nebo komprimovaným, s regulací ruční, automatickou (barometrickou nebo plicní) a o různých formách připojení těchto aparátů k dýchacím cestám, vytknu pouze požadavky, které na dýchací aparáty klademe. Dobrý výškový dýchací aparát musí dodávat za všech okolností dostatečné množství kyslíku podle potřeby letce, aniž je při tom plýtváno kyslíkem. Váha aparátu i dostatečné zásoby kyslíku nesmí být veliká. Aparát nesmí být nepohodlný a nesmí omezovat letce v pohybech, musí však být umístěn tak, aby letec, kdyby byl nucen ve veliké výšce letoun opustit s padákem, mohl vyskočit i s kyslíkovým aparátem. Vnitřní od-pory ve vedení musí být malé. Vdechovaná směs má být předhřívána. Je-li maska opatřena ventily, nesmějí tyto ventily zamrzat vydechnutými parami. Masky mají být individuální, dobře přizpůsobené obličej, nesmějí příliš tlačit na kůži obličeje; nesmějí být velké, aby nezvyšovaly škodlivý prostor dýchacích cest; nesmějí se nikde kovovou součástí dotýkat kůže. Umístění výdechové trubky s ventilem v šatu letce (aby nezamrzal) vede k zvlhnutí šatstva a tím k zvýšení ztrát tepelných. Náustek, volený u některých přístrojů místo masky, má sice proti masce některé výhody (malý škodlivý prostor, nezamrzá, vydechuje-li letec nosem), ale má i nevýhody: vdechovaná chladná směs prochází do plic ústy, čímž je nosohltanová dutina zbavena možnosti vzduch fyziologicky připravit, t. j. ohřát a nasytit vodními parami; kromě toho letci náustek dlouho nesnášejí, ani v tom případě, když je opatřen kaučukovou vložkou, umožňující držeti jej bez stisknutí zubů. U dýchacího aparátu musí být dále patrně, jak velká je zásoba kyslíku v daném okamžiku a zda aparát správně funguje. Užití aparátu má být jednoduché, aparát nesmí vyžadovat větší obsluhy a musí být spolehlivý. Není divu, že dosud nemáme takový výškový dýchací přístroj, který by vyhovoval všem těmto požadavkům.

Letec má užívat dýchacího aparátu při každém letu přes 5.000 m; při dlouho trvajících letech dokonce i od 3.500 m. Vdechování kyslíku při výškových letech umožňuje spolehlivý výkon, je zárukou bezpečnosti a chrání jednak chemismus organismu, jednak nervový, cirkulační a exkretční systém od vážných poruch. Dějí se pokusy zvýšit hranice výstupu přimíšením 7—10% kyslíčnicku uhlíčitého k vdechovanému kyslíku. Tyto pokusy daly dobré výsledky a bylo při nich dosaženo (v podtlakové komoře) teoretické výšky 15.000 m. Třeba však vyčkat výsledků dalších studií této otázky, neboť kyslíčnickem uhlíčitým se přes jeho dobrý účinek v daných okolnostech přec jen dále snižuje dílčí tlak kyslíku, který v oněch výškách je na samých hranicích snesitelnosti se zachováním života. Proto jediným bezpečným opatřením při překročení meze 14.000 m

je hermeticky uzavřená kabina, v níž je vydechnutý kysličník uhličitý pohlcován. Aby rozdíl mezi tlakem v kabině a zvenčí nebyl příliš veliký a její konstrukce nebyla příliš namáhána, možno v ní udržovat nižší tlak s náležitým vzestupem dilčního tlaku kyslíku. Hermeticky uzavřená kabina, již bylo použito při nedávných stratosférických balonových letech, má také tu výhodu, že chrání letce i před účinky značného poklesu barometrického tlaku samého.

Letec, trpící nedostatečnou průchodností Eustachových trubíc (při akutním zánětu nosohltanu nebo z jiných příčin), riskuje při výškovém letu i prasknutí bubínku. Vyschnutím sliznic horních cest dýchacích jsou ztěžovány polykací pohyby, sloužící vyrovnávání tlaku ve středním uchu; v tomto případě užití žvýkací gumy zvýší vyměšování slin a usnadní polykání. Také použití šumivých nápojů nebo pokrmů, z jichž zažívání vzniká abnormální vývin plynů v zažívací rouře, působí ve výškách značné obtíže. Protože strava bohatá uhlohydráty (cukr, škroby) vede k snížení spotřeby kyslíku, doporučuje se při letech zvláště vysokých omezit v přípravné době tuky a bílkoviny a obohatit stravu uhlohydráty.

Při ochraně proti chladu třeba mít na zřeteli, že nejlepším izolátorem je suchý vzduch. Proto se letcům doporučuje, aby za výškových letů oblékali pod tenké hedvábné nebo husté vlněné prádlo 1—2 košile a spodky síťové. Na šat a zimní kombinézu máme také různé požadavky; jsou to: špatná vodivost tepla, lehkost, propustnost pro vodní páry, pohodlnost, volnost pohybů, dobré utěsnění otvorů (límece, rukávy), aniž tím trpěl koloběh krve, a vrchní vrstva obleku, nepropouštějící vítr. Jako isolační materiál se velmi osvědčují kožíšiny; vnější vrstva z měkké kůže dobře chrání proti větru a je při tom pro vodní páry propustná. Také hedvábná vata je dobrým izolátorem. V obleku je třeba se uvarovat látek nepropouštějících vodní páry, zvláště látek gumovaných, neboť zvlhnutím vzduchu v šatech jeho tepelná vodivost rychle roste. Z téhož důvodu musí letec hledět, aby se nezpotil v těžké kombinéze dříve, než sedne do letounu. Rukavice musí být dosti veliké, vlněné a přes ně kožíšinové nebo ještě palečnice s kožíšinou, lehece snímatelné. Boty s kožíšinou a korkovou vložkou v podrážce, punčochy tlusté, vlněné; ty jsou lepší než kožíšinové, neboť lépe drží vzduch v pórech a netrpí tak vlhkem. Obličej se chrání koženou maskou s brýlemi, brada a krk vlněnou šálou, hlava kuklou.

Proti účinku rychlosti v zatáčkách u nejvyš rychlých letounů můžeme se chránit pouze zvětšením poloměru zatáčky, při závodech pak volit body obratu tak, aby zatáčka nebyla ostrá. Američtí letci při ostrých změnách směru silně a ječivě křičí, aby silným napětím břišních svalů a bránice zabránili přeplnění břišních útrob krví, které vede k anaemii mozku a k přechodným jevům výše popsaným.

Pro lepší snášení účinku centrifugální síly mohla by býti vhodná změna polohy letce v letounu.

Proti hluku třeba chránit ucho dobrou izolací vnějšího zvukovodu vatou nebo jinou ucpávkou a přes boltec ušní dát ještě tlumič, nejlépe spojený s kuklou.

Každý letec a zvláště pilot měl by být zvláště pečlivý o svůj zrak a při sebe menších poruchách vyhledat okamžitě svého leteckého lékaře, který ho podle potřeby odkáže k odborníkovi. Oči se chrání proti účinku větru, proti prachu a cizím tělesům leteckými brýlemi. Letec má brýlím

věnovat více pozornosti, než se většinou děje. Letecké brýle musí dobře sedět, aby pod nimi nevnikal nikde vzduch, neboť při intenzivním proudění na jednom místě může vzduch způsobit i chronické poruchy na spojivce, nebo mohou, zvláště při akrobacii, vniknout do vaku spojivkového cizí tělíska. Ventilace brýlí musí být dostatečná, aby se ve výši nezamžily. Brýle musí být z nerozbitného (netříšticího se) skla; skla pečlivě čistit! Za normálních okolností není třeba nosit barevná skla na ochranu proti ultrafialovým paprskům, avšak za delších letů nad sněhem, vodou a bílými mraky se doporučuje nosit barevná skla ochranná a snímat je až před přistáním, neboť letci, který jim ještě nezvykl, ztěžují správnou orientaci při přistání. Nikdy nezapomínat, že zdatnost zraku v značné míře závisí na zdatnosti celkové (únava)!

Otázka zachování dobré tělesné kondice vede nás ke kapitole velmi různobrazné, mající pro pilota vitální důležitost. Užil jsem slova vitální úmyslně, abych naznačil, že délka leteckého života závisí jediné na zachování tělesné a duševní kondice. Srovnáme-li veterány mezi dnešními činnými piloty s válečnými piloty, z nichž velká část byla nucena opustit leteckou kariéru asi po 300 hodinách letů nad nepřátelským územím, vidíme nejlépe rozdíl v délce „leteckého života“. V kapitole o chronické únavě letce jsme se zmínili o hlavních příčinách této choroby; pokusíme se, pokud nám to místo dovolí, uvést preventivní prostředky a opatření čelící vzniku tohoto stavu, který pro většinu postižených znamená skutečný konec letecké kariéry.

Jedno z prvních opatření je správný výběr letce. Nepatří do rámce tohoto pojednání podat výčet žádoucích vlastností tělesných a duševních u letce. Výběr náleží odborníkům; ti však nemají nejmenšího vlivu na to, aby se k letectví hlásili jen ti, kdo cítí hlubokou náklonnost, ba přímo potřebu létat a nejsou vedeni motivy jinými, které jim později v těžkém životě leteckém nemohou poskytnout silné opory. Odborníci výběr provádějící nemají také žádného vlivu na počet kandidátů; kvalita vybraných závisí značně na počtu hlásících se, neboť potřebný počet míst musí být obsazen. Je úlohou propagátorů letectví, zvýšit veřejný zájem o letectví tak, aby počet kandidátů mnohonásobně převyšoval počet volných míst.

Vezmeme případ žáka, který při zkouškách vyhověl všem požadavkům a byl uznán za schopna k službě pilota, což zároveň znamená, že u něho byly zjištěny (v mezích možných chyb) i předpoklady pro dlouhou leteckou kariéru. Mnoho podmínek, na nichž závisí dlouhé udržení letecké schopnosti, je závislá jednak na něm, jednak na činitelích jiných. První podmínkou je řádný výcvik, který z žáka učiní pilota ne sice dokonalého, tím se stane teprve vlastními zkušenostmi a vlastní prací — ale pilota schopného samostatného zdokonalování a naplněného důvěrou ve své letecké znalosti a umění. Důvěra vůbec má v psychickém životě výkonného pilota nejdůležitější úlohu. Letec musí mít důvěru v sebe, t. j. ve své zdraví tělesné a duševní, ve své schopnosti, důvěru v letoun, v své materiální zabezpečení, v pomocné služby, v celé své letecké prostředí. Tento pevný kruh důvěry, který musí spojovat všechny pracovníky v letectví, není fráze!

Je velmi důležité, aby duševní klid a rovnováha letce nebyly rušeny ani v životě soukromém. Neboť soukromý rodinný život u pilotů, zvláště pak kladný nebo záporný poměr k ženě, rodičům a jiným blízkým

osobám se uplatňuje během času příznivě nebo nepříznivě v duševním stavu letcově.

Chronická únava vzniká opakováním únav akutních, proto musí být snahou nejen letce samého, ale i letecké správy a konstruktérů, aby let byl spojen s únavou co nejmenší. Jde tu hlavně o únavu nervovou. Proto je třeba, aby řízení stroje bylo co nejjednodušší, palubní přístroje a jich umístění co možná normalisované, aby letec mohl jejich údaje čísti automaticky, bez hledání. Čím strojovější (reflexovější) je práce pilota, čím méně vyžaduje zásahu vědomí, zásahu činnosti šedé hmoty korové, tím menší únavu způsobuje. Je třeba činit rozdíl mezi nervovou únavou skutečnou a zdánlivou. Tak na př. letec, vykonávající stále dopravní lety nad známou krajinou, bude po takovém letu zdánlivě více unaven než po letu nad novou krajinou, provedeném za stejných podmínek; kdybychom však takového pilota podrobili objektivní zkoušce, ukázalo by se, že v skutečnosti je méně unaven po letu nad krajinou známou. Čím větší je vzruch anebo pohnutí letcovo — tím únavnější je let. Lety za mimořádného nebezpečí zkracují dobu schopnosti k létání, jestliže odpočinek po takovém letu není dostatečný — proto také za války bylo tak mnoho „přelétaných“. Lety za nepříznivého počasí, lety noční, při špatné dohlednosti, lety na nových strojích a p. jsou proto namáhavější, že vyžadují více pozornosti (vědomého jednání) a jsou spojeny s větší emocí; stejně působí i lety, při kterých letec má nedůvěru v sebe nebo v stroj. Je věci vedoucích osob, aby při obtížných letech byli piloti náležitě střídáni.

Čím rychleji se letec po namáhavém letu dokonale zotaví, tím větší bude jeho výkonnost a tím delší jeho letecká kariéra. K tomu, aby se rychle zotavoval a aby byl odolný proti námaze, je vedle duševního zdraví třeba i dobré kondice tělesné. Povolání letce je jedním z povolání, která vyžadují stálé dobré kondice tělesné, avšak proti jiným povoláním, která jsou po této stránce stejně náročná, výkon letecký tuto kondici nijak neudržuje, protože nevyžaduje žádného pohybu, a nebýt té okolnosti, že létání je spojeno s pobytem na čerstvém vzduchu, dalo by se dobře srovnat se sedavým způsobem života. Je proto na letci, který má o délku své letecké kariéry a o svou výkonnost zájem, aby tělesným cvičením a fysickou prací udržoval svou kondici na náležité výši. K tomu je ovšem třeba, aby tento cvik byl pravidelný, dostatečný a aby byl konán se zálibou. Při tělesných cvicích, zvláště při sportu, nesmí ovšem být cílem dosáhnout vrcholných výkonů, únava nikdy nesmí být dovedena do vyčerpání, nutno stále mít na mysli, že sportovní nebo jiná tělesná činnost má jen nahradit její nedostatek při létání. Nutnost tělesných cvičení je zvláště naléhavá u letců, kteří překročili 30. rok, kdy odolnost proti namáhání a únavě při letu klesá, není-li fysická kondice letce udržována dostatečnou tělesnou činností. Provádět sporty vyžadující nákladnějšího zařízení umožní svépomoc letců a součinnost letecké správy, které zajiště musí záležet na zdatnosti výkonného personálu.

Po namáhavých letech musí se pilot oddat úplnému klidu. Nejen délka klidu, ale i jeho hloubka a stupeň uvolnění svalového i nervového je důležitý. Tu je třeba určitého domácího pohodlí a pochopení se strany nejbližšího okolí. Hluboký a dostatečný spánek v dobře větrané a tiché ložnici, na lůžku dobře upraveném zaručují nejlepší odpočinek.

Strava musí být dostatečná, ale ne víc, nesmí vésti k zbytečnému vzrůstu váhy. U letců se často vyskytuje zácpa, kterou nejlépe odstraní

pravidelná doba jídla a tělesný pohyb, neboť její příčina nejčastěji je v nezachovávaní těchto dvou pravidel. Pravidla platná pro všechny letce jsou příliš široká a všeobecná, neboť individuální zvláštnosti, co se týká charakteru, temperamentu, zvyklostí a zálib, okolí a osobních poměrů, jsou takové, že pravidla, která by měla být platná pro každého letce, musila by být sestavena pro každý příklad zvlášť. Cíl je jeden a cest k němu mnoho, je věcí inteligence, svědomí a vůle každého letce, aby našel tu svou.

Různé zprávy.

Děla namontovaná na letounech.

(Podle „Mil. Wochenblatt“, čís. 31/1934.)

Nedávno uveřejnily některé zahraniční ilustrované časopisy obrázek nejnovějšího typu anglického hydroplánu „Blackburn-Perth“, který je vyzbrojen rychlopalným dělem „Vickers Armstrong“. Zahraniční odborné vojenské časopisy věnovaly pak tomuto novému vyzbrojení letounu zvýšenou pozornost.

Nejde tu o nový pokus, neboť podobné pokusy s děly montovanými na letounech se konaly již za světové války. Vedoucí myšlenkou při tom byla ta okolnost, že dělo předčí kulomet jednak svým dostřelem, jednak tím, že stačila mnohdy jediná střela, která explodovala v blízkosti nepřátelského letounu, aby jej zničila, kdežto z kulometu bylo nutno vypálit příliš veliký počet ran, z nichž málokterá byla zcela účinná. Ale veškeré pokusy, které se konaly již za války i po válce, selhávaly, poněvadž se nikterak nepodařilo náležitě ztlumit zpětné nárazy děla po výstřelu. Tyto nárazy se při střelbě přenášely na letoun, takže řízení letounu a schopnost manévrování byly velmi ohroženy.

U nového speciálního děla „Vickers Armstrong“ je již tato chyba odstraněna, takže otřesy letounu, způsobené prací 3 motorů, jsou mnohem větší, než otřesy způsobované při výstřelu z děla „Vickers“. Rychlost palby tohoto automatického děla je 100 ran (min.), doštel 4500 m, ráže 37 mm. Normálním střelivem jsou granáty 660 g. K obsluze je zapotřebí toliko 1 muže. Ve Francii byla minulého roku v listopadu zkoušena podobná konstrukce děla. Zkoušky byly prováděny na letounu řízeném známým šéfpilotem firmy „Morane-Saulnier“ Michaelem Détroyatem.

Některé vojenské časopisy byly tehdy toho mínění, že dělo je konstrukcí jmenované firmy. Toto mínění nebylo správné, neboť dělo bylo konstruováno v licenci továrny „Hispano Suiza“. Blíže údaje o děle, jeho ráži, střelivu atd., nejsou známy, ježto továrna je přísně tají. lze však říci, že konstrukce a vlastnosti budou podobné jako u anglického děla „Vickers Armstrong“. Zajímavé je, že francouzské kanony, montované na letouny, jsou určeny hlavně pro stíhací jednomístné letouny. Továrna „Hispano-Suiza“ vyrábí zároveň motory pro tyto letouny. Jsou 12válcové, vodou chlazené. Válce jsou uspořádány ve 2 řadách, šikmo k sobě skloněných (tvar „V“). Ventily tohoto motoru, nassávací i výfukové, jsou uspořádány na jedné straně, a to u každé řady válců na jejich vnější straně. Tím je umožněno namontovat dělo mezi oběma řadami válců, a to na motorovou skříň, která je za tím účelem opatřena zvláštními velmi silnými nosníky. Klikový hřídel motoru je uložen ve skříni tak, že hlava vrtule, která je dutá, je položena přímo před hlavou děla, takže dělo může střílet neustále (dutou hlavou vrtule).

Popsaný motor a dělo byly na zkoušku namontovány též na jednomístné stíhačky „Bleriot-Spad“.

Praktické zkoušky na zvláštní střelnici daly velmi dobré výsledky u obou letounů.

Je zajímavé, že se továrna „Hispano-Suiza“ pokoušela o podobné řešení montáže děla na motor letounu již v roce 1918 na sklonku války, a to u stíhacích letadel „Spad“. Pokusy však selhaly, ježto zpětné nárazy děla po výstřelu nebyly dostatečně ztlumeny a tím došlo k tomu, že po několika ranách praskly nosníky děla na motorové skříni.

Npor. G.