

PORUCHY VĚDOMÍ ZA LETU

Podplukovník MUDr. Stanislav TYLE, Ústav leteckého zdravotnictví, Praha

Podrobným vyšetřením a katamnestickým rozbořem co největšího počtu poruch vědomí za letu můžeme odhalit vzájemné vztahy a společné rysy, kterých je pak možno používat jak v diagnostice, tak i v expertize těchto vážných předpokladů k leteckým událostem.

Sdělují proto alespoň některé zkušenosti, které jsem získal podrobným vyšetřením, posouzením a dalším sledováním 45 případů poruchy vědomí za letu. Počet případů převyšuje většinu kazuistických publikací a cenné je i to, že vyšetření a posuzování bylo prováděno na jednom pracovišti, s možností jednotného metodického přístupu a s dobrou možností katamnestického sledování. Většina dosud publikovaných prací je zaměřena patofyziologicky a klinicky, a proto se domnívám, že rozbor konečného výsledku posouzení schopnosti k letecké službě je do jisté míry kritériem správnosti diagnostických i posudkových závěrů.

Shrnuji v této práci naše zkušenosti jak klinické, tak i posudkové, a není proto možno zabývat se touto otázkou v celé její složitosti. Je nutno soustředit se jen na faktický materiál a pominout velmi zajímavé otázky teoretické a patogenetické.

Metodika

Každý případ poruchy vědomí za letu, odeslaný do ÚLZ, je nejdříve podrobně rozebrán anamnesticky, zhodnocena subjektivní i objektivní anamnéza, schéma letu, pocity a příznaky za letu a subjektivně uváděné příčiny vyšetřované poruchy vědomí. Případné nejasnosti jsou objasňovány přímo u leteckého útvaru, rozbořem s pacientem nebo s leteckými odborníky.

V dalším provádíme kompletní klinické vyšetření, které v některých částech zaměřujeme na vegetativní sféru. Podle specifity jednotlivých případů rozvíjíme toto vyšetření určitým směrem.

Rutině je prováděno podrobné elektroencefalografické vyšetření nativní i v zátěži (hyperventilace, fotostimulace, hypoglykémie, hypoxie, kombinace hyperventilace a hypoglykémie, sukcesivně působící vegetativní stressy a jiné). Vždy je s dostatečnou pravděpodobností vylučována možnost epileptické genezy vyšetřované poruchy vědomí.

Nevýhodou našeho vyšetření je nemožnost provedení vyšetření na centrifúze, což v potřebných případech nahrazujeme přezkoušením v letounu.

Konečně přistupujeme k podrobnému vyšetření v podtlakové komoře a k vyšetření psychofyziologickému.

Toto vyšetřovací schéma není ovšem dogma-

tem, je možno je individuálně modifikovat; je však třeba zdůraznit, že není záhodno toto schéma zkracovat u případů, které jsou při vstupním patofyziologickém rozboru patogeneticky zdánlivě jasné. Právě komplexnost vyšetřování odkrývá zajímavé vztahy, které se pak odrážejí nutně i v posuzování.

Výsledky

45 případů poruchy vědomí za letu můžeme podle hlavní, vyvolávající příčiny rozdělit do osmi skupin:

1. Pozitivní přetížení

Pod vlivem pozitivního přetížení došlo k poruše vědomí u 22 pilotů (10 ve věku 20—22 let, 12 ve věku 23—28 let). 10 z nich nalétalo méně než 100 hodin, ostatní 100—500 hodin. Na typu letounu, na kterém došlo k poruše vědomí, bylo ve 13 případech nalétáno méně než 30 a ve 2 případech méně než 8 hodin.

Z uvedených dat vyplývá, že k poruše vědomí pod vlivem pozitivního přetížení docházelo častěji u mladších, méně zkušených pilotů nebo v začátku přeškolení na nový typ letounu.

Z anamnestických údajů byla u těchto 22 pilotů 5X zjištěna v anamnéze synkopa, 8X při pravidelných kontrolách sklon k arteriální hypotenzi. V době, ve které došlo k poruše vědomí, trpěli 4 vyšetřovaní neurózou.

Většinou docházelo k poruše vědomí až po několikerém opakování pozitivního přetížení. Ve 4 případech po dlouhé přestávce v létání a v 5 v době delší než 4 hodiny po požití posledního jídla. Ve 4 případech vzniká porucha vědomí za letu v době individuálně snížené odolnosti (2X počínající infekční onemocnění, 1X nedostatečná rekonvalescence po větší ztrátě krve a 1X po hrubém porušení životosprávy).

V 6 případech došlo k poruše vědomí za letu na letounu s dvojím řízením, kdy postižený sám nepilotoval a seděl uvolněn.

Symptomatologie poruchy vědomí z přetížení byla obvyklá, porucha vědomí byla různého stupně a trvání, v některých případech docházelo ke konvulzím.

Z objektivních nálezů při klinickém vyšetření byla zjištěna 8X vegetativní dystonie, 2X byla glykemická křivka hypoglykemického typu a v 5 případech byl hrubý nález při psychofyziologickém vyšetření.

Výsledky elektroencefalografického vyšetření podávám jen rámcově, podrobnější rozbor by vyžadoval samostatného sdělení. Hyperventilační reakce byla zvýšena 6X, minimální theta dysrytmie byla 5X, k synkopě při sukcesivním ve-

getativním stressu došlo 2X. Poslední vyšetření bylo provedeno však jen u části vyšetřovaných. Matasův manévr byl pozitivní v 1 případě a ortostatické změny na eeg byly také 1X. Při eeg. vyšetření byla v této skupině 22 pilotů zjištěna 4X nižší odolnost na kombinaci hypoglykémie a hyperventilace, 1X na hypoglykémii a nižší výšková odolnost vyšetřením v podtlakové komoře byla zjištěna 4X.

Zajímavý byl další osud vyšetřovaných pilotů. Porucha vědomí vedla v 8 případech po latenci 2 měsíců až 1 roku k vzniku manifestní neurózy, která se stala hlavním posudkovým problémem a v řadě případů vedla až k trvalé neschopnosti k letecké službě.

Konečné posudkové závěry vyzněly takto:

Schopen letecké služby bez omezení	10
Schopen letecké služby se snížením klasifikace	5
Neschopen letecké služby	6
Dočasně neschopen letecké služby na 1 rok	1

Později byli vyřazeni 3 piloti z letecké služby po velitelské linii, nebo odešli na vlastní žádost.

K trvalé neschopnosti k letecké službě jsme přistupovali zvláště tehdy, kdy přezkoušením v letounu byla zjištěna opakovaně nižší odolnost vůči přetížení, kdy byla kombinace nižší odolnosti vůči hyperventilaci, hypoglykémii, hypoxii, sukcesivním vegetativním stressům a konečně, kdy vznikala následná neuróza těžšího stupně.

2. Negativní přetížení

Působením negativního přetížení došlo k poruše vědomí za letu u 4 pilotů, z nichž byli 3 starší a letecky zkušenější. Negativní přetížení vzniklo vadou techniky nebo pilotáže. U všech postižených bylo komplexní klinicko-experimentální vyšetření v mezích normy a všichni zůstávají schopni letecké služby bez omezení.

3. Hypoxie

Hypoxie vyvolává poruchu vědomí u 2 pilotů (stlačení vřapové hadice a dehermetizace). Byli 23 a 27 let starší, nalétali 150 až 400 hodin.

Vyšetřením byla zjištěna 2X nižší odolnost vůči hypoxii, na eeg byla 1X silně zvýšena hyperventilační reakce, 1X nižší odolnost na kombinaci hyperventilace a hypoglykémie a 1X došlo k synkopě při zátěži sukcesivními vegetativními stressy.

Schopnost k letecké službě u obou zůstala bez omezení.

4. Hyperventilace

U 3 pilotů byla hyperventilace hlavním spouštěvým mechanismem vyšetřované poruchy vědomí. Ve všech případech působila takto závažně hyperventilace na bázi předcházející mírné až střední hypoxie. 2 vyšetřovaní byli starší a letecky zkušenější (28 a 24 let, 520 a 350 hodin), třetímu bylo 22 roků a nalétal 150 hodin.

Vyšetřením byla zjištěna 3X silně zvýšená hyperventilační reakce na eeg, 2X minimální theta abnormalita. Neuróza v době vyšetřované po-

ruchy vědomí byla přítomna v 1 případě a 1X vzniká později.

Schopnost k letecké službě bez změny ponecháváme 2X, 1X ji snižujeme. Později byl 1 z těchto pilotů vyřazen po velitelské linii z letecké služby.

5. Kolaps neb praekolaps

Zjišťujeme u 5 pilotů. Z nich 4 jsou 25—32 let starší, jeden 21 let. Dva nalétali 120 hodin, tři 300—640 hodin. Tři nalétali na posledním typu letounu méně než 30 hodin. Let, za kterého došlo ke kolapsu, byl 1X proveden po dlouhé přestávce v létání, 1X v době ne dosti dlouhé rekonvalescence po horečnatém onemocnění, 2 piloti neměli dostatek spánku před letem a kabina letounu byla 2X přetopena. K poruše vědomí kolapsového typu došlo ve 3 případech u jedinců, kteří se nacházeli v neuróze, ve 2 případech se neuróza vyvinula v dalším průběhu.

Vyšetřením byl zjištěn 1X sklon k hypotenzi, 2X hrubší nález při vyšetření psychofyzilogickém a při eeg. vyšetření 2X snížená odolnost vůči kombinaci hyperventilace s hypoglykemií a 1X vůči hypoglykémii.

4X byla ponechána schopnost k letecké službě bez omezení, 1X byla stanovena dočasná neschopnost na 1 rok.

6. Nejasná příčina

U 5 pilotů se nám nepodařilo uspokojivě vysvětlit hlavní příčinu poruchy vědomí. Čtyři byli 24—32letí a nalétali 300—1000 hodin. Pátý měl 21 let a nalétal 85 hodin. Na posledním typu letounu tři nalétali méně než 30 hodin.

Šlo zde o poruchy vědomí synkopálního typu, nebo ne zcela typické morfologie, které se dostavovaly bez závislosti na přetížení, hyperventilaci a hypoxii. Eeg. vyšetřením vyloučili jsme spolehlivě možnost epileptické genezy. Nebylo však vždy možné vyloučit eventuelní agravaci nebo simulaci.

Pro poslední by svědčila i značná neurotická zátěž. Tři vyšetřovaní byli v době udávané poruchy vědomí v neuróze, u dvou dalších se neuróza manifestuje v dalším průběhu.

K vyšetřované poruše vědomí došlo 2X po delší přestávce v létání, 2X po delším intervalu od posledního požití potravin; 1X byla kabina letounu přetopena.

Při eeg. vyšetření zjištěna 1X silně zvýšená hyperventilační reakce, 1X snížená odolnost vůči hyperventilaci s hypoglykemií a 1X snížená výšková odolnost v podtlakové komoře.

Konečný posudkový závěr vyzněl 3X neschopen letecké služby, 1X byla schopnost snížena a 1X stanovena dočasná neschopnost na půl roku.

7. Snížená vigilita

U 3 pilotů došlo ke snížení vigility ve formě krátké spánkové epizody. Šlo vesměs o starší, zkušenější piloty (23—36 let), kteří nalétali 200 až 3500 hodin. Jeden z nich se nacházel v neuróze, u dvou neuróza v dalším průběhu vzniká.

Všichni neměli dostatečné množství spánku před letem, 2X šlo o dlouhý „monotónní“ let.

Vyšetřením zjištěna 1X nižší výšková odolnost. Posudkově byla ponechána 2X schopnost k letecké službě bez omezení a 1X snižujeme schopnost pro vznik následné neurozy těžšího stupně.

Tato skupina spánkových epizod, které mají velmi často imperativní charakter, tvoří přechod ke klasickým paroxysmálním poruchám vědomí epileptického typu. Přísná kritéria eeg. výběru jsou příčinou jejich vzácnosti, zvláště v našich podmínkách. Přes to se mohou vyskytnout, a uvádím zde vzácný případ fotogenní epilepsie zvláště pro jeho výlučný patogenetický vztah k létání.

8. Fotogenní epilepsie

Mladý, dosud naprosto zdravý pilot při přistání s vrtulovým typem letounu je vystaven stroboskopickému efektu, danému přerušováním světla zapadajícího slunce listy vrtule. Frekvence stroboskopického efektu je 22c/sec, při tom vzniká klasický paroxysmus typu grand mal s post-paroxysmální zmateností a nepřilehavým jednáním, které bylo kupřováno jen díky pohotovosti technika letounu. Při eeg. vyšetření FS 22c/sec kopíruje klinický obraz.

Klinické vyšetření dalo vesměs normální hodnoty, jen při peg zjištěna drobná cysta septi pellucidi, komunikující s III. komorou. Dále nižší odolnost na hypoglykémii a kombinaci hypoglykémie s hyperventilací.

Diskuse

V uvedeném souboru 45 případů poruch vědomí za letu jsou nápadné některé společné rysy. Na prvním místě je to vysoká neurotická přítěž. V 26 % došlo k poruše vědomí na neurotické bázi a v 33 % vyvolává tato příhoda sekundární neurotizaci, která je v řadě případů hlavní příčinou neschopnosti k letecké službě. Význam neurotizace je zřejmý i v literárních údajích.

Sekundární neurotizace vzniká zvláště v těch případech, kdy vyšetřovanému nedokážeme vysvětlit příčinu poruchy vědomí. Je to závažností prožitku lehce pochopitelné.

Neurotizace může hrát roli také v tom, že v některých případech první bezvědomí za letu facilituje vznik bezvědomí dalších.

Dalším nápadným rysem našeho souboru je, že v 75 % jsme zjistili sníženou odolnost i vůči jiným stressům, např. hyperventilaci, hypoxii, hypoglykémii, kombinaci hyperventilace a hypoglykémie, sukcesivním vegetativním stressům, přičemž do těchto 75 % nazahrnujeme snížení odolnosti vůči hlavní příčině bezvědomí vyvolávající. Je možno proto předpokládat, že jde o jedince individuálně méně odolné. Tato nižší odolnost může být trvalá a musí být pak vyjádřena i v posudkovém závěru, nebo může být přechodná a musí být vyjádřena také v léčebném návrhu — pak je možno ponechat schopnost k letecké službě bez změny — jak tomu bylo u 7 z našich vyšetřovaných. Kombinaci snížených odolností nacházeli jsme nejčastěji u po-

ruch vědomí ze snížené odolnosti vůči přetížení, vůči hyperventilaci a u kolapsů.

Protože každá diagnóza poruchy vědomí za letu je diagnózou post hoc, která je obtížná jak v pozitivním, tak i v negativním smyslu, zůstává určitý počet případů, kdy je diagnóza nejistá. Do této skupiny patří i možné agravace.

Z našeho materiálu dále vyplývá, že k poruše vědomí za letu dochází relativně častěji u mladých, nezkušených pilotů nebo i pilotů, kteří jsou přeškolení na nový typ letounu. V těchto úsecích letecké kariéry je možno uplatňovat preventivní opatření, která musí být zaměřena nejen fyziologicky, ale i odborně letecky.

Další možnost prevence trvalé neschopnosti k letecké službě je prevence následné neurozy. Zde hraje roli včasná a správná diagnóza, která v příslušném psychoterapeuticko-fyziologickém rozboru je pacientovi objasněna a vysvětlí mu beze zbytku jeho nepříjemný zážitek.

Máme za to, že u poruch vědomí vznikajících vlivem přetížení hrála by v preventivním smyslu velkou roli možnost nácviku na centrifúze.

V následujícím přehledu shrnujeme konečně posudkové závěry v našem souboru 45 poruch vědomí za letu:

	Schopen let. služby bez omezení	Schopen let. služby s omezením	Dočasně neschopen	Trvale neschopen	Celkem	Později vyřazen
Pozit. g	10	5	1	6	22	3
Negat. g	4				4	
Hypoxie	2				2	
Hyperventilace	2	1			3	1
Kolaps dg.	4		1		5	
Nejasná dg.		1	1	3	5	
Vigilita	2	1			3	
Fotogenní epi				1	1	
Celkem	24	8	3	10	45	4

71 % vyšetřovaných zůstává schopno letecké služby. Je to počet překvapující, protože ještě nedávno byla každá porucha vědomí nejen za letu, ale i na zemi často důvodem trvalé neschopnosti.

Pouze u jednoho z pilotů, kteří byli ponecháni v další letecké službě, došlo ke katastrofě. Při rozboru byla vyloučena možnost poruchy vědomí. Domnívám se, že tento úspěch v další letecké činnosti je prověrkou správnosti našich diagnostických a posudkových závěrů.

Podrobný anamnesticko-klinicko-experimentální rozbor umožňuje ponechat vysoké procento pilotů s poruchami vědomí za letu v další letecké službě. Dobrou prevencí následné neurotizace můžeme toto procento ještě zvýšit. Dokonalejší znalosti patofyziologických podkladů poruch vědomí všech druhů jsou perspektivou ješ-

tě dalšího zlepšení v diagnostice i expertize těchto vážných událostí.

Souhrn

Sděleny výsledky klinicko-experimentálního vyšetření u 45 případů poruch vědomí za letu. Uvedeno schéma komplexní vyšetřovací metodiky. V 75 % byla zjištěna kombinace snížených odolností i proti jiným stressům a v 59 % probíhá neuróza buď v době vyšetřovaného bezvědomí, nebo se manifestuje později. Častěji dochází k poruše vědomí za letu u méně zkušených pilotů nebo v počátku přeškolení na nový typ letounu. V 71 % vyšetřovaných byla ponechána schopnost k další letecké službě a toto vysoké procento je možno ještě zvýšit prevencí následných neuróz, které se stávají často hlavním posudkovým problémem.

Резюме

Приведены результаты клиническо-экспериментальных исследований у 45 лиц, у которых во время полета наблюдались нарушения сознания. Описана схема комплексной методики обследования. У 75 % лиц было выявлено одно-временное понижение сопротивляемости к другим видам стресса, а у 59 % имел место невроз, наблюдавшийся или в период потери сознания, или его манифестация в более поздние сроки. Нарушение сознания во время полета чаще наблюдается у менее опытных летчиков или в начале переобучения на новом типе самолета. 71 % обследованных был признан годным продолжать летную работу, причем этот большой процент можно увеличить пу-

тем профилактики развивающихся после потери сознания неврозов, которые часто являются главной проблемой врачебно-лётной экспертизы.

Summary

The results of the clinical and experimental examination of 45 cases of disturbances of consciousness during flight are reported. The used complex methodology is described. In 75 per cent of the investigated subjects an associated decreased tolerance to other kinds of stress was noted and in 59 per cent signs of neurosis were present either in the time when the investigated loss of consciousness occurred or appeared later. Disturbances of consciousness during flight occur mostly in less experienced pilots, or during the period of training on new types of aircraft. Seventy-one per cent of the investigated pilots were classed "fit for flying" and this figure can even be increased by timely prevention of secondary neuroses which frequently are the main medical board problem.

Písemnictví

1. H. W. Ades: *Aerosp. Med.* 33, 1962, 263—274.
2. H. P. Brent a spol.: *Aerosp. Med.* 31, 1960, 101—115.
3. B. Clark a spol.: *Jour. Aviat. Med.* 24, 1953, 429—440.
4. W. R. Franks: *AGARDOgraph* 30, Pergamon Press 1959, 184—194.
5. M. R. Halbouty a spol.: *Jour. Aviat. Med.* 24, 1953, 301—307.
6. H. B. Hale: *Aerosp. Med.* 31, 1961, 276—287.
7. L. E. Lamb a spol.: *Aerosp. Med.* 31, 1960, 973—988.
8. P. B. Phillips a spol.: *Jour. Aviat. Med.* 30, 1959, 35—37.
9. T. J. Powell: *Jour. Aviat. Med.* 27, 1956, 301—316.
10. T. J. Powell a spol.: *Jour. Aviat. Med.* 28, 1957, 374—386.
11. Ch. A. Sarnoff a spol.: *Jour. Aviat. Med.* 29, 1958, 287—290.
12. A. A. Sergeev: *Voen. Izdat. SSSR* — 1957.
13. F. R. Stauffer: *Jour. Aviat. Med.* 24, 1953, 167—188.
14. J. M. Talbot: *AGARDOgraph* 30, Pergamon Press 1959, 155—161.