

613.693:616,28-072.7

HODNOCENÍ SLUCHOVÝCH ZTRÁT U VÝKONNÝCH LETCŮ

Podplukovník MUDr. Jiří STÁREK, Ústav leteckého zdravotnictví, Praha

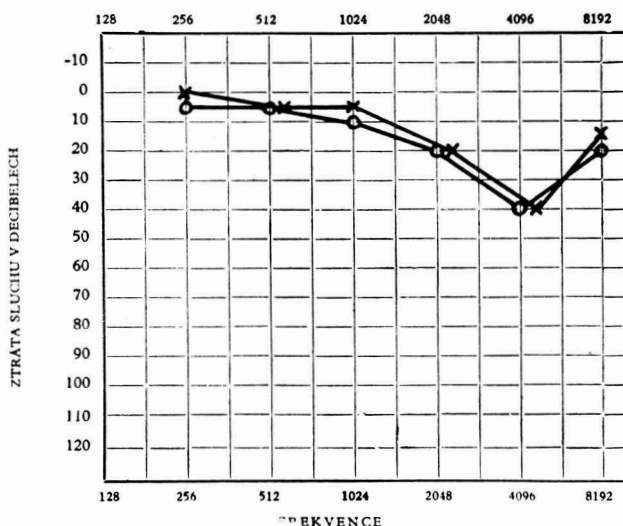
S rozvojem techniky v 19. a zejména ve 20. stol. dobývá člověk vzdušný prostor. Objevují se první letadla těžší vzduchu s pístovými motory, která jsou během 2. světové války a zejména v době poválečné vytlačována motory tryskovými. Tím se mění i charakter hluku a do určité míry i forma postižení sluchového ústrojí leteckého personálu. U starých typů letadel se uplatňovalo široké hlukové spektrum pístového motoru s převahou hlubokých tónů, často chyběly kryté pilotní kabiny vůbec, nebo byly nedokonalé hermetizovány a na vznik sluchových poruch spolupůsobil i účinek chladu. Výkonný letec trpěl obvykle víc než pozemní personál. U moderních tryskových letadel se projevuje hluk spíše jednodušším vyšším tónem kolem 800 Hz při běhu naprázdno a širším vysokým spektrem se složkou ultrazvuku při vyšších obrátkách (Rüedi). U těchto typů se zdá, že je více postižen pozemní personál, protože piloti jsou chráněni dokonale hermetizovanou kabinou a umístěním hlavního zdroje hluku v zadní části letounu. Navíc ale u nich přistupuje hluk ve sluchátkách rádiového zařízení (zvuky při slaďování rádiových stanic, atmosférické poruchy) a stress vyčerpávajícího povolání působící přes kůru mozkovou.

Při vyšetřování sluchu u výkonných letců bývá zjišťován pokles audiometrického prahu charakteristický pro percepční nedoslýchavost ve vysokém procentu případů. (Armstrong uvádí 76 %, Pavlok cituje až 97 %, Kiml 41 %). Podle našich vlastních zjištění je percepční nedoslýchavostí postiženo 88 % výkonných letců (Frolík).

Při rozboru audiogramů prováděných v rozmezí 5 let (1954–1959) jsme nepozorovali charakteristický tvar audiometrické křivky s po-

stižením tří oktáv s nepravidelným maximem mezi 1500 až 3000 Hz, který popisuje Rüedi jako typický pro poškození sluchu tryskovým motorem. Rovněž další charakteristické znaky (náhlý vznik nedoslýchavosti, tlak v uších, diplakusis) jsme nepozorovali. Jistě to souvisí s okolností, že prakticky všichni vyšetřovaní piloti prošli řadou letadlových typů od vrtulových po tryskové a k postižení sluchu došlo již na vrtulových typech. Rovněž výrazný hlukový syndrom, který popisuje Chalupa a spoluprac. u pracujících v průmyslu, a Metcalf, King u výkonných letců, jsme zatím nepozorovali. Jistě se příznivě uplatňuje nepravidelnost v létání, přestávky mezi jednotlivými lety, široké volné prostory letiště. Není ale vyloučeno, že občasné stížnosti na bolesti hlavy, ospalost, únavnost, charakteristické pro hlukový syndrom, padají na vrub

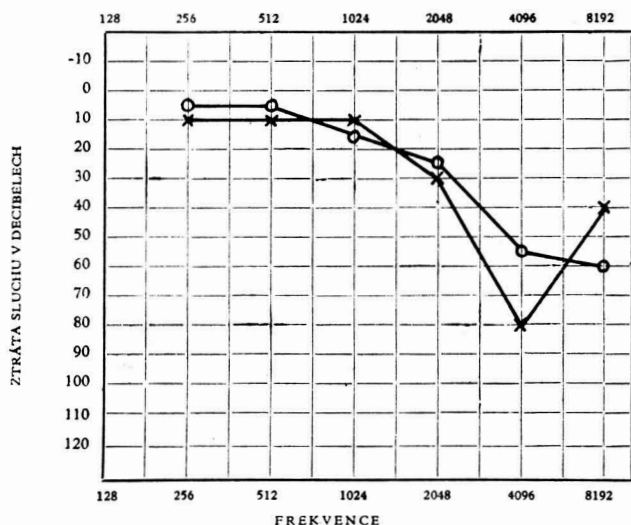
Graf 1



Průměrné sluchové ztráty při prvním vyšetření

*) Předneseno na III. konferenci leteckého lékařství, Jeseník 1960.

Graf 2



Průměrné sluchové ztráty při kontrolním vyšetření po 1–5 letech

účinku hluku, snižují pohotovost reakcí, bojeschopnost a mohou být nezjištěnou příčinou leteckých katastrof (Strollo).

Při rozboru 91 audiogramů výkonných letců získaných v letech 1954–1959 bylo 40 zhoršeno o více jak 10 dB v rozmezí alespoň jedné ze čtyř sledovaných frekvencí (500, 1000, 2000, 4000 Hz), to je 43,9 %. Časové rozmezí prvního a kontrolního audiogramu bylo nejméně jeden rok.

Z těchto 40 zhoršených došlo u 14 (tj. 35,8 %) k postižení nejdůležitější řečové frekvence (2000 Hz) o nejméně 20 dB. U 14 byly řečové frekvence postiženy o nejméně 20 dB již při prvotním vyšetření, u 12 dosud vůbec k postižení uvedených frekvencí nedošlo. Čtyři výkonní letci byli za tuto dobu trvale vyřazeni z letecké služby pro nedoslýchavost.

Při hodnocení a konečně i při prevenci sluchových poruch narážíme na řadu obtíží. Je to jednak vojenský předpis o výkonné letecké službě, který u zkušených letců dává možnost individuálního posouzení bez jakýchkoli bližších směrnic a nevyužívá plně možnosti audiometrického vyšetření, jednak směrnic ÚNP, podle kterých hodnotíme nedoslýchavost rovněž převážně jen podle slyšení šepotu.

Stanovili jsme si proto jako jeden z úkolů najít vhodnou a rychlou audiometrickou metodu k posuzování sluchových ztrát, kterou by bylo možno včlenit do příslušného vojenského předpisu. Z řady metod uváděných v písemnictví vybrali jsme tři, které se nám zdály pro naše potřeby nejvhodnější, a použili jsme jich pro naši skupinu 40 audiogramů s výraznou progresí.

Tónové audiogramy získané audiometrem Pedersen jsme jednak roztřídili do skupin podle klasifikace Mc Larena, kterou jsme si poněkud upravili, neboť jsme hodnotili jen případy se značnými ztrátami. I. třída zahrnuje ztráty přes 20 dB ve frekvenci 4000 Hz a výše; II. má ztráty přes 20 dB alespoň v jedné ze tří nejdůležitějších řečových frekvencí (převážně 2000 Hz), III. úbytky přes 20 dB ve více řečových frekvencích (2000 až 500 Hz).

ších řečových frekvencí (převážně 2000 Hz), III. úbytky přes 20 dB ve více řečových frekvencích (2000 až 500 Hz).

Výsledek našeho rozdělení:

Tabulka 1

Třída	I. ztráty přes 20 dB na 4000 Hz a výše	II. ztráty přes 20 dB alespoň v jedné frekv. 500–2000 Hz	III. ztráty přes 20 dB ve více frekv. 500–2000 Hz
Počet	12	19	9

Chalupa, Karen a spoluprac., kteří použili Mc Larena rozdělení pro pracující v průmyslu, doporučovali vyřadit z hlučného prostředí již ty, u kterých byla ztráta více jak 20 dB alespoň v jedné z frekvencí 500–2000 Hz. Kdybychom použili tohoto postupu, znamenalo by to vyřazení 28 ze 40 sledovaných. Ale i při našem zamýšleném, méně přísném rozdělení (vyřazení skupiny III), by mělo být vyřazeno 9 výkonných pilotů. (Ve skutečnosti byli vyřazeni pouze čtyři).

Podle rozdělení amerického Committee of Hearing of National Research Council, kde byl zachycen vztah mezi sluchovou ztrátou v dB, vypočítanou ze střední hodnoty ztrát na frekvenci 500, 1000 a 2000 Hz a mezi srozumitelností konverzační řeči, byla by pro nás závažná již skupina C, neboť v této, při ztrátách 30–40 dB na lepším uchu, je nedoslýchavost při normální, ne příliš hlasité řeči. Z naší sestavy 40 audiogramů by patřili do této skupiny 3, což se velmi blíží našim čtyřem vyřazeným. Postižené spadající již do této skupiny by bylo nutno vyřazovat. Při použití této tabulky pro potřeby našeho posuzování by stačily první tři třídy, částečně modifikované.

Tabulka 2

Třída	Označení	Sluch. ztráty v řeč. frekv. v dB	Sluch pro Vs a V	Naše vý- sledky
A	normální	ne více jak 15 dB na horším uchu	normální	20
B	lehké poškození	mezi 15–30 dB na jed- nom z obou uší	částečná nedoslých. pro šepot	17
C	těžké poškození	mezi 30 a více dB na lepším uchu	nedoslých. při norm., ale ne příliš hlas. řeči	3

Nejpřesnější a pro naše potřeby nejvhodnější se nám zdá vyjádření ztráty sluchu v procentech podle návrhu Fowlera, které upravil a doporučuje Sedláček. I tuto metodu jsme poněkud přizpůsobili našim podmínkám. Na základě zkoušek srozumitelnosti stanovil Fowler význam jednotlivých frekvencí pro vnímání řeči. Za nejdůleži-

tější považuje frekvenci 2048 Hz, jejíž ztrátu hodnotí 40 %, 1024 Hz 30 %, 512 a 4096 Hz po 15 %. Částečná ztráta se určí podle průhledné tabulky přiložené na audiogram pro každou ze čtyř frekvencí a sečtením těchto hodnot dostaneme ztrátu sluchu v % pro jedno ucho. Při sluchu mírně nesymetrickém, což je ve většině našich případů, vypočteme celkovou ztrátu ohodnocení lepšího ucha, které převážně přebírá sluchovou funkci, 4× více než ucha horšího. Výpočet zjednodušíme podle Sedláčkovy návrhu tak, že vypočteme ztrátu mezi pravým a levým uchem, ten dělíme čtyřmi a výsledek připočteme ke ztrátě lepšího ucha. Tento stálý poměr 1 : 4 v hodnocení asymetrie poruch se zdá spravedlivější než všeobecně uznávaný poměr 1 : 8, či 1 : 10. Rozdíl sluchu mezi pravým a levým uchem u našich vyšetřovaných činí průměrně 9 dB. Protože jde převážně o percepční poruchy často s velkými ztrátami kostního vedení, souhlasíme s Fowlerovým návrhem připočítat 5 % ke sluchové ztrátě, jestliže kostní vedení je na některé frekvenci horší než 40 dB. Desetinná čísla zaokrouhlujeme na nejbližší vyšší nebo nižší. Tímto způsobem jsme získali z naší sestavy 40 audiogramů tyto výsledky:

Tabulka 3

I. 0—30 %	II. 30—40 %	III. 40 % a více
31	3	5

Nedoslýchavé se ztrátami většími jak 40 % (III. skupina) doporučujeme trvale vyřadit z létání. Tento systém se rovněž velmi blíží naší dosavadní praxi. Nedoslýchavé, spadající do skupiny II., doporučujeme dát pod zvýšený lékařský dozor a podle možnosti přeradit na méně exponované pracoviště.

Srovnáme-li uvedené 3 metody, přikláníme se k poslední, která je nejpřesnější a nejlépe hodnotí ztráty ve frekvenční oblasti nutné k rozumění řeči. Výhodné je i hodnocení frekvence 4096 Hz, které má zejména význam pro rozlišování sykavek a kde při našich vyšetřeních jsou největší ztráty. Výpočet procenta je poměrně jednoduchý a rychlý a domníváme se, že pro potřeby hodnocení a odškodnění je tato metoda nejvýhodnější. V tomto smyslu doplníme i předpis o posuzování schopnosti k výkonné letecké službě a všechny závažnější případy budeme tímto způsobem hodnotit. Poněkud nevýrazně vyjadřuje menší ztráty na frekvenci 4096 Hz, důležité pro prevenci.

U většiny našich vyšetřovaných (s výjimkou čtyř, kde byly ztráty větší než 40 % a výrazná progresse onemocnění), ztráty nedosahují té výše jako v průmyslu. Je nutno ale počítat s tím, že věkový průměr létajícího personálu je dosud poměrně nízký, bude se ale zvyšovat a zejména po 40 letech se projeví presbycusis a zvýší se vnímavost pro hluk. Postižený začne nedoslýchat i v běžném společenském styku, a protože

se jedná o nedoslýchavost percepčního typu, ani sluchadla v pokročilých případech nebudou mnoho prospěšná. Konečně je třeba počítat s vysokou odpovědností leteckého povolání, kde bezpečnost a bojeschopnost je do značné míry vázána na dobrý sluch.

Souhrn

Proveden rozbor audiogramů výkonných letců, získaných v rozmezí 5 let, a dokázána progresse profesionální nedoslýchavosti. 43,9 % audiogramů bylo zhoršeno o více než 10 dB a z těchto mělo 35,8 % čerstvě postiženy řečové frekvence. Audiogramy s výraznou progresí byly hodnoceny podle tří modifikovaných metod vybraných z písemnictví. Za nejvhodnější je považováno vyjádření ztráty sluchu v procentech podle návrhu Fowlera, přizpůsobené poněkud našim podmínkám. V tomto smyslu bylo navrženo i doplnění předpisu o posuzování schopnosti k výkonné letecké službě.

Резюме

Автор анализирует результаты аудиометрических исследований, систематически проводимых у летчиков на протяжении пяти лет, и доказывает у них прогрессирующее профессиональное тугоухость. У 43,9 % обследованных ухудшение превышало 10 дБ, причем у 35,8 % из них было обнаружено свежее поражение разговорных частот. Оценка аудиограмм с отчетливо выраженным прогрессированием тугоухости проводилась тремя методами, выбранными в литературе и специально модифицированными. Наиболее подходящим автор считает выражать степень тугоухости в процентах, как рекомендует Фаулер, модифицируя этот метод в соответствии с потребностями работы. Учитывая приведенные данные, автор рекомендует дополнить имеющиеся в настоящее время силу инструкции относительно признания годности летчика выполнять летную работу.

Summary

An analysis of audiograms of flying personnel obtained during five years established a progression of the occupational hearing loss. Forty-nine per cent of the audiograms revealed a deterioration by more than 10 dB and in 35,8 per cent there was a recently developed damage in speech frequencies. Audiograms showing a marked progression were evaluated by three modified methods selected from the literature. As most advantageous appears the expression of hearing loss in per cent by Fowler's method, to a certain degree adapted to our conditions. According to these results an amendment to the Regulations determining fitness for flying is proposed.

Писемnictví

- Armstrong H. G.: Aviation Medicine, 1952.
 Čapek D.: Fysiologie letce, 1953.
 Chalupa B., Karen A. a spoluprac.: Čs. otolaryngologie, VI, 2, 1957 (65—69).
 Frolík J.: VZL, XXX, 1, 1961 (20—23).
 Kiml J.: VZL XXII, 3, 1953 (112—116).
 King P. F.: Proc. Roy. Soc. Med. 51, 1, 1958 (45—52).
 Metcalf C. W.: J. Aviat. Med. 29, 1, 1958 (59—65).
 Pavlov J.: Speciální hygiena letce, 1954.
 Rüedi L.: Mschr. f. Ohrenheilkunde u. Lar. Rhinol. 84, 10, 1950 (247—260).
 Sedláček K.: Základy audiometrie, 1956.
 Sedláček K., Sedláčková E.: Pracovní lékařství III, 6, 1951 (295—304).
 Schröder K.: Zeitschrift f. Lar. Rhinol. Otol. 37, 10, 1958 (252—258).
 Strollo M.: Riv. Med. Aeronaut. 20, 4, 1957 (601—609).