

616.28—008.1—02—001:623.44

**POŠKOZENÍ SLUCHU ZPŮSOBENÉ LEHKÝMI STŘELNÝMI ZBRANĚMI**

Podplukovník zdravotnictva dr. Gyorgy RÉVÉSZ, kandidát lékařských věd, Budapešť

Našimi vyšetřeními sluchových poškození způsobených lehkými střelnými zbraněmi jsme sledovali tři cíle:

1. Určit intenzitu a spektrum třesku při použití těchto zbraní.
2. Vyšetřit sluch u osob, které tyto zbraně technicky kontrolují, popřípadě zastřelují, a prokázat u nich nastupující poškození sluchu.
3. Vyzkoušet účinnost různých chráničů sluchu a vyvodit z nich návrhy pro ochranu sluchu.

## 1.

V souvislosti se škodlivými akustickými účinky střelných zbraní již dlouhý čas rozlišujeme

velkorážné dělostřelecké zbraně (ráže více než 60 mm) a malorážné zbraně s ohledem na jimi působené poškození sluchu. Všeobecně dominují u třesků způsobených malorážnými zbraněmi vyšší frekvence, zatímco u velkorážných zbraní jsou to frekvence nižší. První způsobují čistě akustické poškození, u velkorážných zbraní přistupuje i účinek zvýšeného tlaku vzduchu, který poškozuje především tympanoosikulární systém.

Při studování škodlivého účinku hluku samozřejmě nestačí jenom zjistit globální intenzitu hluku, musí být určeno i jeho akustické spektrum. Vedle rytmu hlukového impulsu se uplatňují také akustické faktory okolí a doba působení

ní třesku. Podle údajů literatury je všeobecně škodlivá intenzita více než 80–100 db a početná sdělení obsahují srovnávací tabulky o průměrných intenzitách hluku u různých zdrojů.

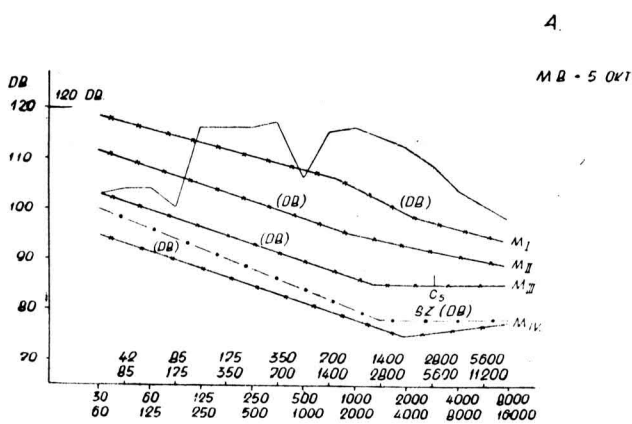
Ve spektrech jsme udali sovětskou průmyslovou hlukovou normu, Szlávinovu křivku a zjednodušenou Meisterovu křivku stupňů škodlivosti hluku.

Vyšetření byla provedena u zbraní čtyř rozdílných kalibrů (A, B, C a D). Výsledky se dají shrnout takto:

Zvukové spektrum zbraně A: hluk širokého spektra s nízkými, středními a dominujícími vy-

bíhalo kolísání zvukového tlakového niveau s častostí odpovídající periodicitě zvukových impulsů. V těchto spektrech je také udána fónová intenzita hluku, která odpovídá ekvivalentu střední linie šíře zóny kolísání. Hlukové spek-

Obr. 1

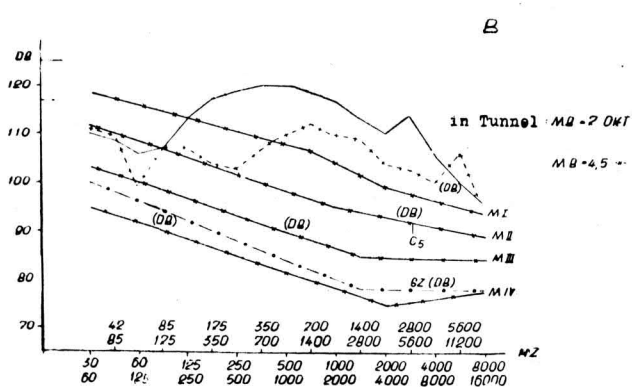


sokými komponentami. Periodické, podobné bílému šumu. Maximum hluku 117 db v rozsahu 350–700 Hz.

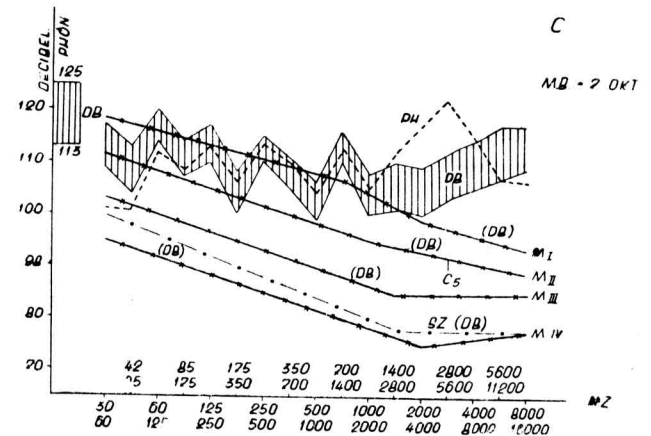
Zvukové spektrum zbraně B: také periodické široké spektrum s nízkými, středními i vysokými tóny. Zkoušky přesnosti střelby s touto zbraní byly prováděny v úzkém chodbovitém prostoru s betonovými zdmi, kde za těchto akustických poměrů vznikl bílý šum v plné škále a maximum vystoupilo na 114 db (mezi 700 až 1400 Hz) a na 120 db (mezi 350 až 1000 Hz).

Ve zvukovém spektru zbraní C a D označuje dolní a horní hranice svíslými čarami vyšrafované zóny ty hladiny zvukového tlaku, v nichž pro-

Obr. 2



Obr. 3

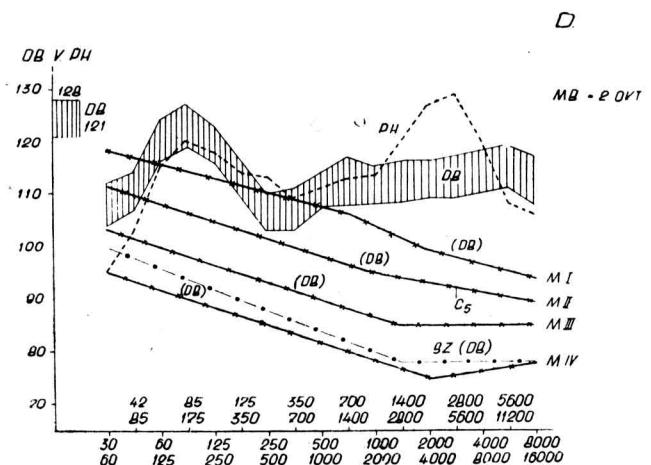


trum zbraně C: periodicky intermitující široké spektrum v plné škále, maximum hluku 120 db [60 až 125 Hz].

Zvukové spektrum zbraně D: periodicky intermitující hluk úzké škály a nízkého tónu. Maximální intenzita 127 db (85 až 175 Hz).

Analýza hlubokého spektra zkoumaných zbraní ukázala, že i minimální intenzita hluku všech zbraní přesahovala Szlávinovu křivku, a to zbraň

Obr. 4



A. o 6 db, zbraň B o 3, resp. 10 db, zbraň C o 6 db a zbraň D o 9 db. V rozsahu vyšších frekvencí rozbíhají se průměrné hlukové hladiny výrazně od Szlávinovy křivky, což přesvědčivě dokazuje jejich akustickou škodlivost. Ve srovnání s Meisterovými křivkami jsme zjistili, že sluch je poškozován u zbraní A, B a D i v případě krátké expozice.

## 2.

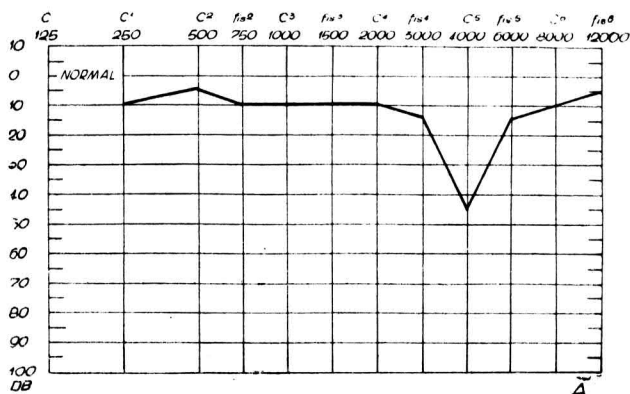
Poškození sluchu jsme vyšetřovali výhradně u těch osob, které před tím nikdy netrpěli ušním onemocněním. U žádného z vyšetřených nebyly zjištěny změny na bubínku ani na kůstkách. Relativně kratší dobu pracující ukazovali přesně počáteční symptomy. Prvotní pocit plnosti nebo ucpání ucha trval relativně krátce, což odpovídá adaptačnímu mechanismu. Tento stav se dá nejlépe charakterisovat jejich vlastními slovy, podle nichž si na hlučné zaměstnání „zvykli“ . . . . . Při vyšetřování pozdějších skutečných nedoslýchavostí bylo podobných vyjádření méně. Většina si vůbec neuvědomovala své snížení sluchu mimo výrazné a těžké nedoslýchavosti u osob, které byly téměř hluché a které si byly své choroby jasně vědomy.

Percepční nedoslýchavost byla ve všech případech nejméně výraznější ve vysokých tónech a regresi jsme mohli dokázat u většiny vyšetřených. Bylo nápadné, že nedoslýchavost byla u všech jednotlivců na obě uši zcela stejná, což je v protikladu se všeobecnými zkušenostmi, získanými při používání dělostřeleckých zbraní. Při střelbách prováděných na střelnicích nebo ve volné krajině nachází se jedno ucho v důsledku cílení pravidelně v hlukovém stínu, takže na tomto uchu vznikají menší sluchová poškození. Při zastřelování prováděném v uzavřeném prostoru vznikají ozvěnové zvukové vlny v závislosti na odrazu nebo absorpci hluku zdmi, takže oba sluchové orgány jsou přibližně stejně zatíženy, a to vysvětluje naše pozorování.

Mohli jsme rozlišit 3 hlavní typy nedoslýchavosti:

1. Ve dvou případech jsme zjistili při audiometrickém vyšetření tak zvaný „dip“. U jednoho

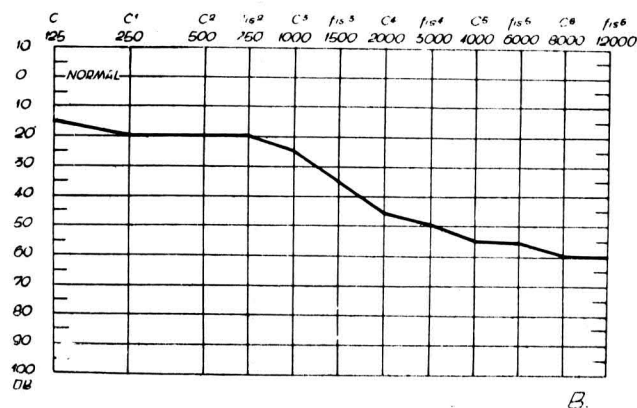
Obr. 5



pacienta jsme zaznamenali na frekvenci 6000 Hz na jednom uchu 25, na druhém uchu 30 db sluchové ztráty, u druhého na 3000 a 4000 Hz 40, resp. 45 db ztráty. V obou případech byl sluch na ostatních frekvencích normální. První nemocný byl zaměstnán při zastřelování zbraní 3 roky, druhý 23 let.

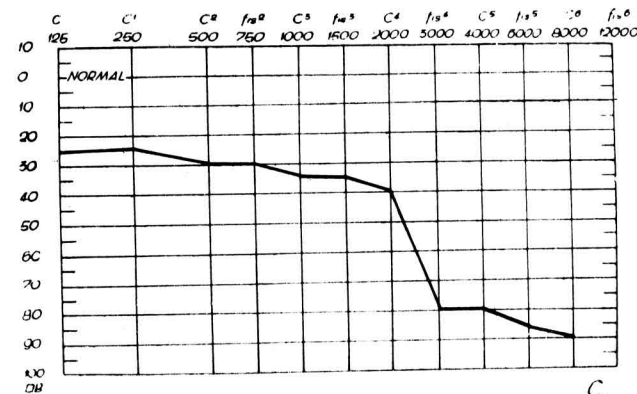
2. U četných vyšetřovaných jsme zjistili zvýšení sluchového prahu od frekvence 1000 až 1500 Hz výše, se ztrátami 50—60 db.

Obr. 6



3. U třetího typu byly sluchové ztráty i v rozsahu nízkých frekvencí pod 1500 Hz výrazné (25—35 db) a v rozsahu vysokých tónů klesl sluchový práh až na 80—90 db.

Obr. 7

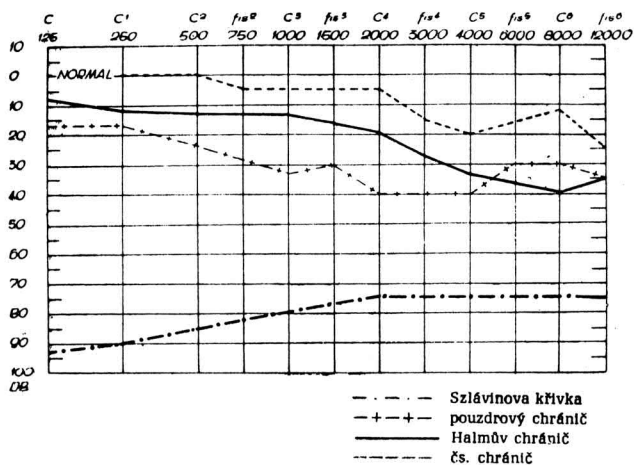


Za účelem přesnější lokalizace poškození jsme provedli také vyšetření šumovou audiometrií. U většiny pacientů jsme našli ve smyslu Langenbeckova sdělení „smíšenou“, „vláskovou“ a „gangliovou nedoslýchavost“. U nemocných s nejtěžšími ztrátami sluchu jsme provedli i vyšetření řečovou audiometrií. Křivky probíhaly nejčastěji horizontálně, jenom u dvou nemocných jsme pozorovali křivku tvaru zvonu. Vyšetření řečovou audiometrií potvrdilo periferní percepční nedoslýchavost.

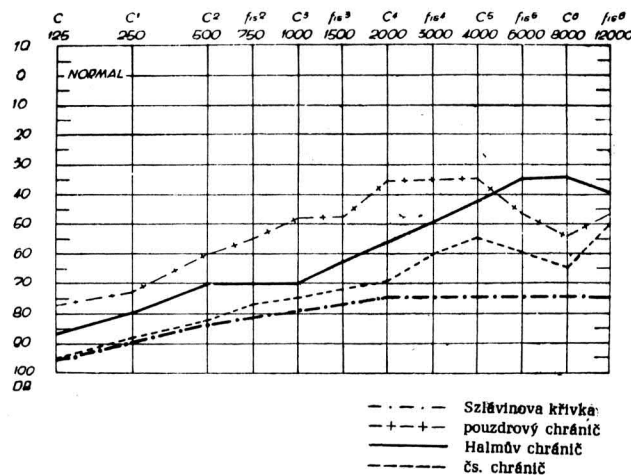
## 3.

Naše vyšetření chráničů sluchu jsme provedli s československým a Halmovým chráničem, resp. s pouzdrovým chráničem sluchu vždy na 40 uších. Výsledky měření byly udány na běžných audiogramech.

Výsledky dosažené uvedenými chrániči sluchu jsou vzájemně udány. Jejich společným znakem je, že jejich účinnost začíná asi od 100 Hz nahoru



Obr. 8



Obr. 9

a maximální ztlumení při použití Halmova zvukovodového chrániče je při 8000 Hz, při pouzdrovém chrániči mezi 2000 až 4000 Hz.

Srovnávání hodnot Szlávinovy křivky s odpovídající intenzitou hluku ukázalo, že oba posledně uvedené chrániče sluchu mají dobrou účinnost, tzn. v rozsahu frekvencí vyšších než 2000 Hz snižují intenzitu ze 75 db na 35—50 db, která

ani v případě trvalého působení nemůže být považována za škodlivou. Tato intenzita odpovídá totiž decibelovému niveau tichého pouličního ruchu a konverzační řeči. Na podkladě výsledků našich vyšetření mohou tedy být doporučeny k užívání i Halmův zvukovodový chránič i pouzdrový chránič sluchu.

Přeložil pplk. MUDr. L. Turek