

356.33:616-001:13-084:614.892

VLIV REZONANČNÍCH CHRÁNIČŮ SLUCHU NA SNÍŽENÍ VÝSKYTU AKUSTICKÝCH TRAUMAT V ARMÁDĚ

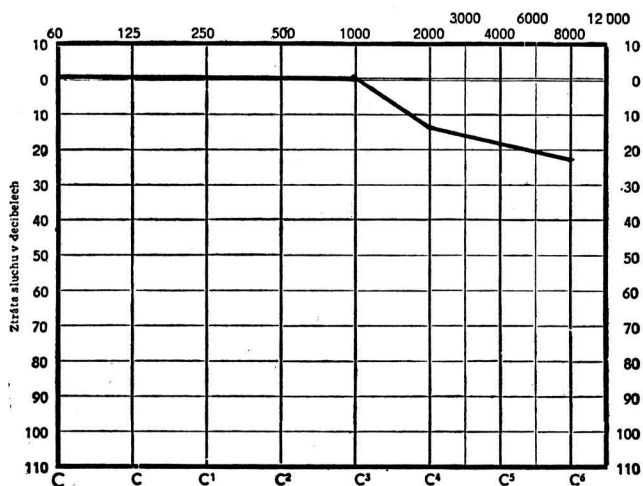
Podplukovník MUDr. Josef DOMINIK, MUDr. Zdeněk KRESA,
otolaryngologické oddělení vojenské nemocnice v Plzni

Při dispenzarizaci vojáků s akustickým traumatem jsme zjistili, že k poškození sluchu dochází nejčastěji po střelbě z ručních zbraní, zvláště po střelbě ze samopalu, kulometu a pancéřovky, a proto jsme se rozhodli podrobněji sledovat poškození sluchu u jednotek, které používají při výcviku převážně ručních zbraní. Současně jsme chtěli využít tohoto výzkumu k tomu, abychom si v praxi ověřili ochranný efekt rezonančních chráničů sluchu a abychom zjistili, jaký vliv bude mít používání těchto chráničů na snížení výskytu akustických traumat po střelbě z ručních zbraní. Použili jsme k tomu skupinu 250 vojáků-nováčků, zařazených do poddůstojnických škol. Jejich průměrný věk byl 19 roků.

Hodlali jsme vyšetřit vojáky hned po nástupu vojenské služby, částí z nich (90 vojákům) přidělit rezonanční chrániče sluchu, ostatní ponechat bez chráničů. Za 10 měsíců provést kontrolní vyšetření a pak obě skupiny vzájemně porovnat a zjistit, jak se u nich zhoršil sluch a do jaké míry se projevilo u skupiny vojáků s chrániči ochranný efekt rezonančních chráničů sluchu.

Pro nepříznivou mezinárodní situaci (karibská krize) jsme provedli prvotní vyšetření nováčků až za tři měsíce po nástupu, kdy absolvovali část výcviku a přišli tedy do styku se střelbou, což se projevilo i na jejich sluchovém prahu při audiometrickém vyšetření (audiogram č. 1). Při počátečním vyšetření jsme všem vyšetřili sluch šepotem a ladičkami, zhotovili u všech tónový audiogram a slovní audiogram v těch případech, kde jsme na některé frekvenci našli ztrátu 15 db a větší.

Audiogram 1



Sluchový práh při počátečním vyšetření u všech 183 osob

Velkou pozornost jsme věnovali anamnéze, při níž jsme se zaměřili na odhalení příčin zjištěných poruch sluchu. Při prvotním vyšetření si vojáci v 11 případech stěžovali na snížení sluchu a nedoslýchavost uváděli 6krát do vztahu k prodělanému zánětu středoušního, 3krát jako následek práce v hluku a 2krát jako následek ohlušení při střelbě v době vojenské služby. Při vyšetření sluchu ladičkami, šepotem a zvláště při audiometrickém vyšetření jsme však objevili poruchu sluchu různého stupně a různého charakteru mnohem častěji, celkem u 39 vojáků, tj. u 21,3 %. Pokud se dalo zjistit zpět podle anamnézy nebo vyšetřením, porucha sluchu vznikla třikrát po otřesu mozku, 7krát po prodělaných otitidách, 10krát jako následek zaměstnání v hluku, 4krát šlo o projev současného kataru sluchové trubice a v 15 případech byly příčinou poruchy sluchu prodělané střelby v prvních měsících vojenské služby.

Během prvních tří měsíců střelili totiž vojáci několikrát ze samopalu, jednou-dvakrát z pancéřovky a někteří z tarasnice nebo lehkého kulometu. Už po těchto prvních střelbách pocítovalo 58 vojáků (tj. 31,6 %) šelesty různého trvání a zahlušeno bylo 18 vojáků (tj. 10 %) a z nich u 15 (8,2 %) jsme zachytili na audiogramu změny, které svědčily pro postižení percepčního ústrojí.

Za 7 měsíců po prvotním vyšetření jsme uskutečnili za stejných podmínek kontrolní vyšetření. Dostavilo se k němu jen 183 vojáků a z toho bylo 63 vojáků s přidělenými chrániči. Během sledovaného období prodělali dva vojáci akutní zánět středoušního, avšak bez následků pro sluch. Ani z jiných příčin nedošlo k poruše sluchu (vyjma poškození sluchu po střelbě). V uvedeném období 7 měsíců absolvovali vojáci 4krát—7krát střelbu ze samopalu, 4krát—6krát z lehkého kulometu, 10—20 ran z pancéřovky, někteří střelili z minometu, tarasnice a bezzákluzového kanónu. Celkem šlo v průměru o 300—600 ran z různých zbraní. Údaje o zahlušení nebo šelestech po střelbě uvádí tabulka 1.

Po střelbě bylo zahlušeno 55 (tj. 30,1 %) vojáků, zatímco šelesty byly častější, neboť se vyskytly u 76 vojáků, tj. v 41,6 %. V hojné míře šlo o těžší poškození percepčního ústrojí a mnohdy trvalo řadu dní, než se upravil sluch aspoň subjektivně a než odezněly šelesty. Audiometricky bylo možno zachytit při konečném vyšetření ztrátu ve vysokých frekvencích u 61 osob. S tím ostře kontrastuje, že subjektivní pocit zhoršení sluchu oproti původnímu vyšetření udávalo jen 17 vojáků. Na audiogramu č. 2 je zakresleno průměrné zhoršení sluchového prahu u všech 183 vyšetřovaných ve srovnání s křivkou, kterou jsme získali

Tabulka 1

Výskyt zahlušení a šelestů po střelbách.
Počet vyšetřovaných 183

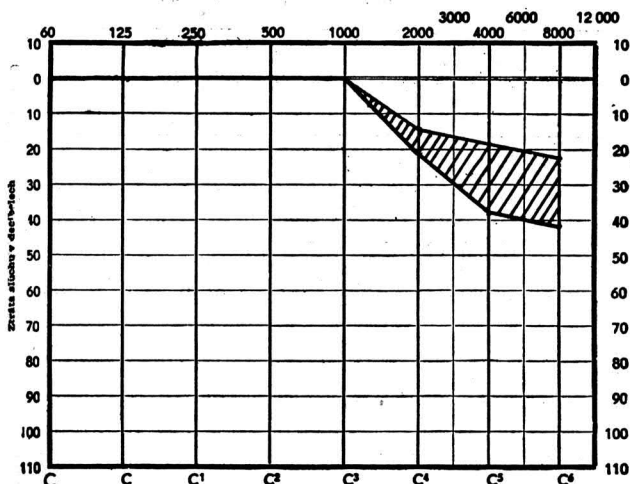
| Potíže po střelbách | Trvání | Počet | % |
|---------------------|--------|-------|------|
| Zahlušení | minuty | 18 | 9,8 |
| | hodiny | 10 | 5,5 |
| | dny | 27 | 14,8 |
| | Celkem | 55 | 30,1 |
| Šelesty | minuty | 28 | 15,3 |
| | hodiny | 20 | 11,0 |
| | dny | 28 | 15,3 |
| | Celkem | 76 | 41,6 |

při počátečním vyšetření. Zhoršení postihuje vysoké frekvence a je největší na 4000 Hz (20 db) a na 8000 Hz (18 db).

V předchozí práci, v níž jsme se zabývali otázkou vlivu rezonančních chráničů sluchu na slyšení čistých tónů a rozumění řeči, jsme prokázali značný tlumivý efekt těchto chráničů na slyšení čistých tónů (34 db na frekvenci 4000 Hz). Zajímalo nás proto, jak se projevil ochranný efekt rezonančních chráničů sluchu na snížení výskytu akustických traumat při výcviku vojsk.

Z kontrolovaného počtu 183 osob mělo přiděleny chrániče sluchu 63 vojáků, tj. asi jedna třetina ze sledovaného počtu. Je ovšem nutno hned říci, že jen část vojáků dodržovala naše požadavky a nařízení, zatímco druhá část vojáků chrániče používala jen někdy anebo vůbec nikdy. Přesně řečeno 26 vojáků používalo chrániče při všech střelbách, 20 vojáků skoro při všech, 10 vojáků jen někdy a 7 nikdy. Z toho důvodu jsme použili pro vlastní posouzení ochranného efektu rezonančních chráničů sluchu jen nálezy u 46 vojáků, kteří nosili chrániče při všech nebo skoro při všech

Audiogram 2



Zhoršení sluchu za 7 měsíců u všech 183 osob

Tabulka 2

Výskyt zahlušení a šelestů u skupiny s chrániči a bez chráničů

| Skupina | Počet | Zahlušení | Šelesty |
|--------------|-------|-------------|-------------|
| Bez chráničů | 137 | 44 = 32,1 % | 68 = 48,8 % |
| S chrániči | 46 | 11 = 23,9 % | 8 = 17,3 % |

střelbách. Zbytek vojáků jsme přeřadili ke skupině bez chráničů. Tímto způsobem jsme dostali dvě nesporně velké skupiny, a to skupinu vojáků bez chráničů (137 osob) a skupinu vojáků s chrániči (46 osob). Tabulka č. 2 porovnává výskyt zahlušení a výskyt šelestů u obou skupin.

Je zřetelný rozdíl mezi oběma skupinami. Výskyt zahlušení po střelbě je u skupiny s chrániči sluchu menší (23,9 % případů) než u skupiny, která chrániče nepoužívala (32,1 % případů). Výrazněji byl ovlivněn výskyt šelestů, které byly přítomny u vojáků s chrániči jen v 17,3 % případů, zatímco bez chráničů byla šelesty postižena skoro polovina vojáků (48,8 %).

Při srovnání počátečních a konečných audiometrických křivek jsme zjistili, že u 183 vyšetřovaných vojáků došlo v souvislosti se střelbou k poškození sluchu u 61 osob, tj. u 33,3 %. Je ovšem nápadný rozdíl v procentu výskytu sluchových ztrát u skupiny vojáků, kteří nosili při střelbě chrániče sluchu vždycky nebo skoro vždycky, a skupinou, která střelila bez chráničů sluchu. U vojáků, kteří používali chrániče vždycky, se vyskytly audiometricky zjistitelné sluchové ztráty po akustických traumatech v 19,2 %. Byly-li chrániče sluchu užívány při střelbě skoro vždycky, bylo procento vojáků postižených sluchovou ztrátou vyšší (25 %); u této skupiny však došlo k ohlušení většinou tehdy, když si voják chránič při střelbě výjimečně nevzal. U skupiny, která chrániče sluchu při střelbě vůbec nepoužívala, vyskytly se sluchové ztráty nepoměrně častěji (ve 37,2 %). Poněvadž u části vojáků šlo o oboustranné poškození sluchu, uvádíme na tabulce též počet zhoršených uší i s procentuálním vyčíslením (viz tab. 3).

Že se někdy dostavil neúspěch i při používání chráničů, si vysvětlujeme jednak tím, že si někteří vojáci špatně zasouvali chrániče do zvukovodu, a jednak tím, že nevyhovovala velikost chráničů, takže v obou případech chránič netěsnil, a proto svou funkci neplnil. Tyto možnosti připouštěli také někteří z postižených vojáků. Znovu jsme se tedy přesvědčili, že dvě vyráběné velikosti chráničů (9 mm a 10 mm) zdaleka nevyhovují pro všechny typy zvukovodů.

Sluchové prahy u všech tří skupin byly při počátečním vyšetření velmi podobné, u všech byl pokles ve vysokých frekvencích, zaviněný převážně předchozí hlukovou zátěží v zaměstnání nebo při prvních střelbách. Po zatížení sluchového ústrojí střelbami během sledovaného období 7 měsíců došlo ke zhoršení sluchu opět ve vysoko-

Tabulka 3

Výskyt poruch sluchu u jednotlivých skupin

| Chrániče užívány | Počet osob | Počet | % | Počet uší | Počet | % |
|---------------------|---------------|--------------------|-------------|--------------|-------------------|-------------|
| | | zhoršených osob | | | zhoršených uší | |
| Vždycky | 26 | 5 | 19,2 | 52 | 6 | 11,5 |
| Skoro vždycky | 20 | 5 | 25,0 | 40 | 7 | 17,5 |
| Nikdy nebo někdy | 137 | 51 | 37,2 | 274 | 70 | 25,5 |
| Celkem | 183 | 61 | 33,3 | 366 | 83 | 22,6 |

kých frekvencích, hlavně u 4000 a 8000 Hz. U všech tří skupin byly sluchové ztráty po střelbách podobné. Na slovním audiogramu nebylo zhoršení příliš velké, protože šlo o postižení nejvyšších frekvencí, a bylo opět u všech tří skupin prakticky stejné. Dá se to vysvětlit větší kompenzační schopností centrální složky sluchového analyzátoru u mladých lidí.

Jednotlivé audiometrické křivky u postižených vojáků měly vesměs tvar typický pro akustické trauma, s maximem poškození na 4000 — 8000 Hz, které mnohdy dosahovalo až 70—80 db ztrát. Setkali jsme se též s případy, kdy vojáci nepociťovali po střelbách žádné obtíže a ani si nebyli vědomi snížení sluchu, a přesto jsme u nich zjistili při audiometrickém vyšetření těžké poškození percepčního ústrojí, jako např. u voj. S. S. [viz audiogram 3 a 4].

V práci „Poškození sluchu u jednotlivých druhů zbraní“ prokázali Majkus a Suchánková, že největší podíl na vzniku akutraumatu mají ruční zbraně, a naše nové poznatky jen potvrzují, že

Audiogram 3



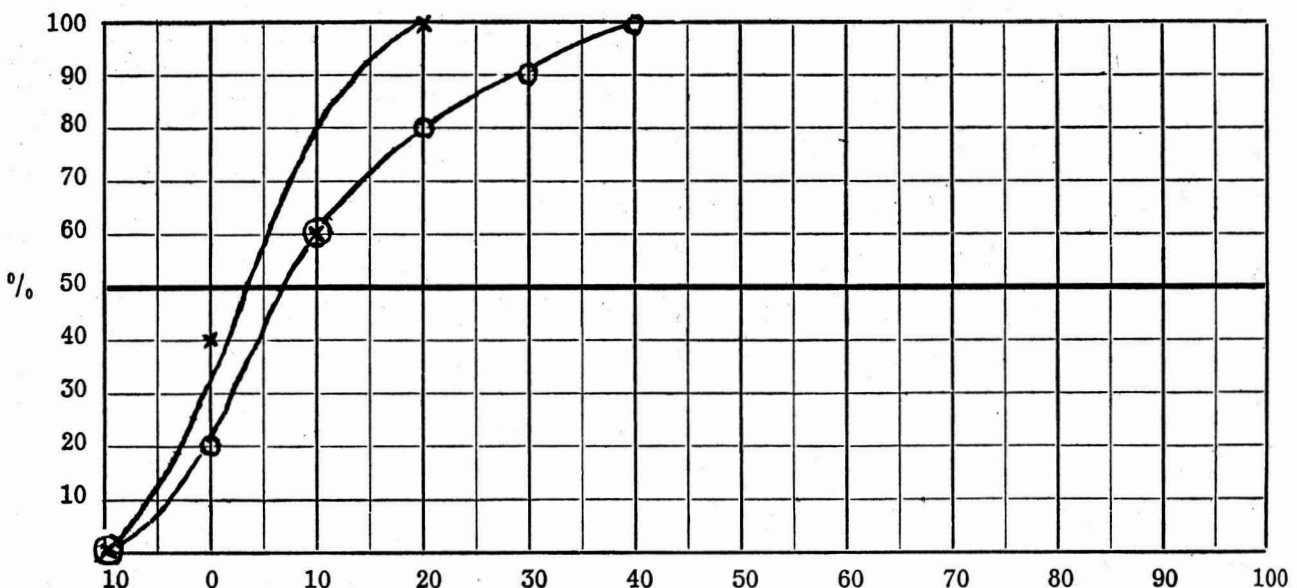
střelba z ručních zbraní se ve velké míře podílí na vzniku akustických traumat v armádě.

Námi sledované jednotky střílely vesměs jen z ručních zbraní. Mohli jsme si tedy opět ověřit, do jaké míry se která zbraň podílí na vzniku akustického traumatu. Díky krátké pozorovací době si vojáci dobře pamatovali, která zbraň jim způsobovala zahušení nebo šelesty, takže jejich údaje můžeme pokládat za věrohodné.

Tabulka 4 uvádí podíl jednotlivých druhů zbraní na vzniku zahušení nebo šelestů podle údajů vyšetřovaných osob a na objektivním zhoršení sluchu, zjištěném audiometricky.

V naší sestavě je nápadný nepříznivý vliv střelby z pancéřovek, které způsobily zahušení v 38,2 %, vznik šelestů v 44,7 % a nedoslýchavost v 42,6 %. Z tabulky také vysvítá, že je mnoho osob, které mají percepční ústrojí velmi citlivé

Audiogram 4



Voj. S. S. Oboustranné zhoršení sluchu po akustickém traumatu na tónovém a slovním audiogramu. Pacient nepociťoval po střelbách žádné obtíže (chrániče sluchu nepoužíval)

Tabulka 4

Podíl jednotlivých zbraní na vzniku zahlušení, šelestů a objektivního zhoršení sluchu. Počet vyšetřovaných 183

| Zbraň | Za- hlušení | Šelesty | Zhoršení sluchu |
|-----------------------|----------------|---------|--------------------|
| Samopal | 9 | 8 | 6 |
| Lehký kulomet | 6 | 10 | 7 |
| Pancéřovka, tarasnice | 21 | 34 | 26 |
| Minomet, BZK, PTK | 5 | 6 | 4 |
| Všechny ruční zbraně | 14 | 18 | 18 |
| Celkem | 55 | 76 | 61 |

vůči hluku, poněvadž u nich došlo k zahlušení, šelestům a nedoslýchavosti po střelbě ze všech druhů ručních zbraní.

Na podkladě získaných zkušeností a poznatků jsme dospěli k těmto závěrům:

1. Při sledování skupiny 183 vojáků-nováčků jsme zjistili už za poměrně krátké období 7 měsíců při audiometrickém vyšetření zhoršení sluchu u 33,3 % vyšetřovaných osob v důsledku opakovaných akustických traumat při střelbách. Zhoršení činilo na frekvenci 2000 Hz 6 db, na 4000 Hz 20 db a na 8000 Hz 18 db.

2. Příznivě se projevil ochranný efekt rezonančních chráničů sluchu v tom smyslu, že výskyt poškození sluchu po střelbě byl u skupiny používající důsledně rezonanční chrániče sluchu podstatně nižší (19,2 %) než u skupiny bez chráničů (37,2 %). Rozdíl je statisticky významný.

3. Selhání tlumivého účinku chráničů v některých případech je třeba přičíst na vrub zejména nesprávnému zasunutí chráničů do zvukovodu v důsledku nevhodné velikosti chráničů.

4. Potvrdil se udávaný poznatek, že nejvíce poruch sluchu způsobují ruční zbraně, a to jednak proto, že mají zvukové spektrum nepříznivé pro Cortiho ústrojí, a jednak proto, že s ručními zbraněmi přichází do styku prakticky každý voják.

5. Značně se zvýšilo procento poškození sluchu po střelbě z pancéřovek. Zatímco u našich dispenzarizovaných v r. 1963 byla střelba z pancéřovky příčinou akustického traumatu ve 23 %, v r. 1964 ve 28 %, v nynější sestavě to činí už 42,6 %.

6. Byla zjištěna významná závislost mezi vý-

skytem subjektivních ušních šelestů, zahlušení a audiometrického zhoršení sluchu (koeficient korelace 0,8 a 0,9) a malá závislost mezi subjektivním pocitem snížení sluchu a skutečným zhoršením sluchu (koeficient korelace 0,3). Z toho plyne, že cennějším anamnestickým ukazatelem pro postižení Cortiho ústrojí při akustickém traumatu jsou údaje nemocných o zahlušení nebo šelestech po střelbě než údaje o vzniklé nedoslýchavosti.

Z těchto závěrů vyplývá, že výskyt akustických traumat v armádě je dosti vysoký a že způsobuje u velkého počtu postižených zhoršení sluchu, i když toto zhoršení mnohdy není subjektivně pocítováno. Dalším poznatkem je, že vysoký výskyt akustických traumat se dá prokazatelně snížit důsledným používáním rezonančních chráničů sluchu. Je proto třeba výrobně zajistit dostatečný počet vhodných rezonančních chráničů sluchu (alespoň v 5—6 velikostech) a přidělit je na trvalo všem vojákům. Velitelé všech stupňů musí pak osobně odpovídat za to, že vojáci budou chrániče používat při všech střelbách. I když se tím nezabrání všem akustickým traumatům, docílí se aspoň podstatné snížení počtu trvalých nedoslýchavostí a snížení výskytu dočasných nebo i trvalých ušních šelestů po střelbě.

Souhrn

U skupiny 183 vojáků-nováčků byl audiometricky sledován vliv rezonančních chráničů sluchu na snížení výskytu akustických traumat po střelbě z ručních zbraní. Během 7 měsíců došlo u jedné třetiny vyšetřovaných osob vlivem střelby ke zřetelnému zhoršení sluchu ve vysokých frekvencích, s maximem 20 db na 4000 Hz. U vojáků používajících při střelbách důsledně rezonanční chrániče sluchu byl výskyt poškození sluchu podstatně nižší (19,2 %) než u skupiny bez chráničů (37,2 %). Rozdíl je statisticky významný. Selhání tlumivého účinku chráničů v některých případech je třeba přičíst na vrub zejména nedostatečnému těsnění chráničů ve zvukovodech v důsledku nevhodné velikosti chráničů. Je proto vysloven požadavek, aby se rezonanční chrániče sluchu vyráběly alespoň v 5—6 velikostech a aby byly přiděleny všem vojákům do trvalého používání jako spolehlivý ochranný prostředek před akustickým traumatem.

Literatura

- Dominik J., Majkus V., Kresa Z., Suchánková A.: VZL 33, 130—132, 1964.
 Dominik J., Kresa Z.: VZL 33, 122—127, 1964.
 Majkus V., Suchánková A.: VZL 33, 105—109, 1964.