

616-001.34-036.11:612.014.45:355.337

AKUTNÍ AKUSTICKÉ TRAUMA U VOJÁKŮ

Plk. MUDr. Rostislav DVOŘÁK, prof. MUDr. Ervín ČERNÝ

ORL oddělení vojenské nemocnice Plzeň

ORL oddělení Ústřední vojenské nemocnice Praha

Rychlý rozvoj mechanizace a technizace v našem životě a zavádění nových, moderních, většinou hlučnějších zbraní v armádě vede ke stále zvyšující se hladině hluku a tím ke stoupajícímu počtu poruch sluchu z hluku a třesku. Hluk a třesk se stává problémem nejen lékařským, ale i sociálním a technickým.

Sluch člověka je uzpůsoben přírodním podmínkám, ale hluk a třesk, kterému je sluch vystaven v moderní době, v mnoha případech značně přesahuje jeho fyziologické přizpůsobovací schopnosti. Dochází pak k poškození sluchu z hluku nebo třesku, k akustickému traumatu.

Historie akustického traumatu se datuje od doby vynálezu střelného prachu v Číně již od 1. století našeho letopočtu. V Evropě byl střelný prach znám až kolem r. 1325. První zmínky o poškození sluchu hlukem nacházíme v Paracelsově pojednání z r. 1567 o profesionálních chorobách horníků, v němž zaznamenává jejich stesky na zvonění v uších. Ramazzini ve spise o nemocech řemeslníků z r. 1700 uvádí mezi škodlivinami také silný hluk a otřesy, které vyvolávají bolesti v uších a hlavě, později nedoslýchavost a nakonec až hluchotu pro ztrátu napětí bubínku. Doporučuje již ochranu — ucpání zvukovodu máslem a v těžších případech i změnu povolání (Kiml 1953). První záznamy v odborné literatuře o akustickém traumatu vzniklém při dělostřelbě pocházejí z roku 1591.

Se studiem, spojeným s experimentálními pracemi o vlivu zvuku na sluchové ústrojí, začal jako první moskevský profesor Štejn v roce 1894 (Kiml, 1953). Nejdůležitější výzkumy o akustickém traumatu z období používání laďiček při vyšetřování sluchu pocházejí od Bezolda a Siebenmanna (1908) a Uffenrodeho (1922). První obsáhlejší publikace o akustickém traumatu, podložené již audiometrickými nálezy, uveřejnili Shambaugh (1935), Bunch (1937) a Larsen (1939). Po druhé světové válce Ruedi a Furrer vydali v r. 1947 monografii „Das akustische Trauma“. Po nich v r. 1950 vychází monografie Kriteriona, která problém akustického traumatu zpracovává nejpodrobněji. V r. 1965 vychází Lehnhardtova monografie, která podává souhrn do té doby nejnovějších výzkumů akustického traumatu (cit. dle Salmivalli, 1976). U nás se této problematice věnovala rovněž řada autorů, zejména z řad vojenských otolaryngologů, z nichž je třeba jmenovat J. Kimla (1947), J. Prášila (1953), E. Černého a M. Holuba (1962), A. Semeráka (1960), J. Frolíka (1962), J. Dominika aj. (1964), V. Majkuse aj. (1964).

Změny způsobené akustickým traumatem na mikrostrukturách vnitřního ucha postihují nejvíce zevní vláskové buňky, které jsou v centru bazilární membrány a jsou vystaveny přímému tlaku endolymfy při jejím pohybu vyvolaném zvukem. Vnitřní řada vláskových buněk je chráněna tužší pojivovou tkání limbu, která mírní pohyb endolymfy. Změny byly nalezeny i v buňkách podpůrných a gangliových.

První morfologické změny objevující se v zevních vláskových buňkách mají podobu tmavých inkluzí, které jsou považovány za produkty zvýšeného oxidačního metabolismu. Rovněž jádra vláskových buněk vykazují změny, svědčící pro zvýšení oxidační aktivity; jsou zvětšená, nukleolus je změněn a chromatinová síť se stává nepravidelnou. Později dochází i ke změnám na mitochondriích, které ztrácejí lamerální strukturu, zduřují a nakonec degenerují. Tyto změny se vysvětlují nedostatkem kyslíku ve vnitřním uchu, který vzniká během expozice hluku (Koida aj., 1960).

Fyzikálně chemická teorie předpokládá při vzniku akustického traumatu chemické reakce na biologických strukturách vnitřního ucha, zejména denaturaci bílkovin, která je způsobena vibrační energií. Podle této teorie mitochondrie mohou být postiženy spíše mechanicky než nedostatkem oxidace během expozice hluku a porucha oxidační fosforylace ve vláskových buňkách je přímým důsledkem těchto zvukových vibrací.

Mechanické zničení vláskových buněk je možno předpokládat až při hodnotách zvuku 140–150 dB. Při extrémních akustických traumatech, způsobených blasty, může dojít až k totální destrukci Cortiho orgánu včetně ruptury bazilární membrány.

Tyto patologicko-anatomické změny na sluchových mikrostrukturách hlemýždě odpovídají akutnímu akustickému traumatu, které vzniká náhle působením jednorázového nebo opakovaného zvukového nárazu (třeskem) velmi silné intenzity. Podobné změny zjišťujeme u chronického akustického traumatu, které však vzniká plíživě následkem dlouhodobého působení zvýšené hlukové hladiny. U našich vojáků šlo ve směr o akutní akustické trauma (výjimečně o barotrauma), způsobené při jednom nebo častěji při více výstřelích.

Náš soubor akustických traumat, který je součástí kolektivního průzkumu úrazovosti v ČSLA všech ORL oddělení vojenských nemocnic za léta 1966–1975, podchycuje 283 případů těchto poranění u vojáků základní služby a 21 případů u vojáků z povolání. Je to 17,2 % z cel-

kového počtu všech 1651 podchycených ORL úrazů vojáků základní služby a 10,6 % celkového počtu všech 198 ORL úrazů vojáků z povolání. Pro neúplnost údajů bylo do vlastního statistického zpracování zahrnuto jen 266 případů akustických traumat vojáků základní služby.

Průměrný věk poraněných vojáků základní služby byl 20,6 roků, vojáků z povolání 29,8 roků. Akustických traumat bylo 256 a barotraumat 10. Maximum úrazů (97 %) vzniklo při služební činnosti a jen 3 % při činnosti mimoslužební. Akustické trauma je jediný úraz v rámci všech ostatních ORL úrazů, který je v naprosté většině případů způsoben při služební činnosti. U všech ostatních úrazů ORL orgánů je tomu právě naopak.

Obecné příčiny vzniku akustických traumat jsou zpracovány v tabulce 1.

Tab. 1

Obecné příčiny akustických traumat

	zraněného	jiné osoby	celkem
Neinformovanost, neznalost	51,6 %	2,2 %	53,8 %
Neopatrnost	16,6 %	2,2 %	18,8 %
Nedbalost	10,3 %	0,8 %	11,1 %
Porušení kázně	4,8 %	0,8 %	5,6 %
Nešťastná náhoda	10,7 %		10,7 %
Celkem	83,3 % 10,7 %	6,0 %	100,0 %

Z tabulky je patrné, že hlavní podíl na vzniku akustických traumat má neznalost, která zapříčinila 53,8 % všech úrazů. Neopatrnost se podílí 18,8 %, nedbalost 11,1 %, náhoda 10,7 % a nejméně, tj. 5,6 % připadá na nekázeň. Náš rozbor ukazuje, že akustické trauma jako úraz je u útvarů všeobecně podceňováno, že lékaři ve zdravotnické přípravě a výchově neseznamují důrazně ani velitele ani vojáky s tímto nebezpečím a zejména netrvají na používání ochranných prostředků při střelbách, jak nařizuje předpis Všeob-P-41 [práv.]. Splněním těchto předpokladů a dodržováním příslušných předpisů a nařízení se dalo téměř 90 % těchto úrazů zabránit.

Pod pojmem „nešťastná náhoda“ jsme zařadili případy výbuchu kompresoru, několikrát vzniklé akustické trauma po prudkém prasknutí v telefonním sluchátku, pád hlavou na led, výbuch stlačeného kyslíku a předčasný výbuch rakety.

Všechny úrazy byly způsobeny neúmyslně, a to v 83,3 % případů samotným poraněným, v 6 procentech jinou osobou a v 10,7 % nešťastnou náhodou.

Z jednotlivých zbraní největší podíl na vzniku akustického traumatu má samopal, což je samozřejmé, protože z něho musí střílet každý

voják. Dále kombinace různých zbraní a kulomet, dělo a armádní pistole a nejméně děllobuch a granát. Je patrné, že na výskyt akustického traumatu má vliv nejen druh střelné zbraně, ale i doba jejího používání. Statistika by vypadala zcela jinak, kdyby bylo možno srovnávat co do následků různé střelné zbraně při stejné době používání (tab. 2).

Tab. 2

Druh zbraně	Akustické trauma	Barotrauma
Samopal	175	0
Kombinace různých zbraní	21	0
Lehký kulomet	20	0
Těžký kulomet	0	1
Dělo (houfnice, PLK)	10	3
Armádní pistole	11	0
Granát útočný	8	2
Děllobuch	7	1
Jiné (výbuch O ₂ , hluk letec. motoru)	4	3
Celkem	256	10

Z poraněných udalo používání rezonančních chráničů sluchu čsl. výroby celkem jen 5 vojáků. Z dalších jeden voják použil Akuver, jeden výsadkářskou kuklu a tři obyčejnou vatou. Proč u vojáků s chrániči sluchu (mimo obyčejnou vatou, která nemá protihlukový účinek) došlo k akustickému traumatu, nevíme. Domníváme se však, že u rezonančních chráničů se mohlo jednat o nevhodnou velikost nebo o špatné zavedení, a u ostatních o poškození sluchu již před střelbami, po kterých došlo ke zhoršení, které teprve přimělo nemocného hledat lékařské ošetření.

Ve většině případů (194krát) bylo postižení sluchu jednostranné, z toho 134krát vlevo a 60krát vpravo. Toto si vysvětlujeme tím, že při střelbách a míření má většina lidí natočenou hlavu doprava a tedy levé ucho blíže k ústí hlavně. Ve zbytku případů bylo postižení oboustranné.

Pokud se týče denní doby, nejvíce úrazů (58 procent) připadá na dobu mezi 8.—12. h, což odpovídá dopolední době zaměstnání, tedy povinným střelbám. Další největší výskyt připadá na odpolední zaměstnání v době od 13.—18. h a činí 24 %. Na denní zaměstnání připadá tedy 82 % všech akutraumat. Zbytek, tj. 18 % připadá na noční zaměstnání a týká se především taktických cvičení.

Pokud se týče závislosti na ročních údobích, jak ukazuje tabulka 3, převažuje především druhé a čtvrté čtvrtletí roku a v nich měsíce duben a říjen, tedy období nástupu nováčků, kteří plní první ostré střelby.

Subjektivní příznaky a potíže před léčbou u našeho souboru poraněných ukazuje tabulka

Tab. 3

Výskyt akustických traumat podle ročních údobí

Roční údobí	Počet úrazů
I.–III. měsíc	51
IV.–VI. měsíc	77 (duben 38)
VII.–IX. měsíc	67
X.–XII. měsíc	71 (říjen 31)
Celkem	266

Tab. 4

Výskyt potíží a příznaků

Potíže a příznaky	Počet
Tinnitus a zhoršení sluchu	164
Jen tinnitus	35
Zalehnutí uší, tinnitus, zhoršený sluch	30
Jen zhoršení sluchu	23
Zalehnutí uší, zhoršení sluchu, tinnitus, závrať	5
Zalehnutí uší, bolest, zhoršený sluch	6
Závrať, bolest v uších, zhoršení sluchu a jiné	3

4. Nejčastěji se jednalo o zhoršení sluchu s tinnitem (ve 164 případech).

Léčba byla obvyklá: vitamíny (B₁₂), vazodilatacia, ATP, Strychnin, Pilokarpin, sedativa v různé kombinaci. V ojedinělých případech byla s dobrými výsledky použita hyperbarická oxygenoterapie.

Po léčení bylo zcela bez potíží 94 (35,3 %) poraněných. Samotný tinnitus různé intenzity, ale ve všech případech menší než před léčbou, přetrvával ve 44 případech, tinnitus s nedoslýchavostí zůstal u 64 poraněných, samotná nedoslýchavost u 61 případů a jednostranná hluchota zůstala trvalou u 3 vojáků. Průměrná slyšitelnost pro šepot před léčením byla vpravo 4,3 m, vlevo 4,2 m. Po léčení se stav zlepšil na 5,4 m vpravo a 5 m vlevo. Průměrné trvalé ztráty na 4 kHz po léčení činily vpravo 34 dB, vlevo 31 dB.

Průměrná doba od úrazu do zahájení léčby činila 23,3 dne, a byla proto tak dlouhá, že poranění se většinou domnívali, že potíže samy ustoupí. Do 48 h po úraze bylo odesláno na odborné ORL vyšetření jen 14,2 % poraněných, od 3 dnů do 5 dnů bylo odesláno 13,5 %. Tedy v době, kdy je největší pravděpodobnost úspěchu medikamentózní léčby, bylo odesláno k odbornému vyšetření jen 27,7 % poraněných.

Průměrná doba hospitalizace činila 14,9 dne, což u všech poraněných představuje 3826 dnů nemocnosti. Průměrná doba pracovní neschopnosti činila 15,5 dne.

Návrh na forenzní řízení byl podán v 27 případech. Návrh na odškodnění za ztížené společenské uplatnění při trvalých ztrátách sluchu v různé výši dle Sb. zákonů č. 32/65 byl podán ve 30 případech, což činí 10,5 % všech akustických traumat. U těchto 30 případů byla rovněž navržena změna klasifikace, a to 2krát na Dv, 4krát na D, 16krát na C a 8krát na B III. — Klasifikace Dv byla stanovena 1krát z B III, 3krát z klasifikace A. Klasifikace C byla stanovena 1krát z B III, 13 krát z A. Klasifikace B III byla stanovena ve všech případech z původní klasifikace A.

Největší počet úrazů, které si vyžádaly změnu klasifikace, se stal ve vojenských školách (9 případů), z toho 5krát ve vojenské letecké škole. Tento stav pramení zřejmě z vyšších nároků na zdravotní klasifikaci ve vojenských školách.

Závěr

Soubor našich vojáků s akutním akustickým traumatem patří k největším souborům mladých jedinců, které byly podchyceny, jak jsme mohli zjistit z dostupné literatury. Akutní akustické trauma je možno považovat za specifický úraz vojáků a svou frekvencí 17,2 % je třetím nejčastěji se vyskytujícím úrazem ORL orgánů u vojáků a řadí se hned za krvavé úrazy ucha a nosu.

Došlo-li následkem úrazu k ireparabilním změnám na sluchovém orgánu, pak tento stav zůstává léčbou neovlivněn a po půl roce jej považujeme za stacionární, další léčbou neovlivnitelný a podle tíže poškození sluchu ve smyslu Sbírky č. 32/65 a směrnic Federálního MNO č. 15 z r. 1972 doporučujeme odškodnění.

Změnu klasifikace, dosahuje-li poškození sluchu určitého stanoveného stupně, provádíme obvykle rovněž po půl roce od úrazu a vždy po předchozí ústavní léčbě. Při určení (změně) klasifikace postupujeme podle předpisu Všeob-P-41 (práv.), příloha 1, str. 80.

Vysoký počet poúrazových potíží, které činí v souboru našich poraněných celkem 62,3 % a z toho 10,5 % středně těžkých a těžkých nedoslýchavostí a více než 50 % lehkých nedoslýchavostí nebo jen tinnitů různé intenzity, nás nutí vést intenzivnější boj proti poruchám sluchu, s nimiž se setkáváme při akutním akustickém traumatu. Máme na mysli důsledné používání chráničů sluchu, odpovědné provádění zdravotnické a zdravotnicko-výchovné činnosti se zaměřením na tuto tematiku, v neposlední řadě i právní postih těch, kdo mají podíl zejména na těžších poškozeních sluchu, která představují vedle finančních nákladů invalidizaci poraněných různého stupně. Úkol chránit sluch vojáků nepatří k povinnostem jen zdravotnické služby. Stejně významný je i postoj velitelských orgánů k dodržování příslušných předpisů, směrnic a nařízení. Doporučujeme:

1. U útvarů před každými střelbami provést zdravotnickou výchovu o prevenci poškození

sluchu hlukem s praktickým nácvikem používání buď rezonančních chráničů sluchu, nebo mikrovaty Akuver, a dbát potom na jejich používání.

2. Přísně dodržovat střeleckou kázeň (režim na střelnicích) a dbát, aby mimo střelející se nikdo nezdržoval v blízkosti palebné čáry.

3. Zabezpečit pro řídící střelby a obsluhu zařízení klidových přestávek.

4. Nezapomínat na audiologický výběr, tj. vyloučit osoby se zvýšenou vnímavostí k hluku, nebo zvýšit ochranu jejich sluchu.

5. Po střelbách nejpozději do 48 h vojáky, u kterých přetrvává zalehnutí uší nebo tinnitus, odeslat na odborné audiologické vyšetření.

Souhrn

Výskyt akutních akustických traumat předstává celkem 17,2 % v našem souboru 1651 vojáků základní služby s poraněním ORL orgánů. Co do incidence je akustické trauma u vojáků hned na třetím místě za krvavými úrazy nosu a ucha. Ve více než v 90 % dochází u vojáků k akutraumatům z nevědomosti, neopatrnosti, nedbalosti, z porušení kázně a dalo by se jim proto zabránit. Sluch chránil prostředky byly při střelbách použity jen u 2 % vojáků! Nejčastěji bývá postiženo levé ucho. Zraňujícím faktorem je takřka vždy střelba ponejvíce ze samopalu. Pro řidší používání jsou ostatní zbraně zastoupeny podstatně řidčeji. Příznaky se vyskytují většinou sdruženě ve složení tinnitus a zhoršení sluchu. U lehčích traumat může dojít k spontánní úpravě nebo alespoň k zlepšení sluchové poruchy. Léčba má být včasná, nejpozději do 5 dnů po úrazu. V našem souboru průměrná doba zahájení léčby byla 23 dny po úrazu, což je příliš dlouho. K úplné nápravě

léčbou došlo jen u 35,3 % postižených. U 10,5 procenta byl podán návrh na odškodnění za ztížené společenské uplatnění a byla navržena změna klasifikace. V rámci prevence akustických traumat u vojáků je třeba zvýšit jejich zdravotnickou informovanost, dbát na povinné používání chráničů sluchu při střelbách, dodržovat střeleckou kázeň, respektovat příslušné předpisy a nařízení jak ve složkách odborných tak i velitelských.

Literatura

1. Černý, E. - Holub, M.: Postižení sluchu hlukem v armádě. Referát na celoarmádním shromáždění vojenských otolaryngologů. Bratislava 1962.
2. Černý, E.: Příčiny mírových poranění ORL orgánů vojáků. Voj. zdrav. Listy, 46, 1977, č. 2, s. 45—52.
3. Dominik, J. - Majkus, V. - Kresa, Z. - Suchánková, A.: Dispenzarizace vojáků s akustickým traumatem. Voj. zdrav. Listy, 33, 1964, č. 3, s. 130—132.
4. Dominik, J. - Kresa, Z.: Vliv rezonančních chráničů sluchu na slyšení čistých tónů a rozumění řeči. Voj. zdrav. Listy, 33, 1964, č. 3, s. 122—127.
5. Frolík, J.: Postižení sluchového ústrojí leteckých mechaniků hlukem. Voj. zdrav. Listy, 31, 1962, č. 1, s. 16—19.
6. Kíml, J.: Ochrana sluchu ve vojsku. Voj. zdrav. Listy, 22, 1953, č. 3, s. 112—116.
7. Käser, R.: Beitrag zur Frage des akustischen Traumas im Militärdienst. Schw. Med. Wschr., 79, 1949, č. 5, s. 990—995.
8. Majkus, V. - Suchánková, A.: Poškození sluchu u jednotlivých druhů zbraní. Voj. zdrav. Listy, 33, 1964, č. 3, s. 105—109.
9. Salmivalli, A.: Acoustic Trauma in regular Army — Personaal Clinical Audiology Study. Academick dissertation ORL University Clinic, Turku, Finland, 1967.
10. Sedláček, K.: Základy audiologie. Praha, Avicenum 1956.
11. Stárek, J.: Hodnocení sluchových ztrát u výkonných letců. Voj. zdrav. Listy, 31, 1962, č. 5, s. 189—200.

Klíčová slova: Akustické trauma; Úrazy v armádě.