

Příručka pro praxi:

VLIV HLUKU NA SLUCH

MUDr. Kristýna Něma^{1,2,3} | Ing. Bc. Jiří Něma¹ | doc. MUDr. Vladimír Pavlík, Ph.D.¹ | doc. MUDr. Lukáš Školoudík, Ph.D.^{2,3} | doc. MUDr. Jiří Chaloupka, CSc.^{3,4} | MUDr. Lenka Hobzová, Ph.D.⁵ | Ing. Libor Ládyš⁶ | Ing. Petr Novák⁶ | Ing. Ondřej Simon⁶

¹ Vojenská lékařská fakulta, Univerzita obrany, ² Klinika otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku, Fakultní nemocnice Hradec Králové, ³ Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Hradci Králové, ⁴ Klinika pracovního lékařství, Fakultní nemocnice Hradec Králové, ⁵ Oddělení nemocniční hygieny, Fakultní nemocnice Hradec Králové, ⁶ Oddělení výzkumu a vývoje fyzikálních faktorů, EKOLA group, spol. s r.o.

Základní pojmy, legislativní normy

- hluk – nežádoucí zvuk (rušivý, škodlivý, nepříjemný)
- zvuk – mechanické (akustické) vlnění šířící se pružným prostředím
- hlasitost – subjektivně vnímaná intenzita zvuku
- hladina akustického tlaku – objektivní veličina definující úroveň (hlasitost) akustického signálu, měří se v dB (decibel)
- nařízení č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací se změnami 217/2016 Sb., 241/2018, 433/2022 Sb.
 - přípustný expoziční limit hluku během 8 hodinové směny $L_{Aeq,8h} = 85$ dB (ekvivalentní hladina akustického tlaku A)
 - přípustný expoziční limit impulsního hluku $L_{Cpeak} = 140$ dB (špičková hladina akustického tlaku C)
 - A - hodnota vážená funkcí A (filtrem A) odpovídá citlivosti lidského sluchu v závislosti na frekvenci pro oblast nízkých hladin akustického tlaku
 - nejpoužívanější váhová funkce z hlediska lidského zdraví a vnímání lidským sluchem
 - C - hodnota vážená funkcí C (filtrem C) odpovídá citlivosti lidského sluchu v závislosti na frekvenci pro oblast vysokých hladin akustického tlaku
 - váhová funkce používaná z hlediska lidského zdraví pro silné a rušivé akustické signály

Postižení sluchu způsobené hlukem

Akutní akustické trauma

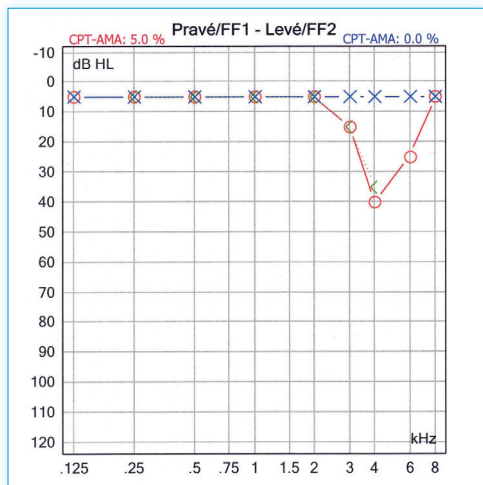
- definice: náhlá, extrémně hlasitá zvuková událost (výbuch, výstřel, hlasitá hudba nebo jiné zvuky vysoké intenzity)
- příznaky: dočasná nebo trvalá nedoslýchavost, častěji jednostranná, někdy šelest v uchu (tinitus), bolest nebo i závrať
- otoskopie: obvykle bez patologie
- tonový audiogram: percepční nedoslýchavost, maximum ztrát obvykle na frekvenci 4 kHz (obr. 1)

Chronické poškození sluchu hlukem

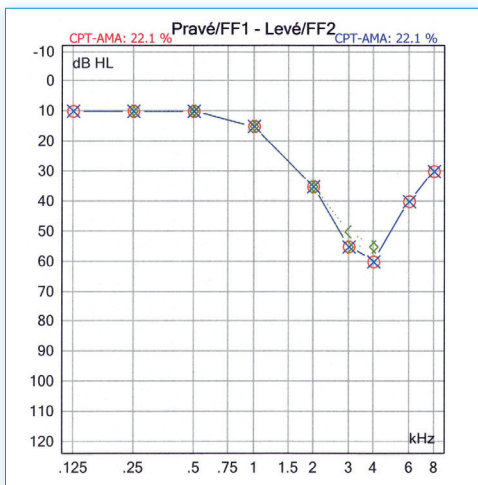
- definice: dlouhodobé a opakované působení hluku o hladině akustického tlaku vyšší než 85 dB
- příznaky: postupně se zhoršující oboustranná nedoslýchavost, někdy šelest v uchu (tinitus)
- otoskopie: obvykle bez patologie
- tonový audiogram: oboustranná symetrická vysokofrekvenční nedoslýchavost (obr. 2)

Barotrauma

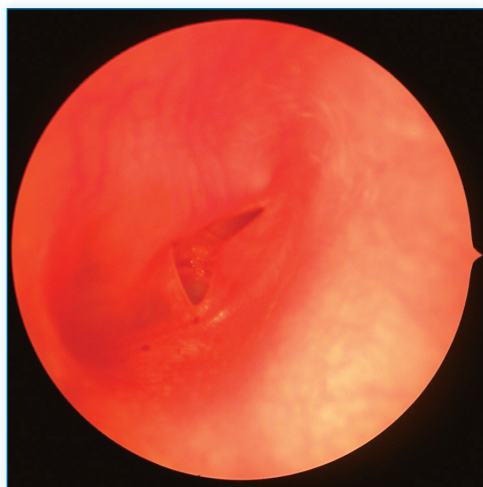
- definice: tlaková vlna, která způsobí perforaci ušního bubínku (obr. 3)
- příznaky: prudká bolest ucha, mírné krvácení z ucha, někdy může být přítomen i tinitus a závrať
- otoskopie: traumatická perforace bubínku
- tónový audiogram: převodní jednostranná nedoslýchavost se ztrátami do 30 dB (obr. 4), při postižení vnitřního ucha se přidává percepční složka nedoslýchavosti



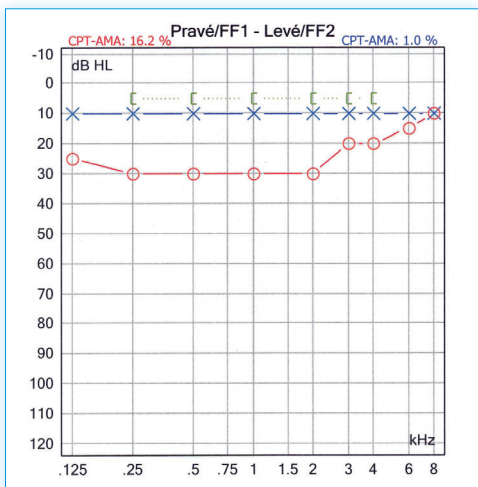
Obr. 1: Tónový audiogram akutního akustického traumatu na pravém uchu.



Obr. 2: Tónový audiogram chronického poškození sluchu hlukem oboustranně.



Obr. 3: Otomikroskopie, traumatická perforace ušního bubínku vpravo.



Obr. 4: Tónový audiogram převodní nedoslýchavosti vpravo způsobené perforací bubínku po barotraumatu.

Základní akustické zásady při vyšetřování sluchu

Ovlivnění přesnosti a objektivity získaných údajů při vyšetření sluchu

Hluk pozadí – rušivé zdroje zvuku ovlivňující samotné vyšetření

- rušivé maskování sledovaného měřicího signálu pacientem
- vyskytuje se v samotné vyšetřovně
- proniká z vnitřního prostředí budovy – přenos vzduchem, přenos konstrukcí
- proniká z vnějšího prostředí (např. hluk z dopravy, ze staveniště v okolí, aj.)

Akustické zásady – opatření proti rušení vyšetření hlukem pozadí

- zajištění dostatečného odstupu měřeného testovacího signálu od hluku pozadí
- vhodná akustická úprava vyšetřovací místnosti
 - prostorové akustické úpravy
 - zvukoizolační úpravy (dveře stěny, podlaha, strop)
- použití zvukoizolační vyšetřovací kabiny s příslušným vybavením
- použití vhodných vyšetřovacích akustických sluchátek s maximální potlačením okolního hluku

Kategorizace prací podle zatížení hlukem

Zatížení hlukem v průběhu 8hodinové pracovní doby					
Kategorie	Riziko	Hygienické limity	$L_{Aeq,8h}$ [dB]	L_{Cpeak} [dB]	Periodická pracovnílékařská prohlídka
1*	práce bez rizika	nepřekračovány	< 75	< 130	1× za 6 let (do 49 let věku) 1× za 4 roky (od 50 let věku)
2*	práce s potenciálním rizikem	nepřekračovány	75–85	130–140	1× za 4 roky (do 49 let věku) 1× za 2 roky (od 50 let věku)
3**	práce s riziky	překračovány	85–105	140–150	1× za 2 roky (bez ohledu na věk)
4**	práce vysoce riziková	překračovány	> 105	> 150	1× za rok (bez ohledu na věk)

* periodická pracovnílékařská prohlídka se provádí, pokud to zaměstnavatel nebo zaměstnanec vyžadují

** nezbytné používání OOPP

Prevence postižení sluchu hlukem

Primární prevence

- v životním prostředí (územní plán, protihlukové stěny, valy, zářezy, izolace obvodových fasád, aj.)
- v pracovním prostředí (protihlukové kryty strojů, protihlukové zástěny, akustické prostorové úpravy, dispoziční řešení, zřízení klidové zóny, zohlednění akustických parametrů při výběru nových technologií, aj.)
- v osobním životě (omezení délky hlukové expozice, ochrana dětí před hlukem, aj.)
- edukace o riziku poškození sluchu z hluku
- edukace o riziku poškození sluchu při používání sluchátek při poslechu hudby
- správné užívání osobních ochranných prostředků (OOP)
- omezení hlukové zátěže a doby pobytu osob v nadměrném hluku
- preventivní prohlídky vstupní, periodické, mimořádné, výstupní

Sekundární prevence

- včasný záchyt iniciálních poškození sluchu
- dodržování kontraindikací pro práci v hlučném prostředí
- pravidelné sledování progresu sluchové ztráty
- včasné přeražení zaměstnanců s poškozením sluchu z hlučného pracovního prostředí do prostředí s nižší hlukovou zátěží

Terciární prevence

- dodržování kontraindikací k práci v riziku hluku

Osobní ochranné prostředky

Zátkové (špuntové) chrániče sluchu

- přímo do zevního zvukovodu, těsné uzavření zvukovodu
- bez nebo s elektronickým příposlechem, mohou obsahovat mechanismus k přepnutí mezi hladinami útlumu s možností napojení na vysílačku
- obvyklý útlum do 40 dB
- pro zvýšení útlumu možnost kombinace zátkových a mušlových chráničů sluchu



Obr. 4: Zátkové (špuntové) chrániče sluchu.

Mušlové chrániče sluchu

- na ušní boltce, vybaveny mušlemi (nebo také náušníky), které kryjí a izolují vstup do zevního zvukovodu a části spánkové kosti od okolního hluku
- bez nebo s elektrickým příposlechem, ve variantách jako komunikátory je možnost sluchátka napojit na vysílačku
- obvyklý útlum do 40 dB



Obr. 5: Mušlové chrániče sluchu.

Protihlukové přílby

- přílby chrání podstatnou část lebky a omezují kostní vedení zvuku
- použití při hladinách hluku nad 100 dB (například letištní technici)



Obr. 6: Protihluková přílba.

Nemoc z povolání

- platí pro pracoviště v riziku hluku (viz Kategorizace prací podle zatížení hlukem)
- úkolem ORL lékaře při sledování pracovníků v riziku hluku je provést
 - ORL vyšetření
 - audiometrické vyšetření
 - předat výsledek závodnímu lékaři (ten rozhoduje o případném vyřazení pracovníka z rizika hluku)
 - hodnocení dynamiky progresu sluchové vady
 - progresu o 3 dB na 500–2000 Hz za rok nebo pokles o 2 % ztrát dle Fowlera za rok = zvýšená citlivost jedince k hluku
- nemoc z povolání může přiznat pouze místně příslušné středisko pracovního lékařství, které získalo povolení MZČR k uznávání nemocí z povolání
 - na základě klasifikace ztrát dle Fowlera [%] vzhledem k věku
- podmínky pro uznání nemoci z povolání způsobenou hlukem
 - percepční nedoslýchavost u osob do 30 let věku při celkové ztrátě sluchu dosahující hranici 40 % dle Fowlera
 - u osob starších 30 let věku se hranice zvyšuje o 1 % za každé 2 roky věku
 - u osob starších 50 let věku celková ztráta sluchu dosahující hranici 50 % dle Fowlera
 - ekvivalentní hladina akustického tlaku A po běžnou dobu trvání směny ($L_{Aeq,8h}$) překračuje 85 dB
 - špičková hladina akustického tlaku frekvenčně váženého filtrem C (L_{Cpeak}) překračuje 140 dB

Výběr služeb pro ordinace a zdravotnická zařízení:

AKUSTICKÉ ÚPRAVY

ordinací, čekáren, vyšetřoven, kanceláří,...



ZVUKOIZOLAČNÍ KABINY

telefonní, audiometrické



PROJEKTY A PORADENSTVÍ

stavební akustika
prostorová akustika
AV technologie
osvětlení

EKOLA group, spol. s r. o.

Mistrovská 4, Praha 10

ekola@ekolagroup.cz

773 112 776

www.ekolagroup.cz



Příručka pro praxi:
VLIV HLUKU NA SLUCH



Příručky pro praxi
ČSORLCHHK ČLS JEP
<https://www.otorinolaryngologie.cz/vzdelavani/prirucky-pro-praxi/>

Schváleno výbory České společnosti otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku, Společnosti nemocí z povolání a České společnosti nemocniční epidemiologie a hygieny, ČLS JEP 2024.

Editoři: prof. MUDr. Viktor Chrobok, CSc., Ph.D.; prof. MUDr. Pavel Komínek, Ph.D., MBA.

Příručku pro praxi nelze považovat za jediný univerzální doporučený postup.

V diagnostice a léčbě je třeba zvážit konkrétní situaci, stav a potíže daného pacienta.

Poděkování firmě 3M, spol. s r.o. za poskytnutí obrázků osobních ochranných prostředků.

Schémat a obrázky uvedeny se souhlasem nakladatelství Tobiáš z knih edice Medicína hlavy a krku.

Grafický design: Johana Kobzová, Praha.

Firemní partner:



Procter & Gamble Czech Republic s.r.o.
Karolínská 654/2, 186 00 Praha 8
www.pg.com

Za finanční podpory:



EKOLA group, spol. s r.o.
Mistrovská 558/4, 108 00 Praha 10
www.ekolagroup.cz