

Sluchadla a pomůcky k ochraně sluchu

PharmDr. Petra Svačinová, Ph.D.¹, Bc. Vendula Guldánová², doc. PharmDr. Barbora Vraníková, Ph.D.¹

¹Katedra farmaceutické technologie, Farmaceutická fakulta UK v Hradci Králové

²Fakultní nemocnice Hradec Králové

Poruchy nebo ztráta sluchu ovlivňují společenské, pracovní i osobní aktivity člověka a jsou tak úzce spjaty s kvalitou života. Největší část sluchově postižených pacientů tvoří starší lidé, jimž se sluch zhoršuje s věkem, ale poruchy sluchu se nevyhýbají ani dětem a lidem v produktivním věku. Používání vhodného a správně nastaveného sluchadla může v případě nedoslýchavosti pomoci ke zlepšení sluchu a lepšímu porozumění řeči. Jednou z nejčastějších příčin ztráty nebo poškození sluchu je vystavování nadměrnému hluku. Proto je vhodné dbát na prevenci, do které spadá také používání ochrany sluchu. Cílem tohoto článku je představit základní typy sluchadel a poskytnout tak stručný přehled týkající se jejich používání, možností nastavení nebo výběru prostředků k údržbě sluchadel. Dále pak článek poskytuje přehled různých typů prostředků používaných k ochraně sluchu.

Klíčová slova: zdravotnické prostředky, sluchadla, závěsná sluchadla, kanálová sluchadla, ochrana sluchu, zátkové chrániče sluchu.

Hearing aids and hearing protection

Hearing impairments or hearing loss affect a person's social, professional, and personal activities, and are therefore closely linked to quality of life. The largest group of hearing-impaired patients consists of older adults whose hearing deteriorates with age, but hearing disorders also affect children and people of working age. The use of an appropriate and properly adjusted hearing aid can help improve hearing and speech comprehension in cases of hearing loss. One of the most common causes of hearing loss or damage is exposure to excessive noise. For this reason, it is important to focus on prevention, which includes the use of hearing protection. The aim of this article is to present the basic types of hearing aids and to provide a brief overview of their use, adjustment options, and available maintenance tools. Additionally, the article offers an overview of various types of devices used for hearing protection.

Key words: medical devices, hearing aids, behind the ear hearing aids, in the ear hearing aids, hearing protection, earplugs.

Úvod

Lidský sluch je jedním z pěti základních smyslů založený na zpracování a vedení zvukových podnětů a po zraku je druhým nejdůležitějším smyslem. Je důležitý nejen pro komunikaci, porozumění řeči a vytváření mezilidských vztahů, ale také pro prostorovou orientaci, vnímání pocitu rovnováhy nebo pocit bezpečí (varování před nebezpečím). Jeho poškození nebo ztráta tak ovlivňují člověka ve všech oblastech fungování (1). Podle zprávy Global Burden of Diseases report (2) trpí poruchou nebo ztrátou sluchu přibližně 20 % světové populace a do roku 2050 to bude až dvojnásobek. Česká unie neslyšících uvádí, že v České republice trpí sluchovým postižením přibližně 0,5 milionu osob (3). Přesné statistické údaje o prevalenci tohoto postižení však nejsou centralizovaně dostupné. Největší část pacientů se sluchovým postižením tvoří starší lidé, jejichž sluch se zhoršuje s věkem

a vzhledem ke stárnutí populace lze předpokládat postupný nárůst v počtu vydaných kompenzačních pomůcek. Příčin poškození nebo ztráty sluchu je však celá řada a obecně je lze rozdělit na vrozené vady a získané poruchy způsobené např. záněty, infekcí, traumatem, ototoxickým poškozením vnitřního ucha, poruchami cévního zásobení nebo nervového systému, vystavování nadměrnému hluku a dalšími (4–7). Podle stupně ztráty je možné nedoslýchavost rozdělit na lehkou (cca 20–40 dB), středně těžkou (cca 41–55 dB), těžkou (cca 56–69 dB) a praktickou (nad 70–90 dB) nebo úplnou hluchotu (8, 9). V případě nedoslýchavosti může používání vhodného a správně nastaveného sluchadla zlepšit sluch a rozumění řeči. Digitalizace, nové technologie a v neposlední řadě také umělá inteligence zvyšují účinnost sluchadel a moderní sluchadla dokážou v řadě případů nedoslýchavost téměř plnohodnotně kompenzovat.

PharmDr. Petra Svačinová, Ph.D.
Katedra farmaceutické technologie, Farmaceutická fakulta UK v Hradci Králové
svacp3aa@faf.cuni.cz

Cit. zkr: Čes. slov. Farm. 2025;74(3):E12-E16
Článek přijat redakcí: 3. 6. 2025
Článek přijat po recenzích: 22. 8. 2025

Nejčastější příčinou poškození nebo ztráty sluchu u dospělých a starších lidí je stárnutí sluchu. Druhou nejčastější příčinou je vystavování nadměrnému hluku a odhaduje se, že postihuje až 5 % populace. Lidský sluch vnímá zvuky přibližně v rozsahu frekvencí 16–20 000 Hz a co se týká hlasitosti, slyší i zvuky o hlasitosti 0 dB. Dlouhodobější vystavování zvuku nad 70 dB ale může vést k poškození sluchu a nad 120 dB může dojít k okamžité ztrátě sluchu. Za práh bolesti je považována hlasitost 130 dB (2, 10).

V mnoha prostředích je nadměrný hluk běžný. V profesním životě se s hlukem setkávají pracovníci v továrnách, na letištích, při práci s těžkou technikou, řidiči či hudebníci. Avšak i v běžném životě jsme vystaveni hlučnému prostředí, a to například při práci na zahradě (sekání trávy či řezání pilou) nebo při poslechu reprodukováné hudby na koncertech. Prostředky k ochraně sluchu tak hrají významnou roli v prevenci poškození sluchu vlivem nadměrného hluku a v některých prostředích nebo u některých profesí jsou vyžadovány. I mírný hluk ale může být obtěžující, může způsobovat poruchy spánku, soustředění, tinnitus a celkový stres, který ovlivňuje fungování člověka v běžném životě. Poškození sluchu způsobené hlukem je nevratné, proto je vhodné ochranu sluchu používat i při běžných činnostech ke zlepšení koncentrace a k prevenci sluchové ztráty.

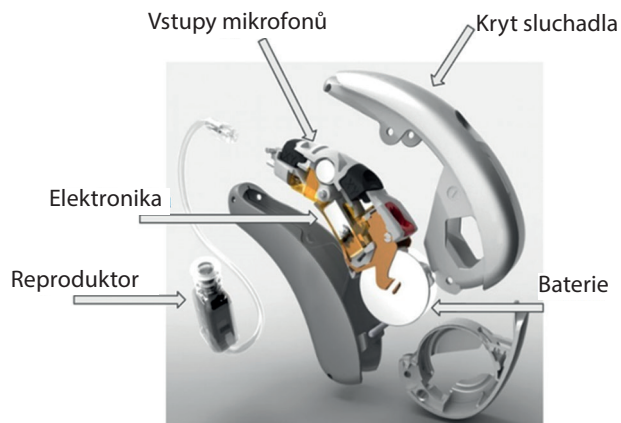
Cílem tohoto článku je poskytnout přehled sluchadel určených pro pacienty s nedoslýchavostí a pomůcek určených k ochraně sluchu. Sluchadla jsou specializované přístroje, které vyžadují individuální nastavení a odborné vyšetření, a proto nejsou běžnou součástí sortimentu lékáren. Jejich přehled však může být pro farmaceuta přínosný, protože zvyšuje povědomí o možnostech péče o sluch. Naopak různé typy ochrany sluchu mohou být součástí sortimentu lékárny a jejich přehled může pomoci s výběrem vhodné pomůcky pro konkrétního pacienta.

Sluchadla

Sluchadla jsou zdravotnické prostředky ze skupiny 08 Číselníku VZP a jejich předepisování je vázáno na Poukaz na foniatrickou pomůcku. Zde je nutné uvést kód příslušné indikační skupiny (do indikačních skupin jsou pacienti rozděleni podle věku, popřípadě podle postižení jednoho nebo obou uší) a kód pomůcky s maximální úhradou pojišťovny. Sluchadla předepisuje lékař odbornosti FON (foniatr) a dospělým pacientům (od 19 let) také lékař odbornosti ORL (otorinolaryngolog) na základě audiometrického vyšetření. Vydávání sluchadel je možné pouze přes specializované pracoviště, které je vedeno jako výdejce sluchadel u zdravotní pojišťovny (11).

Sluchadla jsou elektroakustické přístroje, které upravují a zesilují zvuk z okolí. Jeho základní části tvoří mikrofon (pro snímání okolních zvuků), reproduktor (přenáší zvuk do ucha) a mikročip se zesilovačem zvuku (Obr. 1). Mohou být napájena jednorázovou baterií nebo jsou dobíjecí. Jako příslušenství ke sluchadlům pak slouží především ušní tvarovky. Díky digitalizaci a neustálému vývoji dochází jednak k miniaturizaci sluchadel, ale hlavně k lepšímu přizpůsobení sluchadel sluchové vadě. Výhodou je také možnost bezdrátového připojení sluchadla například k chytrému telefonu, mikrofonu nebo jinému zařízení, které umožňuje lepší porozumění řeči nebo poslech televize. Nejčastěji se používají sluchadla na vzdušné vedení a méně často pak brylová sluchadla na

Obr. 1. Schematické znázornění jednotlivých částí sluchadla. Upraveno podle (12)



kostní vedení nebo implantovaná sluchadla pro kostní vedení (BAHA), která jsou vhodná pro pacienty s převodní vadou sluchu nebo pro které je vzdušné vedení nevyhovující.

Jak zvolit správné sluchadlo?

Pro výběr vhodného typu sluchadla a jeho správného nastavení je potřeba zohlednit celou řadu faktorů. Hlavním kritériem je míra poškození sluchu, kterou určuje lékař na základě audiologických metod i kompletního ORL vyšetření (7). Mezi další faktory patří například míra produkce ušního mazu, náročnost manipulace se sluchadlem, možnosti jeho nastavení a technické parametry (například programové vybavení, počet kanálů, možnost připojení k dalším zařízením nebo typ napájení) a v neposlední řadě hraje roli také aktivita a způsob života pacienta. Pro správné fungování sluchadla je také třeba u každého sluchově postiženého pacienta zajistit subjektivní vyzkoušení sluchadla stejné kategorie od tří různých výrobců (11). Různí výrobci mají odlišné postupy zpracování zvuku a subjektivní dojem pacienta se tak u různých sluchadel může lišit. Nastavení sluchadla je pak vždy individuální a provádí ho odborník na základě audiogramu. U jednotlivých typů/výrobců se potom mohou lišit možnosti nastavení sluchadla, aplikace pro propojení se sluchadlem nebo propojení s dalšími pomůckami.

Rozdělení sluchadel

Sluchadla lze dělit na základě různých kritérií (13, 14).

Podle zpracování signálu můžeme sluchadla rozdělit na analogová a digitální. Nejstarší a nejjednodušší analogová sluchadla se dnes již nepoužívají. Jejich omezené možnosti nastavení a nedokonalý přenos zvuku byly překonány sofistikovanějšími digitálními sluchadly. Digitální sluchadla lze nastavit na různé stupně manuální ovladatelnosti. U poloautomatických sluchadel jsou dostupné manuální programy, které si pacient volí dle prostředí, ve kterém se právě nachází. Automatická sluchadla se adaptují na dané prostředí a dokážou filtrovat rušivé zvuky okolí a vyzdvihnout mluvené slovo (15).

Podle možnosti umístění sluchadla na/v uchu (konstrukčního provedení) rozlišujeme tři základní typy: závěsná sluchadla (BTE, Behind-The-Ear), závěsná sluchadla s externím reproduktorem (RIC, Receiver-In-Canal) a kanálová sluchadla (ITE, In-The-Ear), která jsou dostupná v různých variantách v závislosti na velikosti. Jednotlivé typy sluchadel

se od sebe liší jednak velikostí a tvarem, ale také možnostmi nastavení zesílení zvuku, možnostmi adaptace na různá prostředí, variantou napájení (sluchadla se standardní baterií nebo dobíjecí sluchadla) nebo další doplňkovou výbavou. Výhodou je možnost jejich připojení k chytrým telefonům, tabletu, televizi nebo jiným zařízením.

Závěsná sluchadla (BTE, Behind-The-Ear)

Jedná se o nejběžnější typ sluchadel. Veškerá elektronika sluchadla (procesor, reproduktor, mikrofon, ovládání) se nachází v pouzdře za ušním boltcem. U BTE sluchadel je zvuk do ucha veden plastovou hadičkou zakončenou ušní koncovkou. I tato sluchadla jsou dostupná v různých velikostech a tvarech, popřípadě barvách. Dle sluchové ztráty se zvolí výkon sluchadla, proto je tento typ pomůcky vhodný pro kompenzaci všech sluchových ztrát – od lehké přes středně těžkou až po těžkou nedoslýchavost. Výkon ovlivňuje také typ hadičky. Tenká hadička je vhodnější pro lehké ztráty, kdy se může zvolit i univerzální koncovka. Druhou variantou je standardní (tlustá) hadička, která zajistí vyšší výkon sluchadla a spojí se s individuální koncovkou vyrobenou dle otisku pacientova zvukovodu. Základem pro pohodlné nošení a správný převod zvuku je u tohoto typu sluchadel také vhodně zvolená délka hadičky, která by měla být zároveň měkká a nepoškozená a také padnoucí ušní tvarovka. K dispozici jsou ušní koncovky sériově vyráběné, které mají různý tvar a velikost. Vhodnější a lépe padnoucí jsou koncovky zhotovované na míru podle otisku ucha konkrétního pacienta (Obr. 2) (16).

Závěsná sluchadla s externím reproduktorem (RIC, Receiver-In-Canal)

U tohoto sluchadla je mikrofon a mikročip umístěn v pouzdře za uchem a reproduktor je vložen do zvukovodu. RIC sluchadla jsou menší než klasická BTE sluchadla a jsou schopná kompenzovat různou ztrátu sluchu. V případě zhoršení sluchu uživatele lze při nedostatečném výkonu vyměnit reproduktor a není nutné měnit celé sluchadlo. Vzhledem k tomu, že je část elektroniky umístěna přímo ve zvukovodu, je zde potřeba dávat pozor na vodič spojující tělo sluchadla a reproduktor a také je nutné vyměňovat filtry proti ušnímu mazu. RIC sluchadla jsou určena pro pacienty s nízkou tvorbou ušního mazu a dobrou motorikou.

Obr. 2. Různé typy individuálně zhotovených ušních tvarovek (studijní materiál poskytnutý společností Reja s.r.o.)



Individuálně vyráběná sluchadla

U tohoto typu sluchadel je veškerá elektronika umístěna v těle sluchadla, které se vkládá do ucha. Skupinu lze na základě velikosti rozdělit do několika typů. Největší sluchadla se označují jako boltcová (ITE, In-The-Ear) a vyplňují část ušního boltce. Menší variantou je sluchadlo částečně kanálové (ITC, In-The-Canal), plně kanálové sluchadlo (CIC, Completely-In-Canal) a nejmenší dostupné sluchadlo je IIC (Invisible-In-Canal), které je v uchu téměř neviditelné (17).

Zvukovodová sluchadla jsou individuální pomůcky vyráběné vždy na základě otisku zvukovodu tak, aby co nejlépe seděla v uchu a poskytovala co možná nejlepší přenos zvuku. Vzhledem k velikosti a umístění elektroniky uvnitř malé skořepiny jsou tato sluchadla vhodná především ke kompenzaci mírné až středně těžké nedoslýchavosti. Zvukovodová sluchadla nejsou dobrou volbou pro pacienty s větší produkcí ušního mazu. Také manipulace s těmito sluchadly může být problematická především u starších pacientů. U dětí se s ohledem na jejich vyvíjející se uši zvukovodová sluchadla příliš nevyužívají. Sluchadlo by totiž rychle přestalo odpovídat aktuální velikosti zvukovodu, což by mohlo vést k diskomfortu a horšímu vnímání zvuku (18).

Sluchadla pro kostní vedení

Speciálním typem sluchadel jsou Baha sluchadla (sluchadla pro kostní vedení, Bone Anchored Hearing Aid). Zvuk se zde přenáší pomocí vibrací, které rozkmitají tekutiny ve vnitřním uchu, což vede k vytvoření zvuku. Baha sluchadla jsou určena pro pacienty, kteří z nějakého důvodu (po operaci středního ucha, malformace, časté záněty ucha atd.) nemohou používat sluchadla přenášející zvuk vzduchem. V případě sluchadla s kostním vedením je potřeba chirurgický zákrok, kdy je do kosti vložen titanový implantát, na který se připevňuje sluchadlo. Existuje také nechirurgické řešení, kdy se za ucho přilepí adaptér a na ten se nasazuje audio procesor (19).

Údržba sluchadel

Pro správné fungování sluchadla je potřeba jej udržovat v čistotě a pravidelně kontrolovat. Nejčastěji se na ušních tvarovkách nebo kanálových sluchadlech nachází usazeniny ušního mazu nebo vlhkosti. Ty je potřeba odstraňovat ideálně každý den. Nejjednodušší je použití suché textilie. Existují také speciální prostředky pro čištění sluchadel ve formě dezinfekčních ubrousků, gelu, spreje, pěny, čisticích tablet, profukovacího balonku nebo různých typů kartáčků dostupné např. pod značkou Cedis®, Signia®, Widex® nebo OtoVita® (20–23). Pro vysoušení vlhkosti pak lze použít speciální vysoušecí tablety nebo vysoušecí pouzdra. Pravidelná kontrola by se měla týkat také hadičky nebo háku pro závěsná sluchadla. Pokud je hadička popraskaná nebo tvrdá, je vhodné ji vyměnit.

Sluchadla ITE a RIC mají filtr, který chrání elektroniku sluchadla před ušním mazem. Proto je důležité i tento filtr pravidelně kontrolovat, a pokud je zanesený, vyměnit ho.

Doplňky pro sluchadla a možnosti jejich propojení s dalšími zařízeními

Mnoho moderních sluchadel má v sobě technologii Bluetooth, která výrazně zlepšuje jejich konektivitu a uživatelský komfort. Tato funkce umožňuje

bezdrátové propojení s různými elektronickými zařízeními, což přináší uživateli řadu výhod. Od poslechu hudby, přes hands-free telefonování až po spojení s doplňkovými zařízeními vylepšující porozumění řeči v náročných situacích. Lze využít i mobilní aplikaci k uživatelskému ovládání sluchadel.

Pomůcky k ochraně sluchu

Poškození sluchu vlivem hlučného prostředí je zpravidla postupné, nenápadné a obvykle není bolestivé. Každá expozice může způsobit drobné poškození citlivých vláskových buněk ve vnitřním uchu. Tyto buňky jsou zodpovědné za převod zvukových vibrací na nervové signály pro mozek. Jakmile dojde k poškození sluchu hlukem, je trvalé a nevratné. Proto je důležitá prevence (2).

Ochrana sluchu slouží k utlumení zvuku v hlučném prostředí, a to ideálně pod hladinu poškozující sluch nebo alespoň k prodloužení doby expozice (Tab. 1). V pracovním prostředí je při expozici hluku o hladině 85 dB a více používání ochrany sluchu povinné. Neměla by ale být vynechávána ani v jiném hlučném prostředí (24).

Pomůcky k ochraně sluchu je na trhu k dostání celá řada od klasických pěnových zátkových chráničů (označované také jako špunty do uší) přes elektronické zátkové chrániče, mušlové chrániče (sluchátka) až po sofistikované chrániče s filtry pro různá prostředí nebo použití. Jednotlivé typy ale také poskytují rozdílný stupeň ochrany a jsou vhodné pro použití v různém prostředí. Na chráničích sluchu se uvádí údaj SNR (sound noise reduction), který udává, kolik decibelů ochrana sluchu utlumí.

Tab. 1. Porovnání času bezpečné – doporučené maximální expozice s ochranou sluchu a bez (každé 3 dB nad 85 dB zkrátí dobu expozice na polovinu). Upraveno podle (25)

Bez ochrany sluchu		S ochranou sluchu 27 dB	
Úroveň hluku	Čas expozice	Úroveň hluku	Čas expozice
85 dB	8 h	112 dB	8 h
88 dB	4 h	115 dB	4 h
91 dB	2 h	118 dB	2 h
94 dB	1 h	121 dB	1 h
97 dB	30 min.	124 dB	30 min.
100 dB	15 min.	127 dB	15 min.
103 dB	7 min.	130 dB	7 min.
115 dB	28 s	136 dB	< 2 min.

Univerzální zátkové chrániče sluchu

Tento typ chráničů se vkládá přímo do ucha a bývá nejčastější volbou. V závislosti na materiálu, ze kterého jsou chrániče vyrobeny, poskytují různý stupeň ochrany. Nejnižší stupeň ochrany proti hluku poskytují pěnové a voskové chrániče, nebo ty vyrobené z tvarovatelného silikonu. Proto jsou vhodné spíše do prostředí lehce nebo středně hlučných. Jsou k dispozici v několika variantách, velikostech nebo tvarech. Zvuk je tlumen pouze vlastnostmi materiálu a při netěsnosti schopnost tlumit hluk klesá (26).

Pěnové chrániče je před zasunutím do ucha potřeba zmáčknout nebo srolovat, v uchu se pak pěna rozpíná a může vytvářet nepříjemný tlak. Nejsou také příliš vhodné pro opakované použití. Pěna do sebe nasává nečistoty, které mohou způsobit infekce nebo zánět uší.

Voskové chrániče nebo chrániče z tvarovatelného silikonu se zasouvají do vnější části zvukovodu. Před použitím se nahřejí v prstech,

vytvářejí se do tvaru kužele a poté se vtlačí do vnější části zvukovodu. Na místě drží díky své lepivosti.

Zátkové chrániče vyrobené z plastu nebo pevného silikonu jsou vhodné pro opakované použití, ale jejich schopnost tlumit zvuk je podobná jako u pěnových chráničů. Výhodou je jejich omyvatelnost a trvanlivost, díky čemuž vydrží delší dobu.

Zátkové ochrany sluchu také mohou obsahovat akustické filtry pro různá prostředí nebo profese. Filtry tlumí specifické frekvence, ale konverzace zůstává slyšitelná. Díky tomu lze zvolit nejvhodnější variantu. Dostupné jsou např. varianty pro motorsport, střelce a myslivce, hudebníky nebo chrániče s filtrem pro spánek, relaxaci nebo studium. Útlum se pohybuje v rozmezí cca 25–30 dB. Zároveň jsou chrániče omyvatelné a určené pro opakované dlouhodobější používání.

Individuální zátkové chrániče sluchu

Tento typ je vhodný pro uživatele na každodenní používání. Je přímo vyroben na míru uživateli dle otisku zvukovodu. Individuálně zhotovené ušní koncovky chráničů sluchu zajišťují maximální komfort a bezpečí, jelikož se docílí optimálního utěsnění a správným výběrem materiálu (akrylát nebo silikon) i ideální útlum. Do těchto chráničů lze vložit akustický filtr, který zajistí propustnost pro tišší zvuky (27).

Mušlové chrániče sluchu

Tyto chrániče se označují také jako sluchátka proti hluku. Chrániče obsahují těsnící polštářky, díky kterým eliminují okolní hluk. Jsou vhodné i na pracoviště s vyšší intenzitou hluku nebo pro osoby, kterým nevhodují zátkové chrániče nebo je nemohou z nějakého důvodu nosit. Útlum je v rozmezí cca 20–37 dB. Důležité je zvolit vhodnou velikost a dbát na dobré utěsnění. Výhodou je také možnost kombinace sluchadel s přílbou a dostupné jsou také elektronické chrániče s aktivním potlačením hluku, komunikační sluchátka nebo chrániče s rádiem (28).

Závěr

Sluchadla jsou zdravotnické prostředky určené ke kompenzaci poruch sluchu. Výběr vhodného sluchadla zásadním způsobem ovlivňuje kvalitu života osob se sluchovým postižením hlavně tím, že přispívají ke správnému porozumění řeči. K dispozici je několik typů sluchadel od nejběžnějších závesných až po malá individuální kanálová sluchadla. Jejich používání se liší v závislosti na míře poškození sluchu, možnostech jejich nastavení nebo náročnosti manipulace se sluchadlem a důležité je také jejich správné nastavení a údržba. Ačkoli sluchadla nejsou běžnou součástí sortimentu lékáren, jejich přehled je pro farmaceuty přínosný, protože jim poskytuje alespoň základní povědomí o možnostech péče o sluch. Poškození sluchu hlukem je trvalé, a proto je důležitá prevence. Ochrana sluchu je povinná zejména v pracovním prostředí s hlučností nad 85 dB, ale měla se používat i při jiných hlučných činnostech nebo v hlučném prostředí. Na trhu je k dispozici široká škála pomůcek, od jednoduchých zátkových chráničů po individuálně vyráběné ochrany sluchu nebo systém s různými filtry. Správný výběr a používání výrazně snižují riziko poškození sluchu a přispívají k lepšímu komfortu při pobytu v hlučném prostředí. Různé typy ochrany sluchu bývají v lékárnách dostupné a jejich přehled tak může usnadnit výběr vhodné pomůcky, a tím přispět k prevenci poškození sluchu.

LITERATURA

1. Ciorba A, Bianchini CH, Pelucchi S, et al. The impact of hearing loss on the quality of life of elderly adults. *Clin Interv Aging*. 2012;7:159-63.
2. Natarajan N, Batts S, Stankovic KM. Noise-Induced Hearing Loss. *J Clin Med*. 2023;12(6):2347-2381.
3. Novák M. Statistika počtu osob se sluchovým postižením [Internet]. Česká unie neslyšících [cited 2025 August 20]. Available from: <https://www.cun.cz/statistiky-poctu-osob-se-sluchovym-postizenim/>.
4. Deafness and hearing loss [Internet]. Geneva: World Health Organization; c2025. [cited 2025 May 10]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>.
5. World report on hearing [Internet]. Geneva: World Health Organization; c2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. [cited 2025 May 10]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020481>.
6. Rottenberg J. Diagnostika a terapie nedoslýchavosti. *Interní Med*. 2008;10(10):470-473.
7. Kruntorád V. Příčiny, diagnostika, léčba a kompenzace poruch sluchu v dospělosti. *Med. praxi*. 2021;18(3):197-202.
8. Cechnerová A, Bouček J. Nedoslýchavost v ordinaci praktického lékaře. *Med. praxi*. 2011;8(6):272-274.
9. Česká republika. Vyhláška č. 359/2009 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví procentní míry poklesu pracovní schopnosti a náležitosti posudku o invaliditě a upravuje posuzování pracovní schopnosti pro účely invalidity (vyhláška o posuzování invalidity) In: *Zákony pro lidi.cz* [Internet]. cAION CS 2010–2025 [cited 2025 May 15]. Available from: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-359>.
10. GBD 2019 Hearing Loss Collaborators. Hearing loss prevalence and years lived with disability, 1990-2019: findings from the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2021;397(10278):996-1009.
11. Číselník zdravotnických prostředků [Internet]. Praha: Všeobecná zdravotní pojišťovna ČR; c2025. [cited 2025 May 15]. Available from: <https://www.vzp.cz/poskytovatele/ciselniky/zdravotnicke-prostredky>.
12. Clarity Hearing Care [Internet]. Hearing Aid Help & Support; c2025. [cited 2025 May 20]. Available from: <https://www.clarityhearingcare.com/help>.
13. Dlouhá O, Černý L. Foniatrie. Praha: Karolinum; 2022.
14. Dršata J, Havlík R a kol. Foniatrie-Sluch. Hradec Králové: Tobiaš; 2015.
15. Edwards B. The future of hearing aid technology. *Trends Amplif*. 2007;11(1):31-45.
16. Hampson R. Hearing aids. *Eur. Geriatr. Med*. 2012;3(3):198-200.
17. Engelman D. Which Hearing Aid is Best? Considering the Style/Model. In: Finchley Hearing [Internet]. 2023 [cited 2025 May 20]. Available from: <https://www.finchleyhearing.co.uk/post/which-hearing-aid-is-best-considering-the-style-model>.
18. Brough H, Bateman PK, Church P, et al. The use of hearing devices for children with persistent otitis media with effusion: a scoping review. *Int. J. Audiol.* [Internet]. 2025;1-9 [cited 2025 May 15]. Available from: DOI: 10.1080/14992027.2025.2478269.
19. Bouček J, Vokřál J, Černý L, et al. Baha jako možné řešení jednostranné hluchoty. *Česk Slov Neurol N*. 2016;79/112(3):324-330.
20. Čisticí prostředky pro sluchadla Cedis® [Internet]. [cited 2025 May 20]. Available from: https://www.audiodum.cz/c/cisteni-a-udrzba/cistici-prostredky?view_style=grid&id=product-list-c181&view_count=18&view_sort=position [cited 2025 May 20].
21. Čisticí prostředky pro sluchadla Signia® [Internet]. [cited 2025 May 20]. Available from: <https://signia-shop.cz/pece-o-sluchadla-k8>.
22. Čisticí prostředky pro sluchadla Widex® [Internet]. c2025. [cited 2025 May 20]. Available from: <https://www.widex.com/cs-cz/> [cited 2025 May 20].
23. Čisticí prostředky pro sluchadla OtoVita® [Internet]. c2025. [cited 2025 May 20]. Available from: <https://otoplastikshop.dreve.de/otoplastiken/catalog/category/view/s/otovitair/id/166/?dreveLs=1>.
24. Néma K, Néma J, Pavlík V, et al. Příručka pro praxi: Vliv hluku na sluch [Internet]. Praha [cited 2025 August 20]. Available from: https://www.otorinolaryngologie.cz/content/uploads/2024/06/56_hluk.pdf.
25. National Institute for Occupational Safety and Health. Criteria for a Recommended Standard: Occupational Noise Exposure. [Internet] Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, 1998 [cited 2025 May 22]. Available from: https://nonoise.org/hearing/criteria/criteria.htm?utm_source=chatgpt.com.
26. 7 Different Types of Earplugs and What They Are Used For [Internet]. c2018-2025. [cited 2025 May 15]. Available from: https://noisyworld.org/types-of-earplugs/?utm_source=chatgpt.com.
27. Tufts JB, Jahn KN, Byram JP. Consistency of Attenuation across Multiple Fittings of Custom and Non-custom Earplugs. *Ann. Occup. Hyg*. 2013;57(5):571-580.
28. Witt B. Earmuffs: A Primer. In: *The Hearing Review*. [Internet] 2007 Mar 3. [cited 2025 May 20]. Available from: https://hearingreview.com/inside-hearing/events/earmuffs-a-primer?utm_source=chatgpt.com.