

Příčiny, diagnostika, léčba a kompenzace poruch sluchu v dospělosti

MUDr. Vít Kruntorád

Klinika dětské otorinolaryngologie Fakultní nemocnice Brno a Lékařské fakulty Masarykovy Univerzity v Brně

Porucha sluchu může provázet nejen onemocnění zevního, středního a vnitřního ucha, ale též sluchových drah a center mozku. Diagnostika topiky léze se opírá o otorinolaryngologické vyšetření doplněné širokým spektrem audiologických metod. Možnosti medikamentózní a chirurgické intervence jsou omezené. Pokud jich nelze využít nebo jsou neúčinné, korigujeme sluch přístrojově. K dispozici je bohaté portfolio sluchadel, pomůcek pro kostní vedení a přímou stimulaci sluchového nervu (kochleární implantát). Preskripce sluchových pomůcek je ošetřena legislativně.

Klíčová slova: nedoslýchavost, audiologie, sluchadlo, kochleární implantát.

Hearing impairment in adults: etiology, diagnostics, therapy and rehabilitation

Hearing impairment occur not only external, middle and inner ear diseases, but also auditory pathways and brain centers. Diagnosis is based on otorinolaryngological examination supplemented by a wide range of audiological methods. The options for medication and surgical intervention are limited. If they can not be used or are ineffective, the hearing loss can be corrected by a rich portfolio of hearing aids, bone conduction aids and cochlear implants. Prescription of hearing aids is treated legislatively.

Key words: hearing loss, audiology, hearing aid, cochlear implant.

Příčiny nedoslýchavosti v dospělé populaci

Podle Světové zdravotnické organizace (WHO – World Health Organization) je nedoslýchavost definována jako pokles prahu sluchu pod 25 dB (1). Tíži postižení, jak ji definuje WHO, lze názorně demonstrovat vynesáním piktogramů do audiogramu (obrázek 1). Nedoslýchavost omezuje člověka prakticky ve všech aspektech společenského i pracovního života, může vést až k vyčlenění ze společnosti a degradaci socioekonomické úrovně jedince (1). Klasické dělení poruch sluchu zahrnuje dvě základní modalities, které jsou odvislé od topografické lokalizace (obrázek 2).

Převodní nedoslýchavost (*hypacusis conductiva*) znamená ztrátu energie zvuku během převodu z okolního prostředí na struktury vnitřního ucha.

Percepční nedoslýchavost (*hypacusis sensorineuralis*) znamená poruchu v elektro-mechanice vnitřního ucha (kochleární vada) nebo sluchové dráhy či sluchového centra (retrokokchleární vada).

Smíšená nedoslýchavost (*hypacusis mixta*) vzniká kombinací převodní a sensorineurální poruchy sluchu.

Převodní nedoslýchavost může mít příčinu v patologii zevního ucha. Nejčastěji se jedná o ucpaní zvukovodu mazovou zátkou (*cerumen*). Pacient se většinou dostaví s krátkou anamnézou zalehnutí ucha bez dalších příznaků. Poměrně častou příčinou nedoslýchavosti je zánět zevního zvukovodu (*otitis externa*), při kterém je vedle pocitu zalehnutí ucha přítomna také bolest a pocit plnosti zvukovodu, anamnéza je také krátká, v řádu hodin až dnů. Mazová zátká i zánět zevního zvukovodu bý-

vají anamnesticky spojeny s vniknutím vody do ucha. Zevní zvukovod může obturovat cizí těleso nebo tumor, oboje může svými příznaky imitovat výše zmíněné příčiny. Zvukovod je od středního ucha oddělen bubínkem (*membrana tympani*), jeho perforace nemusí mít na sluch žádný vliv.

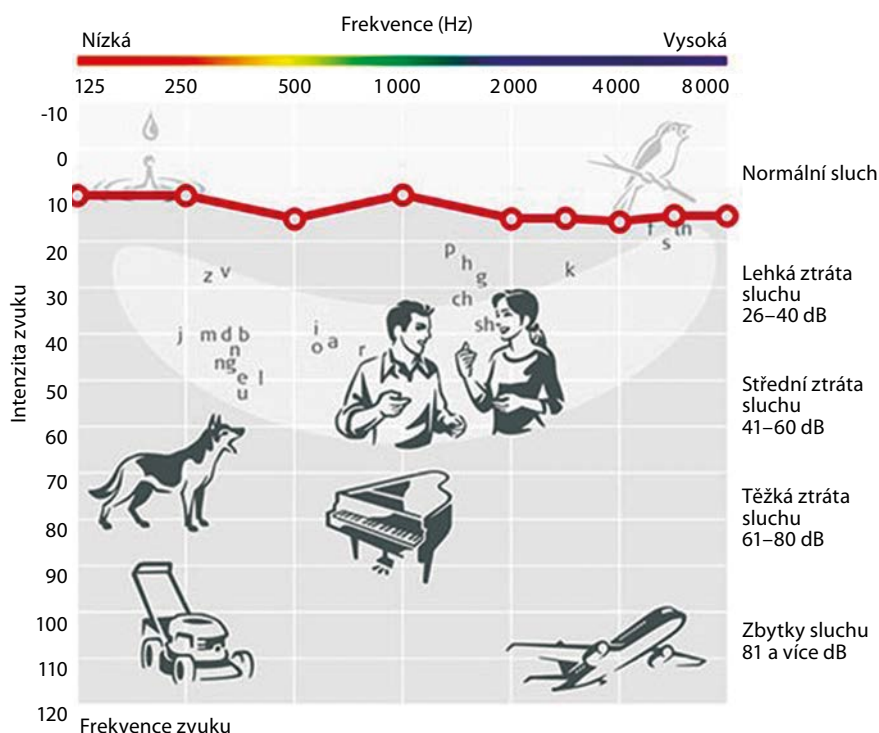
Na tomto místě stručně připomeneme anatomii středního ucha, protože patologické procesy ho většinou postihují jako celek. Jedná se o vlastní dutinu bubínkovou (*cavum tympani*), ve které jsou uloženy středoušní kůstky, dále středouší zahrnuje pneumatický systém spánkové kosti (*cellulae mastoideae* a další sklípky) a Eustachovu trubici (*tuba auditiva*). Nejčastějším patologickým nálezem ve středouší je zánět (*otitis media*). Základní rozdělení je na akutní a chronické středoušní záněty. Akutní zánět je vždy spojen s převodní nedoslýchavostí, kterou



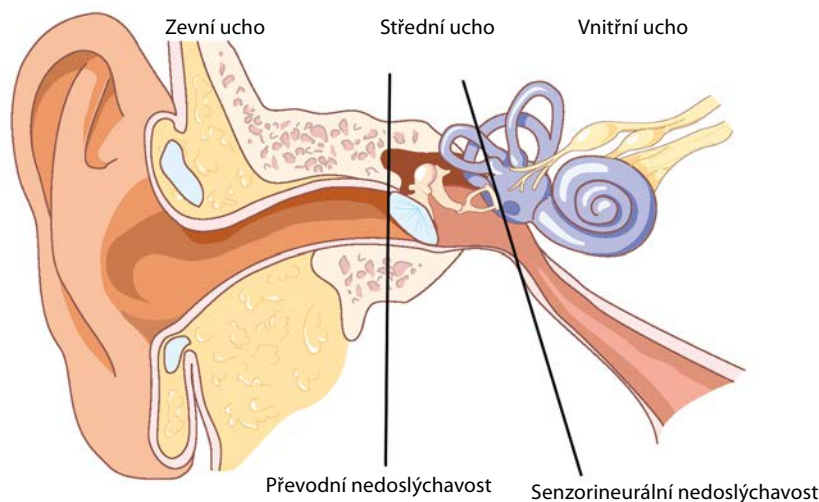
KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA: MUDr. Vít Kruntorád, vit.kruntorad@centrum.cz
Klinika dětské otorinolaryngologie Fakultní nemocnice Brno a Lékařské fakulty
Masarykovy Univerzity v Brně, Černopolní 9, 613 00 Brno

Cit. zkr: Med. praxi 2021; 18(3): 197–202
Článek přijat redakcí: 22. 1. 2021
Článek přijat k publikaci: 19. 2. 2021

Obr. 1. Schematický audiogram; červeně je vynesena křivka normálního prahu sluchu; piktogramy přibližují výskyt konkrétních zvuků; vpravo je znázorněna úroveň ztrát sluchu podle WHO; použito s laskavým svolením společnosti MED-EL



Obr. 2. Topografie ucha, typy nedoslýchavosti



pacient popisuje jako pocit zalehnutí ucha, pocit vody v uchu, tlak. Bývá provázen bolestí ucha a horečkou.

Tématika chronického zánětu středouší je obsáhlá, kruciální je varianta s přítomností cholesteatomu. Cholesteatom je definován jako přítomnost skvamózního, keratinizujícího epitelu s projevy destrukce kosti včetně středoušních kůstek (2). Projevuje se většinou jako intermitentní sekrece ze zvukovodu (přes perforaci bubínku), postižení sluchu není pravidlem – cholesteatom může být zapojen do převodního systému

a paradoxně udržovat sluch na dobré úrovni. Součástí středouší je, jak bylo zmíněno, také Eustachova trubice. Tubární dysfunkce často provází záněty horních cest dýchacích, může být také projevem expanze v nosohltanu (karcinom nosohltanu), kterou je třeba vždy vyloučit. Pocit plnosti ucha, zvláště s vjemem tepání, pacienti popisují u přítomnosti středoušních expanzivních procesů – např. jugulární paragangliom (chemodektom). Zhoršení pohyblivosti třmínku (ankylóza) při otoskleróze se projeví převodní, později smíšenou nedoslýchavostí.

V následujícím textu budou popsány patologické nálezy na vnitřním uchu, které se projevují sensorickou (dříve označovanou jako percepční) nedoslýchavostí. Jako urgentní stav je třeba řešit náhlou nedoslýchavost (SSHL – Sudden Sensorineural Hearing Loss), která se projevuje jako náhlá ztráta (zhoršení) sluchu bez na první pohled zjevné příčiny. Někdy je provázena zněním v uších (*tinnitus*) a poruchami rovnováhy. Vyskytuje se napříč věkovým spektrem. U mladších ročníků etiologicky převažuje infekční/zánětlivá příčina, u starších pak vaskulární (3).

Vnitřní ucho a jeho sensorický aparát mohou poškodit různé noxy. Zánět vnitřního ucha (*labyrinthitis acuta*) je nejčastěji komplikací středoušních zánětů nebo meningitidy, izolovaně se pak uplatňují neurotropní viry (herpes viry, vir spalniček, zarděnek a další). Autoimunitní (AI) etiologie zánětů vnitřního ucha není ojedinělá. Většinou dochází i k postižení jiných orgánových systémů. AI záněty vnitřního ucha vykazují kortikodependenci a fluktuaci potíží typu zalehnutí ucha, *tinnitus* a poruchy rovnováhy.

Obdobné projevy má Menièreova choroba, jejíž příčinou je iontová nerovnováha tekutin vnitřního ucha (4). Léková ototoxicita je známým fenoménem, pojí se hlavně s některými antibiotiky (aminoglykosidy), chemoterapeutiky (deriváty cisplatinu) a klíčovými diuretiky. Traumatologie zlomenin spánkové kosti je samostatnou kapitolou, na poškození vnitřního ucha se účastní hlavně příčné zlomeniny pyramidy (4).

Přesahem do pracovního lékařství je poškození sluchu hlukem, to se týká především vysokých frekvencí, začíná typicky na 4 kHz a bývá symetrické (5). Klasifikaci rizikového pracoviště i frekvenci preventivních prohlídek definuje příslušná vyhláška (5). Vedle hluku na pracovišti je riziková i jeho pravidelná expozice ve volnočasových aktivitách. V případě působení extrémně silného zvuku hovoříme o akutraumatu nebo barotraumatu.

Poslední topografickou lokalizací nedoslýchavosti je oblast retrokochleární. Postiženy mohou být struktury od spirálního ganglia kochley, kde je uložen 1. neuron sluchové dráhy, po oblast sluchových center a asociačních oblastí v mozkové kůře. Problematika retrokochleární nedoslýchavosti se týká hlavně kvality přenášené informace, sluch na úrovni percepce tónů může být zachovalý, zásadní problém přichá-

zí v porozumění řeči a ve zpracování zvuku v akusticky náročných prostředích (6). Pacient obvykle vnímá mírné zhoršení sluchu, které je akcentované v případě poslechu řeči: nerozumí. Z další symptomatologie může být přítomen tinnitus, poruchy rovnováhy i naprostá hluchota. Spektrum onemocnění postihujících sluchový nerv (N. VIII. – *nervus vestibulokochlearis*) se označuje jako auditorní neuropatie (Auditory neuropathy spectrum disorder – ANSD). Nerv může být cílem neurotropních virů a bakterií (herpes viry, borrelióza) či neurotoxických látek. Benigní tumory sluchového nervu zastupuje vestibulární schwanom (dříve mylně označován jako neurinom akustiku). Prvotním projevem vestibulárního schwanomu může být jednostranný tinnitus. Ve vyšších etážích sluchové dráhy se jedná o vlastní nádory či metastatické poškození mozku. Poruchu zpracování zvuku na úrovni mozkové kůry zaznamenáváme u degenerativních onemocnění mozku. Pojem presbyakuze reprezentuje poškození sluchu stářím, projevuje se na několika úrovních, jednak úbytkem zevních vláskových buněk, dále zhoršením kognitivních funkcí provázaných se sluchovými centry (4).

Do skupiny poruch sluchu na úrovni vyšších funkcí centrálního nervového systému (CNS) lze řadit i agravaci, simulaci či disimulaci jako jednání se zjištěným účelem. Disociativní porucha se může projevit i výpadkem sluchu, problematika je v kompetenci psychiatra.

Pro komplexnost je třeba zmínit, že na všech úrovních se mohou vyskytovat nepoznané vývojové anomálie či pozdně projevené genetické příčiny nedoslýchavosti, které jsou řešeny především v pediatrické populaci (7).

Diagnostika poruch sluchu

Vstupní vyšetření zahrnuje cílenou, pečlivou anamnézu. Zásadní údaj je délka trvání potíží, stranová asymetrie, přítomnost tinnitu, pocitu plnosti ucha, bolest ucha, bolest hlavy a poruchy rovnováhy. Zjišťujeme změnu intenzity potíží v čase a na co je tato změna vázaná. Z komorbidit je důležité ověřit přítomnost AI onemocnění, kardiovaskulární choroby, neoplázie apod. V rodinné anamnéze je důležitým údajem nedoslýchavost hlavně v mladším a středním věku.

Vlastní klinické vyšetření pojímá vedle metod audiologických i kompletní vyšetření metod ORL se zaměřením na nález při otomikroskopii a v nosohltanu. Obecně audiologické techniky dělíme na objektivní a subjektivní (tabulka 1). Tradiční součástí audiologického vyšetření je zkouška sluchu řečí a šepotem a vyšetření ladičkami. Spolu s otomikroskopickým nálezem to vyšetřujícím poskytne základní orientaci v problému. Následuje obvykle vyšetření impedance středouší, které zahrnuje tympanometrii (TM) a vyšetření třmínkových reflexů. Výsledek TM prezentuje přítomnost tekutiny ve středouší (křivka „B“) a funkci Eustachovy trubice (křivka „A“ a „C“). Hlubší analýza výsledků se již netýká bezprostředně tématu článku. Vyšetření třmínkových reflexů (SR – stapedial reflex) přináší informaci o stavu reflexního oblouku na úrovni mozkového kmene. Aferentní dráhu vede N. VIII, eferentní N. VII (*nervus facialis*). Získané údaje mohou být cenné v topodiagnostice suprakochleárních lézí a lézí lícního nervu (4).

Audiometrie (hovorově audio) umožňuje stanovit práh sluchu. V diagnostice závažnosti poruchy sluchu představuje zlatý standard to-

nová audiometrie (PTA – Pure Tone Audiometry). Popisujeme několik tvarů patologické audiometrické křivky (obrázek 3). Do audiogramu vynášíme křivku kostního a vzdušného vedení. Pokud se křivky překrývají, jedná se o senzineurální vadu, pokud je mezi nimi rozestup, jedná se o vadu převodní nebo smíšenou. Vzdálenost křivek se nazývá kochleární rezerva a určuje, o kolik dB se zlepšil sluch, pokud je odstraněna převodní složka nedoslýchavosti. Slovní audiometrií stanovujeme mimo jiné práh porozumění řeči (SRT – Speech Reception Threshold). Je to nejnižší hodnota, při které je vyšetřovaný schopný porozumět 50 % slov ze souboru (7). SRT využíváme mimo jiné při hodnocení efektivity sluchadel a jiných sluchových pomůcek. Ze specifitějších audiometrických vyšetření se využívá vyšetření percepce tónu nebo slov v přesně definovaném šumu. Výsledky mohou pomoci k diferenciaci kochleární x retrokochleární léze a také k přesnějšímu nastavení sluchadel. Je třeba mít na paměti, že se jedná o metody subjektivní, a to dokonce dvojitě: na jedné straně údaje vyšetřovaného a na druhé správnost provedení a průběžného vedení vyšetření vyšetřujícím.

Audiologie využívá také neurofyzilogických metod: zvukových evokovaných potenciálů (BAEP – Brainstem Auditory Evoked Potentials). Majoritní využití BAEP v dospělé populaci slouží k posouzení symetričnosti stranového nálezu při podezření na retrokochleární lézi.

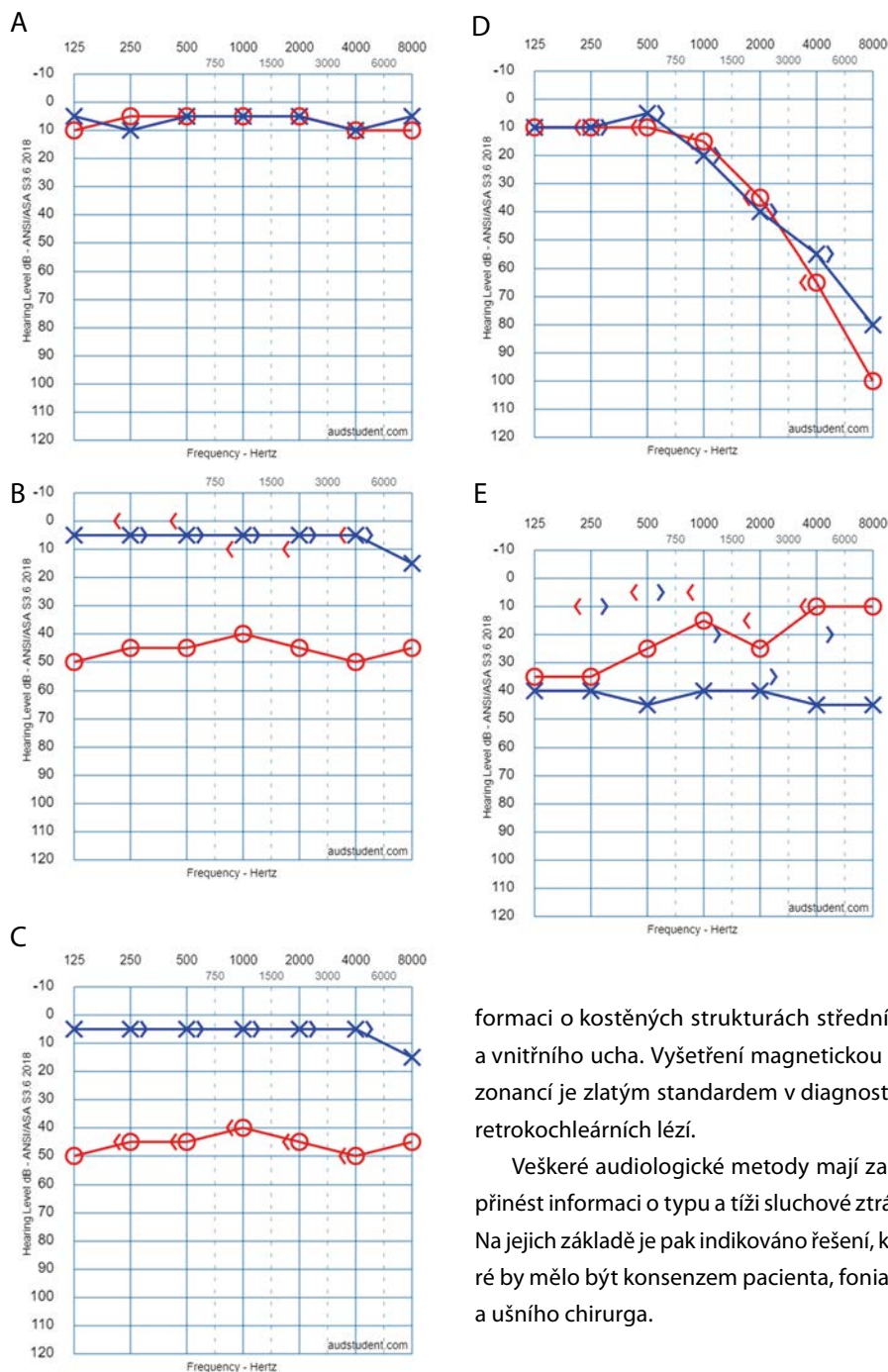
Poslední možností základního audiologického vyšetření je měření otoakustických emisí (OAE). Je to metoda objektivní a podá nám informaci o stavu zevních vláskových buněk. Jsou-li TE-OAE (Transient Evoked OAE) zachyceny, znamená to, že po úroveň vnitřního ucha

Tab. 1. Vyšetřovací metody v audiologii (7)

Metoda	Konkrétní vyšetření	Vyšetřovaná oblast	
Subjektivní	Sluchová zkouška	Vyšetření šepotem a hlasitou řečí	
	Ladičky	Weberova zkouška, Rinného zkouška a další	
	Audiometrie	Tónová audiometrie, Slovní audiometrie a další	
Objektivní	Impedanční metody	Tympanometrie, Vyšetření třmínkových reflexů	
	Otoakustické emise (OAE)	TE-OAE, DP-OAE	
	Evokované potenciály	BAEP, BERA	Zevní, střední, vnitřní ucho a sluchová dráha po úroveň thalamu jako jeden celek
		ASSR	Zevní, střední, vnitřní ucho a sluchová dráha po úroveň thalamu jako jeden celek (automatická metoda ke stanovení prahu sluchu)
	LAEP a další	Zevní, střední, vnitřní ucho a sluchová dráha po korovou úroveň jako jeden celek	

TE-OAE – transient evoked OAE; DP-OAE – distortion product OAE; BAEP – brainstem auditory evoked potentials; BERA – brainstem evoked responses audiometry; ASSR – auditory steady-state response; LAEP – long auditory evoked potentials

Obr. 3. Zázpis vybraných modelových poruch sluchu do audiogramu; červeně je značena pravá strana, modře levá strana; body propojené křivkou popisují vzdušné vedení (stav středouší), nepropojené šipky kostní vedení (stav vnitřního ucha); A) normakuze; B) levostranně normakuze, pravostranně převodní porucha sluchu s kochleární rezervou 30–40 dB; C) levostranně normakuze, pravostranně senzorineurální vada sluchu s prahem na 40–50 dB; D) víceméně symetrická senzorineurální bazokochleární vada sluchu charakteru ski slope – strmý pokles; vady tohoto typu jsou náročnější na korekci sluchadly; E) smíšená asymetrická vada sluchu, která by mohla reprezentovat nález při otoskleróze



nemůže být práh sluchu horší než 30 dB. DP-OAE (Distortion Product OAE) jsou frekvenčně specifické a můžeme pomocí nich odhadnout práh sluchu do úrovně cca 50 dB (7).

V diagnostice poruch sluchu mají nezastupitelné místo zobrazovací metody. Zobrazení počítačovou tomografií podá detailní in-

formaci o kostěných strukturách středního a vnitřního ucha. Vyšetření magnetickou rezonancí je zlatým standardem v diagnostice retrokochleárních lézí.

Veškeré audiologické metody mají za cíl přinést informaci o typu a tíži sluchové ztráty. Na jejich základě je pak indikováno řešení, které by mělo být konsenzem pacienta, foniatra a ušního chirurga.

Léčba a rehabilitace poruch sluchu

Medikamentózní možnosti léčby nedoslýchavosti jsou omezené a účinné jen v úzkém spektru diagnóz. Terapeuticky ovlivnitelné jsou hlavně akutní stavy v popředí s náhlou nedoslýchavostí (SSHL). Jedinými účinnými léky při SSLH jsou aktuálně vysoko dávkované

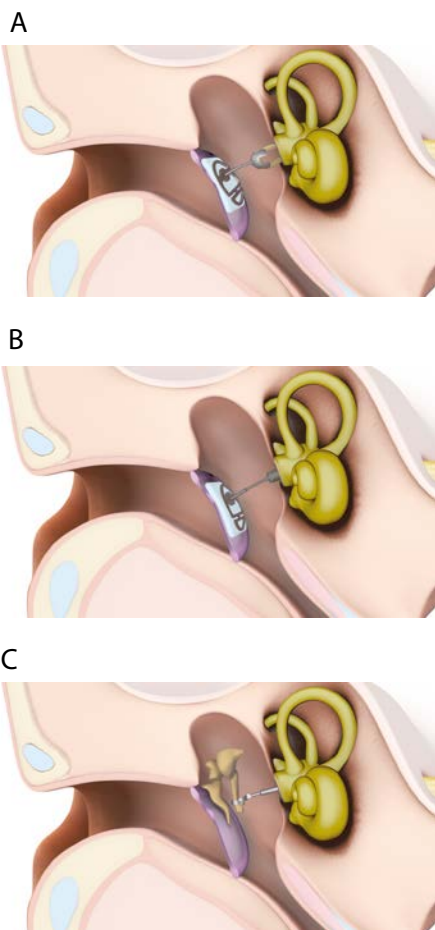
kortikosteroidy (metylprednisolon), podané do 14 dnů od začátku příznaků (nejpozději 28. den jako záchranná terapie). Doplnkovou účinnou léčebnou modalitou je hyperbarická oxygenoterapie. Je třeba zmínit, že u části případů (32–65 %) dochází k spontánní restituci sluchu i bez léčby (3). Kortikosteroidy nebo jiná imunosupresivní léčba jsou využívány i v případě AI onemocnění, které se většinou projevují jako Menièrský syndrom (viz výše). Podání betahistinu je indikováno u pacientů po atace Menièrové nemoci ke stabilizaci vnitřního ucha. Vazodilatační či vazoaktivní léčba nemá prokazatelný efekt a od jejího rutinního užívání je upuštěno (3).

Chirurgická léčba nedoslýchavosti se týká několika okruhů postižení středouší. Z audiologického hlediska se jedná o přítomnost převodní nebo smíšené poruchy sluchu. Principem tympanoplastik je obnovení celistvosti bubínku a rekonstrukce převodního systému středního ucha. Mezi diagnózy, které mohou být tímto přístupem řešeny, patří chronický zánět středního ucha, úrazy, otoskleróza, stavy po radikálních otochirurgických výkonech a další. Využívají se autologní materiály jako chrupavka, perichondrium, fascie, tuk či upravené středoušní kůstky, alternativou jsou protézky z titanu či jiných kovů (obrázek 4). Výsledkem tympanoplastiky je částečné nebo celkové nahrazení převodního systému a tím zlepšení sluchu (4). Implantační chirurgie bude uvedena níže v možnostech přístrojové kompenzace sluchu.

Rozhodnutí o načasování kompenzace sluchu je vždy na pacientovi. Pokud si je vědom, že ho zhoršený stav sluchu obtěžuje nebo je na to upozorňován okolím, je vhodné se začít zajímat o řešení. Nejdůležitějším aspektem sluchadlové korekce je totiž motivace pacienta. Cílem foniatra ani systému zdravotní péče není sluchadlo „v šuplíku“, ale sluchadlo v uchu nedoslýchavého.

Sluchové pomůcky lze rozdělit na neimplantabilní a implantabilní. V následujícím textu bude uveden popis možností sluchadlové korekce v pořadí tak, jak je prezentován pacientovi. Klasické sluchadlo je dostupné ve 3 základních variantách provedení (obrázek 5). Zvukovodové CIC (Completely In Canal), IC (In Canal) sluchadlo je dle varianty provedení a tíže sluchové vady více či méně skryté ve

Obr. 4. Schematické znázornění některých středoušních protéz; A) částečná náhrada středoušních kůstek; protézka přenáší vibrace z bubínku na třímínek; B) úplná náhrada středoušních kůstek; protézka přenáší vibrace z bubínku na ploténku třímínek v oválném okénku; C) v případě otosklerózy, kdy je ploténka třímínek fixovaná v oválném okénku, volíme piston – protézu, která přenáší vibrace z dlouhého výběžku kovadlinky přímo na tekutinu vnitřního ucha; použito s laskavým svolením firmy MED-EL



Obr. 5. Typy sluchadel



CIC – zvukovodová sluchadla; RIC – reproduktor ve zvukovodu; BTE – závěsná varianta, černé s hákem na tlustou hadičku, hnědé s tenkou hadičkou a individuální tvarovkou; vysvětlení zkratk v textu; použito s laskavým svolením firmy Phonak

zvukovodu. Závěsné sluchadlo je umístěno za uchem, kořen helixu přebíhá pouze hadička nebo drátek v buzi, které jsou zavedeny do zvukovodu. Varianta klasická BTE (Behind The Ear) má veškerou techniku uloženou ve skořepině za uchem, varianta RIC (Receiver In Canal) má uložen reproduktor ve zvukovodu. Usazení do zvukovodu je řešeno v případě lehkých vad fixačním gumovým kloboučkem, v případě těžších vad nebo při využití tlusté hadičky volíme individuální ušní tvarovku zhotovenou podle otisku zvukovodu a ucha. Správně navržená a nepoškozená tvarovka je velmi důležitá pro správnou funkci sluchadla, protože může výrazně modulovat charakteristiku zvuku (5).

Dalším stupněm ve výběru sluchadla je analýza potřeb klienta. Zde se nejvíce projeví vliv věku a způsobu života. Úkolem sluchadel je zesílit řeč a potlačit rušivé zvuky. Toho je dosaženo zpracováním zvuku procesorem, který dokáže frekvenčně specificky pracovat se zvukem a odfiltrovat ruchy na pozadí. Mikrofony sluchadel se mohou cíleně zaměřit na zdroj řečového signálu. Výše popsané funkce mohou běžet plně automaticky a dynamicky se měnit v reakci na akustické prostředí. Součástí výbavy sluchadla je bezdrátová konektivita ke vzdáleným mikrofonom a elektronickým zařízením (např. aplikace na mobilním telefonu). Platformy výrobců sluchadel nabízí třídy sluchadel s různě sofistikovanou výbavou. Základní model pokryje příspěvek pojišťovny, na sofistikovanější je třeba doplatit v řádu jednotek až desítek tisíc korun. Prakticky si tedy člověk, který se zdržuje spíše doma, nevyhledává sociální kontakty ani kulturní akce, a nepotřebuje se dorozumět v práci, může vystačit se základním sluchadlem. Pokud zájemce o korekci sluchu některou z výše uvedených charakteristik naplňuje, měl by uvažovat o sluchadlech s doplňkem, které si lépe poradí se zvukem v akusticky náročnějších prostředích.

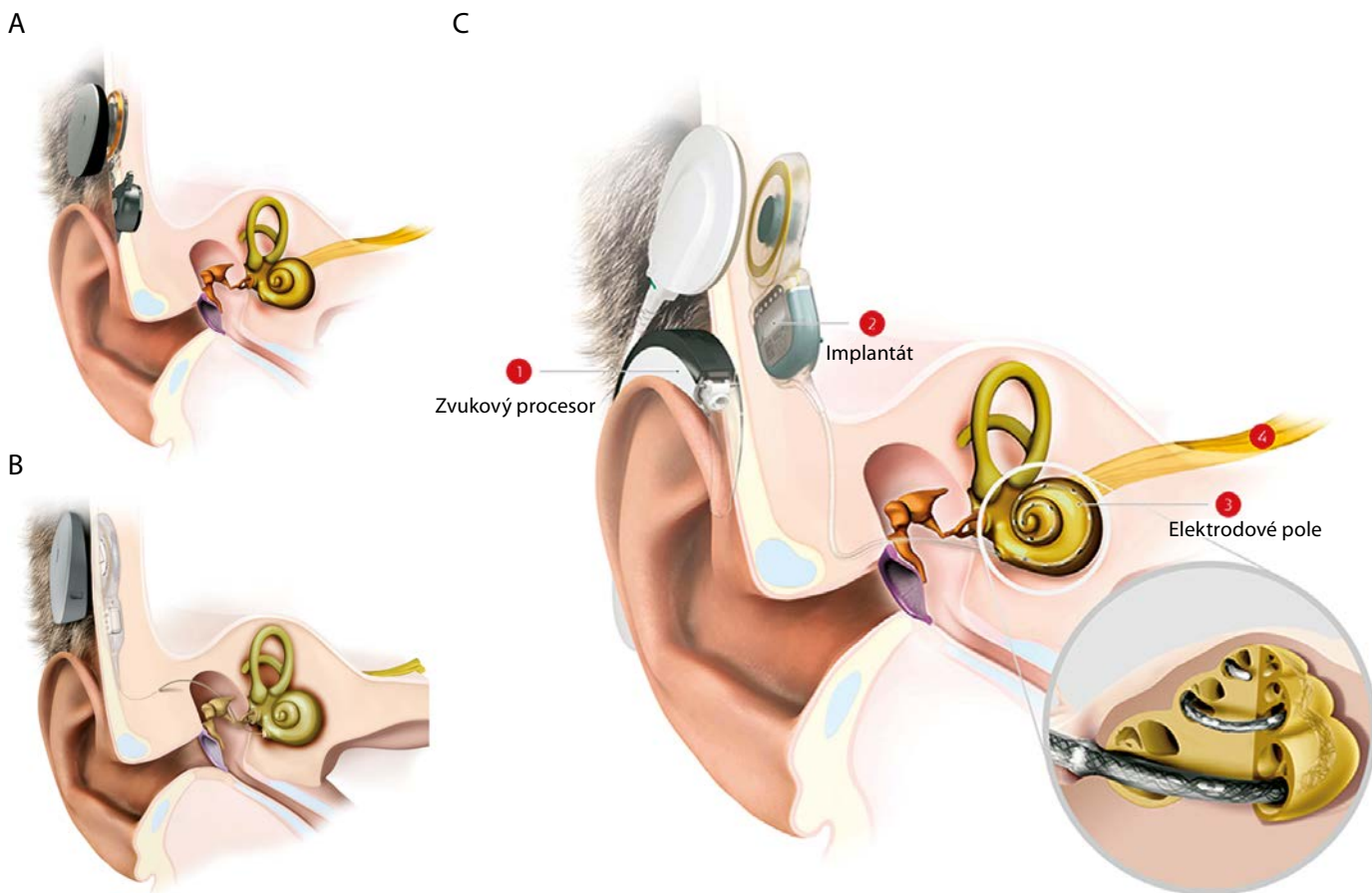
Posledním krokem při výběru sluchadla je rozhodnutí o výrobci. Nastavujeme 3 závěsná sluchadla různých firem požadované technické úrovně. Vzhledem k tomu, že každý výrobce má jinou strategii zpracování zvuku, liší se subjektivní dojem posluchače mezi jednotlivými sluchadly, i když jsou nastavena podle stejných principů. Většinou člověk na první poslech preferuje zvuk jedné z firem jako příjemný, pak zbývá objednat požadované provedení (obrázek 5).

Vydáním sluchadel začíná proces ladění (fitting), který obnáší kontroly technického stavu a úpravu nastavení dle preferencí uživatele. Naprosto zásadní je správné nastavení a vedení procesu přivykání (adaptace) na sluchadlo. Korová sluchová centra se musí přizpůsobit přílivu nových informací, to vyžaduje čas, přesné nastavení sluchadel, a hlavně edukaci pacienta. Pokud to lze, preferujeme binaurální (oboustrannou) korekci. Výrazně se tím zvyšuje úroveň porozumění řeči ve zvukové kulise prostředí (5).

Sluchadla pro kostní vedení zvuku obcházejí jeho přirozenou cestu přes středouši a vedou zvukovou energii přes vibrace kostí lebky přímo do labyrintu vnitřního ucha. Těto strategie je využíváno při nemožnosti použít klasické sluchadlo – těžké vrozené vady, pooperační stavy, chronický výtok z ucha, alergie na ušní tvarovky a podobně (5). Kostního vedení zvuku se využívá také ke korekci jednostranné ztráty sluchu, kdy je zvuková informace z hluché strany zachycena ipsilaterálně a na zdravé ucho přenesena kostním vedením. Sluchadla pro kostní vedení mohou být přiložena zevně, přenos energie je veden kompresí vibrátoru, například čelenkou, na mastoidní výběžek. Alternativou jsou systémy plně nebo částečně implantované. V technologii implantovaných kostních sluchadel (BAHD – Bone Anchored Hearing Aid) je trendem zachovat neporušenou kožní integritu, proto se odkláníme od systému přímého kontaktu vibrační a osteointegrované komponenty a volíme uživatelsky bezproblémové varianty se zachovalým kožním krytem (například Baha® Attract či Bonebridge; obrázek 6A). Pro těžší smíšené vady sluchu lze zvolit aktivní středoušní implantát (obrázek 6B).

Doposud uvedené technologie byly založeny na prezentaci zvukové energie vláskovým buňkám ve vnitřním uchu – ať už cestou zesílení klasickými sluchadly nebo obejitím středního ucha vibračními aparáty. Metoda kochleární implantace využívá přímé stimulece 1. neuronu sluchové dráhy v ganglion spirály kochley. Ke stimulaci se využívá svazek elektrod zasunut nejčastěji okrouhlým okénkem do *scala tympani* hlemýždě. Princip stimulace využívá tonotopie sluchové dráhy, kdy vysoké tóny jsou percipovány u baze hlemýždě a hluboké u jeho vrcholu. Implantovaná část obsahuje ještě cívkou, uloženou v podkoží temporálně. Zevní část se nazývá procesor, obsahuje baterii, mikrofo-

Obr. 6. Implantovatelné sluchové pomůcky; A) aktivní kostní implantát sestávající se z plně implantované vibrační části a externího procesoru; B) aktivní středoušní vibrační implantát stimulující v tomto případě okrouhlé okénko; zevní procesor; C) kochleární implantát s elektrodou inzerovanou v hlemýždi; zevní procesor; s laskavým svolením firmy MED-EL



ny a vlastní procesor na zpracování a převod zvukové energie na elektrickou a cívku, která je indukčně propojena s cívkou implantovanou (obrázek 6C). Technologie kochleárních implantátů rychle implementuje aktuální trendy v technologiích zpracování a prezentace zvuku. Každý rok vychází podobně jako u sluchadel nové generace procesorů. Indikací kochleární implantace je těžká ztráta sluchu s prahovou křivkou horší než 75 dB (8), neuspokojivě kompenzovaná sluchadly. Věkový limit kochleární implantace neexistuje. Délka jednostranného operačního výkonu nepřesahuje 2 hodiny. Po zhojení probíhá nastavování řečového procesoru s respektem k individuální rychlosti přivykání, podobně jako u klasických sluchadel. Kochleární implantace může velmi výrazně

zvýšit kvalitu života těžce nedoslýchavých pacientů. Bimodální stimulace kombinuje zesílení sluchadlem a stimulaci kochleárním implantátem. Volíme ji u poruch s částečně zachovaným sluchem na hlubokých frekvencích.

Současná legislativa (8) umožňuje výdej sluchadel u dospělých nedoslýchavých cestou foniatra nebo ORL lékaře. Jediným kritériem příspěvku pojišťovny je práh porozumění řeči (SRT) horší než 30 dB. Pojišťovna přispívá částkou 7 000 Kč na korekci pouze jednoho ucha. Výjimkou jsou lidé s kombinovaným postižením zraku a sluchu („hluchoslepota“), v tom případě hradí pojišťovna příspěvek 2 × 7 000 Kč na korekci binaurální. Frekvence příspěvku je 1 × za 5 let. Na tvarovky, baterie ani příslušenství pojišťovna nepřispívá.

Přesně definovaná jsou indikační kritéria implantovatelných pomůcek, které jsou po schválení odbornou komisí příslušného implantačního centra a pojišťovnou hrazeny v plné výši. Nárok na příspěvek na procesor lze uplatnit jednou za 7 let (8).

V poslední době se na internetu i ve volnočasových magazínech často objevují reklamy na zázračné vodičky či „naslouchátka“, které mají prokazatelně zlepšit sluch. V lepším případě jsou takovéto produkty neúčinné, v horším mohou poškodit už zhoršený sluch důvěřivého zákazníka. Doporučujeme vaše pacienty varovat před těmito nekalými praktikami, jejichž jediným cílem je obohacení inzerentů. Kvalitně vyšetřený sluch a jeho adekvátní kompenzaci zajistí váš foniatr či erudovaný ORL lékař.

LITERATURA

1. Deafness and hearing loss, WHO 2020 [online]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>.
2. Hybášek I, Vokurka J. eOtorinolaryngologie, Hradec Králové 2020. Dostupné z: <https://mefanet.lfhk.cuni.cz/clanky.php?aid=18>.
3. Stachler R, Chandrasekhar S, Archer S, et al. Clinical Practi-

- ce Guideline: Sudden Hearing Loss. Otolaryngol Head Neck Surg 2012; 146(3 Suppl): S1–35.
4. Behrbohm H, Kaschke O, Nawka T, Swift A. Ear, Nose, and Throat Diseases. Stuttgart, New York: Thieme 2009: 461 s.
5. Dršata J, Havlík R. Foniatrie – Sluch. Havlíčkův Brod: Tadeáš 2015: 384 s.

6. Zehnhoff-Dinnesen A, Wiskirka-Woznica B, Neumann K, Nawka T. Phoniatrie I. Berlin, Heidelberg: Springer 2020: 1125 s.
7. Madell JR, Flexer C, Wolfe J, Schafer EC. Pediatric Audiology. New York, Stuttgart, Delhi, Rio de Janeiro: Thieme 2019: 408 s.
8. Zákon č. 282/2018 Sb. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-282>.