

Martina Muknšnáblová

---

# Péče o dítě s postižením sluchu

---



## **Poděkování**

Tuto knihu bych chtěla věnovat vzpomínce na paní Ludmilu Hlavatou z Protivína a paní Marii Prokešovou z Hluboké nad Vltavou, které pro mě byly profesním vzorem a motivací při volbě povolání.

*autorka*

Martina Muknšnáblová

---

# Péče o dítě s postižením sluchu

---

**Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy**

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

**PhDr. Martina Muknšnáblová**

**PÉČE O DÍTĚ S POSTIŽENÍM SLUCHU**

**Recenzent:**

Doc. MUDr. Dr. med. Aleš Hahn, CSc.

---

**TIRÁŽ TIŠTĚNÉ PUBLIKACE:**

© Grada Publishing, a.s., 2014

Cover Photo © allphoto, 2014

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 5399. publikaci

Odpovědná redaktorka Karla Hejduková

Sazba a zlom Jana Řeháková, DiS.

Počet stran 128

Vydání první, Praha 2014

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s.

*Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.*

*Postupy a příklady v této knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění však pro autory ani pro nakladatelství nevyplývají žádné právní důsledky.*

**ISBN 978-80-247-5034-7**

---

**ELEKTRONICKÉ PUBLIKACE:**

**ISBN 978-80-247-8941-5 (pro formát PDF)**

**ISBN 978-80-247-8942-2 (pro formát EPUB)**

# Obsah

Seznam zkratk	7
Úvod	8
<b>1 Sluch a jeho poškození</b>	<b>11</b>
1.1 Anatomie a fyziologie sluchového ústrojí	11
1.2 Základní pojmy audiologie	15
1.3 Základní pojmy akustiky	17
1.4 Druhy sluchových vad a poruch	17
1.5 Příčiny sluchových vad a poruch	20
1.5.1 Syndromy spojené se sluchovým postižením	24
1.6 Prevence poruch a vad sluchu	24
1.7 Příznaky sluchových vad a poruch	27
1.8 Diagnostika sluchových vad a poruch	30
1.8.1 Diagnostika dle druhu vady a věku dítěte	38
1.9 Terapie a rehabilitace sluchových vad a poruch	39
1.9.1 Sluchadla	40
1.9.2 Kochleární implantát	46
1.9.3 Logopedická péče	50
1.10 Možnosti komunikace dětí se sluchovým postižením	51
1.10.1 Orální komunikace	52
1.10.2 Simultánní komunikace	53
1.10.3 Prstová abeceda	54
1.10.4 Daktylografie	54
1.10.5 Mluvená a psaná podoba českého jazyka	54
1.10.6 Odezírání	57
1.10.7 Totální (globální či celostní) komunikace	58
1.10.8 Bilingvální komunikace	59
1.10.9 Znakový jazyk	60
1.11 Výchova a vzdělání dítěte se sluchovým postižením	65
1.12 Důsledky sluchového postižení na psychický vývoj dítěte	70
<b>2 Dítě a sluchové vnímání</b>	<b>74</b>
2.1 Vliv sluchového vnímání na psychomotorický vývoj dítěte	74
2.1.1 Prenatální období	74
2.1.2 Novorozenecké období (0. až 28. den věku)	74

2.1.3	Kojenecké období (do 1 roku věku) .....	75
2.1.4	Batolecí období (1–3 roky) .....	77
2.1.5	Předškolní věk (3–6 let) .....	78
2.1.6	Mladší školní věk (6–11 let) .....	78
2.1.7	Starší školní věk, pubescence (11–15 let) .....	79
2.1.8	Dospívání, adolescence (15–20 let) .....	80
2.2	Potřeby dítěte se sluchovým postižením .....	81
2.3	Známé osobnosti s postižením sluchu .....	89
<b>3</b>	<b>Ošetrovatelská péče a kompetence sestry .....</b>	<b>90</b>
3.1	Ošetrovatelská péče .....	90
3.2	Povinnosti všeobecné sestry v rámci ošetrovatelské péče .....	90
<b>4</b>	<b>Rozhovory s rodiči .....</b>	<b>94</b>
<b>5</b>	<b>Shrnutí praktických rad .....</b>	<b>111</b>
	<b>Závěr .....</b>	<b>115</b>
	<b>Literatura .....</b>	<b>116</b>
	<b>Příloha (Česká prstová abeceda) .....</b>	<b>125</b>
	<b>Rejstřík .....</b>	<b>126</b>

## Seznam zkratek

- AABR – Automated Auditory Brainstem Response Test  
 ASNEP – Asociace organizací neslyšících, nedoslýchavých a jejich přátel  
 BAHA – Bone Anchored Hearing Aid  
 BERA – Brainstem Evoked Response Audiometry, vyšetření pomocí evokovaných potenciálů  
 CA – celková anestezie  
 CERA – Cortical Electric Response Audiometry  
 CT – computer tomography, počítačová tomografie  
 ČKTZJ – Česká komora tlumočnicků znakového jazyka  
 DPOAE – evokované potenciály, kdy působí najednou dva tóny a dojde ke zkreslení  
 EEG – elektroencefalografické vyšetření  
 EOAE – evokované emise  
 FN – fakultní nemocnice  
 FRPSP – Federace rodičů a přátel sluchově postižených  
 IHC – Ihned Hair Cells  
 JIP – jednotka intenzivní péče  
 KI – kochleární implantát  
 KP – kompenzační pomůcky  
 LF – lékařská fakulta  
 MR – magnetická rezonance  
 OAE – otoakustická emise  
 OHC – Outer Hair Cells  
 ORL – otorinolaryngologie  
 PC – produktivní přístroj  
 PLPDD – praktický lékař pro děti a dorost  
 PP – Push Pull  
 RTG – rentgenové vyšetření  
 SISI – Short Increment Sensitivity Index  
 SFOAE – evokované potenciály při působení čistého tónu  
 SOAE – spontánní emise  
 SPC – speciální pedagogické centrum  
 SSEP – Steady State Evoked Potentials  
 SUKI – Sdružení uživatelů kochleárních implantátů  
 TEOAE – evokované potenciály, které vznikají po krátkém impulzu  
 VVV – vrozená vývojová vada

## Úvod

*„Cožpak záleží na hluchotě ucha, když slyší duše? Jediná skutečná a neléčitelná hluchota je hluchota ducha.“*

*Viktor Hugo*

Sluch je jedním z našich nejdůležitějších smyslů. Sluchové vjemy nás informují o důležitém i méně důležitém dění v okolním prostředí. Díky sluchu přijímáme informace a můžeme na ně následně reagovat či je předávat dál. Sluch usnadňuje dorozumívání a kontakt s ostatními lidmi. Díky zachycení zvukových impulzů se také lépe orientujeme, registrujeme přicházející nebezpečí, nebo se naopak uklidňujeme momentálním bezpečím. Slyšící lidé si mnohdy neuvědomují důležitost a nezastupitelnost sluchu. Informace, které v některých situacích slouží k přežití, slyšící lidé přijímají bez větších důrazů, zatímco neslyšící se musí na každý přijímaný vjem soustředit, neboť jich zachycují omezené množství. Ne všechny vjemy jsou ale nutné pro zachování života, přesto bychom na ně neměli v žádném případě zapomínat. Souvisejí s nimi naše pocity, prožitky, myšlenky a přání, které se nejčastěji sdělují řečí, ovšem pokud si oba jedinci v komunikaci vzájemně rozumí. Sluchové vnímání neslouží jen k akustické analýze všech zvukových impulzů, ale také k analýze a pochopení informace. Světová zdravotnická organizace považuje sluchové postižení za druhé nejzávažnější hned za mentálním postižením. Lidský jedinec je při poškození sluchu ochuzen až o 60 % poskytovaných informací, což je zásadní především pro dětskou populaci, respektive pro správný komplexní bio-psycho-sociální rozvoj dítěte.

Ne všechny děti ale mají možnost vnímat svět sluchem, a tím rozšiřovat svoje možnosti. Sluchové poruchy postihují 41 milionů lidí světa. Podle statistik je v České republice přibližně 500 000 občanů se sluchovým postižením, většina z nich jsou sice staří lidé trpící stařeckou nedoslýchavostí, ale až 15 000 osob má svou sluchovou vadu od narození či získanou v dětském věku. Každý rok se v České republice narodí zhruba 600–1200 dětí s poškozením sluchu a až 100 dětí s těžkou sluchovou vadou. Na každých tisíc novorozenech dětí v České republice připadá jedno až dvě děti s vážnou poruchou sluchu. Lze předpokládat zvyšující se nárůst z důvodu nadměrné zvukové zátěže u dětí, mladistvých i dospělých při poslechu hudby či užívání počítačových aplikací.



Sluchové postižení u dětí je zvláště závažné, jelikož naruší ontogenetický vývoj řeči. Poškození sluchu s sebou nese narušení komunikačních technik dítěte, což se odráží následně také v procesu myšlení a celkového vývoje, především mentálního a sociálního. Dítě se často potýká s problémy při socializaci. Známý je výrok Heleny Kellerové: „Slepota odděluje od věcí, hluchota od lidí“. Vzájemná komunikace byla, je a bude vždy potřebná k udržení produktivních mezilidských vztahů, což platí i pro dětskou populaci, ať už pro vztah dětí mezi sebou nebo pro vztah dětí s dospělými. Slyšící mnohdy neumí s neslyšícími nejen komunikovat, ale také k nim správně přistupovat a vnímat jejich kulturu. Sluchové postižení často připoutává dítě k jeho vlastní rodině, která přijala specifika dítěte včetně zvláštností v komunikaci. Široká veřejnost nezná tato specifika, není ještě připravena přijmout a respektovat zvláštnosti v jednání s dítětem se sluchovou vadou. Tyto překážky poté znesnadňují podporu dětí k jejich perspektivní progresi. Dítě potřebuje získávat vědomosti, zkušenosti, dovednosti, ale především citový vztah s nejbližšími, kteří zajišťují podmínky pro uspokojení dětských potřeb. Je nutné podporovat schopnosti dítěte mluvit a myslet impulzy adekvátními jeho osobnosti a možnostem. Proto je potřeba neslyšícího vnímat nejen jako bytost, která neslyší a někdy ani nemluví, ale jako osobnost, která je schopná kognitivních funkcí. Při příznivém komplexním výchovném působení lze tyto jedince plně integrovat a plnohodnotně s nimi spolupracovat na efektivním výsledku společných aktivit.

Problematikou sluchového postižení u dětí se zabývá řada odborných publikací, monografií nebo periodik tištěných či internetových. O ošetrovatelských specifikách při péči o dítě se sluchovou vadou lze načerpat poznatky pouze z omezeného množství zdrojů. Jednotlivé publikace jsou vždy úzce zaměřeny na konkrétní problém při ošetrování těchto dětí. Nejčastěji jsou popisovány komunikační obtíže či v současné době stále diskutované téma potřeby plošného screeningového vyšetření. Jsou však i jiné neméně důležité ošetrovatelské problémy, které mohou velmi znesnadnit péči o dítě s postižením sluchu a především nedoslýchavým či hluchým dětem negativně ovlivnit pobyt ve zdravotnickém zařízení, jejich zdraví či celý život. Tato kniha se zaměřuje na úskalí ošetrovatelské péče u dětí s postižením sluchu z mnoha oblastí ošetrovatelství. Z pohledu cílů a koncepce ošetrovatelství nelze opomíjet prevenci, včasnou diagnostiku, adekvátní terapii ani vlastní, širokou následnou ošetrovatelskou péči. Cílem knihy je zkompletovat informace potřebné pro poskytnutí kvalitní ošetrovatelské péče dítěti se sluchovým postiže-

ním a identifikovat požadavky a případné problémy související s ošetřovatelskou péčí o něj. Odborní zdravotničtí pracovníci v ambulantních či nemocničných provozech i mimo obor ORL či foniatrie by měli mít základní teoretické znalosti o tom, kdy je nutné pomýšlet na riziko poškození sluchu, čeho se tedy vyvarovat, jak se sluchová vada u dítěte projevuje a jaké jsou možnosti diagnostiky u konkrétního dítěte dle jeho věku. Zdravotnický personál dětských pracovišť, který se s těmito dětmi setkává a může výrazně ovlivnit průběh vývoje dítěte, by měl znát, jaké důsledky na vývoj dítěte s sebou sluchové postižení nese, s čím je potřeba se vyrovnat a jak lze dítěti pomoci s jednotlivými překážkami. Neposlední záležitostí je směřovat všechny zúčastněné z pomáhajících profesí i laickou veřejnost k pohledu na děti se sluchovým postižením jako na děti se specifickými potřebami a ne jako na postižené slabé jedince.

# 1 Sluch a jeho poškození

## 1.1 Anatomie a fyziologie sluchového ústrojí

Sluchové ústrojí se dělí na tři části – zevní, střední a vnitřní ucho. K vlastnímu sluchovému orgánu je nutné dále přiřadit sluchovou nervovou dráhu včetně sluchových center v kůře mozkové a také vestibulární ústrojí, ležící ve vnitřním uchu. Statoakustický (sluchově rovnovážný) nerv vede podněty nejen zvukové, ale i rovnovážné (o změně polohy) z orgánu rovnováhy.

**Zevní ucho** (*auris externa*) se skládá z ušního boltce (*auricula*) a zevního zvukovodu (*meatus acusticus externus*), který je zakončen bubínkem (*membrana tympani*). Zevní ucho slouží k vedení akustických vln k bubínku.

**Boltec** je tvořen chrupavkou a kůží. Na boltci je několik útvarů a hrbolků, které udávají tvar a funkci boltce, který koncentruje zvukovou energii z velkého okolního prostoru do vchodu zvukovodu. Nejvýraznější útvar je vnější kožní závit boltce (*helix*), na kterém je u některých osob na jeho kraniálním okraji Darwiniho hrbolek (*tuberculum auriculae Darwini*). Směrem kaudálním přechází *helix* v ušní lalůček (*lobulus*) tvořený pouze kůží.

**Zevní zvukovod** je tvořený ze 2/3 chrupavkou a 1/3 kostí, dostává v průběhu vývoje esovitý tvar a v dospělosti dosahuje délky 2,5 cm. Tvar, délka a šířka zvukovodu má vliv na zesílení některých tónů a v neposlední řadě také na možnosti aplikace zvukovodového sluchadla. Zevní zvukovod má ale nejen sluchovou funkci, ale také zabraňuje průniku nečistot k bubínku. Nečistoty jsou zachycovány na ušním mazu (*cerumen auris*). Ušní maz je produkován mazovými žlázkami (*glandulae ceruminosae*) v chrupavčité části zvukovodu. Maz má žlutavou až nahnědlou barvu a obsahuje především tukové látky, odumřelé buňky i chloupky z kožní výstelky zvukovodu a zachycené nečistoty z okolního prostředí (prach, pyl). Ušní maz má ochrannou funkci proti vstupu infekce, ale pokud dojde k jeho nahromadění (*cerumen obturans*) před bubínkem, má nepříznivý vliv na vedení zvuku.

**Střední ucho** (*auris media*) je tvořeno dutinou středoušní (*cavum tympani*), která začíná bubínkem a končí třemi sluchovými kůstkami (*ossicula auditus*). Sluchové kůstky jsou kladívko (*malleus*), kovádlínka (*incus*) a trémínek (*stapes*).

**Sluchové kůstky** jsou spojeny v kloubech, kolem nichž je několik vazů a drobný středoušní sval (*musculus stapedius*, třmínkový sval, nejmenší příčné pruhovaný sval lidského těla).

**Bubínek** je blanka perleťové lesklé barvy, uprostřed je mírně vpáčená, a toto místo je nazýváno umbo, odtud dále navazuje dlouhé raménko kladívka. Plochu bubínku lze rozdělit pro zorientování na horní přední a zadní kvadrant, a na dolní přední a zadní kvadrant. Bubínek je napínán pomocí svalu (napínač bubínku, *musculus tensor tympani*). Třmínkový sval a sval bubínku chrání sluchové ústrojí při nadměrném hluku svou kontrakcí a následným omezením přenosu akustického podnětu dál.

Na blance bubínku se mění energie z akustické na mechanickou kinetickou (pohybovou). Funkcí sluchových kůstek je přenášet chvění bubínku na tekutiny vnitřního ucha.

**Středoušní dutina** komunikuje s dutinkami (*cellulae mastoideae*) v bradavčitém výběžku kosti spánkové (*processus mastoideus ossis temporalis*). Do středoušní dutiny ústí také z nosohltanu sluchová trubice (*tuba auditiva*, Eustachova trubice, *tuba pharyngotympanica*), která slouží k vyrovnání tlaku atmosférického a tlaku v dutině středoušní. Vyrovnání tlaků je nutné pro správnou funkci převodního systému středouší. Vyrovnání tlaků lze urychlit polykáním, kdy se Eustachova trubice otevírá. Středoušní dutina je spojena s vnitřním uchem přes oválné okénko (*fenestra ovalis*), do kterého je umístěna ploténka třmínku a kulaté okénko (*fenestra rotunda*), ve kterém je blanka (*membrana tympani secundaria*).

**Vnitřní ucho** (*auris interna*) je uloženo v kostěném a blanitém labyrintu pyramidy (*pars pyramidalis*) neboli skalní kosti (*os petrosum*) ve spánkové kosti (*os temporalis*). Vnitřní ucho se skládá z části vestibulární a z části sluchové. Vestibulární část tvoří dva váčky (*utricleus*, *sacculus*) a tři polokruhovitě kanálky (*ductus semicirculares*), umožňující vnímání polohy. Sluchová část je tvořena hlemýžďem (*ductus cochlearis*), zde se přeměňuje vlnění na nervové vzruchy.

**Kostěný labyrint** (*labyrinthus osseus*) lze rozdělit na tři části: v přední části je kostěný hlemýžď (*cochlea*), střední část tvoří tzv. vestibulum a v zadní části jsou již zmíněné tři polokruhovitě kostěné kanálky. Kostěný hlemýžď lze neúplně rozdělit na dva prostory (*scala vestibuli* a *scala tympani*). Hlemýžď má dva a půl závitů než dosáhne svého vrcholu (*apex cochlearis*). Jeho osa je kolmá na osu pyramidy, na pravé straně je hlemýžď pravotočivý, na levé straně je levotočivý. Kónická část hlemýžďe je perforovaná a procházejí tudy vlákna sluchového nervu.

Ve vestibulu jsou uloženy blanité váčky (*sacculus* a *utricleus*) a procházejí zde vlákna vestibulárního nervu. Polokruhovitě kanálky jsou uloženy ve třech na sebe kolmých rovinách.

**Blanitý labyrint** (*labyrinthus membranaceus*) je uložen v kostěném labyrintu, objemově je mnohem menší. Prostor mezi kostěným a blanitým labyrintem vyplňuje perilymfa, uvnitř blanitého labyrintu je endolymfa. Blanitý labyrint tvoří dva blanité váčky, blanité polokruhovitě kanálky a blanitý hlemýžď. Na blanitých váčkách jsou uloženy smyslové (vláskové) buňky, které jsou drážděny při změně polohy těla, kdy dojde k pohybům endolymfy a tyto pohyby způsobí posun statolitové membrány, která je tvořena mukopolysacharidy a na povrchu drobnými krystaly uhličitanu vápenatého. Do této gelatinózní membrány jsou zanořeny vlásky (kinocilie) smyslových buněk. Dochází tak k vychýlení vlásků smyslových buněk, což je dále odváděno jednotlivými větvemi vestibulárního nervu (*nervus vestibularis*, část VIII. hlavového nervu) do vestibulárních jader mozkového kmene, malá část vláken končí v mozečku. Stejným principem dochází k dráždění smyslových buněk na koncích polokruhovitých kanálků na tzv. ampulárních krístách. Na začátku a na konci rotačního pohybu těla a při následném pohybu endolymfy v kanálcích dojde k vychýlení ampulární kristry a následně k podráždění vláskových smyslových buněk. I zde je gelatinózní hmota, ale neobsahuje krystaly aragonitu (uhličitanu vápenatého). Smyslové buňky na krístách jsou ještě vyšší a řasinky delší než buňky na váčkách.

Blanitý hlemýžď leží mezi *scala vestibuli* a *scala tympani* a vytváří tzv. *scala media*. U horní stěny hlemýžďe je Reissnerova membrána, oddělující *scala vestibuli* od *scala media*. Dolní stěna blanitého hlemýžďe se nazývá bazilární membrána (*lamina basilaris*), oddělující *scala media* a *scala tympani*. Zde je uložen Cortiho orgán (*organum spirale*), který je složitou soustavou podpůrných a smyslových buněk. Cortiho orgán tvoří dvě řady podpůrných cylindrických Cortiho pilířových buněk (Deitersovy a Hensenovy) a po obou stranách pilířových buněk jsou uloženy smyslové vláskové buňky, mediálně je uložena jedna řada (3500 buněk) a laterálně 3–4 řady vláskových buněk (12 000 až 15 000 buněk). Jsou to tzv. vnitřní vláskové buňky (IHC – Inner Hair Cells) a vnější vláskové buňky (OHC – Outer Hair Cells). Na povrchu smyslových buněk jsou zmíněné vlásky (stereocilie), na každé vnitřní buňce je kolem 50 stereocilií a na každé zevní vláskové buňce je asi 150 stereocilií.

**Sluchové buňky vnitřního ucha** (uložené v Cortiho orgánu) jsou jediné buňky lidského organismu, které umí přeměnit mechanickou

energii zvuku v bioelektrickou, proto ztráta sluchových buněk je nenahraditelná jinými. Jedná se o nejcitlivější mechanoreceptory. K přeměně energií dojde za cca 1 ms. K povrchu Cortiho orgánu je přiložena rosolovitá krycí membrána (*membrana tectoria*). Posuny membrány a povrchu Cortiho orgánu dojde k ohnutí smyslových vlásků a dráždění smyslových buněk, které je přenášeno na dendrity (dostředivá senzitivní vlákna, 30 000 vláken) neuronů smyslového nervu. Do sluchového centra se informace dostává přibližně za 15–20 ms. Bazální i krycí membrány se směrem od třmínku rozšiřují, a tudíž vyšší tóny (vyšší kmitočty) rozkmitají membrány blíže třmínku u báze hlemýžďe, naopak hluboké tóny (nižší kmitočty) rozkmitají obě membrány blíže vrcholu (apexu) hlemýžďe. K posunu membrány dojde díky převodnímu systému celého ucha, kdy se zvuková energie přenáší ze zevního zvukovodu přes bubínek a středoušní kůstky na tekutiny ucha vnitřního. Zvuk projde přes zevní ucho až na bubínek, který se v důsledku toho rozechvěje, což se přenáší na středoušní kůstky a kmity třmínku jsou přenášeny dál na perilymfu, chvění perilymfy se přes stěnu blanitého hlemýžďe dostane na endolymfu a chvění endolymfy uvede do pohybu membrány, a tím jsou podrážděny smyslové buňky. Podráždění receptorů v hlemýždi může nastat i tzv. kostním vedením, kdy zvuková vlna rozkmitá lebeční kosti a dál se pohyb přenáší přímo na perilymfu, endolymfu, a tím na smyslové buňky. Iniciální zvuk, který dokáže vyvolat prahový vjem kostním vedením, musí být o cca 40 dB silnější než zvuk dostačující pro vzdušné vedení.

Optimální množství a složení perilymfy a endolymfy je podmínkou správné funkce vestibulárního i sluchového aparátu. Perilymfa má podobné složení jako mozkomíšni mok a extracelulární tekutiny (vysoká koncentrace sodíku a nízká koncentrace draslíku), naopak endolymfa má složení podobné intracelulárním tekutinám (vysoká koncentrace draslíku a nízká koncentrace sodíku). Perilymfatické prostory jsou spojeny přes kochleární kanálek (*canaliculus cochleae, aquaeductus cochleae*) se subarachnoideálním prostorem, lze tedy předpokládat, že tudy perilymfa proudí. Endolymfa je tvořena epitelovými buňkami tvořícími výstelku blanitého hlemýžďe a labyrintu. Zpětně se endolymfa vstřebává do cévního řečiště.

**Sluchové dráhy** z vnitřního ucha se v oblasti mozkového kmene kříží a stimul dál postupuje z větší části (zhruba 60 %) zkříženě přes podkorovou oblast do korových oblastí spánkových laloků, tzv. Heschlovy závity, což je vlastní centrum sluchu. Díky částečnému zkřížení je člověk schopný rozlišení směrového prostorového slyšení.

V podkorové oblasti šedé hmoty jsou rozpoznávány obecné zvuky bez pojmového významu – smích, pláč, kašel. V kůře mozkové dochází již ke konkrétnímu porozumění řeči.

Pro zpracování sluchových vjemů má každá **mozková hemisféra** rozdílný význam. Řada fyziologických výzkumů dokazuje, že nevedoucí hemisféra (u praváka pravá) zpracovává melodii, rytmus a dynamiku řeči, naopak vedoucí hemisféra (u praváka levá) zpracovává obsahový význam signálu, tedy řeč. Analýza řeči je vázána na Wernickovo senzoričké centrum řeči, které vzniká postnatálně neustálým podmiňováním již od útlého dětství. Pro vlastní použití řeči (možnosti hovořit) musí dojít k vytvoření Brocova motorického řečového centra, také toto centrum vzniká až po narození a je nutné pro jeho rozvoj dostatek podmíněných reflexů.

Lidské ucho vnímá zvukové vlny v rozsahu frekvence 16 až 20 000 Hz. Nejcitlivější je sluchový orgán pro tóny v oblasti okolo 1000 až 3000 Hz, což je oblast mluveného slova. Zdravé ucho je schopné rozlišit až 400 000 nejrůznějších druhů zvuku.

**Vývoj sluchového orgánu** začíná 22. dnem embryogeneze zhrubnutím ektodermu a nazývá se sluchová (otická) ploténka. Zevní ucho se vyvíjí z vnějšího zárodečního listu (ektodermu). Základem boltce u embrya je šest ušních hrbolků z druhého žaberního oblouku. Vývoj zevního zvukovodu je ukončen v 7. měsíci nitroděložního života. Po narození je zvukovod téměř rovný a bubínková blanka položená horizontálně, až kolem 9. roku věku má zvukovod tvar písmene S a bubínek leží v úhlu 45 stupňů. Základ středního ucha pochází z vnitřního zárodečního listu (entodermu). V 7. až 8. týdnu nitroděložního vývoje se kondenzuje mesenchym pro bubínek. Středoušní kůstky a vnitřní ucho ukončují svůj vývoj při narození, zevní ucho se dále vyvíjí až do 9. roku života dítěte. Vnitřní ucho se vyvíjí z ektodermu od 4. týdne v tzv. otocystu neboli sluchový váček, což je základ pro blanitý labyrint. Blanitý hlemýžď se vyvíjí od 6. týdne embryogeneze.

## 1.2 Základní pojmy audiologie

**Audiologie** je lékařský obor zabývající se zdravým normálním sluchem i jeho poškozením, posuzuje funkce sluchu, zkoumá způsoby a možnosti vnímání zvuku. Příbuzným lékařským oborem je foniatrie, kde jsou kompletně pojímány všechny komunikační funkce člověka, tedy hlas,

řeč i sluch. **Foniatrie** se zabývá diagnostikou a léčbou poruch všech těchto komunikačních funkcí. Nápravou řečových poruch se zabývá zdravotně-pedagogická disciplína zvaná **logopedie**.

V audiologii při sledování vnímání zvuku se používají tyto základní pojmy – sluchový práh, sluchové pole, hlasitost a nadprahová hladina.

**Sluchový práh** je práh slyšení neboli nejmenší intenzita, kterou je daná osoba schopná vnímat, nejslabší uchem slyšitelný zvuk. Není stejný u všech osob a liší se i v různých frekvencích. Člověk může vnímat zvuk s intenzitou prahovou či vyšší. Pokud zdravý člověk slyší oběma ušima (binaurálně), stačí ke vnímání nižší intenzita zvuku.

**Sluchové pole** je rozsah zvuků dle intenzity (0–130 dB) a frekvence (16 Hz – 20 kHz), které je lidské ucho schopno pojmout. Rozmezí je mezi sluchovým prahem a prahem nepříjemného slyšení. Pro komunikaci je důležitá řečová frekvence, oblast hlavní akustické řečové energie mezi 500–2000 Hz. Sluchové pole má při poruchách sluchu jiné rozmezí. Fyziologické je pásmo sluchového pole do 69 dB, pásmo zátěže je mezi 70–94 dB, intenzivnější zvuk již může poškozovat sluch. Oblast např. nad 130 dB již vnímáme bolestivě, objevují se poruchy motoriky, pociťujeme vibrace a může dojít k hrubým strukturním změnám ve vnitřním uchu. Nad 170 dB dochází již ke změnám i na bubínku a sluchových kůstkách. Intenzita je jev fyzikální, zatímco hlasitost je jevem fyziologickým a biologickým, neboť jde o subjektivní vjem o síle zvuku dle odpovědi z mozkové kůry. Čím je intenzita větší, je zvuk hlasitější. Jednotkou hlasitosti je fón (Ph). Každá konkrétní osoba má individuální práh sluchu a dle toho rozlišuje každý hodnotu své nadprahové hladiny příjemné hlasitosti (u normálně slyšících 40–60 dB) a práh nepříjemné hlasitosti (u normálně slyšících kolem 100 dB). Sluchový orgán je schopný se v krátké době přizpůsobit silnějšímu zvuku, což je v audiologii nazýváno adaptací. Pokud nadměrný hluk přetrvává delší dobu a dochází k adaptaci i po odeznění zvuku tím, že se zvýší sluchový práh, jedná se o tzv. poststimulační adaptaci. Restituce naopak znamená návrat sluchového prahu do původního normálu. U zdravého sluchového ústrojí a přiměřené zvukové zátěži probíhá adaptace i restituce rychle a úplně. Pokud k úpravě dochází pomalu, neúplně a přetrvává porušená funkce po podráždění silným zvukem, je tento stav nazýván únava sluchového orgánu.

Oborem, který se zabývá vznikem mechanického zvukového vlnění, jeho šířením a vnímáním zvuku sluchem, je **akustika**.



### 1.3 Základní pojmy akustiky

Akustika je podobor fyziky, zabývající se fyzikálními ději, které jsou spojeny se vznikem mechanického zvukového vlnění, jeho šířením a vnímáním zvuku sluchem. Mechanické vlnění v látkovém prostředí, které je schopno vyvolat v lidském uchu sluchový vjem nazýváme zvukem. Zvuk je tedy jev fyzikální, zatímco slyšení je jev fyziologický a psychologický. Zdrojem zvuku je těleso vydávající kmitavý pohyb, který se přenáší na okolí a rozkmitává částičky, molekuly vzduchu. Tímto přenášením vzniká zvuková vlna, při které nenastává transport částic, ale jen se předává dál kmitavý pohyb. Základními veličinami zvuku jsou rychlost zvuku, délka zvukové vlny, akustický tlak, intenzita zvuku a výška tónu. **Rychlost zvuku** představuje počet metrů, kterými projde zvuková vlna za 1 s. Je ovlivněna pružností a teplotou prostředí. **Délka zvukové vlny** je dráha v metrech, kterou projde zvuková vlna po dobu jednoho kmitu. Je tedy přímo úměrná rychlosti zvuku a nepřímo úměrná frekvenci. **Akustický tlak** je tlak při pohybu částic, který lidské ucho vnímá jako zvuk. Od nejslabších tónů (20 miliontin Pa) až po velmi silné zvuky (20 Pa a více). **Intenzita zvuku** je akustická energie, procházející za jednotku času jednotkou plochy postavené kolmo na směr šíření zvuku. Rozsah intenzit vnímajících zvuků je velmi velký (od jedné biliontiny  $W/m^2$  až po  $100 W/m^2$ ). Základními druhy zvuků jsou tóny a šumy. **Tón** je zvuk s pravidelným kmitočtem. Rozlišujeme dále tóny čisté a složené. Čisté tóny mají kmity zcela pravidelné, v přírodě se běžně nevyskytují, vytvářejí se ale pomocí ladičky při vyšetření sluchu. Složený tón vzniká spojením harmonických kmitů. **Šum** je nepravidelné kmitání pružného okolního prostředí. Jsou to nejčastější zvuky v přírodě, podle spektra kmitů od syčení po dunění. Podle kmitočtů rozlišujeme výšku tónu, čím je kmitočet vyšší, tím je i tón vyšší. Aby ale člověk vnímal kmitočet jako tón, musí kmitání trvat určitou dobu, např. kmitání trvající méně než 3 ms slyšíme jako cvaknutí.

### 1.4 Druhy sluchových vad a poruch

Léze sluchu lze rozdělit na dočasné a trvalé. Dočasné jsou tzv. **poruchy sluchu**. Lze je odstranit, a proto nejsou nazývány sluchovým postižením. Pokud se odstraní primární příčina, je jedinec zcela vyléčený. Trvalé patologické změny sluchu, tzv. **vady sluchu**, se již nazývají sluchovým po-

stižením. Nelze je vyléčit, ale pouze korigovat speciálními technickými pomůckami a u některých ani korekce není možná. Někteří odborníci zabývající se onemocněním sluchového ústrojí používají částečně rozdílné pojmenování jednotlivých poškození sluchu. Novák (1998) nazývá všechny přechodné změny sluchu poruchami a trvalé postižení vadami. Lejska (2003) popisuje rozdíl mezi vadou a poruchou částečně podle místa poškození a především podle možnosti léčebné restituce, vadu považuje za léčebně neovlivnitelnou, zatímco poruchu lze technikou upravit. O trvalém charakteru pojmu postižení ale není sporu. Sluchových postižení je několik druhů, typů a stupňů, záleží také na příčině a době, kdy se postižení projevilo. Snížení sluchového vnímání se může vyskytovat samostatně nebo může být sdruženo s dalším postižením, lze tedy popisovat samostatně či tzv. kombinované postižení.

Základním dělením jsou rozlišovány druhy postižení centrální a periferní. **Centrální postižení sluchu** mají příčinu v korových či podkorových oblastech, ucho sice zcela správně přenáší zvukové vjemy, ale ty nejsou v mozku zpracovány. Takový jedinec slyší zvuky, ale nerozpoznává sluchem význam slyšených slov. Centrální postižení sluchu u dětí jsou málo častá, cca 1 : 200 sluchových lézí. **Periferní postižení sluchu** vznikají z organického poškození ucha. Snížená schopnost vnímat zvuk se nazývá **nedoslýchavost** (*hypacusis*), zatímco úplná neschopnost slyšet se nazývá **hluchota** (*anacusis*). Většina dětí se sluchovým postižením má alespoň zbytky sluchu. Mezi sluchově postiženými je 20krát více nedoslýchavých (se zbytky sluchu) než neslyšících. U některých však zbytkové slyšení není v tónové oblasti pro řeč, což má pro jejich běžný život zásadní význam. Jedinci s touto tzv. **praktickou hluchotou** jsou považováni tedy také za neslyšící (*surditas*, častěji používaný termín pro hluchotu).

Periferní sluchová postižení jsou rozdělena podle místa poškození na typ převodní a percepční. **Převodní (konduktivní) postižení sluchu** mají svou příčinu ve vnějším nebo středním uchu, kde jsou u těchto poruch sníženy vjemy ve všech tónech, nejde ale o úplnou ztrátu (hluchotu). Maximální ztráta slyšitelnosti je do 60 dB, což je ale oblast pro vnímání řeči. Jedná se o poruchu kvantity slyšení. Po zesílení zvuku sluchadlem je možno slyšet včetně rozlišování hlásek lidské řeči (fonémů), proto se pro tento sluch používá název fonematický sluch.

**Percepční (senzoryneurální) sluchová postižení** jsou tzv. kochleární a suprakochleární vady. U **suprakochleárního neboli retrokochleárního postižení** jde o poškození drah sluchového nervu. U **kochleární vady** se

jedná o postižení blanité části vnitřního ucha, konkrétně jsou narušeny vláskové buňky Cortiho orgánu. Podle přesného místa poškození hlemýžďe a špatného vnímání příslušné frekvence zvuku jsou sensorineurální vady dále děleny na **bazokochleární** (dolní segment hlemýžďe, pro vysoké frekvence, pro srozumitelné slyšení sykavek), **mediokochleární** (střední segment hlemýžďe, 500–2000 Hz pro vnímání řeči), **apikokochleární** (horní segment hlemýžďe, pro hluboké frekvence, pro oblast slyšet přírodní zvuky, hluk) a **pankochleární** (všechny segmenty hlemýžďe a postižení ve všech frekvencích). Mrázková (2006) popisuje postižení sluchu Scheibeho typu, kdy jsou změny na blanitém hlemýždi a *nervus cochlearis*, dále popisuje postižení Mondiniho typu, kde je poškozen kostěný hlemýžď. Při poškození vláskových buněk je vnímaný sluchový vjem nejen snížen, ale i celkově zkreslen. Je porušena kvantita i kvalita slyšení vedoucí až k úplné hluchotě, slyšení je deformované a ani při zesílení není možno hlásky identifikovat správně. Tito jedinci nemají **fonematický sluch** (nedokáží sluchem rozlišovat mluvenou řeč). Při zesílení se jim naopak vjemy stávají až nepříjemnými a bolestivými. Tento jev bolestivosti je způsoben vyrovnávací funkcí zbytkových vláskových buněk a nazývá se vyrovnání hlasitosti (recruitment). Zesílení přinášející bolest nemusí být na úrovni bolestivého zvuku pro zdravého jedince, vyrovnání má podobný efekt jako snížení prahu bolesti. Převodní a percepční typy sluchových postižení se často u téhož jedince kombinují.

**Stupně sluchového postižení** jsou popisovány od lehké nedoslýchavosti po úplnou hluchotu. Pro stupně lze použít dvě klasifikace, obě řadí jednotlivé stupně dle průměrné ztráty sluchu v dB. Mezinárodní klasifikace rozlišuje (dle ztráty): normální sluch (ztráta max. do 15 dB), malá ztráta sluchu (ztráta max. 16–25 dB), lehká nedoslýchavost (26–40 dB), mírná či střední nedoslýchavost (41–55 dB), středně těžká nedoslýchavost (56–70 dB), těžká nedoslýchavost (71–90 dB) a velmi těžké postižení sluchu (ztráta více než 91 dB). Česká klasifikace dělení sluchového postižení dětí dle Sedláčka rozlišuje (dle ztráty sluchu): normální sluch (do 20 dB), lehká nedoslýchavost (20–40 dB), střední nedoslýchavost (40–50 dB), těžká nedoslýchavost (50–60 dB), malé zbytky sluchu, praktická hluchota (60 dB a více) či úplná hluchota (nad 90 dB). Existuje také hodnocení Americké akademie pro otorinolaryngologii v sedmi stupních, avšak Sedláčkovo hodnocení je přízpusobené dětem.

Pokud jedinec má úplnou jednostrannou hluchotu, nepovažuje se za neslyšícího, neboť druhé ucho vnímá zvuk. U některých dětí se může vyskytnout na každém uchu jiný stupeň poruchy sluchu. Výši binaurál-

ní ztráty lze vypočítat přepočtem podle Fowlera, odečteme-li od horšího ucha lepší a vydělíme čtyřmi a k tomu celému připočteme ztrátu na lepším uchu v procentech. Při výpočtu je potřeba brát v úvahu frekvenci nabízeného zvuku.

Z hlediska doby vzniku sluchového postižení rozlišujeme vady prelingvální a postlingvální. Mezi **prelingvální postižení** jsou zařazovány vrozené vady sluchu či získaná postižení, která se ale projeví ještě před ukončením vývoje řeči. Vrozené (hereditární) vady mohou být genetiky podmíněné či kongenitálně získané. Vrozené vady sluchu se mohou rozvíjet různě rychle a do různého stupně postižení. Zpravidla se vrozené poruchy projevují na obou uších (**biaurikulární poruchy**). Pokud se dítě se sluchovým postižením narodí, jeho vada většinou již nepostupuje. Dítě se ale může narodit slyšící a jeho vada se s postupem věku zhoršuje, jedná se o tzv. progredující poruchu. Kongenitálně získané vady mohou vznikat prenatálně nebo perinatálně. **Postlingvální poruchy** vznikají až po dostatečném upevnění řečové komunikace. Věk, kdy si dítě zcela osvojí řeč jako komunikační prostředek, je individuální, ale většinou se jedná o období kolem pěti až sedmi let věku. Dítě prelingválně postižené je **hluché**, dítě postlingválně sluchově postižené je tzv. **ohluchlé** a ztratí-li člověk sluch až v dospělosti, je nazýván tzv. **později ohluchlý**.

## 1.5 Příčiny sluchových vad a poruch

Etiologie sluchových vad a poruch u dětí je rozsáhlá, ve velkém počtu případů navíc na pravděpodobnou příčinu můžeme pouze usuzovat. V odborné literatuře, např. Strnadová (2002), se uvádí, že až 25 % sluchových postižení nemá objasněnou příčinu. Pro léčbu a následnou péči o sluchově postiženého ale příčina určuje další okolnosti poruchy, např. přidružené problémy.

Rozdělíme-li sluchové poruchy dle věku jedince, kdy se objevily první příznaky poškození sluchu, zjistíme, že 20 % všech sluchových poruch se rozvíjí od dětství. Ostatních 80 % jsou vady zjištěné v dospělosti, kdy se frekvence výskytu zvyšuje s narůstajícím věkem.

Příčiny sluchových postižení lze rozdělit na endogenní (vnitřní), které jsou v genetickém kódu dítěte, a exogenní (vnější). Genetická informace může být narušena genovou aberací (odchylka, mutace), která nemusí být dědičná. Genetický materiál může ale také dítě dostat již s informací vedoucí ke sluchovému postižení, minimálně od jednoho