# 3. SLUCHOVÝ ANALYZÁTOR

## RYCHLÝ NÁHLED KAPITOLY

Třetí kapitola má za cíl osvětlit základy anatomie a vybranou problematiku z patologie sluchového orgánu. Upozorňuje na vztahy vývoje slyšení v závislosti na vývoji řeči a rovněž poskytuje přehled etiologie sluchových vad.

Podobně jako u ostatních druhů postižení, tak i u sluchových vad, bývá etiologie neznámá. Mohou se vyskytovat genetické odchylky, které mohou způsobit sluchovou poruchu na základě dědičnosti autosomálně recesivní nebo dominantní či dědičnosti vázané na chromozom X.

## PRŮVODCE STUDIEM

Pro studium dalších kapitol je potřebné, abychom se dokázali orientovat ve fyziologii a funkčních procesech sluchového analyzátoru, neboť patologie orgánu je následně určující pro stanovení stupně a rozsahu sluchového postižení.

## CÍLE KAPITOLY

Kapitola si klade za cíl:

- Interpretovat základní procesy slyšení, funkci sluchového analyzátoru.
- Vysvětlit pojmy sluchová vada, sluchové postižení.
- Orientovat se v nejčastějších etiologických faktorech vzniku sluchových vad.

**KLÍČOVÁ SLOVA KAPITOLY**

Sluchový analyzátor. Sluchová vada. Sluchové postižení. Procesy slyšení. Etiologie sluchových vad. Brocova area. Wernickeova area.

## 3.1 Anatomie sluchového analyzátoru

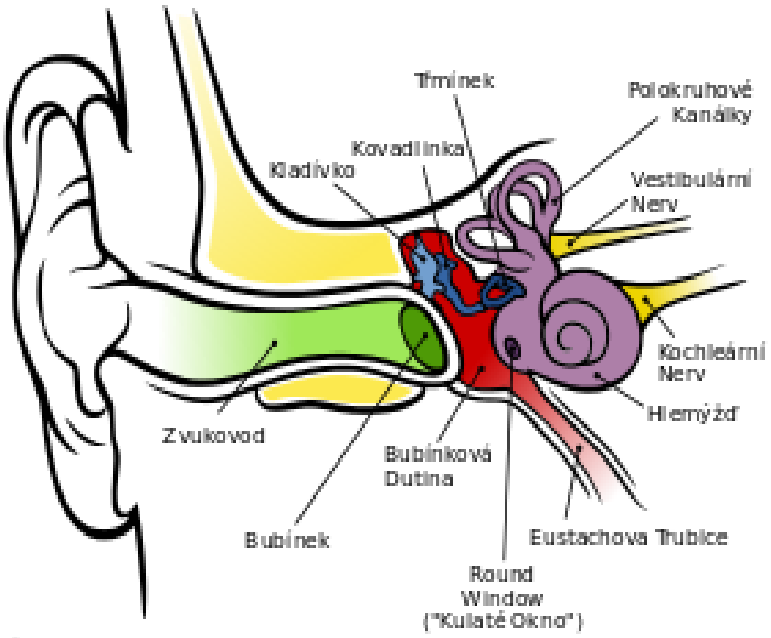
Sluchový orgán je jedním z nejkomplexnějších orgánů v lidském těle. Lidské ucho je složeno ze tří částí, vnějšího, středního a vnitřního ucha. Jednotlivé části ucha jsou vývojově i funkčně odlišné.

***Zevní ucho*** je část sluchového ústrojí, která je tvořena ušním boltcem a zevním zvukovodem zakončeným bubínkem. Zevní ucho zastává funkci zejména při směrovém slyšení. Bubínkem zevní ucho přechází ve střední ucho.

***Střední ucho*** je ve středoušní dutině, kde se nacházejí tři sluchové tzv. kůstky, kladívko, kovadlinka a třmínek. Všechny středoušní kůstky jsou propojeny a jejich úkolem je převádět zvuk od bubínku do vnitřního ucha. Ve středním uchu plní důležitou funkci také sluchové svaly, napínač bubínku a třmínkový sval. Svaly jsou přirostlé ke středoušním kůstkám a chrání vnitřní ucho před silnými (nárazovými) zvuky okolí.

***Vnitřní ucho*** je uloženo v kosti skalní. Kostěný labyrint vnitřního ucha je ochrannou schránkou pro vlastní blanitý labyrint, který se dále dělí na tři části a to vestibulum, polokruhovité kanálky a hlemýžď. Ve vestibulární části vnitřního ucha je uloženo rovnovážné ústroji. Díky tekutině, kterou je vestibulum vyplněno, jsme schopni vnímat polohu vlastního těla. Prostřednictvím našich uší je zvukové vlnění přijímáno z okolí. Vlastní sluchový orgán – Cortiho orgán je uložen v hlemýždi, kde dochází k přeměně mechanických vibrací na nervové vzruchy, které jsou dále vedeny do centrální nervové soustavy (sled elektrických impulzů a sluchovým nervem vysláno do mozku, kde je přijímaný zvuk následně analyzován a interpretován; Marieb, Mallat, 2005).

**Obrázek 1** Orientační schéma anatomie sluchového analyzátoru. Zdroj: (www.WikiSkripta.cz)




***PRO ZÁJEMCE***

Ve videosekvenci se můžete podívat, jak pracuje lidské ucho, jak se mechanická energie mění v elektrickou.

## 3.2 Sluchové ústrojí, etiologie a patologie

Sluchové ústrojí vzniká již na počátku embryonálního vývoje. Kolem 18. – 20. týdne těhotenství plod dokáže vnímat zvuky z prostředí těla matky a přibližně ve 27. týdnu těhotenství plod vnímá i zvuky vnějšího prostředí**.** Od pátého měsíce je plod schopen vnímat zvukové podněty z vnějšího i vnitřního prostředí modifikované amniovou tekutinou. Od šestého měsíce reaguje diferencovaným pohybem na různé zvuky − hlasy známých osob, hudbu, melodii (Diller, 2012; aj.).

***Emocionální spjatost*** matky se spontánními pohyby dítěte je pozorována v prenatálním období, kdy změny emočního stavu matky vedou už ve 30. týdnu těhotenství u dítěte ke změnám tepu a spontánním pohybům. Dítě je tedy prenatálně s matkou emočně vyladěno. Tak se již před narozením vytváří určitý dialog mezi matkou a dítětem, který se po narození rychle rozvíjí ve smysluplnou, ***neverbální komunikaci*** (Langmeier a Krejčířová, 2008).

Podle ***doby vzniku*** ve vývoji jedince člení autorky Ludíková, Souralová (2006) a Strnadová (2002) shodně ***exogenní*** (teratogenní) ***příčiny sluchových postižení***.

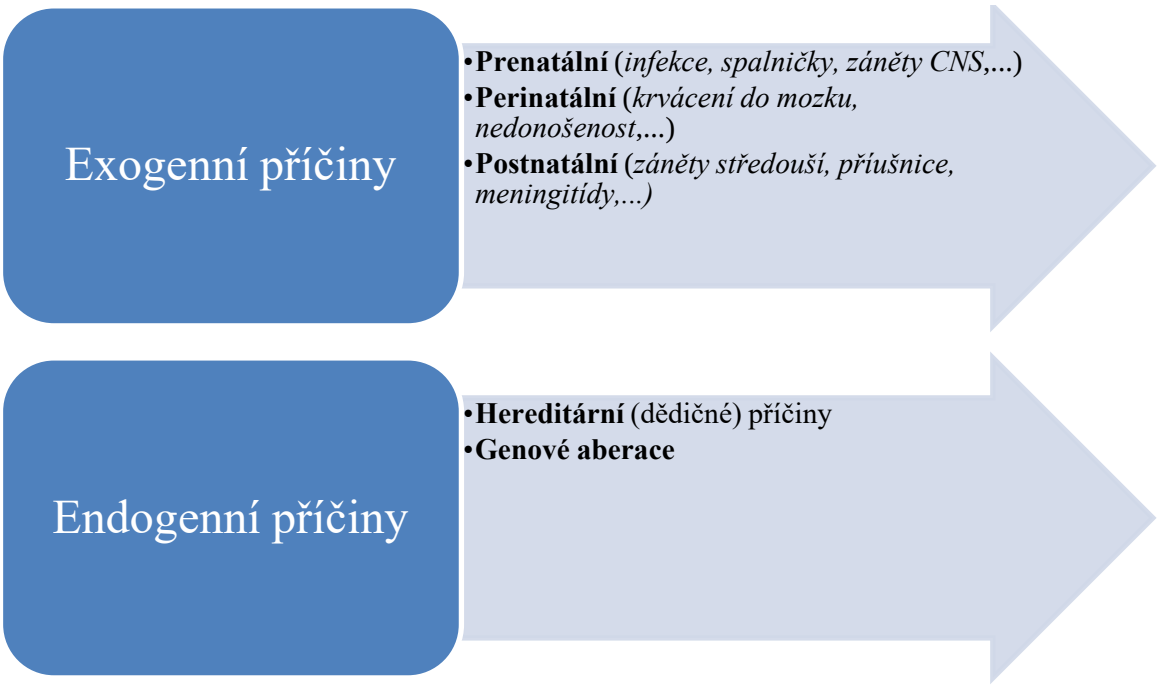
***Prenatální příčiny*** vznikají jako důsledek infekčního onemocnění matky nebo vlivem působení některých léků v prvním trimestru gravidity, onemocnění matky zarděnkami (rubeola) v období gravidity, infekce celkového zánětlivého onemocnění CNS se může přenést krevní cestou z matky na plod, spalničky, chřipka, toxoplasmosa v období gravidity, vliv ototoxických látek např. léky jako chinin, antibiotika, (např. streptomycin, neomycin aj.), nedostatek kyslíku a nedostatečný přísun základních živin během nitroděložního života.

Mezi ***perinatální příčiny*** se řadí těžký porod s následným krvácením do mozku, lymfatických prostorů mozku a do okolí vnitřního ucha, poškození sluchu u předčasně narozených dětí, přerušení dodávky kyslíku do organismu dítěte, zvláště když je dítě nedonošené. Porod pomocí kleští může rovněž způsobit mechanické poškození tkáně a následné krvácení do mozku.

***Postnatální příčiny*** mohou být důsledkem traumat, ototoxické působení léků, onemocnění části sluchového analyzátoru (např. časté záněty středouší, příušnice, meningitídy) nebo centrálního nervového systému, onemocnění cévního systému dítěte.

***Endogenní příčiny*** existují již před početím dítěte v genetickém kódu rodičů nebo jen jednoho z nich. Pak hovoříme o hereditárních (dědičných) příčinách postižení. V případě, že jde o genovou aberaci (odchylku, mutaci), nemusí jít o dědičné postižení (Strnadová, 2002).

**Schéma 6** Etiologie sluchových vad podle doby vzniku




„Význam slov ***sluch a slyšení*** se netýká jen ***výkonu*** našeho ***sluchového orgánu***, ale také duševního zpracování vnímaných zvuků, to znamená ***uvědomění*** si jejich ***významu, rozumové a citové hodnocení, přemýšlení, rozhodování, zaujetí stanoviska*** a případné programování odpovědi“ (Pulda, Lejska, 1996, s. 16).

Při narušení některé z výše jmenovaných částí sluchového ústrojí vzniká ***sluchová vada***. Termín sluchová vada představuje poškození orgánu nebo funkce, které snižuje kvalitu či kvantitu slyšení (viz kapitola 1 Surdopedie). ***Sluchové postižení*** zahrnuje kromě ***poruchy funkce sluchového orgánu*** také ***sociální důsledky*** provázející vadu sluchu.

O další patologii sluchových vad z hlediska zjištěného stupně vady a místa vzniku bude pojednávat i následující kapitola 4 po prostudování si terminologie z audiologie.

***PRO ZÁJEMCE***

Autorka Strnadová (2002) rozlišuje ***endogenní příčiny*** dle způsobu přenosu tři základní typy dědičnosti.

U ***autosomálně recesivního typu*** se postižení neprojeví v každé generaci. Existuje-li zdravý pár a oba jedinci jsou nositeli shodné dědičné vlohy, pak se postižení u jejich dítěte může, ale nemusí projevit. Z toho plyne, že rodiče budou mít zdravé nebo postižené dítě.

***Autosomálně dominantní typ*** předpokládá situaci, kdy jeden z rodičů má sluchovou vadu, přenesenou tímto typem dědičnosti, dochází k padesáti procentní pravděpodobnosti, že i jeho děti budou mít sluchové postižení a to i za předpokladu, že druhý rodič není nositelem téže dědičné vlohy. Pokud se takovýmto rodičům narodí dítě zdravé, pak samo již tuto dědičnou vlohu nemá a nepředá ji svým potomkům.

***Dědičnost*** vázaná na ***chromozóm X*** se projeví zejména u chlapců. Souvisí s metabolickými poruchami, kdy se vyskytuje syndromově, tj. ve spojení s jiným postižením (např. poruchou zrakového vnímání, s mentální retardací) aj.

Sluchová postižení mohou vzniknout i na genetickém základě, který není dědičný. Jedná se o tzv. ***genovou aberaci***, kdy dochází ke změně genetického kódu, která může mít vliv přímý či nepřímý na vznik sluchového postižení.

Pokud uzavřou sňatek dva neslyšící lidé, existuje jen malá pravděpodobnost, že se jim narodí neslyšící dítě, jelikož každý z rodičů má obvykle jiný typ sluchového postižení, jiný typ dědičnosti a různou etiologii vzniku sluchového postižení. To částečně vysvětluje proč se 90 – 95% neslyšících dětí narodí slyšícím rodičům a jen 5 – 10% rodičům neslyšícím (Strnadová, 2002, s. 20).

## DEFINICE

Df

„Porucha sluchu je stav přechodný a po úspěšné léčbě konzervativní nebo chirurgické může mít nemocný i normální sluch. Sluchová vada je trvalá, může být různého stupně a nezlepšuje se. Dělíme je na vrozené a získané. Získané mohou vzniknout prenatálně, perinatálně nebo i postnatálně.“ Hluchota je stav, kdy orgán sluchu nelze využívat pro komunikaci sluchem ani při použití sluchadla. (Hahn a kol., 2007, s. 49).

## 3.3 Sluchový systém a jazyk

Fyziologie sluchu a následné vnímání zvuku řeči je složitý proces, na kterém se podílejí kromě ***sluchového analyzátoru*** různé oblasti mozku, zejména ***kůry mozkové***. Jedná se především o šedou kůru mozkovou, která jako primární, a tudíž nejvyspělejší část centrálního nervového systému, řídí veškerou činnost organismu. Zvukový signál řeči je přijímán prioritně jako sluchový vjem, dále je však zpracováván jako součást znakového systému jazyka, kdy dochází k jeho uvědomění a pochopení. Oba tyto procesy se prolínají a současně se zde uplatňuje mechanismus paměti.

Výzkumy v oblasti neurologie prokázaly také vzájemnou podmíněnost ***percepce*** a ***produkce*** řeči. Při sluchovém i vizuálním vnímání řeči jsou zároveň aktivovány ty části mozkové kůry, které ovlivňují tvoření řeči, a naopak *při produkci řeči je nezbytná vlastní sluchová kontrola mluvčího*. Mozek je bezpochyby nejdůležitějším organickým základem řeči. Klasické teorie o jeho činnosti ve vztahu k osvojování jazyka podléhají změnám (Kulišťák, 2003).

Dosud bylo identifikováno ***pět řečových oblastí***:

1. ***Brocova oblast*** (*tvorba řeči*),

2. ***Wernickeova oblast*** (*porozumění řeči*),

3. boční ***prefrontální kůra*** těsně před a pod Brocovou oblastí (*podrobná analýza mluveného slova*),

4. většina oblastí ***zevní*** a ***dolní části spánkového laloku*** (*koordinace sluchových a zrakových stránek řeči jako pojmenování viděných objektů a slyšených slov*),

5. oblast − ***insula***, uložena hluboko v boční rýze, mezi Brocovou a Werickeovou oblastí, která *spouští slovní artikulaci a rozpoznává rytmus a zvuky mluveného slova* (Kulišťák, 2003; Marieb, Mallat, 2005; Diller, 2012; aj.).

Z ***funkčního hlediska*** nejsou mozkové hemisféry ekvivalentní. Mluvení jako motorický akt je řízeno ze spánkového laloku levé hemisféry. ***Brocova area*** se účastní procesu rozumění řeči a spolu s dalšími částmi mozku odpovídá za tvorbu motorických vzorců mluvené a psané řeči. ***Wernickeova area*** je hlavní oblastí lidské řeči, je na něj vázána schopnost interpretace slov, a to jak v řeči slyšené, tak čtené. Protože většina senzorických vjemů je přeměněna na slovní ekvivalenty, a protože i většina myšlenkových procesů pracuje se slovy a nikoliv s obrazy, hraje ***Wernickeova area*** významnou úlohu ve všech slovních vyjádřitelných funkcích, tedy při myšlení spíše racionálním logicko-analytickém a při matematických operacích (Trojan, 2003; Love Webb, 2009).

***Funkčnost sluchového orgánu*** je závislá na schopnosti rozeznávat zvuky kolem sebe a na schopnosti reagovat na ně. Schopnost porozumění je v neposlední řadě závislá i na kapacitě slovní zásoby. V našem okolí se nachází mnoho zvuků, které slyšíme, ale nevnímáme. Zvuky z okolí nám vytvářejí zvukové pozadí, které je nezbytné pro orientaci

a bezpečnost. U malých dětí tvoří zvukové pozadí významnou složku při rozvíjení koordinace a rovnováhy. V případě, že má dítě vrozenou sluchovou vadu, jsou tyto oblasti narušeny. Sluch má hlavní význam při rozvoji řeči a komunikace (Lejska, 2003).

## POJMY ZAPAMATOVÁNÍ

Sluchový analyzátor. Endogenní příčiny vzniku sluchových vad. Exogenní příčiny vzniku sluchových vad. Procesy slyšení.

## ÚKOL K ZAMYŠLENÍ

Po přečtení kapitoly se zamyslete, jaký význam má sluch pro rozvoj řeči.

## KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Z kterých částí se skládá sluchový analyzátor?

2. Jakou funkci zastává Wernickeova a Brocova area v mozku ve vztahu k řeči?

## SHRNUTÍ KAPITOLY

Sluchový analyzátor, sluch, slyšení a porozumění patří mezi základní determinanty pro budoucí vývoj řeči a jazyka jedince.

Podobně jako u ostatních druhů postižení, tak i u sluchových vad, je etiologie známá, ale i neznámá. U sluchových vad se mohou se vyskytovat prenatální, perinatální, postnatální příčiny, ale i genetické odchylky, které mohou způsobit sluchovou poruchu na základě dědičnosti autosomálně recesivní nebo dominantní či dědičnosti vázané na chromozom X.

Poruchy sluchových funkcí mohou být dočasné nebo trvalé. Sluchové postižení je vždy trvalé a představuje pro jedince komunikační překážku, která může omezit jeho sociální vztahy a celkově i psychiku.

Pokud vás zajímají funkční procesy mozku z hlediska kognitivních funkcí, najdete více v doporučené rozšiřující literatuře od autorů Webbové a Loveho.

## DALŠÍ ZDROJE

LOVE, R. J., WEBB, W. G. *Mozek a řeč.* Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-464-9.

https://www.youtube.com/watch?v=-c39bHQPgeM

https://www.youtube.com/watch?v=tJojFSsb7P8

https://www.youtube.com/watch?v=491ol4-hDi8