

Metody vyšetření sluchu

zdroj: **Info-Zpravodaj 2009, roč. 17, č. 4, s. 8-10.**

publikováno: 16/01/2014

Na následujících řádkách přinášíme stručný soupis hlavních (nebo nejčastěji používaných) metod vyšetření sluchu, který jsme získali kompilací z různých materiálů, tištěných i internetových. Doufáme, že Vám článek umožní alespoň základní orientaci v dané problematice.

Subjektivní testy

(Subjektivní metody jsou takové metody, které závisí na aktivní /vědomé i podmíněné/ odpovědi vyšetřovaného, dítěte či dospělého, na zvukový podnět.)

▶ sluchová zkouška:

- hlasitou řečí, šepotem

- ladičkami

- zvukovými hračkami (např. chrastítkem)

▶ testy prahové (tónová audiometrie, VRA, ...)

▶ testy nadprahové (kochleární a suprakochleární poruchy sluchu)

▶ slovní a řečová audiometrie

Sluchová zkouška

Mezi nejběžnější subjektivní metody patří tzv. klinická zkouška, kdy lékař nepozorovaně vyloudí za dítětem hlasitý zvuk a sleduje, zda dítě zareaguje. Výsledek klinické zkoušky může být samozřejmě zkreslen tím, že se dítě náhodně otočí, nebo tuší, že se něco děje a pátrá, kde je pan doktor. Mnoho rodičů popisuje, jak jejich neslyšící dítě reagovalo na chrastění hračky, pokud se obraz lékaře odrazil např. ve skleněné výplni skříně, nebo když zaregistrovalo pohyb vzduchu, který lékař pohybem ruky způsobil. (internetový odkaz 2 – viz na konci článku).

Zásadou je, že při vyšetřování sluchu se v okolí dítěte nesmí měnit vůbec nic jiného než právě jenom zvuk. Příroda totiž obvykle nahradí dítěti ztrátu jednoho smyslu zvýšenou citlivostí smyslů ostatních. Sluchově postižené děti jsou obvykle mimořádně vnímavé na optické podněty, závany vzduchu a sebemenší vibrace. (Hrubý, 1998, s. 47)

Orientační vyšetření sluchovou zkouškou u novorozenců a kojenců provádějí povinně pediatři, mohou je ale provést i rodiče samotní. Pediatr takto provádí orientační sluchovou zkoušku ve věku 3 - 5 měsíců a 8 měsíců věku dítěte.

Tato vyšetření jsou jen orientační. Pokud při sluchových zkouškách prováděných pediatry chybějí adekvátní reakce a příznaky, či jsou tyto příznaky nejisté, nebo pokud se nerozvíjí řeč dítěte, je třeba provést objektivní vyšetření sluchu na odborném pracovišti. (internetový odkaz 1).

Klasická zkouška sluchová

Vyšetřovaný pacient stojí bokem k vyšetřujícímu tak, aby na něho neviděl, a má zakryté druhé, nevyšetřované ucho. Vyšetřující předfíká slova a vyšetřovaný je má opakovat. Hodnotí se vzdálenost, ze které vyšetřovaný slova slyší a rozumí jim. Dále se hodnotí rozdíl mezi opakováním hlubokofrekvenčních a vysokofrekvenčních slov, podle toho se pozná vada sluchu s převahou vysokých nebo hlubokých frekvencí. Rozdíl mezi hlasitou řečí a šepotem pak odkazuje na typ sluchové vady. (Lejska, 2003, s. 29) Tento typ zkoušky se samozřejmě nedá použít u nejmenších dětí.

Sluchová zkouška za použití ladičky

Rozkmitané ladičky umožňují diagnosticky odlišit percepční a převodní vady tím, že je lékař jednou přidrží u ucha (vzdušné vedení) a potom se jejich rukojetí dotkne hlavy. (kostní vedení). Ladička ovšem kmitá pouze v kmitočtu, na který je naladěna, proto je třeba mít pro vyšetření kmitočtové závislosti ztráty sluchu celou řadu ladiček. (Hrubý, 1998, s. 49)

Reaktometr

Jedná se o elektronický tester sluchu malých dětí. Reaktometr se skládá z ovládací skříňky a dvou reproduktorů. Reproduktory se připevní na stůl, na kterých se v ordinacích přebalují kojenci. Mezi reproduktory se položí kojeneček a sestra z dálky (aby se nepřibližovala k dítěti) zapne do jednoho z reproduktorů zvuk, který je volen tak, že na něj kojenci většinou spontánně reagují.

Pokud dítě slyší, v naprosté většině případů i při malé intenzitě testovacího zvuku zcela zřetelně zpozorní. Pak se opakuje zkouška z druhého reproduktoru. Pokud dítě nereaguje ani na případně zesílený zvuk, nemusí to ještě znamenat, že neslyší. Třeba jenom právě nemá na podobné testy náladu a více ho upoutává nějaký jiný zásadní problém. Nic nebrání tomu, aby bylo dítě pozváno na další vyšetření třeba za týden. Pokud nebude reagovat podruhé, mělo by být vyšetřeno na odborném pracovišti. (Hrubý, 1998, s. 48)

Na rozdíl od předchozích tří metod je vyšetření reaktometrem schopné orientačně určit práh sluchu na jednotlivých frekvencích.

VRA

Nejnovější subjektivní metodou je VRA (Visual Reinforcement Audiometry), mezi rodiči někdy popisovaná jako "pes se svítícíma očima", která se používá při vyšetření malých dětí, které ještě nejsou schopny zvládnout prahovou audiometrii (viz dále). Při této zkoušce dítě nemusí aktivně spolupracovat, využívá se vytvoření podmíněné reakce na současně produkovaný zvuk a výrazný světelný podnět. VRA se provádí obvykle se sluchadly. (internetový odkaz 2)

Nevýhodou metody je minimální možná hlasitost zvuku (50 dB). U dětí, které při této hlasitosti se sluchadly reagují, je vhodné provést vyšetření bez sluchadel.

Vyšetření probíhá tak, že dítě sedí a hraje si s logopedkou, která ovládá počítač s reproduktory. Je-li dítě dostatečně zabaveno, je mu pouštěn přesně definovaný zvukový podnět a zároveň je upozorněno, že krátce po zvuku se rozsvítí světélko v očích hračky (např. psa). Dítěti se líbí, že pejskovi svítí oči, a po několika opakováních si spojí zvuk s rozsvícenými očima. Pokud tedy zvuk později uslyší, otočí hlavičku k pejskovi a čeká na rozsvícené oči. Tím je možno získat dobrou orientaci o sluchových ztrátách na jednotlivých frekvencích.

Tato metoda, stejně jako všechny předchozí zaznamenává reakce na zvuky na obou uších současně, není schopná rozlišit ztráty sluchu na každém uchu zvlášť.

Tónová audiometrie

Od dvou let dítěte lze začít s nácvikem tónového audiogramu. Dítě reaguje předem naučeným způsobem (navlečení kroužku na tyčku, zvednutí ruky, zmáčknutí tlačítka) ve chvíli, kdy poprvé zaznamená v nasazených sluchátkách zvuk. Tento vyšetření určí poměrně přesně ztráty sluchu v závislosti na frekvenci a lze podle něj nastavit sluchadla přesně podle potřeby dítěte. (tamtam)

Audiometrické vyšetření se provádí v tiché vyšetřovací místnosti pomocí audiometru. Pacient má nasazená sluchátka, do kterých je postupně do každého ucha zvlášť pouštěn přerušovaný tón frekvence 1000 Hz. Tón je postupně zesilován, až dosáhne té síly, kdy ho vyšetřovaný zaslechne. Intenzita, která je v tom okamžiku zaznamenána, je intenzitou prahovou pro tuto frekvenci. Je zaznamenána do audiogramu. Podobně se vyšetření opakuje i na frekvencích 2000 Hz, 4000 Hz a 8000 Hz a následovně 500, 250, 125 Hz. (Lejska, 2003, s. 30)

Tóny lze přivádět i do reproduktorů – tedy do prostoru místnosti - a měřit práh sluchu bez sluchadla nebo i se sluchadlem, a tak ověřit přínos sluchadla na jednotlivých tónech. (Hrubý, 1998, s. 51). Jedná se pak o tónovou audiometrii ve volném poli. Nevýhodou metody ale opět je, že nezměříme prahové hodnoty pro každé ucho zvlášť.

Slovní audiometrie

Při slovní audiometrii sedí pacient v tiché komoře a do sluchátek nebo do reproduktorů se mu s přesnou hlasitostí přehrávají soubory testovacích slov. Vyšetřování obvykle začíná při hlasitosti, kterou považuje sluchově postižený za příjemnou pro to, aby dobře rozuměl. Pacient slova opakuje. Pokud nerozumí, řekne „nevím“. Tak totiž lze poznat i třetí případ, kdy pacient slovo vůbec nezaslechne. Akustický tlak v dB a počet správných odpovědí se zaznamená. Pak se sníží akustický tlak o 5 nebo 10 dB a přehraje se další soubor slov. (Hrubý, 1998, s. 57) Postupně se akustický tlak zmenšuje a vyšetřovaný slyší a rozumí stále méně slovům. Body takto nalezené určují výsledek, křivku slovní (řečové) audiometrie.

Ke stanovení rozsahu rozumění se používají slovní sestavy o 10 slovech. Výběr slov není náhodný, ale naopak všechny sestavy musejí být informačně rovnocenné. Musí splňovat kritéria fonetiky, fonologie a lingvistiky. Např. slova se musí vyskytovat v běžné řeči stejně často. (Lejska, 2003, s.40).

U malých dětí se používá jiná varianta téhož, tzv. obrázkový percepční test. Dítě má před sebou kartu s deseti obrázky a po zaznění slova z reproduktoru nebo ze sluchátka postupně ukazuje na odpovídající obrázky. Podmínkou tohoto postupu je, aby dítě všechna slova, která má slyšet a která jsou znázorněna obrázky, znalo.

Objektivní testy

(Objektivní metody nejsou závislé na spolupráci vyšetřovaného člověka.)

- ▶ vyšetření OAE
- ▶ tympanometrie, impedancmetrie
- ▶ vyšetření evokovaných potenciálů (ERA, BERA, CERA...)
- ▶ vyšetření ustálených evokovaných potenciálů (SSEP)

OAE (evokované otoakustické emise)

Jako první se nově narozeným dětem obvykle dělá měření otoakustických emisí (OAE), při němž se zjišťuje správná funkce vláskových buněk ve vnitřním uchu. Pokud pustíme do vnějšího zvukovodu stimulující zvuk a vnější vláskové buňky jsou v celém rozsahu nepoškozené, můžeme citlivým mikrofonom zaznamenat slabounký zvuk. Otoakustické emise jsou výbavné. A naopak, výbavnost OAE je důkazem o nepoškozené sluchové buňce vnitřního ucha. Nenalezení odpovědi ještě neznamená poškození sluchu. Vyšetření se musí opakovat po několika týdnech. Teprve opakovaný negativní nález vzbuzuje podezření a takové dítě je nutno prověřit pomocí vyšetření BERA. (Lejska, 2003, s. 47) Měření OAE je prvním vyšetřením, které určí, že je buď všechno v pořádku, nebo je signálem, že se sluchem může být problém – a proto je třeba dalších vyšetření.

Dítě se obvykle vyšetřuje na novorozeneckém oddělení mezi 2. a 5. dnem pobytu, většinou po kojení ve spánku v tiché místnosti, aby bylo klidné a šlo dobře vyšetřit. Do ucha se mu vloží malá sonda, která vysílá zvuky a zároveň zaznamenává tzv. emise - zvukem ze sondy evokované (vzniklé) „odpovědi“ zevních vláskových buněk hlemýždě (vnitřního ucha).

(internetový odkaz 1)

Tympanometrie

Když dopadá do zvukovodu zvuková energie, rozkmitává se bubínek a středoušní kůstky jeho kmitání převádějí na vstup do hlemýždě – na oválné okénko. Na oválné okénko však neprojde všechna energie dopadajícího zvukového signálu. Část se jí odráží od bubínku zpět do zvukovodu. Základem tympanometrie je nápad měřit místo akustické energie prošlé až k vnitřnímu uchu akustickou energií odraženou zpátky do zvukovodu. Čím více energie se odráží zpátky, tím méně jí prochází do hlemýždě a naopak. (Hrubý 1998, s. 64-65)

Tato vyšetřovací metoda umožňuje vyšetřit funkci středního ucha.

Měření množství odražené akustické energie ve vnějším zvukovodu je závislé na: a) tuhosti bubínku: čím je bubínek volnější, tím se odráží méně akustické energie a naopak, čím je

napjatější, tužší, tím hůře vede zvuk a tím více energie se odrazí; b) řetězu středoušních kůstek (kladívko, kovádlíka a třmínek) – čím jsou kůstky v přesnějším (normálním) postavení, tím lépe se vede zvuková vlna a tím méně se odrazí a naopak; c) na obsahu středního ucha – pokud je obsahem zvuk (normálně) vedení je výborné a odrazí se minimum. (Lejska, 2003, s. 43)

Impedancmetrie

Impedancmetrie je impedanční audiometrie, tzn. metodika, která měří akustickou impedanci bubínku. Využívá se právě ve vyšetření tympanometrickém a reflexů třmínkového svalu (stapediálních reflexů) - v praxi se mísí termín impedancmetrie (impedanční audiometrie) a tympanometrie.

Audiometrie z elektrické odezvy

Sem patří vyšetření ERA, BERA, CERA - ve všech případech se jedná o měření změn elektrické aktivity nervové soustavy při působení zvukového podnětu.

ERA (Electric Response Audiometry = audiometrie z elektrické odezvy) - je nadstavbový termín pro BERA, CERA, SSEP (a další) – zastřešuje obecně (jakoukoliv) audiometrii evokovaných potenciálů:

BERA – (Brainstem Electric Response Audiometry = audiometrie z elektrické odezvy v mozgovém kmeni)

ABR (Auditory Brainstem Response = odezva sluchového mozkového kmene) je jiné pojmenování pro vyšetření BERA.

CERA (Cortex Electric Response Audiometry = audiometrie z elektrické odezvy mozkové kůry)

Jak vypadá základní uspořádání při měření: pacient má na hlavě nalepené tři elektrody. Je měřicí elektroda je nejčastěji na tzv. vertexu, to je místo na vrcholku lebky uprostřed spojnice obou vnějších zvukovodů. Druhá měřicí elektroda je umístěna za uchem a ve stejném místě za druhým uchem je umístěna elektroda referenční. Kromě elektrod má pacient na hlavě ještě audiometrická sluchátka.

Začíná se obvykle od vysokých hlasitostí – další měření už řídí počítač – ten dá pokyn generátoru testovacího zvuku, aby pípнул do sluchátek. Na výstupu diferenciálního zesilovače se po dobu měření objeví EEC signál. Měření se opakuje zhruba 20x za vteřinu a celkem při dané hlasitosti provede asi 2.000 až 4.000 měření. Po každém měření přičte počítač jeho průběh k součtu údajů ze všech předchozích měření, které má v paměti. Poté se akustický tlak ve sluchátku sníží o 10 dB a celá procedura se opakuje. Hlasitost se snižuje tak dlouho, až je dosaženo prahu sluchu pacienta, při kterém se již evokované potenciály na EEG nedají zjistit. (Hrubý, 1998, s. 62-63).

Vyšetření umožňují odhalit a do jisté míry změřit velikost vady sluchu i u malých dětí. Je však třeba mít na paměti, že v průběhu prvních tří let věku dítěte teprve dochází k dozrávání sluchové dráhy, takže je třeba vyšetření opakovat, protože se výsledky mohou měnit.

SSEP

Vyšetření ustálených evokovaných potenciálů (SSEP), anglicky Steady State Evoked Potentials. Na rozdíl od vyšetření BERA je místem vzniku snímaných odpovědí celý průběh sluchové dráhy. Výsledkem vyšetření je rekonstrukce tónového audiogramu – odhadovaný audiogram. Frekvenční rozsah je 250 Hz – 8 kHz v hladinách slyšení od 10 do 125 dB.

V současné době lze touto technikou diagnostikovat jak percepční, tak převodní poruchy sluchu. Vyšetření se provádí v sedaci nebo celkové anestezii. (podle sdělení Doc. MUDr. Z. Kabelky z Fakultní nemocnice v Praze Motole).

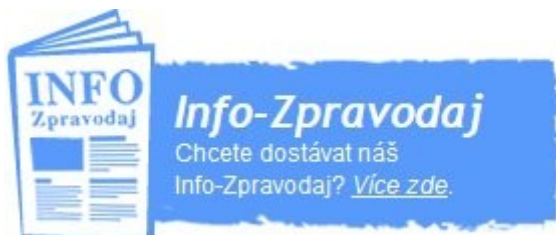
Použitá literatura

HRUBÝ, J.: Velký ilustrovaný průvodce neslyšících a nedoslýchavých po jejich vlastním osudu, 2. díl. Praha: FRPSP; Septima, 1998.

LEJSKA, M.: Poruchy verbální komunikace a foniatrie. Brno: Paido, 2003.

Použité materiály na internetu

- (1) Časná diagnostika vad sluchu u novorozenců a kojenců [online]. [cit. 2009-10-22]. Dostupné na [www: <http://www.lekari-online.cz/orl-otorinolaryngologie/zakroky/casna-diagnostika-vad-sluchu-u-novorozencu-a-kojencu>](http://www.lekari-online.cz/orl-otorinolaryngologie/zakroky/casna-diagnostika-vad-sluchu-u-novorozencu-a-kojencu)
- (2) (2) O sluchových vadách a vyšetření sluchu [online]. [cit. 2009-10-22]. Dostupné na [www: <http://www.tamtam-praha.cz/zajima-vas_info-pro-vas-sluch.html#01>](http://www.tamtam-praha.cz/zajima-vas_info-pro-vas-sluch.html#01)



autor: [Jitka Motejzиковá](#)

<http://ruce.cz/clanky/1101-metody-vysetreni-sluchu>