

NOVÉ MOŽNOSTI AUDIOLOGICKÉHO VYŠETŘENÍ – VRA (VISUAL REINFORCEMENT AUDIOMETRY) A JEJÍ ÚLOHA PŘI ŘEŠENÍ PORUCH SLUCHU DĚTSKÝCH PACIENTŮ

P. Hrabačka, M. Vohlídková, D. Slouka

Otorinolaryngologická klinika Fakultní nemocnice Plzeň

Sluch je jedním ze základních smyslů člověka, který je nezbytný pro vývoj intelektu, komunikaci a sociální vazby. Úplná hluchota představuje jedno z nejtěžších postižení člověka a pro svoji závažnost je řazena Světovou zdravotnickou organizací (WHO) na druhé místo hned za postižení mentální. Na celém světě trpí poruchou sluchu přibližně 360 milionů lidí, přičemž incidence narůstá se zvyšujícím se věkem. Ve věku nad 65 let trpí poruchou sluchu každý třetí člověk. Výskyt poruch sluchu jakékoliv etiologie u novorozenců představuje 6–12 : 1000 novorozenců. Přibližně jedno dítě z tisíce se narodí hluché.

Jako v každém oboru je základem vyšetření důkladně odebraná anamnéza a fyzikální vyšetření. V případě vyšetření sluchu otoskopie doplněná otomikroskopií. Vzhledem k častým příčinám poruch sluchu v oblasti dutiny nosní a nosohltanu je samozřejmostí rhinoskopie a epifaryngoskopie. Otorinolaryngologie využívá při vyšetřování sluchu dospělých pacientů celou řadu subjektivních i objektivních vyšetřovacích metod. Validita subjektivních vyšetřovacích metod, tedy metod závislých na spolupráci pacienta, je u dospělých pacientů vysoká. K poklesu validity zde dochází v podstatě pouze při cíleně špatné spolupráci ze strany pacienta. U dětských pacientů vstupuje do této problematiky další proměnná v podobě schopnosti spolupráce v závislosti na věku pacienta.

Mezi subjektivní metody patří vyšetření pomocí řeči, ladičkové zkoušky, konvenční prahová tónová audiometrie a slovní audiometrie. Nově používaným subjektivním vyšetřením u dětí je vizuálně podporovaná audiometrie (VRA, Visual Reinforcement Audiometry (1)). Objektivní vyšetření zahrnují tympanometrii, vyšetření otoakustických emisí a vyšetření akustických evokovaných potenciálů (BERA, CERA).

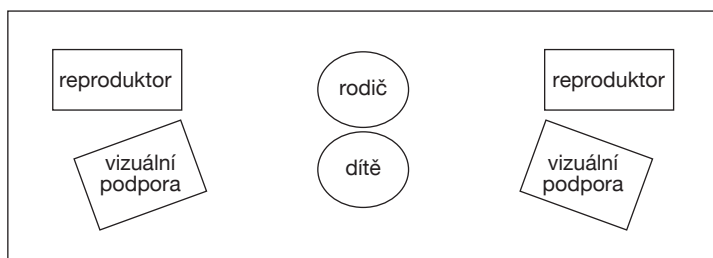
Na rozdíl od objektivních metod použitelných u všech věkových kategorií včetně nejmenších dětí, subjektivní metody, které nám u dospělých pacientů poskytují dostatek informací o jejich sluchu, jsou u dětí vzhledem k horší spolupráci téměř nepoužitelné. U nejmenších dětí k prvotním metodám patří pozorování reakcí na různé zvukové stimuly, například na zvukové hračky. Velkou roli zde hraje i zkušenost vyšetřujícího lékaře. Z předchozích důvodů, a i pro svou jednoduchost a vysokou výtečnost, se vizuálně podporovaná audiometrie stala na ORL klinice v Plzni významnou vyšetřovací metodou.

V České republice byl v r. 2013 zaveden program screeningového vyšetřování sluchu novorozenců pomocí vyšetření otoakustických emisí (2). Toto vyšetření vychází

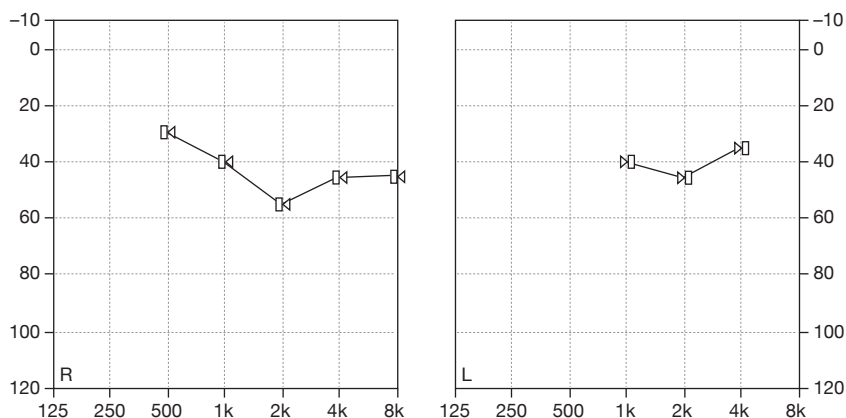
z poznatku, že zdravé ucho generuje periodickým kmitáním zevních vláskových buněk zvuky, které emituje přes středoušní mechaniku. Pokud tyto zvuky zaznamenáme citlivým mikrofonom v zevním uchu, předpokládáme, že dítě slyší. Metoda je objektivní, jednoduchá a rychlá (3). Důsledným screeningem sluchových poruch novorozenců se výrazně zvýšil záchyt těchto poruch již v raném věku, je zajištěno včasné kompenzování vady a tím předcházeno opoždění psychomotorického vývoje takto postižených dětských pacientů. Nejdůležitějším obdobím pro rozvoj jazyka a řeči jsou první tři roky života. Nedostatek sluchových vjemů má mimo jiné vliv na vývoj sluchově nervového systému a poškozuje rozvoj společenských, citových a poznávacích funkcí, stejně jako rozvoj abstraktního myšlení.

Vizuálně podporovaná audiometrie je nová subjektivní metoda sloužící k posouzení poruch sluchu u dětí příliš malých pro jiné subjektivní metody, u nichž je nutná spolupráce pacienta. Využívá vytvoření podmíněného reflexu akustické a vizuální stimulace a pak testuje pouze akusticky definované podněty. Vyšetření je určeno pro děti od 9 měsíců do 3 let věku, je ale také vhodné k použití u mentálně postižených dětí. V současnosti se toto vyšetření provádí na 6 pracovištích v České republice. Na našem pracovišti je k dispozici od září r. 2017 a měsíčně se zde vyšetří 3–4 pacienti. Tato metoda pomáhá překlenout období, dokud není dítě ještě dostatečně staré, aby zvládlo konvenční tónovou audiometrii. Standardní tónová audiometrie používá sluchátka a malé tlačítko, pomocí kterého vyšetřovaný dává najevo, že daný tón registroval, což je pro malé děti příliš složité. Vizuálně podporovaná audiometrie nahrazuje sluchátka reproduktory, nebo používá sluchátka a velké tlačítko (4), které dítě zmáčkne, pokud slyší tón a objeví se mu za odměnu obrázek. Pokud jsou použity reproduktory, nelze stanovit sluchové prahy specifické pro každé ucho zvlášť. Vizuální podporou jsou osvětlené hračky nebo monitory s obrázky umístěné 90 stupňů nalevo a napravo od pacienta, aby se dítě při zaznění tónu naučilo dívat ve směru zvuku (obr. 1).

Během vyšetření dítě sedí samostatně nebo na klíně rodiče ve zvukově izolované místnosti a audiolog pouští tóny. Nejprve při zaznění dostatečně hlasitého tónu (intenzita 60–70 dB o frekvenci 2 kHz) audiolog rozsvítí světlo u hračky nebo na monitoru ukáže obrázek ve spojení se zazněním tónu a tento vizuální podnět slouží jako odměna. Tím se dítě naučí otáčet hlavu ve směru zvuku, vytvoříme tedy podmíněný reflex. Při následujícím vyšetřování je vizuální podnět zobrazen až poté, co dítě otočí hlavičku, ne



Obr. 1 Schéma vyšetřovací místnosti



Obr. 2 Audiogram pořízený metodou VRA – percepční porucha sluchu u dětského pacienta

současně s tónem. Při vyšetření audiolog snižuje intenzitu zvuku, dokud nedosáhne prahu sluchu, kdy již dítě nereaguje otočením hlavičky. Takto se postupuje na různých frekvencích, dokud nemá audiolog dostatek dat k posouzení sluchu v obou uších. Výsledkem této metody je grafické znázornění prahu sluchu na jednotlivých frekvencích, tedy audiogram (obr. 2). Z výsledků je možno stanovit nejen typ, ale i stupeň poruchy sluchu.

Schopnost spolupráce dětí tuto metodu však také ovlivňuje (5). Malé děti se mohou rozptylovat jinými podněty, pak jsou nutné časté přestávky ve vyšetření nebo je nutná změna vizuální odměny. Zároveň jsou nezbytné dostatečně dlouhé přestávky mezi jednotlivými tóny, aby se dítě neotáčelo ve směru hračky bez zaznění tónu.

Pokud použijeme všechny metody k vyšetření sluchu, které máme k dispozici, můžeme většinou stanovit typ a tíži sluchové vady, a poté přistupujeme k volbě adekvátní terapie. Nejčastější konzervativní způsob zahrnuje využití sluchadel. Sluchadlo, malý elektroakustický přístroj skládající se z mikrofону, zesilovače a reproduktoru, je dnes na trhu pouze v digitální podobě. Předchozí analogové typy jsou již minulostí. Podstatou fungování přístroje je zaznamenání zvuku, jeho zesílení, upravení a přenesení do pacientova ucha. K jejich dobrému účinku jsou nutné alespoň nějaké zbytky sluchu. U části spektra poruch sluchu můžeme použít operační řešení, které zahrnuje výkony snadné a krátké, ale i složitější operace prováděné pouze na specializovaných pracovištích. K prvním typům operací patří například drenážní operace podle Armstronga, kdy se do bubínku zavede titanová drenážní trubička, což může vyřešit měsíce i roky trvající poruchu sluchu způsobenou chronickým tubotympanálním katarom. Mezi operace již složitější patří tympanoplastiky, kterými rekonstruujeme převodní systém ucha. Dnešní kochochirurgie je schopna nahradit či vyměnit v podstatě všechny struktury zevního a středního ucha. Nejsložitějším výkonem je kochleární implantace. Ta je indikována především u osob, u kterých se jedná o poškození vnitřního ucha, a to tak velké, že nelze použít sluchadla. Zvukové vlnění je implantátem přeměněno v elektrické impulsy, které jsou použity k přímému dráždění sluchového nervu. Kochleární neuroprotéza tedy představuje náhražku vnitřního ucha.

Vizuálně podporovaná audiometrie, kromě posouzení sluchu u dítěte a stanovení frekvenčně specifických prahů sluchu, také umožňuje zjistit účinnost námi zvolené léčby. Můžeme tak posoudit efekt korekce nedoslýchavosti sluchadlem nebo kochleární implantací, dále porovnání efektu korekce podle jednotlivých typů použitých sluchadel nebo kontrolu efektu sluchadla ihned po nastavení nebo po změně parametrů nastavení. Její zavedení do praxe umožňuje jednoduché a přitom vysoce efektivní vyšetření sluchu dětských pacientů, jejichž spolupráce limituje použití a výtěžnost ostatních subjektivních vyšetřovacích metod.

SOUHRN

Otorinolaryngologie disponuje při vyšetřování sluchu dospělých pacientů celou řadou subjektivních i objektivních vyšetřovacích metod. Validita subjektivních vyšetřovacích metod (tedy metod závislých na spolupráci pacienta) je u dospělých pacientů vysoká. K poklesu validity zde dochází v podstatě pouze při cíleně špatné spolupráci ze strany pacienta. U dětských pacientů vstupuje do této problematiky schopnost spolupráce v závislosti na věku pacienta. Toto sdělení shrnuje dosavadní vyšetřovací možnosti a jejich rozšíření zavedením metody VRA (Visual Reinforcement Audiometry). Metoda přispívá nejen k diagnostice, ale také k posouzení výsledků léčby poruch sluchu.

New audiological examination – VRA (Visual Reinforcement Audiometry) and its role in the care of children with hearing disorder

SUMMARY

Otorhinolaryngology has a wide range of subjective and objective examination methods for examining the hearing of adult patients. The validity of subjective investigative methods (methods dependent on patient collaboration) is high in adult patients. The decline in validity here occurs basically only in the case of the patient's intentional misguided co-operation. In child patients, there is another variable in the ability of collaboration depending on the age of the patient. This article summarizes the existing investigative possibilities and their extension through the introduction of the Visual Reinforcement Audiometry (VRA) method. This method contributes not only to diagnosis but also to the assessment of the results of treatment of hearing disorders.

LITERATURA

1. Atherton S.: Visual reinforcement audiometry: an Adobe Flash based approach. *J. Vis. Commun. Med.* 33, 2010: 110–2. – 2. Norton S. J., Gorga M. P., Widen J. E. et al.: Identification of neonatal hearing impairment: evaluation of transient evoked otoacoustic emission, distortion product otoacoustic emission, and auditory brain stem response test performance. *Ear. Hear.* 21, 2000: 508–28. – 3. Tzanakakis M. G., Chimona T. S., Apazidou E. et

al.: Transitory evoked otoacoustic emission (TEOAE) and distortion product otoacoustic emission (DPOAE) outcomes from a three-stage newborn hearing screening protocol. *Hippokratia*. 20, 2016: 104–109. – 4. Weiss A. D., Karzon R. K., Ead B. et al.: Efficacy of earphones for 12- to 24-month-old children during visual reinforcement audiometry. *Int. J. Audiol.* 55, 2016: 248–53. – 5. Widen J. E., Folsom R. C., Cone-Wesson B.: Identification of neonatal hearing impairment: hearing status at 8 to 12 months corrected age using a visual reinforcement audiometry protocol. *Ear. Hear.* 21, 2000: 471–87.

Adresa autora: P. H., Edvarda Beneše 13, 305 99 Plzeň