

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Ústav speciálněpedagogických studií

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Aneta Královcová

Kvalita hlasu u dětí s kochleárním implantátem

Olomouc 2018

Vedoucí práce: Mgr. Lucie Kytarová

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a použila prameny uvedené v seznamu literatury.

V Olomouci dne 15. dubna 2018

Podpis

Poděkování

Děkuji Mgr. Lucii Kytarové za odborné vedení a poskytování cenných rad a návrhů při psaní práce. Dále děkuji rodičům dětí a dětem účastnícím se na výzkumu

Obsah

Úvod	6
1. Sluchové postižení.....	7
1.1 Vada a porucha sluchu	7
1.2 Vady sluchu podle stupně postižení.....	7
1.3 Vady sluchu podle místa vzniku	8
1.3.1 Převodní vady.....	8
1.3.2 Percepční vady	9
1.4 Vady sluchu podle doby vzniku	9
1.5 Vady sluchu podle etiologie	9
1.6 Vyšetření sluchu.....	10
1.6.1 Subjektivní metody vyšetřování sluchu.....	10
1.6.2 Objektivní metody vyšetřování sluchu.....	12
2. Možnosti kompenzace sluchového postižení	14
2.1 Kdy je potřeba kompenzace.....	14
2.2 Sluchadla	14
2.3 Implantáty a sluchadla pro kostní vedení	16
2.4 Využívání kompenzačních smyslů	16
2.5 Další kompenzační prostředky	17
3. Kochleární implantát.....	18
3.1 Stručná historie KI	18
3.2 Charakteristika kochleárního implantátu.....	18
3.3 Výběr kandidátů a efektivita implantátu	20
3.4 Nastavování zvukového procesoru a logopedická péče	21
3.5 Centra kochleární implantace v České republice	23
3.5.1 Centrum kochleárních implantací Praha Motol	23
3.5.2 Centrum kochleární implantace Ostrava	23
3.5.3 Centrum kochleární implantace Brno	23
3.5.4 Fakultní nemocnice Hradec Králové.....	23
3.6 SUKI	24

3.7	Poruchy hlasu a kochleární implantát.....	24
4.	Hlas.....	27
4.1	Hlasotvorné ústrojí.....	27
4.2	Vlastnosti hlasu, jak zní zdravý hlas	28
4.2.1	Výška hlasu.....	28
4.2.2	Síla hlasu.....	29
4.2.3	Rozsah hlasu.....	29
4.2.4	Fonační doba.....	29
4.3	Etiologie a symptomatologie narušení hlasu	29
4.4	Klasifikace poruch hlasu	31
4.5	Vyšetření hlasu.....	32
5.	Úvod	34
6.	Metody.....	35
6.1	Úkol č. 1. - Habituální hlas.....	35
6.2	Úkol č. 2 - Prodloužená fonace hlásky Á	36
6.3	Úkol č. 3 - Hlasité čtení.....	36
6.4	Úkol č. 4 – Gradace hlasitosti od nejnižší po nejvyšší.....	36
7.	Chlapec 1.....	37
8.	Chlapec 2.....	46
9.	Dívka 1.....	56
10.	Dívka 2.....	66
11.	Limity studie.....	76
12.	Diskuse	77
13.	Závěr.....	78
14.	Seznam použité literatury	79
15.	Sezam příloh.....	85

Úvod

Práce se zabývá kvalitou hlasu u dětí s kochleárním implantátem. Do výzkumu, byly zahrnuty čtyři děti s kochleárním implantátem. Teoretická část práce je rozdělena do čtyř kapitol. První kapitola se zabývá tématem sluchu a jeho postižením. Na začátku práce lze nalézt stručnou charakteristiku sluchového postižení. Dělení sluchových vad podle různých hledisek, možnostmi vyšetřování sluchu včetně jejich charakteristiky. Druhou kapitolu tvoří popis možností kompenzace sluchových vad, do kterých jsou zařazena sluchadla, implantáty pro kostní vedení, kochleární implantáty a další možnosti kompenzace sluchu. Samostatná kapitola je věnována kochleárním implantátům a implantacím, charakteristice implantátů, místa kochleární implantace v České republice a péče o děti s kochleárním implantátem. Dále je v práci uvedeno téma hlas, včetně hlasových poruch a možností vyšetřování hlasu, toto téma tvoří čtvrtou, poslední kapitolu teoretické části práce.

Za hlavní cíl práce jsme si stanovili zjistit kvalitu hlasu u dětí s kochleárním implantátem a zda se u těchto dětí vyskytují nějaké poruchy hlasu.

V praktické části, jsou zpracovány výsledky nahrávání hlasů dětí s kochleárním implantátem, které splnily podmínky pro účast ve výzkumu. Ke každému dítěti jsou nejprve uvedeny úvodní informace zabývající se současným stavem dítěte, datum implantace, výsledky z logopedických, foniatrických, psychologických a audiologických vyšetření, které byly k dispozici na základě informovaných souhlasů podepsaných rodiči, nebo zákonnými zástupci dítěte. Děti měly za úkol splnit pro potřeby výzkumu 4 cvičení, která byla postupně nahrávána mikrofonem do počítače, zaslána na Akademii múzických umění v Praze doktoru Fričovi, který je převedl do formátu, jež je možné otevřít v programu VRP a dále analyzovány. Výsledky výzkumu jsou zpracovávány pro každý plněný úkol zvlášť a poté porovnávány souhrnně.

Teoretická část

1. Sluchové postižení

1.1 Vada a porucha sluchu

Vada, porucha, defekt (impairment) – je narušení (abnormalita) psychické, anatomické či fyziologické struktury nebo funkce. (Slowík, 2016)

Porucha sluchu je stavem přechodným s výhledem na zlepšení. Sluchová vada je na rozdíl od poruchy sluchu stav trvalý, který se časem nezlepšuje. Naopak může docházet k jeho postupnému zhoršování. (Veldová, 2007)

Sluchová porucha má přechodný charakter a po jejím vyléčení má jedinec opět normální práh sluchu. Sluchová vada je trvalý stav čítající celou škálu stupňů od lehké nedoslýchavosti po úplnou hluchotu, její stav je neměnný nebo se zhoršuje. (Martinková, 2016)

1.2 Vady sluchu podle stupně postižení

Podle stupně sluchové ztráty se indikují kompenzační pomůcky a speciální přístupy. Světová zdravotnická organizace (WHO) rozděluje sluchové ztráty do šesti stupňů. Jedná se o rozdělení podle ztráty v dB. O normálním sluchu mluvíme v případě, kdy ztráta v dB nepřesahuje 25. Ztráty sluchu se vypočítávají podle audiogramů jako průměr hodnot na kmitočtech 500, 1000, 2000 Hz. (© PC SNN 2011)

0 – 25 dB normální sluch

26 – 40 dB lehká nedoslýchavost

41 – 55 dB střední nedoslýchavost

56 – 70 dB středně těžká nedoslýchavost

71 – 90 dB těžká nedoslýchavost

91 a více – úplná ztráta sluchu

Americká Akademie pro oftalmologii a otorinolaryngologii používá od roku 1965 hodnocení tíže sluchové vady do tříd A, B, C, D, E, F. „A“ je třída, kdy není handicap významný, „F“ je potom třída s handicapem velmi těžkým. Mezi těmito třídami se nachází handicap lehký, mírný, výrazný a těžký. Zařazení do tříd zohledňuje sluchový práh podle lepšího ucha na frekvencích 500, 1000 a 2000 HZ.

Do třídy A spadá méně než 25 dB, do třídy B více než 25, ale méně než 40 dB, C 40 – 55 dB, D 55 – 70, E 70 – 90 a F více než 90 dB. Dále také uvádí přibližné potíže způsobené danou ztrátou sluchu zařazenou v určité třídě. (Šejna, 2007)

Další hodnocení ztráty sluchu popsal dr E. Fowler. Toto hodnocení popisuje Hrubý takto: „*Fowler stanovil číselně význam jednotlivých frekvencí pro vnímání řeči. Za nejdůležitější považuje kmitočet 2 kHz, jehož úplnou ztrátu hodnotí 40%. Za druhou nejdůležitější považuje 1 kHz, jehož úplné ztrátě přisoudil 30 %. Úplným ztrátám kmitočtů 500 Hz a 4 kHz přiřadil po 15 %. Ztráta všech těchto frekvencí tedy dává 100 %. Fowler sestavil tabulku, podle které se ztráta sluchu v % vypočítává.*“ (Hrubý, 1999)

1.3 Vady sluchu podle místa vzniku

Další možnost dělení sluchového postižení, kromě stupňů ztráty sluchu, je dělení na vady centrální a periferní. Periferní dále na vady převodní, percepční a smíšené. Jedná se o rozdělení, které zohledňuje místo vzniku poruchy sluchu.

Centrální vada je taková, která postihuje podkorový a korový systém sluchových drah a způsobuje tím značné potíže při rozumění řeči, nikoli vjem zvuku samotného. (Martinková, 2016)

1.3.1 Převodní vady

Pokud došlo k poškození na úrovni vnějšího nebo středního ucha, mluvíme o poruchách převodních, neboť je narušen převod zvukových vibrací do hlemýžďe. Převodní vada je taková, při které je porušeno vzdušné vedení a maximální ztráta sluchu nepřekročí 60 dB, protože bývá poškozeno pouze vzdušné vedení a vedení kostní zůstává zachované. Převodní vady lze poměrně snadno kompenzovat sluchadly (často s kostním vedením). Mezi převodní vady patří například ucpaní vnějšího zvukovodu ušním mazem, deformity vnějšího či středního ucha, záněty vnějšího zvukovodu, ty mohou být způsobené bakteriální, plísňovou nebo virovou infekcí. Také sem řadíme otitis media, neboli zánět středního ucha, při tomto zánětu vzniká velké množství hnisu, které působí tlak a tím velkou bolest. Toto se řeší propíchnutím bubínku. Další vadou převodní je přerušení řetězu středoušních kůstek například následkem zranění, otoskleróza a cholesteatom, což je nejčastěji cysta ve středním uchu, která se řeší operativně. Je možné tuto vadu chirurgickým zákrokem buďto zmírnit nebo odstranit. (Hrubý, 1999, Martinková 2016)

1.3.2 Percepční vady

Pokud se poškození nachází na úrovni vnitřního ucha, nebo dále na sluchové dráze, je narušeno vnímání zvuku. Tyto vady se nazývají percepční, vhodnějším termínem je senzorieurální, neboť vzniká na podkladě postižení senzoriálních buněk vnitřního ucha. Vznikají kdekoli v nervové části sluchové dráhy, bývají vážnější než vady převodní. Mohou vzniknout z několika příčin, Hrubý uvádí například spálu, ototoxické látky například v antibiotikách, v těhotenství matky jsou to potom například drogy, infekce matky. V průběhu porodu může novorozenec získat percepční vadu přidušením. Velkým problémem může být u dítěte meningitida, která může způsobit úplnou hluchotu. Dále potom úrazy hlavy, odumírání vláskových buněk, které může vyústit v presbyakuzii. (Hrubý, 1999, Martinková 2016)

Existují i vady smíšené, kombinované, které jsou kombinací předchozích dvou typů.

1.4 Vady sluchu podle doby vzniku

Podle doby vzniku rozlišujeme vady vrozené a získané, které lze dále dělit na prelingvální a postlingvální. Vrozené vady vznikají během zrání plodu a dítě se s takovou vadou již narodí. Pokud se jedná o vady získané, zásadním kritériem pro další prognózu je doba vzniku. Tedy zda se jedná o prelingválně získané, tedy ještě před ukončením základního vývoje řeči nebo o postlingválně získané, kdy se vada projeví až po ukončení základního vývoje řeči. (Hrubý, 1999)

1.5 Vady sluchu podle etiologie

Etiologie sluchových vad je velmi rozmanitá. Nejčastěji se charakterizují příčiny na vnější a vnitřní. Mohou vznikat v prenatálním období, v tom případě se jedná o virové a bakteriální infekce matky, v období perinatálním vznikají vady sluchu například vlivem přidušení, neboť centrální ucho je velmi citlivé na přísun kyslíku, dále u dětí nedonošených a nezralých. (Mukšnáblova, 2014)

Pokud mluvíme o exogenních příčinách vzniku vad, jsou to příčiny biologické, chemické a fyzikální. Mohou působit prenatálně, perinatálně či postnatálně. Prenatálně vznikají poškozením plodu během těhotenství, například podáním ototoxických látek matce, nemoci jako jsou zarděnky, toxoplazmóza nebo spalničky, také ale při užívání alkoholu v těhotenství. Perinatálně vznikají vady sluchu při asfyxii a hypoxii, také ale při krvácení do vnitřního ucha či mozku. Postnatálně mohou vzniknout vady během

celého života, jedná se o různá onemocnění, traumata, záněty, působení chemických látek nebo nádorová onemocnění. (Mukšnáblová, 2014)

Z endogenních příčin se potom jedná o genetickou predispozici, a to buď genovou aberaci, nebo předáním genu, který k vadě přímo směřuje. V případě vrozených vad se jedná z více než 50% o vadu genetickou. Vada genu DFB1 kódujícího bílkovinu Connexin 26, který je velmi důležitý pro vývin vnitřního ucha, je jednou z nejčastějších příčin. Dále mohou být vady sluchu spojené s nějakým dalším postižením nebo součástí syndromu, tak tomu je až ve 30 % případů autozomálně recesivních vad. (Mukšnáblová, 2014)

1.6 Vyšetření sluchu

Metody vyšetřování sluchu dělíme základním způsobem na subjektivní a objektivní. Subjektivní metody vyšetřování vyžadují vědomou účast a spolupráci vyšetřovaného, jedná se například o sluchovou zkoušku hlasitou řečí, ladičkami, slovní a řečovou audiometrii, tónovou audiometrii, VRA, vyšetření zvukovými hračkami. Objektivní metody oproti tomu nejsou závislé ani nijak nevyžadují vědomou spolupráci vyšetřovaného. Mezi tyto metody patří OAE, tympanometrie, ERA, BERA, CERA, SSEP.

1.6.1 Subjektivní metody vyšetřování sluchu

- Sluchová zkouška řečí – cílem zkoušky je najít vzdálenost, ze které je vyšetřovaný schopen opakovat slova. Slova se vyslovují šeptem a hlasitou řečí. Vyšetřování probíhá pro každé ucho zvlášť, druhé ucho je vždy ohlušeno. Při zkoušce šeptem je ohlušeno vatou a při zkoušce hlasitou řečí Barányho ohlušovačem. Při zkoušce sedí vyšetřovaná osoba bokem k vyšetřujícímu, důležité je, že nesmí být vidět na ústa vyšetřujícího z důvodu možného odezírání. Minimální vzdálenost, na kterou probíhá vyšetření je 6 metrů. Důležité je, aby vyšetřovaný nebyl ničím vyrušován, proto vyšetřování probíhá v klidné a tiché místnosti. Je nutné využít celou škálu hlásek od nízkofrekvenčních (b, d) po vysokofrekvenční (č, s). Rozdíl mezi šepotem a hlasitou řečí ukazuje na typ sluchové vady. (Lejska, 2003; Šejna 2007)
- Zkouška ladičkami
 - Weberova zkouška – jedná se o zkoušku laterizační. Po přiložení ladičky na temeno hlavy vyšetřovaný lateralizuje, odkud vnímá zvuk

intenzivněji. Pokud se jedná o zdravý sluch, lateralizuje uprostřed. Pokud se jedná o převodní vadu, lateralizuje do postiženého ucha, pokud o percepční, lateralizuje do zdravého ucha. Jedná se spíše o zkoušku orientační. (Šejna, 2007)

- Rinneho zkouška – principem zkoušky je srovnání kostního vedení se vzdušným. Přiložením rozezvučené ladičky na kostní vedení se zjišťuje, jak dlouho ji vyšetřovaný slyší. Dále potom vyšetřujeme, jak dlouho slyší stejnou ladičku vzdušným vedením. Při normálním sluchu a při percepční nedoslýchavosti je vzdušné vedení lepší než kostní vedení. Pokud je ale kostní vedení lepší než vzdušné, je tedy Rinného zkouška negativní, ukazuje to na poruchu převodní. (Šejna, 2007)
- Schwabachova zkouška – velice orientační, porovnává sluch vyšetřovaného s vyšetřujícím.
- Gelleho zkouška – „*Slouží k ověření pohyblivosti řetězu kůstek. Provádí se tak, že rozezvučenou ladičku přiložíme na processus mastoideus vyšetřované strany a střídavě pomocí balonku měníme tlak v zevním zvukovodu. Mění-li se hlasitost tónu, je řetěz kůstek pohyblivý.*“ (Šejna, 2007)
- Reaktometr – slouží ke včasnému odhalení sluchové vady u dětí, zároveň ho lze orientačně využít k určování prahu sluchu na různých frekvencích. Dítě již v kojeneckém věku lze vyšetřit tak, že se položí mezi dva reproduktory, do kterých je střídavě vpouštěn zvuk. Obvykle dítě už při velmi nízké intenzitě zvuku znatelně zpozorní. (Hrubý, 1999)
- VRA – Visual Reinforcement Audiometry. Dá se použít u malých dětí, které by ještě nezvládly tónovou audiometrii. Zkouška je postavená na základě vytvoření podmíněné reakce, že po zaznění zvuku se rozsvítí hračka oči. Dítě chce vidět, jak svítí oči, a proto se po několika opakováních vždy na zvukový signál otočí na hračku. Tato zkouška vyšetřuje obě uši najednou, a proto nerozlišuje ztráty sluchu na jednotlivých stranách (© RUCÉ, 2004)
- Tónová audiometrie – je využitelná od přibližně dvou let věku, kdy začíná nácvik reakce na zvuk ze sluchátek. Tato metoda vyšetřuje sluchový práh na kmitočtech 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 a 8000 Hz. Zjišťuje stav sluchu vzdušného vedení pomocí sluchátek a kostního vedení pomocí kostního vibrátoru. Provádí se pomocí generátoru čistých tónů o intenzitě 0 – 100 dB,

tedy audiometrem. Výsledky audiometru se zaznamenávají do audiogramu. Rozlišujeme červeně pravé ucho, modře levé. Kroužkem vzdušné vedení vpravo, křížkem vlevo. Vedení kostní se označuje pomocí levé a pravé závorky. Plnou čarou jsou spojeny hodnoty vzdušného vedení a čarou přerušovanou jsou spojeny hodnoty kostního vedení. Z audiogramu lze vyčíst nejen závažnost vady, ale také zda se jedná o vadu převodní nebo percepční. (Šejna, 2007)

- Slovní audiometrie – často bývá doplňkem tónové audiometrie, jelikož audiometrie tónová nevyšetřuje rozumění řeči. Je možné ji provést se sluchadlem i bez sluchadla a změřit tak přínos kompenzační pomůcky pro jejího uživatele. Při vyšetření dostává vyšetřovaný do sluchátek soubory přehrávané přesnou hlasitostí. Intenzita v dB a počet správných odpovědí se zaznamenávají. Poté se sníží intenzita o pět a o deset dB a přehrává se další soubor slov. Práh slyšitelnosti slov, nebo také práh srozumitelnosti je bod, kdy vyšetřovaný rozumí 50% slov, u běžné populace je tímto bodem přibližně 18,5 dB. U zcela neslyšícího člověka je srozumitelnost nulová. (Hrubý, 1999)

1.6.2 Objektivní metody vyšetřování sluchu

- OAE – Měření otoakustických emisí se provádí jako screeningová zkouška sluchu novorozenců. Pokud vychází otoakustické emise negativně, nemusí to nutně znamenat přítomnost sluchové vady, po několika týdnech se zkouška opakuje a pokud vyjde negativně opakovaně, je dítě doporučeno na vyšetření BERA. Pokud vyjde OAE pozitivní, je vše v pořádku. (© RUCÉ, 2004, Šejna, 2007)
- Tympanometrie – zjišťuje změny v poddajnosti bubínku. Je založena na měření energie, která se odráží zpět do zvukovodu. Čím více energie se vrátí, tím méně energie prochází a naopak. Provádí se za pomoci vytvořeného podtlaku až do přetlaku, během kterého probíhá měření. Pokud je v uchu podtlak nebo přetlak, nepracuje přenos tak, jak by měl a odezva je tudíž nulová, nejlépe vede akustickou energii za normálních podmínek. Pokud má křivka, která je vytvořena na základě vracející se energie vrchol v nule nebo mírně v mínusu, jedná se o zdravý sluch. Pokud vrchol nemá, jedná se o přítomnost tekutiny ve středouší. Pokud křivka vrchol má, ale dosažený při podtlaku, jedná se o špatnou průchodnost Eustachovy trubice. Celkově je tato křivka velmi plochá. Pokud je vrchol křivky velmi nízko, je tedy nízká admitance středního

ucha, velmi těžko proniká do středního ucha signál, například kvůli špatné pohyblivosti kůstek. Pokud je křivka s příliš vysokým vrcholem, proniká signál dále velmi snadno, například kdyby chyběly středoušní kůstky. Pokud nenaměříme žádné hodnoty, jedná se o perforaci bubínku. (Hrubý 1999, Šejna, 2007)

- BERA – Brainstem Electric Response Audiometry – audiometrie elektrické odezvy mozkového kmene. Toto vyšetření zaznamenává odpovědi struktur mozkového kmene na zvukové podněty. (Kroupová, 2016)
- CERA – korová audiometrie – Jde o záznam z mozkové kůry, měří akční potenciály na smyslových buňkách a neuronech sluchové dráhy. Pacient je v klidu na lůžku, musí být v bdělém stavu, na hlavě má připevněné elektrody, které měří elektrické výboje vznikající při podráždění sluchového analyzátoru zvukem. Tato metoda se úspěšně využívá v programu kochleárních implantací. (Kroupová 2016, © Mladá fronta a. s. 2018)
- SSEP – Steady state evoked potentials – ustálené potenciály se využívají při indikaci kochleární implantace, toto vyšetření dokáže odhalit i velmi malé zbytky sluchu na nízkých frekvencích.

2. Možnosti kompenzace sluchového postižení

Existuje několik možností kompenzace sluchové ztráty, indikují se podle typu a stupně postižení, jedná se o sluchadla, elektroakustické implantáty, implantáty pro kostní vedení a kochleární implantáty, kterým je věnovaná samostatná kapitola.

2.1 Kdy je potřeba kompenzace

O potřebě a typu kompenzace sluchové vady rozhoduje odborný lékař – foniatr. Nejprve proběhnou podrobná vyšetření a poté jsou zvoleny takové kompenzační pomůcky, které budou nejlépe kompenzovat danou vadu.

Základním kritériem, mimo audiologického vyšetření, je komunikační hledisko, tedy zda se vyskytují komunikační potíže. Dalším kritériem je tedy, jak již bylo zmíněno, výsledek audiologického vyšetření. Pokud křivka při tónovém audiogramu přesahuje na všech měřených frekvencích hladinu intenzity 40 dB, je možné indikovat sluchadlo. (Lejska, 2003)

Úspěšnost rehabilitace a začlenění do běžného života závisí především na včasnosti diagnostiky. Lehká nedoslýchavost bývá až v krajních případech kompenzována sluchadlem. Středně těžkou nedoslýchavost u dětí je nutné odhalit včasnou diagnostikou, aby se předešlo špatnému zařazení dítěte – například mentální retardace, poruchy pozornosti. Kompenzována bývá sluchadly a rehabilitace řeči za pomoci logopeda. U neslyšících je jedním z hlavních kompenzačních prostředků volba jiného jazykového systému, tedy znakový jazyk a logopedická péče. (Šejna, 2007)

2.2 Sluchadla

Pro sluchově postižené je jednou z nejdůležitějších kompenzačních pomůcek stále sluchadlo. Pokud jsou zachované alespoň zbytky sluchu, může osobám s tímto druhem postižení poskytnout cestu k návratu do běžného života a komunikovat tak se slyšící populací. V průběhu historie měla sluchadla různé tvary a formy a od původních sluchových trychtýřů se vyvinula až do dnešní podoby. (Hrubý, 1999)

Procenta úspěšné kompenzace sluchové vady sluchadlem by bylo možné rozdělit asi takto. Přibližně polovině nedoslýchavých poskytne vhodnou kompenzaci jakékoli sluchadlo, nemusí tak složitě shánět a kupovat velmi drahá sluchadla. Další část, asi dvacet procent klientů, musí vhodné sluchadlo vybírat nepoměrně obtížněji, ale po vhodném nastavení bude i tato část lidí se sluchovým postižením velmi dobře

kompenzována. Třetí skupina lidí musí vybírat pouze mezi vyššími digitálními sluchadly, tedy dražšími a po opakovaném nastavení bude kompenzace dostačující. Přibližně osmina lidí musí optimálně nastavené digitální sluchadlo kombinovat s odezíráním. Poslední skupinu tvoří lidé, kterým sluchadlo neposkytuje dostačující kompenzaci a musí hledat jiný způsob kompenzace sluchu. O náležitosti do jedné ze zmíněných skupin lze velmi dobře rozhodnout již podle úvodního foniatrického vyšetření. (Kašpar, 2008)

Sluchadla poskytují zesílení zvuku vedeného vzduchem. Sluchadla můžeme dělit z několika hledisek, podle jejich tvaru, způsobu přenosu akustického signálu, podle způsobu zesílení a podle zpracování akustického signálu. Podle tvaru sluchadla existují tyto druhy sluchadel, mluvíme o sluchadlech BTE a ITE. BTE jsou závěsná sluchadla za ucho – behind the ear. ITE jsou sluchadla zvukovodová – in the ear. (Lejska, 2003, AudioNIKA s.r.o. © 2018)

- Sluchadla BTE jsou zavěšená za uchem, jak vyplývá z jejich názvu, veškerá elektronika je v jejich části, jež je zavěšená, a do zvukovodu vede tenká hadička s olivkou. Jsou vhodná pro široké spektrum sluchových vad a to od lehké až po těžkou nedoslýchavost, díky své velikosti mohou poskytovat nejvyšší stupeň zesílení. (AudioNIKA s.r.o. © 2018, Lejska, 2003)
- Sluchadla ITE jsou umístěna přímo do zvukovodu a jsou téměř neviditelná. Dají se dále dělit podle jejich velikosti a přesného umístění na sluchadla boltcová, poloboltcová, kanálová, minikanálová a kompletně kanálová (completely in the canal). Jsou určena pro menší spektrum sluchových vad, jelikož nejsou schopna vykompenzovat těžkou nedoslýchavost. Tato sluchadla jsou velice individuální, umožňují přesnější nastavení a lepší směrový poslech díky boltci ucha. (AudioNIKA s.r.o. © 2018, Kašpar 2008)
- Brýlová a kapesní sluchadla. Tyto dva typy sluchadel se již v dnešní době nevyrábí. Zejména v padesátých letech se brýlová sluchadla těšila velké oblibě, neboť lidé se zrakovou vadou bývali společností lépe přijímáni, než lidé s vadou sluchovou. Sluchadla kapesní byla překonána zejména ve chvíli uvedení do provozu sluchadel závěsných s digitálním automatickým laděním, neboť v poslední době byla jedinou výhodou kapesních neboli krabičkových sluchadel snadnější možnost ovládání pro lidi se zhoršenou motorikou či horším zrakem. (Hložek a Orel, 2010)

Dále můžeme sluchadla dělit podle způsobu zpracování signálu, a to na sluchadla analogová a digitální. V případě analogových sluchadel jde o prosté zesílení zvuku. Jsou nejlevnější variantou. Tato sluchadla v dnešní době neposkytují příliš dobrou kompenzaci vady, jejich zásadní nevýhodou je zřetelná deformace výstupní informace vznikající jako šum při zpracování signálu. Další nevýhodou může být menší akustická flexibilita. Proto se častěji využívají dražší digitální sluchadla, s mikroprocesorem, která se programují přes počítač a poskytují kvalitnější kompenzaci ztráty sluchu. Jednou z výhod tohoto typu sluchadel je čistší výstupní signál a tím lepší srozumitelnost. Digitální sluchadla se nastavují pomocí počítačového softwaru na základě audiogramu. Žádné sluchadlo nedovede beze zbytku respektovat individuální pocity a potřeby jeho nositele. (Lejska, 2003, © UNIE NESLYŠÍCÍCH BRNO, SOCIÁLNÍ PODNIK, S. R. O, 1996 - 2017., Kašpar, 2008)

Podle způsobu přenosu signálu dělíme sluchadla pro vzdušné vedení, což jsou všechna výše zmíněná sluchadla, a sluchadla pro kostní vedení, která je možné vyzkoušet před implantací BAHA implantátu. (Lejska, 2003)

2.3 Implantáty a sluchadla pro kostní vedení

Sluchadla pro kostní vedení jsou založena na podobném principu jako sluchadla pro vedení vzdušné, nezesilují zvuk, ovšem přenáší ho pomocí vibrací přímo do kosti. Problémem těchto sluchadel je udržení dostatečného přtlaku, v takovémto přenosu brání i vlasy. Značným vylepšením tohoto principu jsou implantáty pro kostní vedení BAHA. Vysílají zvuk přímo do vnitřního ucha a to přes kostní vedení. Mohou tak pomoci obejít problém ve vnějším a středním uchu. Součástí této kompenzační pomůcky je titanový implantát, patka a řečový procesor. Tuto pomůcku si lze také vyzkoušet bez implantace. Na rozdíl od běžných sluchadel tyto implantáty tolik nezkrusují zvuk a umožňují tak přirozenější slyšení právě díky kostnímu vedení. (© Cochlear Ltd, 2018, Kašpar, 2008)

Implantace této kompenzační pomůcky trvá přibližně hodinu. Provádí se pod celkovou nebo lokální narkózou. Implantát bývá aktivován už čtyři týdny po implantaci. (© MED-EL, 2018)

2.4 Využívání kompenzačních smyslů

Hlavním kompenzačním smyslem lidí se sluchovou vadou je zrak. Zrak sluchově postižených lidí je důležitý především pro komunikaci, zejména využívání

alternativního komunikačního systému, kterým je například znakový jazyk, nebo augmentativních komunikačních technik, mezi které patří například prstová abeceda (jednoruční a dvouruční daktyl), odezírání a písmo. Všechny zmíněné možnosti komunikace vyžadují zvýšenou zrakovou pozornost a soustředění, které například při odezírání u člověka běžně klesá již po 15 – 20 minutách. (Slowík, 2016)

2.5 Další kompenzační prostředky

Dalšími technickými pomůckami pro sluchově postižené jsou například pevně instalované indukční smyčky nebo individuální směrové mikrofony. V dnešní době je díky moderním technologiím komunikace lidí se sluchovým postižením jednodušší, využívání sms a e-mailů je úplně běžné i u populace intaktní. Samostatnou skupinu zde ovšem tvoří lidé prelingválně neslyšící, jejichž přirozeným jazykem není český jazyk, ale český znakový jazyk. U nich tak psaní probíhá v prakticky cizím jazyce. Tito lidé potom často ke vzájemné vzdálené komunikaci využívají videochat, který se tímto stává podstatnou kompenzační pomůckou usnadňující neslyšícím život, v dnešní době se kamera nachází téměř v každém mobilním telefonu, i touto cestou usnadňuje pokrok doby lidem se sluchovým postižením život a každodenní komunikaci. (© Masarykova univerzita, Teiresiás, 2015)

3. Kochleární implantát

3.1 Stručná historie KI

Vývoj implantátů probíhal v několika fázích. První pokusy o experimentování v tomto odvětví začaly v roce 1957 a pokračovaly v průběhu šedesátých let. Druhá fáze, která se zajímala o proveditelnost takových zákroků, začala v sedmdesátých letech. Tyto studie určily možnost bezpečně implantovat a tím stimulovat sluchovou dráhu ke slyšení. Třetí fáze vyvolala další vývoj a komercializaci multielektrodové kochleární protézy. (Waltzman a Roland, 2014)

První zprávy o přímé elektrické stimulaci sluchového nervu pochází z Francie z roku 1956, kdy byl hluchému pacientovi implantován drátek do sluchového nervu. V roce 1977 zahájilo program pět zemí – Anglie, NSR, Rakousko, Španělsko a Švýcarsko. V ten samý rok poprvé implantoval dr. Clark a dr. Tong, z jejichž verze implantátu se vyvinula dnes nejvíce rozšířená neuroprotéza. Česká republika vyvíjí elektronické pomůcky pro lidi se sluchovým postižením od roku 1978, kdy se začal vyvíjet vlastní jednonábový kochleární implantát, který byl dokončen v roce 1984. Teprve 19. ledna 1987 byla v České republice poprvé voperována kochleární neuroprotéza ohluchlému pacientovi extrakochleárně. Po otevření trhu se začaly dovážet implantáty ze zahraničí a v roce 1993 byla poprvé voperována neuroprotéza Nucleus. Od dalšího roku hradí implantáty pojišťovna. (Hrubý, 1999)

V současné době je v České republice implantováno více než 1000 pacientů dětských i dospělých. (© SUKI - Spolek uživatelů kochleárního implantátu, 2018)

3.2 Charakteristika kochleárního implantátu

O kochleárním implantátu se vždy uvažuje, pokud jsou vláskové buňky Cortiho aparátu poškozené nebo nevyvinuté a při tom je zachovaná sluchová dráha. V takovém případě je možné vytvořit v mozku vjem velice podobný běžnému slyšení. (Lejska, 2003)

Kochleární implantát byl původně určen pro náhle ohluchlé dospělé pacienty, s postupem technologií se mění i cílová skupina. V dnešní praxi je běžné využití u prelingválně neslyšících dětí i u ohluchlých. Rozhodující pro zařazení do programu kochleární implantace je předpoklad dobré rehabilitace, rodinné zázemí, výsledky BERA a mnoha dalších faktorů. (Šejna, 2007)

Jedná se o elektronické zařízení pomáhající lidem trpícím střední až úplnou oboustrannou ztrátou sluchu. Může pomoci lidem, u kterých nebyla léčba sluchadly efektivní. Kochleární implantát lze aplikovat unilaterálně nebo bilaterálně. Bilaterální implantace umožňuje schopnost směrového slyšení a doporučuje se zejména u dětí. Kompenzuje tímto jeden ze základních nedostatků unilaterální implantace, kdy je slyšení nedokonalé, neboť neumožňuje již zmíněné směrové slyšení. (© CESPO, o. p. s., © Cochlear Ltd, 2018)

Kochleární implantát nahrazuje funkci vnitřního ucha a přenáší impulzy rovnou do mozku, tedy na sluchový nerv. Skládá se ze dvou částí. Vně hlavy se nachází řečový (zvukový) procesor, mikrofon a cívka, které jsou umístěny za boltcem a mohou připomínat sluchadlo. Směrový mikrofon zachytí signál a předává jej dále do přijímače. Vnější část existuje ve dvou provedeních, v prvním z nich je celý zvukový procesor umístěn za uchem, je podstatně větší než sluchadla, protože je k jeho napájení potřeba více baterií. Tento typ je běžně používán dospělými a staršími dětmi. U batolat a velmi malých dětí, se doporučuje používání takzvané „babyworn“ konfigurace, tedy, že za uchem je pouze vlastní zvukový procesor a ovladač je připojen kabelem a nošen na oděvu. Další částí vnější části KI jsou mikrofony, tedy směrový mikrofon, soustředěný zejména na zvuky přicházející zepředu, ovšem ani zvuky z jiných směrů nesmí být příliš potlačeny, a druhý takzvaný všesměrový mikrofon, jehož signál je využíván k pokročilejším úpravám zvuku. (Tichý, 2009, AudioNIKA s.r.o. © 2018)

Vnitřní část tvoří přijímač – přijímací cívka, jejíž součástí je silný magnet, tento magnet slouží k udržení cívky zvukového procesoru přes kůži nad implantátem. Vnitřní část dále tvoří kuličková referenční elektroda zavádějící se do spánkového svalu. A svazek 22 elektrod umístěných v hlemýždi, který vysílá digitálně kódovaný zvuk. Elektrody stimulují nervová vlákna v hlemýždi a přenáší impulzy do mozku, dále zde sluch funguje téměř jako u intaktní populace a vzruch je vnímán jako zvuk. (Tichý, 2009, © Cochlear Ltd, 2018)

Díky tomu, že je při kochleární implantaci vnitřní ucho z účasti na slyšení vynecháno, dochází k jistým komplikacím, které je potřeba kompenzovat, jednou z nich je menší schopnost rozlišování frekvenčně blízkých zvuků, která je způsobena omezeným počtem elektrod, které je možné implantovat (KI se skládá z dvaceti dvou elektrod), na rozdíl od zdravého ucha, kde se na analýze zvuku podílejí tisíce vláskových buněk. Dalším problémem je snížený dynamický rozsah z běžných 100 dB

na pouhých 6-8 dB, což je dynamický rozsah nervu při elektrické stimulaci, tento nedostatek je proto nutné dále kompenzovat. (Tichý, 2009)

3.3 Výběr kandidátů a efektivita implantátu

Výběr kandidátů vhodných k implantaci probíhá ve dvou fázích. Součástí první z nich je audiologické, foniatrické, psychologické a logopedické vyšetření. Během těchto vyšetření probíhá hodnocení závažnosti sluchové vady a její dopad na vývoj řeči. Diagnóza je stanovena komplexním vyšetřením OAE, SR (třmínkové reflexy), BERA, SSEP, foniatrického a logopedického vyšetření. Mimo jiné se hodnotí také schopnosti kandidáta a spolupráce rodičů. Součástí druhé fáze jsou vyšetření pediatrická, neurologická, oční a vyšetření vnitřního ucha pomocí MRI a CT. O indikaci rozhoduje tým CKIO. Podmínky implantace jsou tedy rozděleny do třech úrovní. První je dítě samotné, jeho věk, sluch, tedy oboustranná hluchota bez efektu sluchadla. Dále možnosti dítěte, tedy inteligence, komunikační tendence a organický stav kochley. Dalším faktorem je rodina dítěte, její poučenost a ochota účastnit se dlouhodobé rehabilitace. Třetí podmínkou je rehabilitační péče, lékařská a pedagogická. (Lejska, 2003, © Fakultní nemocnice Ostrava, 2009)

Efektivitu voperovaného implantátu ovlivňuje několik faktorů. Jsou jimi například závažnost a doba ztráty sluchu, další přidružená onemocnění a samozřejmě, zda se člověk s implantátem intenzivně věnuje rehabilitaci sluchu a provádí potřebná cvičení na zlepšení poslechu, důležitým faktorem ovlivňujícím efektivitu implantátu je také rodina a její péče, ochota rodinných příslušníků a pečujících osob také ovlivňuje možnost zařazení do programu kochleární implantace. Narození dítěte s postižením ovlivní celou rodinu a vztah rodičů, tedy může působit pozitivně a posílit rodinné vazby, nebo naopak narušit klima celé rodiny. Na tomto závisí, jakým způsobem budou rodiče o dítě pečovat. Zde je možnost, že nastane jedna ze dvou situací. Rodiče budou směřem k dítěti přehnaně ochrannější, nebo naopak budou popírat postižení a nebudou dítěti poskytovat potřebou speciální péči. Dalším faktorem ovlivňujícím úspěšnost je včasnost implantace, u dětí implantovaných již okolo druhého roku života je vyšší pravděpodobnost úspěchu než u dětí operovaných později. (© Cochlear Ltd, 2018, Vymlátlová, 2009, Kopecká, 2009)

Samotný operační výkon trvá okolo dvou až tří hodin, je prováděn v celkové anestezii a z velké části pod operačním mikroskopem, jedná se o rozsáhlejší mikrochirurgický zákrok za uchem (© RUCÉ, 2004)

Před zákrokem dostane dítě premedikaci. A je převezeno na sál. Anesteziolog dítě uspí. Pod mikroskopem dojde k uvolnění tkáně až na kost, připraví se lůžko pro implantát. Uvolní se pohled do středouší asi milimetrového průměru, kudy se zavede svazek elektrod. Po ověření funkčnosti se rána uzavře a změří se odpověď sluchového nervu. (Kabelka, 2009)

V České republice si mohou čekatelé na kochleární implantaci vybrat implantát od tří dodavatelů, jimiž jsou Cochlear, MED-EL a Advanced Bionics. (© SUKI - Spolek uživatelů kochleárního implantátu, 2018)

3.4 Nastavování zvukového procesoru a logopedická péče

Od výrobce přicházejí všechny zvukové procesory stejné. Při nastavování procesoru je možné vytvořit až čtyři různé poslechové programy pro různé situace, se kterými se klient setkává, například pro hlučné prostředí, běžný poslech. Procesor se zapíná zpravidla čtyři až šest týdnů po implantaci, kdy by měly být hojivé procesy ukončeny. Parametry procesoru se nastavují na základě ověřených zkušeností, tedy parametry, které dávají u většiny lidí dobré výsledky, a také individuálně. Základními parametry tak jsou práh vjemu a práh nepříjemného vjemu. Pole mezi těmito dvěma body tvoří využitelný dynamický rozsah. Nastavování u dětí je nutné provádět tak, aby je bavilo a bylo pro ně hrou. Bohužel prelingválně neslyšící děti nemají zkušenosti se zvukem a tím je nastavování zpočátku komplikováno. U nespolupracujících dětí je možné k nastavování využít metodu telemetrie nervových vláken. Principem této metody je stimulace nervu elektrodou a sousední elektroda snímá elektrickou odpověď nervu. Pokud je nalezena, potvrzuje reakci nervu. Nastavování procesoru je dlouhodobou záležitostí, a doba než se dostaví výsledky, je vysoce individuální. Většinou se dobře pozorovatelné výsledky dostaví po přibližně čtyřech až pěti sezeních, tedy asi čtyřech měsících. Dále pak klienti dochází na kliniku dvakrát a později jednou ročně, kvůli kontrole funkčnosti procesoru. (Tichý, 2009)

Metody, zaměření, rozsah i obsah reedukace sluchu se po kochleární implantaci mění. Metody dělíme na formální a neformální, globální a analytické. Globální metody jsou pro dítě primární a jsou využívány již od raného dětství. Využívají více náhodných situací a mají nestrukturované soubory podnětů. Využívají spontánní nápodoby v úpravě mluvních funkcí. Analytické metody jsou sekundárními metodami a využívají se až v předškolním věku. Součástí těchto metod jsou analýza a syntéza, rozvoj

fonemického sluchu, čtení a psaní. Na rozdíl od globálních metod jsou systematické, složené z přesně definovaných kroků sledujících přesný cíl. Vyžadují soustavnost, opakování a nutnou dávku motivace. Sluch je možné reedukovat v běžných životních situacích. Těmi jsou zvuky, hra s rádiem, sluchové hry s rodiči, poznávání svého jména atp. Při záměrné a systematické reedukaci sluchu se dítě učí rozeznávat zvuky a rozdíly mezi nimi. Dítě se učí vnímat rytmus, intenzitu a spektrum zvuku, dále rytmus a dynamiku a spektrální složení řeči (souhlásky, samohlásky, větná melodie, barva hlasu). Podmínkami reedukace sluchu jsou rodina a její vedení a dostatečná stimulace podněty, škola a její rozvoj osobnosti dítěte a logoped, který vede soustavnou rehabilitaci

a reedukaci v kooperaci s ostatními odborníky. Dále jsou to individuální předpoklady dítěte dosažený stupeň vývoje, individuální zvláštnosti a věk. (Svobodová, 2005)

Logopedická péče o děti s kochleárním implantátem je možná rozdělit na dvě části. Předoperační a pooperační. Předoperační příprava, je založena na prohlubování důvěry mezi rodičem, dítětem a logopedem. Dítě se učí odezírat a reagovat na hlasité zvuky. Důležité je využívání všech dostupných komunikačních prostředků s dítětem. Součástí předoperační přípravy je i příprava na programování procesoru, tedy nácvik reakcí na zvuk, zatím podpořený o zrakovou či hmatovou kontrolu. (Holmanová, 2009)

Po kochleární implantaci začíná druhá část logopedické péče. Rehabilitace u prelingválně neslyšících dětí trvá několik let. Sluchová a řečová výchova u těchto dětí začíná za odlišných podmínek než u intaktní populace, neboť sluchová dráha těchto dětí je aktivována podstatně později než u slyšících. Po implantaci navazujeme na činnosti, které byly s dítětem nacvičovány před implantací. Nyní je však možné opřít se o sluchovou kontrolu. Dítě se nejdříve učí poslouchat slyšené slovo, poté mu rozumět a poté samo vyslovovat. Slovo, které se zařadí dítěti do slovníku, předtím slyší asi osmsetkrát. Rozvoj slovní zásoby je u dětí prováděn formou hry a přirozeně. Dítě je nutné odměňovat za každý pokus o použití hlasu. Těsná spolupráce odborníků a rodičů musí být samozřejmostí, pokud požadujeme úspěšnou rehabilitaci dítěte. „*Rehabilitaci přímo ovlivňuje schopnost dítěte se soustředit, produkovat hlas, napodobovat řečové vzorce, správně dýchat.*“ (Holmanová, 2009)

3.5 Centra kochleární implantace v České republice

3.5.1 Centrum kochleárních implantací Praha Motol

Centrum kochleárních implantací u dětí v Praze funguje při Fakultní nemocnici v Motole – při Klinice otorhinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku 1 a při Klinice otorhinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku 2. Jedná se o první centrum kochleární implantace v České republice. První implantace dítěte proběhla v roce 1993, kdy vznikl i program kochleárních implantátů. Na klinice pracují přední odborníci a dlouho byla jediným centrem v České republice vůbec, později pak jediným centrem v Čechách. (©1. LF UK 2018)

3.5.2 Centrum kochleární implantace Ostrava

Centrum kochleárních implantací v Ostravě vzniklo v roce 2013. Od roku 2007 však intenzivně poskytovali péči pacientům před i po kochleární implantaci provedené na jiných pracovištích v ČR. V Ostravě se nachází druhé pracoviště zabývající se kochleární implantací dětí do osmnácti let věku. Předoperační i pooperační péče probíhá na foniatrické ambulanci ORL a chirurgie hlavy a krku FN Ostrava. Součástí pooperační péče je i nastavování řečového procesoru. (© Fakultní nemocnice Ostrava, 2009)

3.5.3 Centrum kochleární implantace Brno

V Brně probíhají kochleární implantace ve Fakultní nemocnici U sv. Anny a ve Fakultní dětské nemocnici Brno. Obě tyto nemocnice společně provozují projekt Komplexní centrum kochleárních implantací Brno. Přední odborníci obou klinik tak pracují společně v jednom týmu. Díky tomuto projektu je Brno schopno zajistit diagnostiku, operační zákroky a veškerou pooperační péči pro dospělé i dětské pacienty z celé Moravy. (© Centrum pro dětský sluch Tamtam, o.p.s, 2017)

3.5.4 Fakultní nemocnice Hradec Králové

Na konci roku 2016 byl na Klinice ORL a chirurgie hlavy a krku Fakultní nemocnice v Hradci Králové poprvé proveden tento zákrok. Tím se stal Hradec Králové čtvrtým styčným bodem pro tyto operace v České Republice. Potřeba vytvoření dalšího centra vznikla zejména kvůli pooperační péči a nastavování řečového procesoru, které hlavně bezprostředně po zákroku probíhá velmi často, a tak rodiče museli s malými dětmi dojíždět velké vzdálenosti i několikrát měsíčně. (© FN HK, 2011)

3.6 SUKI

SUKI, neboli spolek uživatelů kochleárního implantátu sdružuje dospělé lidi s kochleárním implantátem, rodiče implantovaných dětí a odborníky zabývající se touto tematikou. Jedná se o neziskovou organizaci vzniklou v roce 1994. SUKI organizuje pravidelná setkání dvakrát ročně – na jaře a na podzim. Také vyvíjí stálou snahu o zlepšení péče o lidi s implantátem, ale také prezentuje přínosy programu kochleární implantace v tisku a televizi. Pořádá přednášky odborníků, zprostředkovává kontakt lidí s podobným problémem a ti si tak mohou vzájemně předávat informace a prožitky. (© SUKI - Spolek uživatelů kochleárního implantátu, 2018)

3.7 Poruchy hlasu a kochleární implantát

Na toto téma v České republice zatím neprobíhal žádný výzkum, v zahraničí proběhlo několik výzkumů uveřejněných v odborných časopisech. V časopise *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology* byl uveřejněn výzkum na téma sluch a hlasová akustika u dětí s kochleárním implantátem. Cílem této studie bylo ověřit korelaci mezi věkem, dobou užívání implantátu, prahem rozeznatelnosti hlasu, rozsahem sluchové vady a osvojením mluveného jazyka. Této studii se účastnilo 51 dětí ve věku mezi třemi až necelými šesti lety používajících jednostranný kochleární implantát Nucleus 24 Contour, Nucleus Freedom Contour, Pulsar nebo Sonata. Podmínkami pro účast v tomto výzkumu byly těžká až velmi těžká oboustranná kongeniální sensorineurální ztráta sluchu, žádné intelektuální nebo emocionální vady, účast na sluchové rehabilitaci, kochleární implantát zaveden před 36 měsíci věku s plným zavedením elektrod a aktivní používání implantátu po dobu alespoň 1 roku. (Coelho et al., 2016)

Byla provedena akustická analýza fonace samohlásky „á“ a sekvenční i spontánní řeči. Výsledky ukázaly, že u dětí které měly horší práh rozeznatelnosti hlasu, se ukazuje vyšší frekvence ve fonaci protažené samohlásky a ve spontánní řeči. Tento výzkum předpokládal, že hlasové projevy dětí se mohou významně lišit v rezonanci, výšce a hlasitosti. Rovněž předpokládají, že bude zpozorován hlas mírně nazální, dysfonický, a dyšný, jak bývá pozorováno u dětí se sluchovým postižením. Kochleární implantát ovšem představuje největší výdobytek v péči o děti prelingválně neslyšící, zlepšuje jejich vnímání řeči, lépe a snáze si osvojují mluvený jazyk. I přes tyto výhody, které přináší kochleární implantát svým uživatelům, je možné, že tito lidé projevují nedostatečnou hlasovou kvalitu. Výsledky tohoto výzkumu shledávají korelaci mezi

uvedenými parametry, jež není příliš vysoká, ovšem potvrzuje, že se zhoršující se ztrátou sluchu, či zhoršováním sluchového prahu i po kompenzaci pomůckou se hlasové parametry zdají být více odchýlené, a to, že děti s nižším prahem rozeznatelnosti hlasu projevují hlas o vyšší frekvenci na protažené samohlásce i ve spontánní řeči, ostatní parametry výzkumu nebyly potvrzeny. Byla rovněž nalezena korelace mezi fundamentální frekvencí, délkou rehabilitace a věku, ve kterém byla provedena operace.

Další studie uveřejněná v časopise *Journal of Communication Disorders* (Lenden a Flipsen Jr., 2007) se zabývá prozodií a hlasovými charakteristikami u dětí s kochleárním implantátem, jedná se o dlouhodobou popisnou studii zahrnující analýzu prozodických a hlasových charakteristik v konverzační řeči šesti malých dětí s těžkým a velmi těžkým postižením sluchu kompenzovaným kochleárním implantátem. Dohromady bylo analyzováno 40 vzorků. Celkově se u dětí projevovaly znatelné problémy s přízvukem a rezonancí. Byly také zaznamenány problémy s rychlostí, hlasitostí, ale potíže s výškou hlasu na rozdíl od dříve zmíněné studie v této nezaznamenali.

Další studie provedena v letech 2012 a 2013 v Chorvatsku analyzovala objektivní akustické vlastnosti hlasu u dětí po kochleární implantaci. Cílem bylo porovnat akustické parametry hlasu u dětí s kochleárním implantátem a u intaktních dětí stejného věku. Cílem tedy bylo najít rozdíly v hlasových charakteristikách těchto dvou skupin, pokud nějaké existují. Studie se zúčastnilo šedesát dětí ve věku mezi šesti a třinácti lety, z nichž polovina byla intaktních a polovina dětí s kochleárním implantátem. Nahrávky hlasu byly analyzovány pomocí programu *Dr Speech: Vocal Assessment*. Bylo zjištěno, že fundamentální frekvence dětí s kochleárním implantátem byla významně vyšší než u intaktních dětí stejného věku. (Miljković et al., 2014).

Hlasovou charakteristikou dětí s bilaterální kochleární implantací se zabývá článek *Abnormal Voicing in Children Using Cochlear Implants*, do této studie bylo zahrnuto dvacet sedm dětí ve věku v rozmezí od tří do patnácti let s vrozenou hluchotou. Cílem bylo porovnávat a identifikovat rozdíly hlasové charakteristiky u dětí intaktních a u dětí s bilaterální implantací. Opět zde byla zjištěna zvýšená fundamentální frekvence, děti s kochleárním implantátem mají sníženou kontrolu nad svým hlasem a hlasitostí v porovnání s intaktními dětmi. (Holler et al., 2010)

Shrnutím byly u dětí s kochleárním implantátem objeveny potíže s výškou hlasu, jak uvádí první studie a dále potom potíže s přízvukem, rychlostí mluvy a hlasitostí, jak je možné dohledat ve druhé ze studií. Předpokládáme, že některý ze zmíněných problémů objevíme i během výzkumu.

4. Hlas

Další část mé diplomové práce se bude zabývat tématem hlas, jelikož tématem je kvalita hlasu. Nosným médiem lidské komunikace je hlas, který je zároveň jejím základním předpokladem. Hlasem se zabývaly již starověké národy a první písemná zmínka o hlase i jeho poruchách byla nalezena již ze starých hieroglyfů v Egyptě, jak uvádí Dršata, věda zabývající se lidským hlasem se nazývá foniatrie a na našem území se vyvíjela společně s otorinolaryngologií. (Dršata, 2011)

Lechta uvádí, že lidský hlas je nositelem mnoha informací, z hlasu je možné rozpoznat pohlaví, věk, únavu, postižení nebo nemoc. (Lechta, 1990)

4.1 Hlasotvorné ústrojí

Hlasotvorné ústrojí tvoří všechny anatomické struktury podílející se na tvorbě a vzniku hlasu. Toto ústrojí tvoří hrtan, dolní cesty dýchací, rezonanční a artikulační prostory (Chrobok, Kučera, Frič, 2011).

Dolní cesty dýchací se skládají ze tří částí, patří sem plíce, průdušky a průdušnice. Funkce dolních cest dýchacích je výhradně respirační a plíce slouží jako rezervoár vzduchu, čímž se podílí na ovlivňování síly hlasu při fonaci. (Chrobok, Kučera, Frič, 2011).

Hrtan je umístěný mezi hltanem a průdušnicí, jedná se o nepárový orgán., ohraničený epiglottis a dolním okrajem prstencové chrupavky (cartilago cricoidea). Hrtan se dělí na tři oblasti – subglottis, glottis, supraglottis. Plní funkce respirační, fonační, polykací, rezonanční, ochrannou a fixační, jak tvrdí (M. Frič, M. Kučera, J. Vydrová a J. Švec 2011). Supraglottická část hrtanu zastává především funkci dýchací, ochrannou, a to zejména před aspirací cizího tělesa, a účastní se polykání, subglottická část hrtanu oproti tomu plní funkci pouze vzuchovodnou. (Chrobok, Kučera, Frič, 2011).

V glottické části hrtanu, jež se nachází mezi zmíněnými dvěma částmi, jsou umístěny plicae vocales neboli hlasivky. Hlasivky se skládají z chrupavčité a blanité části. Jejich fyziologická délka se pohybuje od 20 do 24 mm v závislosti na pohlaví, muži mají hlasivky delší. Mezi hlasivkami najdeme hlasovou štěrbinu. Glottis má především fonační a respirační funkci, podílí se jak na vzniku hrtanového tónu, tak na průchodu vzduchu při dýchání. (Chrobok, Kučera, Frič, 2011)

Od její funkce se odvíjí i názvy postavení hlasivek, tedy postavení fonační a postavení respirační. Při respiračním postavení hlasivek je hlasová šterbina otevřena, hlasivky jsou od sebe vzdáleny a vytváří průchod pro volně procházející vzduch. Ve chvíli, kdy se hlasivková šterbina uzavře, nazývá se toto postavení fonační a hlasivky jsou připraveny k tvorbě hlasu. Kerekrétiová také ještě uvádí třetí postavení hlasivek, a to při šeptání, kdy jsou hlasivky částečně přiblíženy, ovšem ne natolik jako při fonačním postavení. (Kerekrétiová, 2009)

Další součástí hlasotvorného ústrojí jsou rezonanční prostory. Jedná se o dutiny, které významně ovlivňují konečnou podobu hlasu, tedy formanty a barvu svým tvarem a objemem. Patří sem dutina nosní (cavum nasi), vedlejší dutiny nosní a dutina ústní (cavum oris), která se velmi zásadním způsobem účastní mimo rezonance také artikulace. Další rezonanční prostory jsou také hrtan a hltan, kdy hltan se také podílí mimo rezonance i na artikulaci. Ostatní zmíněné dutiny se podílí na rezonanci a tím tedy určují výsledné zabarvení hlasu. Pokud mluvíme o tvaru a objemu rezonančních dutin, je nutné zmínit, že zatímco dutiny nosní a supraglotická část hrtanu jsou tvarově i objemově víceméně stálé, objem i tvar dutiny ústní a hltanu je možné vůlí pomocí pohybů jazyka měnit. Díky zmíněné vlastnosti těchto dvou dutin je jasné, že se podílí i na artikulaci řeči. V těchto dutinách se hrtanový tón zabarvuje a mění na hlas. (V. Chrobok, M. Kučera, M. Frič, 2011)

4.2 Vlastnosti hlasu, jak zní zdravý hlas

Mezi vlastnosti hlasu řadíme výšku, sílu, barvu, rozsah, frekvenční rozsah a fonační dobu. (Kejklíčková, 2011)

4.2.1 Výška hlasu

Výška hlasu se liší podle věku a pohlaví. Závisí na délce hlasivek, která je u mužů delší než u žen. U mužů se jedná o konečnou délku hlasivek přibližně 19-22 mm a u žen 14-19 mm. Pohlavně se začíná hlas odlišovat v pubertě mutací, proto do té doby nerozlišujeme pohlavní rozdíl hlasu, což je nezbytně nutné respektovat například při zpěvu, ať už povinném školním, nebo zájmovém. V práci se budu zabývat zejména hlasem dětským, vývojově prepubertálním, jehož rozsah mírně přesahuje jednu oktávu a pohybuje se přibližně mezi d a d^2 . Dětský hlas je tedy soprán. Pod vlivem pohlavních

hormonů nastává u chlapců (12-20 let) a u dívek (přibližně mezi 10- 18 rokem) mutace a hlas se pohlavně rozlišuje. (Kejklíčková, 2011)

4.2.2 Síla hlasu

Kromě výšky, je zde také síla hlasu, která je dána tlakem vzduchu v hlasové štěrbině, čím je vyšší, tím je hlas silnější. Dalším charakteristickým znakem hlasu je jeho barva, zabarvení hlasu je možné libovolně a vědomě měnit, je dáno rezonancí hlasu v rezonančních dutinách, kde je hlas doplněn o takzvané alikvótní tóny a přestává znít pouze hrtanově. Zabarování hlasu je individuální, ale je možné pozorovat například rodinné podobnosti. Barva je specifikum nejen hlasu ale jakéhokoli tónu, právě podle "barvy" tónu poznáme, zda byl daný tón, stejně silný, stejně vysoký, zahrán na klavír, housle, trumpetu, či byl zazpíván. (Kejklíčková, 2011)

4.2.3 Rozsah hlasu

Rozsahem rozumíme rozpětí hlasu – výškové a silové. Jak je již uvedeno, například frekvenční rozsah dětského hlasu je jedna oktáva ($d - d^2$), u dospělého jedince běžné populace činí asi dvě oktávy. O rozsahu také mluvíme při silovém rozpětí hlasu, tedy od nejtiššího tónu po nejhlasitější dosažený. Tato intenzita hlasu se udává v dB, průměrně od 30 do 100, ovšem i toto je u každého jedince rozdílné. Hlasové pole (frekvenční a intenzivní rozsah) se mění s věkem, kdy se u dětí plynule zvětšuje a ve stáří pozvolna zmenšuje. Při nemoci hlasového orgánu je takové pole výrazně omezeno. Hlasové pole se také značně liší u trénovaných lidí, hlasových profesionálů a zpěváků. (Kejklíčková, 2011)

4.2.4 Fonační doba

Dalším parametrem, je fonační doba, tedy jak dlouho dokáže jedinec při jednom nádechu udržet zpívání tón. Udává se v sekundách a u dospělých je přibližně mezi dvaceti a třiceti sekundami. U dětí, kterými se práce zejména zabývá, je tato doba o něco kratší – přibližně 10 – 20 sekund. Fonační dobu lze také trénovat a cvičený hlas je schopen znít až minutu, v tomto případě hovoříme o pěvcích. (Kejklíčková, 2011)

4.3 Etiologie a symptomatologie narušení hlasu

Lechta uvádí, že změny v hlase se mohou projevit okamžitě nebo postupně. Také tvrdí, že nejčastějším projevem poruchy hlasu je chraplavost. (Lechta, 1990)

Mezi nejčastější příčiny vzniku hlasových poruch a odchylek řadí Lechta (Lechta, 1990) dědičnost, kam patří například i různé vývojové anomálie.

- Dalším z hlavních etiologických faktorů je prostředí. Tím je v tomto případě myšlen hlasový vzor a jeho imitace, toto probíhá i nevědomě, kromě hlasového vzoru je zde i zanedbávání a neurotizace – pokud se matka o dítě v raném věku dostatečně nestará. Takové dítě potom příliš dlouho křičí.
- Hormonální odchylky, sem řadí hyper a hypofunkci pohlavních žláz. Patří sem i porucha hlasu v souvislosti s menstruačním cyklem a klimakteriem.
- Centrálně podmíněné poruchy hlasu, jsou další etiologickou kategorií. V souvislosti s jiným postižením, jako je DMO, Parkinsonova choroba nebo i epilepsie.
- Operační zákroky mohou způsobit poruchu hlasu nebo hlasovou odchylku pokud se jedná například o laryngektomii.
- Dalšími etiologickými faktory mohou být poškození hrtanu, jeho inervace a choroby, audiogenně podmíněné poruchy hlasu, kdy podle Sováka budou odchylky ve tvoření hlasu patrné u lidí s těžkou nedoslýchavostí nebo u lidí neslyšících. Mutační poruchy, nesprávné využívání hlasu a neurotické poruchy. (Lechta, 1990)

Další klasifikaci etiologie uvádí Kerekrétiová (Kerekrétiová, 2003). Příčiny vzniku poruch hlasu dělí na orgánové, funkční, psychogenní a jiné.

Orgánové příčiny jsou

- záněty, které mohou být akutní nebo chronické
- nádory, maligní i benigní
- mechanická poškození jako jsou úrazy či operační zákroky
- poruchy inervace hrtanu a endokrinní poruchy

Mezi funkční příčiny patří porucha vzniklá z přemáhání hlasu. Sem patří například hyperkinetická dysfonie.

To, že příčina vzniku poruchy hlasu je psychogenní, se zjistí až s odstupem času. Vznik poruchy se často spojuje s například zánětovým onemocněním, které už je ale odeznělé. Typické je tedy svírání hlasivek, které nekmitají, ale jsou v postavení jako při šepotu. Z jiných příčin uvádí Kerekrétiová audiogenně podmíněné poruchy hlasu, poruchy vzniklé na podkladě poruchy CNS, MR, DMO či jiného. (Kerekrétiová, 2003)

Symptomy narušeného hlasu shledává Dršata dysfonie a poruchy ostatních hlasových kvalit. Kdy k dysfoniím řadí chrapot, chraplavost, dyšnost a afonii. Dále

rozděluje chrapot na chrapot akutní, trvající krátkodobě v řádu hodin až dnů. Chrapot chronický, který je dlouhotrvající a trvá tedy déle než měsíc a chrapot recidivující, který se opakuje vícekrát z podobných příčin a s podobnou charakteristikou. (Dršata,2011)

Dále uvádí poruchy dalších hlasových kvalit, kam řadí rinofonie, tedy nosovost. Můžeme shledat hypo či hyperrinofonii – tedy nedostatečná či přemírná nosovost v řečovém projevu. Rozlišujeme rinofonii uzavřenou (rhinofonia clausa), která může být způsobena například překážkou v nosohltanu, či hypertrofií tonzil. Druhým případem je rhinofonia aperta, tedy otevřená rinofonie, kdy se jedná o nesprávné postavení měkkého patra při fonaci. (Dršata,2011)

Poruchy výšky hlasu, zde shledáváme příliš vysoký nebo příliš nízký hlas. Poruchy hlasové dynamiky jsou poruchy hlasitosti projevu, tedy mikrofonie a makrofonie – nepřiměřená slabost či naopak nepřiměřená síla hlasu, která může působit až nepříjemně. Krční a hlasový dyskomfort jsou příznaky pocíťované při hlasovém projevu, například pocit cizího tělesa v krku, nucení ke kašli. Příčinami zmíněných potíží mohou být infekce, zahlenění nebo nepřiměřená hlasová zátěž. Poruchy rejstříkování jsou poruchy přechodu mezi jednotlivými rejstříky (hrudním, středním a hlavovým). Toto může být například u mužů/ chlapců způsobeno mutací. Dršata uvádí jako poslední z poruch ostatních hlasových kvalit ještě poruchy specifických uměleckých kvalit hlasu, které ovšem nejsou předmětem této práce. (Dršata,2011)

4.4 Klasifikace poruch hlasu

Nejčastěji používané dělení poruch hlasu je dělení na funkční a orgánové. Tyto klasifikace používá Sedláčková (1967) a Novák (1989). Kiml (1989) oproti tomu používá klasifikaci jinou.

Sedláčková dělí poruchy hlasu na organicky podmíněné a funkčně podmíněné. Mezi organicky podmíněné řadí záněty, úrazy, obrny hrtanu a také endokrinní poruchy. Pokud mluvíme o funkčních poruchách, uvádí zde poruchy z přemáhání a psychogenní poruchy hlasu. (Kerekrétiová, 2003)

„Novák (1989) rozděluje poruchy hlasu takto:

- 1. Orgánové, které vznikají při jakémkoliv orgánovém nálezu na hlasivkách a patří k nim poruchy hlasu:*
 - a. Při akutních či chronických zánětových změnách na hlasivkách;*
 - b. Při poruchách inervace hrtanu jakékoliv etiologie;*

- c. *Při benigních nebo maligních nádorech;*
- d. *Při celkových hormonálních poruchách nebo i po podání některých hormonálních přípravků;*
- e. *Po operačních výkonech na hrtanu*
- f. *Po poraněních hrtanu*
- g. *Při vrozených anomáliích hrtanu*

(Novák in Kerekrétiová, 2003)

Kvůli narušené funkci hlasového orgánu vznikají funkční poruchy. Ty je možné rozdělit na poruchy hlasu vzniklé důsledkem přemáhání, kam patří například dětská hyperkinetická dysfonie, dále psychogenní poruchy hlasu a hlasové neurózy. (Novák in Kerekrétiová, 2003)

Kimlova klasifikace poruch hlasu dělí dysfonie na poruchy hyperfunkční, hypertonické až spastické, kam řadí například návykové pokašlávání a tvrdé hlasové začátky. Naopak poruchy hypofunkční a hypotonické, kde nacházíme hypotonickou dysfonii a afonii.

Další klasifikaci uvádí Aronson (1990). Tato klasifikace je založena na principu etiologickém, percepčním a kineziologickém. Za nejvýhodnější hledisko klasifikace hlasových poruch považuje Aronson hledisko etiologické. (Kerekrétiová, 2003)

4.5 Vyšetření hlasu

Vyšetření hlasu může probíhat na několika rovinách. Za prvé je zde foniatrická anamnéza, kterou sestavujeme na několika úrovních. Osobní anamnéza, zabývající se dávnějšími problémy s hlasem, či vyšetření foniatrem v minulosti. Dále sociální anamnéza, nebo pracovní či rodinná. Samostatnou část poté tvoří anamnéza hlasových profesionálů, kterou se ale v rámci práce zabývat nebudeme. Pomineme-li anamnézu, další možností vyšetření hlasu je otorinolaryngologické vyšetření. (Dršata, 2011)

Další samostatnou část vyšetřování hlasu tvoří optická vyšetření. „*Vyšetření optickými nástroji umožňují pohled na hlasivky i ostatní části hrtanu a hodnocení jejich povrchové struktury a kinetiky. Zatímco laryngoskopické metody slouží především posouzení morfologie a hybnosti hrtanu, stroboskopie a analogické metody (videokymografie, vysokofrekvenční laryngoskopie) jsou vyšetření zaměřená detailněji na hodnocení kmitání hlasivek.*“ (Švec, Dršata, Holý, 2011)

Dále je možné vyšetřovat hlas pomocí akustických metod, kam M. Frič a J. Dršata řadí poslechové hodnocení hlasu. Poslechové hodnocení hlasu je vysoce subjektivní a vychází z individuální a mnoha faktory ovlivnitelné zvukové představy posluchače. Subjektivně lze například hodnotit, zda se hlas jeví dyšný, či čistý, zda převažuje orální, či nazální rezonance, zda je hlas v přirozené poloze a zda je dostatečně zvučný, tvořený přirozeně – nikoli tlačěný. Tyto hlasové charakteristiky je ovšem nutné hodnotit přiměřeně věku a pohlaví mluvčího. Na zmíněné má vliv samozřejmě odbornost a sluchové schopnosti posluchače.

Analýza periodicity hlasu „*Principem vyšetření je hodnocení perturbace (nepravidelnosti period a amplitud) akustického signálu. Procento nepravidelností a výpočty poměrů harmonických tónů k šumu nejlépe odpovídají subjektivním hodnocením hlasové kvality škálou GRB.*“ (Frič, Dršata, 2011)

Provádí se na akustickém spektrometru a hodnotí se zde především frekvenční aperiodicita, amplitudová nepravidelnost a poměr šumu k harmonickým tónům.

VRP je další z možností měření kvalit hlasu. Měření hlasového pole (voice range profile) je jednou ze základních akustických metod vyšetření hlasu, slouží pro hodnocení dynamického a výškového rozsahu hlasu. Dynamický rozsah hlasu je měřen v dB, výškový rozsah hlasu je uváděn v Hz nebo tónech. Používá se především pro hodnocení funkční složky hlasové poruchy. Hlasové pole je výsledný záznam zobrazující informace o rozsahu mluvního i zpěvního hlasu. Osa x zobrazuje výšku hlasu, osa y jeho intenzitu. Původně bylo toto měření vymezeno na měření zpěvního hlasového pole. Byly hledány fyziologické hranice hlasové dynamiky. Postupně se začaly měřit i řečové úkoly, které se staly podklady pro hodnocení řečového hlasového pole.(Frič, Dršata, 2011)

Praktická část

5. Úvod

Tato část práce se skládá z krátké studie a úvodu do případu dítěte a hlasové nahrávky nahrávané pomocí programu AUDACITY, dále analyzované pomocí programu VRP.

Cíl práce – Hlavním cílem práce bylo změřit kvalitu hlasu u dětí s kochleárním implantátem. Měřeny byly kvality hlasu na úrovni výšky a dynamického rozsahu hlasu.

Výzkumné otázky – Předpokládáme, že se potvrdí výsledky výzkumu zmíněného výše, uveřejněného v časopise Brazilian Journal of Othorinolaryngology, který zjistil zvýšenou frekvenci při prodloužené fonaci hlásky „á“. Dále předpokládáme, že nalezneme ještě jinou změněnou hlasovou charakteristiku u dětí s kochleárním implantátem, například zvýšenou nazalitu v hlase, dyšnost nebo dysfonii.

Výzkumný vzorek – Pro výzkum byly vybrány děti s vrozenou vadou sluchu kompenzovanou kochleárním implantátem, implantovaným unilaterálně nebo bilaterálně. Podmínkami pro účast ve výzkumu bylo aktivní využívání kochleárního implantátu po dobu alespoň 2 let, komunikace mluveným jazykem, schopnost čtení, samostatné produkce řeči a základní rozumění mluveným pokynům. Další podmínkou pro účast ve výzkumu byl neporušený intelekt, tedy bez přítomnosti mentální retardace. Výzkumu se účastnily čtyři děti splňující výše uvedené podmínky, jednalo se o dvě dívky a dva chlapce.

Organizace šetření – Výzkumu se účastnily čtyři děti, nahrávání hlasu probíhalo v tiché uzavřené místnosti, každé dítě dostalo k plnění postupně čtyři úkoly popsané níže. Hlasy dětí byly nahrávány a poté analyzovány. Rodiče nebo zákonní zástupci dítěte dostali před zahájením výzkumu k podepsání informovaný souhlas popisující průběh a potřeby výzkumu. (*příloha 1*) Tento dokument je uschován na bezpečném místě pro případ jakýchkoli nejasností. V rámci zachování anonymity účastníků výzkumu nejsou tyto vyplněné dokumenty přiložené k práci. Děti, které se výzkumu účastnily, byly milé a komunikativní a výzkum jim nevadil. Práce s nimi byla v pořádku.

6. Metody

Pro účely této práce byly nahrávány hlasy dětí přenosným počítačem pomocí softwaru AUDACITY. K počítači byl připojen mikrofon C-TECH MIC-03, který byl umístěn cca 10 cm před obličejem dítěte. Veškeré nahrávky hlasů byly prováděny v tiché uzavřené místnosti za přítomnosti logopeda. Každému dítěti byly postupně zadány 4 úkoly. Úkol byl vždy nejprve vysvětlen mluveným, popřípadě znakovým jazykem, proběhla názorná ukázka a zkouška činnosti s dítětem, v případě nejasností, potíží v komunikaci s dítětem byl přítomen logoped, který na požádání do komunikace zasáhl.

Nahrávky hlasu dětí byly poté zaslány panu doktoru M. Fričovi, který je vědeckým pracovníkem v oboru akustiky na Akademii múzických umění v Praze, aby nahrávky převedl do souborů, které je možné otevřít v programu Hlasové pole. Audio nahrávky hlasu ve formátu wav jsou umístěny na CD a přiloženy k práci jako přílohy č. 2-17.

Před vyšetřením proběhlo seznámení, krátký seznamovací rozhovor, který nebyl předmětem ani součástí výzkumu a sloužil pouze k adaptaci dětí na přítomnost další osoby, na kterou nebyly zvyklé. Dále byly provedeny oromotorické cviky, krátké dechové cvičení a hlasová rozcvička. Všechna tato cvičení byla s dětmi prováděna záměrně proto, aby si děti zvykly pracovat s cizím člověkem a aby lépe spolupracovaly. Toto se ukázalo velice efektivní, jelikož již po několika minutách se děti rozkoukaly a začaly spolupracovat.

6.1 Úkol č. 1. - Habituační hlas

Dítě čte v normální hlasové výšce a běžnou hlasitostí. K nahrávce byl u všech dětí použit text, který předem znaly. Text byl napsán písmem Times New Roman velikostí 14, tučně.

„Vašek pil vodu. Maminku bolí zub. Kočka nese čtyři myši. U lavice dítě stálo. Fotografujeme růže.“

Text se během výzkumu ukázal jako velmi složitý pro čtení dětí s tímto typem postižení. Slovo „fotografujeme“ je velmi dlouhé a nachází se v něm shluky souhlásek a méně frekvenčně využívaná písmena f a g, i proto se domnívám, že dětem působilo problémy ve čtení.

6.2 Úkol č. 2 - Prodloužená fonace hlásky Á

Zadání proběhlo vždy slovně, doplněné o znaky a daktyl. Opět vždy proběhla názorná ukázka a zkouška s dítětem. V tomto úkolu jsem se neshledávala s většími potížemi. Děti byly upozorněny, aby vytvářely co nejlepší možný hlas, že nejde o to vydržet co nejdéle, nýbrž vydržet 5 vteřin, tedy „než napočítám do pěti na prstech“.

6.3 Úkol č. 3 - Hlasité čtení

Dítě mělo za úkol přečíst stejný text jako v úkolu č. 1 ovšem „hlasitě“, tedy tak, jako by mluvilo před třídou plnou lidí a všichni ho museli slyšet. Děti byly motivovány úkolem, že si zahrají na pana učitele nebo paní učitelku.

„Vašek pil vodu. Maminku bolí zub. Kočka nese čtyři myši. U lavice dítě stálo. Fotografujeme růže.“

Zde jsem se setkávala se stejnými limity jako v úkolu č. 1, jelikož se jednalo o stejný text.

6.4 Úkol č. 4 – Gradace hlasitosti od nejnižší po nejvyšší

Úkol byl opět zadán slovně s doplněnými znaky, nejprve proběhla názorná ukázka a zkouška. Děti byly upozorněny na to, že nejhlasitější „volání“ se nesmí změnit na křik. U některých toto však opakovaně proběhlo a nepovedlo se nám to odstranit ani za pomoci paní logopedky.

K tomuto úkolu bylo využito slovo „máma“, jelikož obsahuje dva vokály „a“ a neobsahuje hrdelní souhlásku. Také proto, že děti jej dobře znají a často používají. Některé děti doprovázely toto slovo při plnění úkolu opakováním znaku „máma“.

7. Chlapec 1

V den výzkumu je chlapci 13 let (narozen 3/2005). Chlapec s oboustrannou vrozenou geneticky podmíněnou hluchotou (jedná se o mutaci v genu pro Connexin 26). Chlapec je po kochleární implantaci vpravo v 4/2008 a má diagnostikovanou vývojovou dysfázii. Kochleární implantát nosí celodenně. Je veden k orální komunikaci, ve škole i znakový jazyk. Částečně spoléhá na sluchovou percepci a částečně na odezírání, zejména při použití slov, která mu nejsou dobře známá. Rozumí běžným pokynům, je dobré zkracovat a zjednodušovat věty nebo použít znaky. Hodně a rád mluví, má poměrně malou slovní zásobu. Vytváří věty, ovšem je patrná mnohočetná dyslálie. Řeč je překotná a místy hůře srozumitelná, ovšem velmi často doplňována znaky ze znakového jazyka. Jazykové roviny chlapce jsou ve spojení s diagnostikovanou vývojovou dysfází a postižením sluchu narušeny.

Z audiologického vyšetření s kochleárním implantátem (4/2016) vyšla zisková křivka na frekvencích 500 – 1 000 – 2 000 – 4 000 Hz v průměru 27, 5 dB, při slovní audiometrii bez šumu o intenzitě 65 dB je srozumitelnost 100%. Při vyšetření o stejné intenzitě, tedy 65 dB ale při přidaném šumu 50, 55, 60 dB je srozumitelnost 80%. Při audiologickém vyšetření bez kochleárního implantátu vychází audiogram vpravo bez odezvy, vlevo malé zbytky sluchu.

Z logopedického vyšetření (4/2016) vyplývá, že chlapec má správně nastavené dýchání, zvládá oromotorická cvičení a má vyvozené téměř všechny hlásky. S potížemi se setkává v případě měkčení na konci slov a při hlásce Ř. Slovní zásoba je nízká, slovům přikládá pouze jeden význam, s obtížemi si osvojuje novou slovní zásobu.

Ve škole je práce s ním zaměřena zejména na rozvoj slovní zásoby, úpravu agramatického projevu, rozvoj sluchového vnímání, procvičování paměti a kognitivních schopností.

Chlapec je milý, pohodový, spolupráce s ním je na velmi dobré úrovni, jelikož pracuje s velkým zájmem. Umí dobře projevit radost z vlastního úspěchu, což bylo patrné i během vyšetření hlasu. Dobře reaguje na pochvalu a je motivovaný. Z osobní zkušenosti vím, že je lepší na chlapce do řeči znakovat.

Průběh vyšetření

Před začátkem vyšetření jsme provedli krátké oromotorické cvičení podle obrázků, dechové cvičení a hlasovou rozcvičku.

Subjektivní hodnocení hlasu dítěte

Chlapec tvoří hlas přirozeně bez větší námahy, podle subjektivního poslechu se mi jeví jeho hlas výše položený, což potvrdily i naměřené výsledky výzkumu, kdy téměř ve všech úkolech jeho hlas dosahuje průměrné frekvence 300 a více Hz, pohybuje se v rozmezí tónů D_1 a E_1 . Pokud se jedná o nahrávky, u prodloužené fonace hlásky „á“ se hlas nejprve zvyšuje a poté postupně lehce klesá. Při prodloužené fonaci hlásky „á“ byla naměřena vyšší frekvence než u habituálního hlasu.

Neshledávám subjektivně poruchu hlasu, která by byla slyšitelná uchem laika, ovšem řeč i hlas se mi jeví od intaktní populace mírně odlišný, pravděpodobně díky jeho vyšší poloze. Při porovnání výsledků měření tohoto chlapce s ostatními (dvě dívky, jeden chlapec) vychází, že chlapec má nejvýše položený hlas ze všech účastníků výzkumu.

Úkol č.1

Zadání úkolu proběhlo vždy spojením mluveného a znakového jazyka. Prvním úkolem bylo habituální čtení. „Přečti mi prosím tento text.“

„Vašek pil vodu. Maminku bolí zub. Kočka nese čtyři myši. U lavice dítě stálo. Fotografujeme růže.“

Nejprve jsme text přečetli „nanečisto“, až po zkoušce probíhalo nahrávání. Chlapec při čtení textu znakuje, proto jsou v nahrávce patrné mezery, znakuje si však i do běžné mluvy, ve které se vyskytují stejné mezery. V souvislosti s jeho vývojovou dysfázií se objevují i nepřesnosti ve čtení textu.

Z grafu č. 1 vyplývá, že chlapcovo habituální čtení probíhá nejčastěji na frekvenci 296 Hz, nejvyšší a nejnižší naměřená frekvence jsou součástí měřicí chyby, jelikož se v obrázku č. 1 vyskytují mimo hlavní shluk bodů. Jeho dynamický rozsah naměřený na tomto cvičení je tedy 46,59 dB. V obrázku č. 1 je viditelný shluk bodů okolo frekvence 296 Hz, přibližně D_1 , tedy hlavní naměřené frekvence v uvedeném rozmezí dB.

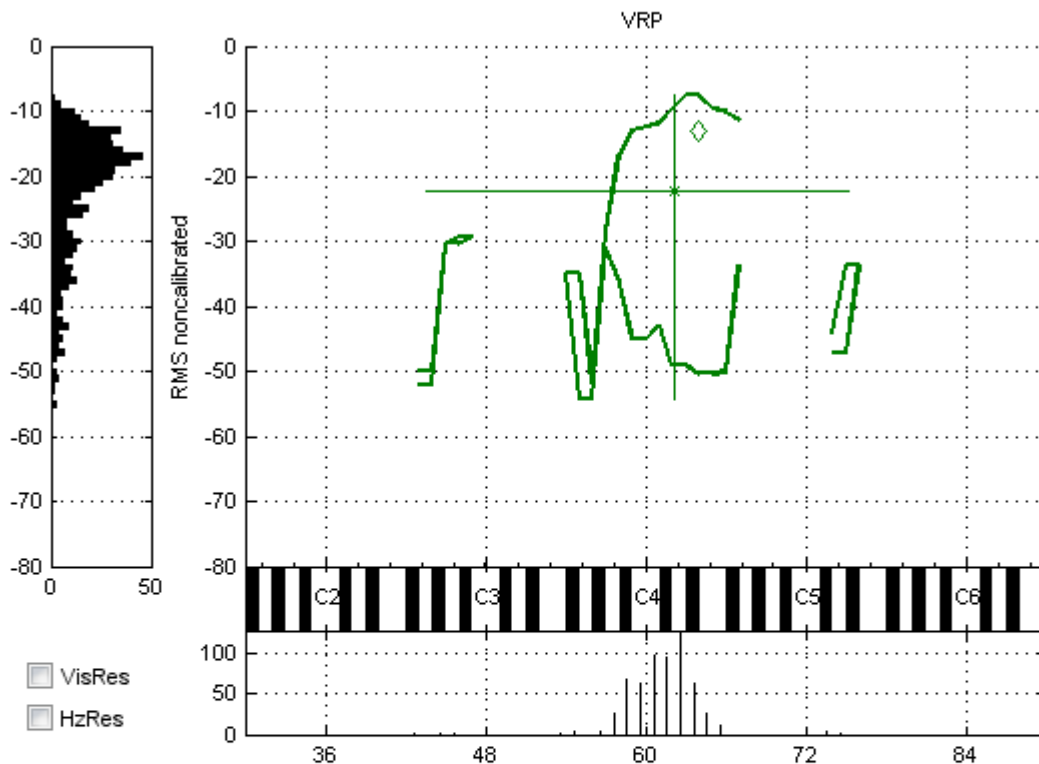
Clipboard

Results of VRP

ClipText

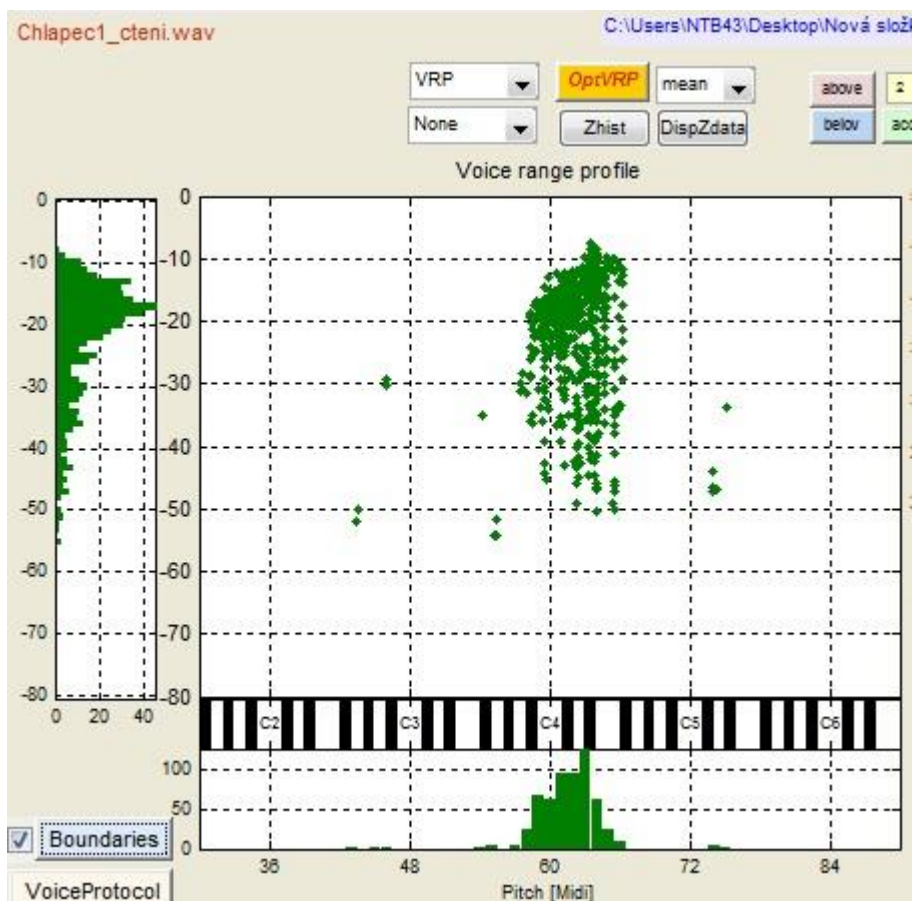
ExpXLS

File name: Chlapec1_cteni.wav



Results VRP of:	Habitual	--	--	--	--
PITCH [midi]	P [midi/ton/Hz]	P [midi]	P [midi]	P [midi]	P [midi]
.mean:	62.2 D4 296	--	--	--	--
.min:	43.5 G2# 101	--	--	--	--
.max:	75.2 D5# 630	--	--	--	--
.toneR:	31.71 -- 529	--	--	--	--
.median:	62.3 D4 299	--	--	--	--
.modus:	63.9 E4 329	--	--	--	--
L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]
.mean:	-22.23	--	--	--	--
.min:	-54.23	--	--	--	--
.max:	-7.64	--	--	--	--
.dynR:	46.59	--	--	--	--
.median:	-19.07	--	--	--	--
.modus:	-12.99	--	--	--	--
AREA:	387.98	--	--	--	--

Graf 1



Obrázek 1

Úkol č. 2

Dalším úkolem byla prodloužená fonace hlásky „á“. Zadání proběhlo mluvenou i znakovanou formou. „Teď budeme dělat dlouhé „á“, tak dlouhé, než napočítám do pěti tady na prstech.“ Chlapec si před zahájením úkolu ověřil, zda jej správně pochopil. Úkol provedl správně.

Při prodloužené fonaci hlásky „á“ je znatelná mírně zvýšená frekvence, ovšem v porovnání s ostatními úkoly podobná, průběh grafu má na frekvenci mírně klesavou tendenci, i přesto se nejčastěji pohybuje na frekvenci 334 Hz, tedy E₁, klesání se projevuje přibližně o jeden tón. Naměřená frekvence v průběhu cvičení klesá až na 304 Hz. Výška hlasu je poměrně stálá a hlasitos v průběhu cvičení kolísá v dynamickém rozsahu 8,41 dB. Z následujícího obrázku (obrázku č.2) je patrné klesání hlasu v průběhu cvičení.

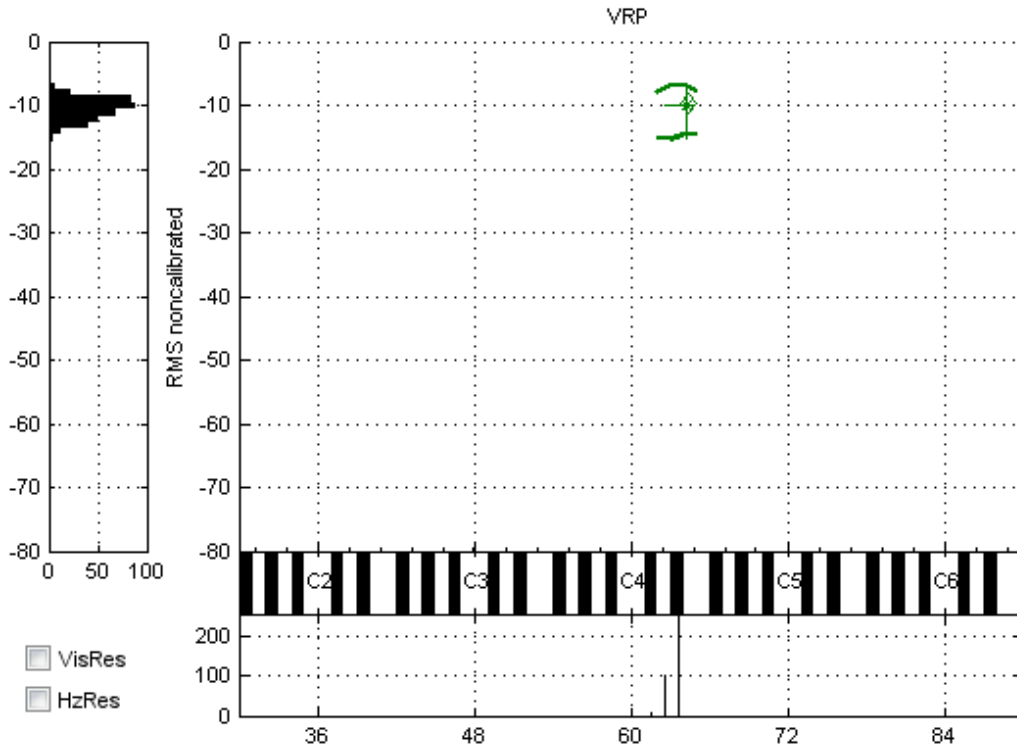
Clipboard

Results of VRP

ClipText

ExpXLS

File name: Chlapec1_a.wav



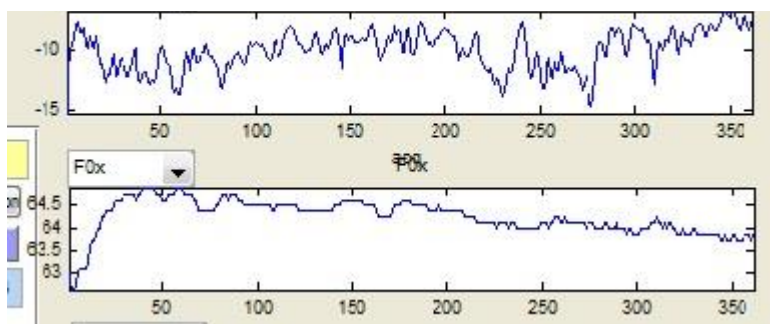
Results VRP of: Habitual -- -- -- --

PITCH [midi]	P [midi/ton/Hz]	P [midi]	P [midi]	P [midi]	P [midi]
.mean:	64.2 E4 334	--	--	--	--
.min:	62.8 D4# 304	--	--	--	--
.max:	64.9 F4 347	--	--	--	--
toneR:	2.29 --- 43	--	--	--	--
.median:	64.4 E4 337	--	--	--	--
.modus:	64.4 E4 337	--	--	--	--

L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]
.mean:	-10.08	--	--	--
.min:	-15.28	--	--	--
.max:	-8.85	--	--	--
.dynR:	8.41	--	--	--
.median:	-9.87	--	--	--
.modus:	-9.83	--	--	--

AREA: 30.89 -- -- --

Graf 2

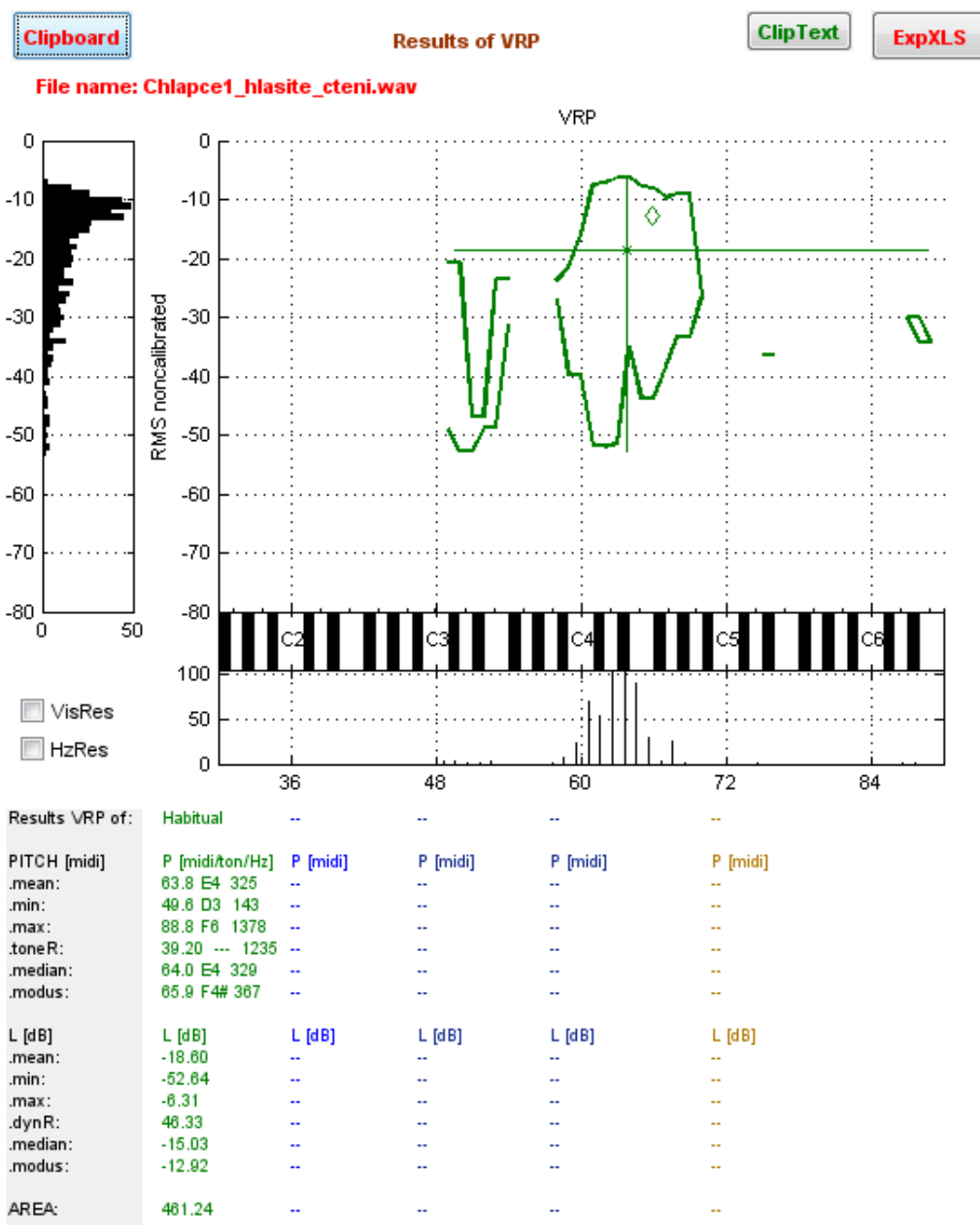


Obrázek 2

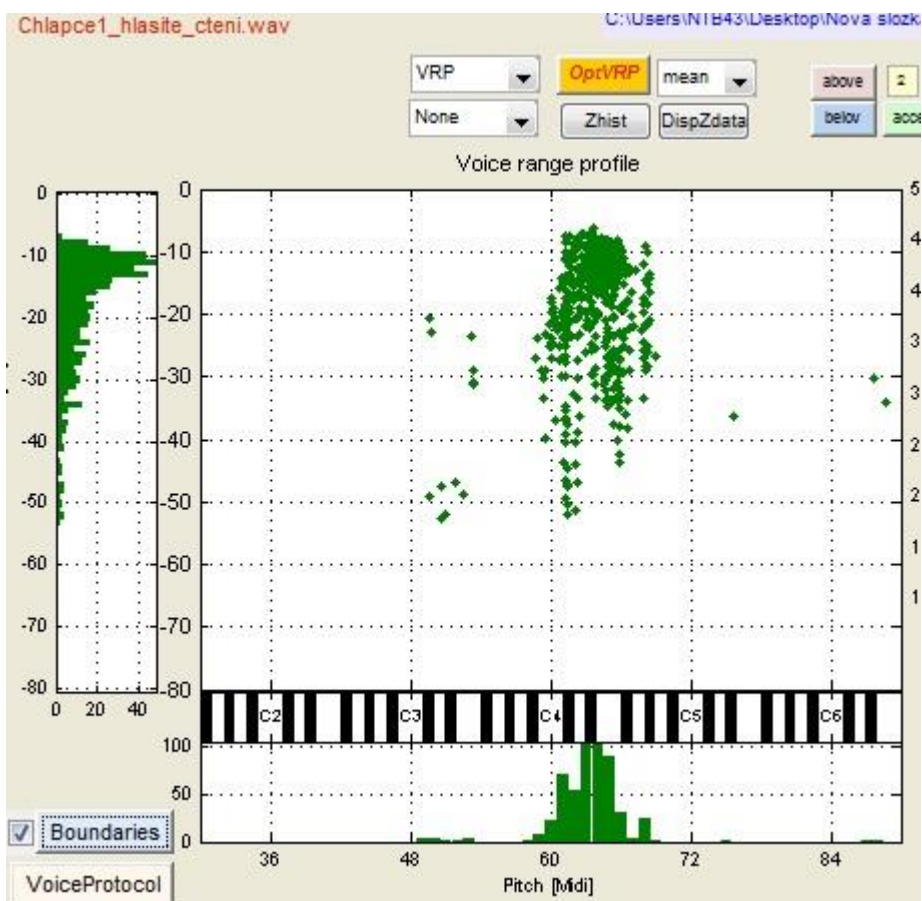
Úkol č. 3

Třetím úkolem bylo čtení stejného textu jako v úkolu č. 1, ovšem pomocí hlasitého čtení. „Přečti prosím tento text, tak jakoby jsi byl pan učitel a musela tě slyšet celá velká třída.“ Zadání opět proběhlo v českém a českém znakovém jazyce. Chlapec úkol pochopil a provedl správně na první pokus.

Hlavní naměřenou frekvencí v průběhu úkolu č. 3 je 325 Hz, což přibližně odpovídá tónu E₁. Hlas chlapce je tedy výše položený. Dynamický rozsah je zde přibližně 46 dB. Na Grafu jsou opět pozorovatelné měřicí chyby, vyskytující se mimo shluk bodů tvořících hlasové pole. Jak je vidět na obrázku č. 3, hlas chlapce se pohybuje v poměrně malém rozsahu jak frekvenčním, tak dynamickém.



Graf 3



Obrázek 3

Úkol č. 4

Bylo postupné zvyšování hlasitosti od nejtíší po nejhlasitější, ovšem bez křičení, na slovo „máma“. Zadáání proběhlo formou praktické ukázky. Práce chlapce bavila a rád si poslechl svou vlastní nahrávku hlasu – několikrát.

V tomto úkolu šlo hlavně o pozorování dynamického rozsahu hlasu dítěte. Ten byl zde naměřen 50,17 dB. Postupné zvyšování hlasu probíhalo na poměrně stálé frekvenci a to okolo 297 Hz tedy D_1 .

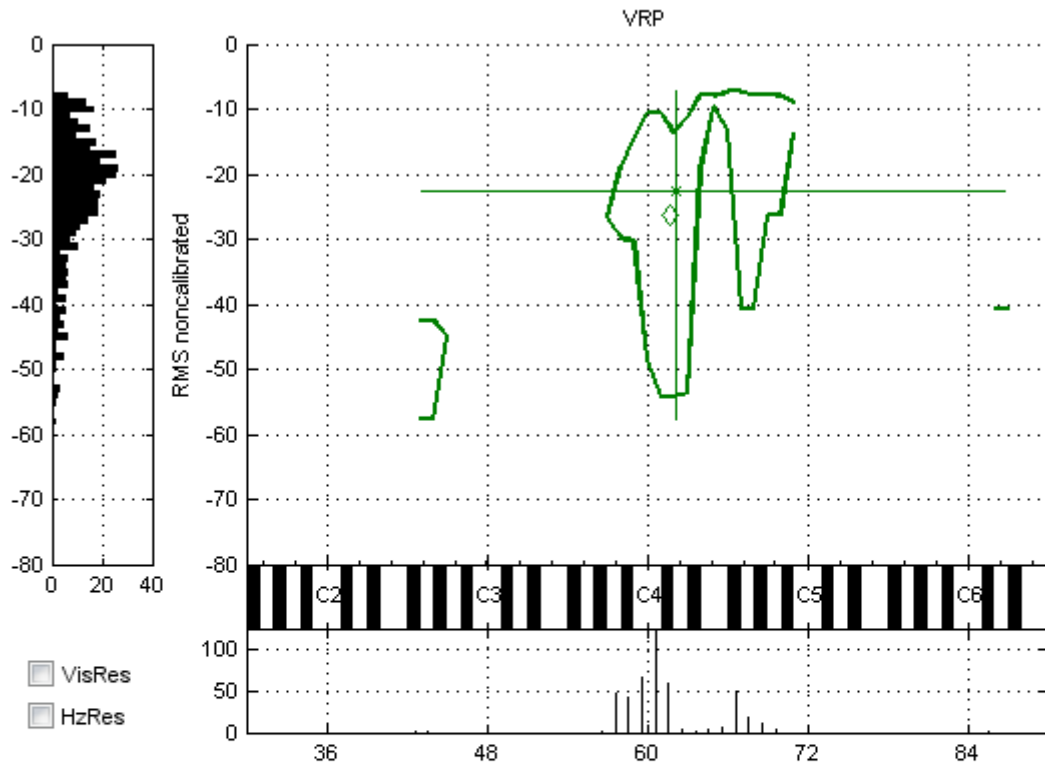
Clipboard

Results of VRP

ClipText

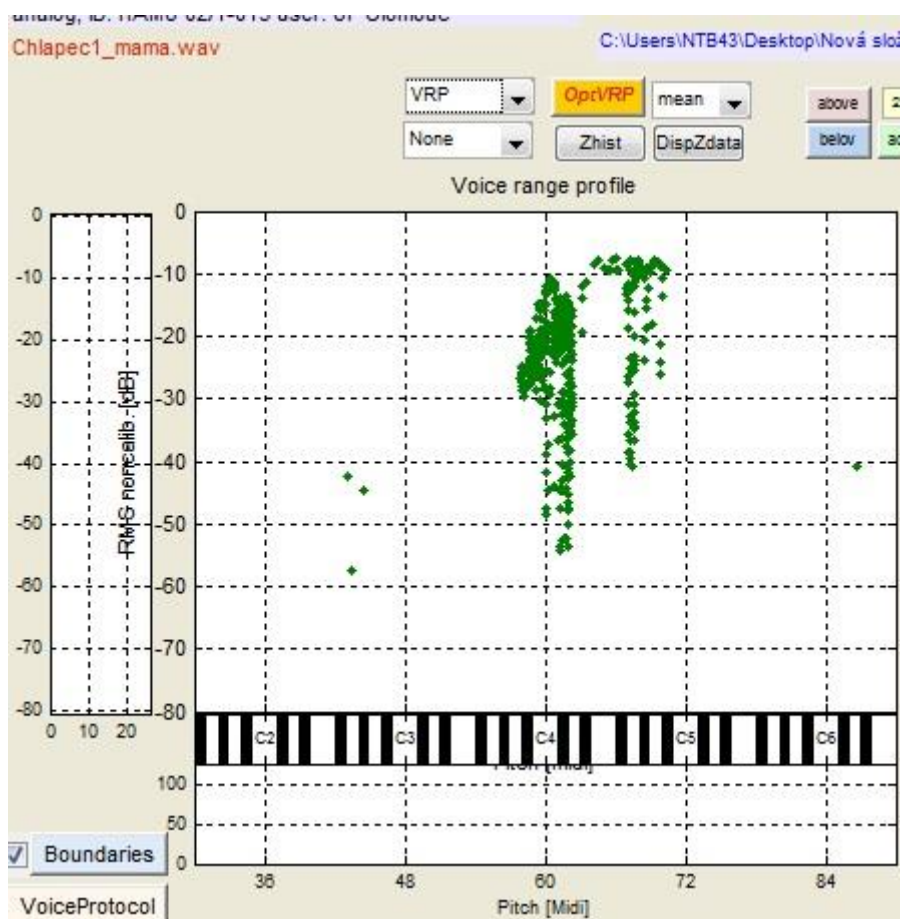
ExpXLS

File name: Chlapec1_mama.wav



Results VRP of:	Habitual	--	--	--	--
PITCH [midi]	P [midi/ton/Hz]	P [midi]	P [midi]	P [midi]	P [midi]
.mean:	62.2 D4 297	--	--	--	--
.min:	43.2 G2 99	--	--	--	--
.max:	86.7 D6# 1225	--	--	--	--
.toneR:	43.57 -- 1126	--	--	--	--
.median:	61.6 D4 286	--	--	--	--
.modus:	61.8 D4 290	--	--	--	--
L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]
.mean:	-22.88	--	--	--	--
.min:	-57.56	--	--	--	--
.max:	-7.38	--	--	--	--
.dynR:	50.17	--	--	--	--
.median:	-20.89	--	--	--	--
.modus:	-26.16	--	--	--	--
AREA:	348.08	--	--	--	--

Graf 4



Obrázek 4

8. Chlapec 2

Chlapec narozený 11/2003, v den vyšetření věk 14,3, s diagnostikovanou percepční nedoslýchavostí (H905), ztrátou sluchu NS. Chlapec je po kochleární implantaci vpravo v 7/2006, kochleární implantát aktivně celodenně využívá. Orientuje se především sluchem i bez odezírání. Při komunikaci si přirozeně napomáhá odezíráním. Řeč je velmi dobře srozumitelná bez agramatismů. Z audiologického vyšetření s kochleárním implantátem v 10/2016 vyplývá zisková křivka na frekvenci 0,5-4 kHz takto – 30-30-20-30 dB, průměrně tedy 29 dB. Slovní audiogram bez šumu o intenzitě 65 dB vychází srozumitelnost 100%. Při stejné intenzitě ovšem za přidaného šumu o intenzitě 50 dB srozumitelnost 90%-90%, 55dB 80-70 % a o intenzitě 60 dB srozumitelnost 50%-60%. Při audiologickém vyšetření bez kochleárního implantátu vychází audiogram na zbytky sluchu oboustranně, vpravo spíše jen vibrační cití.

Z logopedického hlediska nemá chlapec žádné výrazné potíže, na logopedii dochází pouze v rámci školy.

Chlapec nemá ve škole přiřazeného asistenta pedagoga, navštěvuje školu samostatně zřízenou pro děti se sluchovým postižením. Ve vzdělávacím procesu je chlapec bezproblémový, do kolektivu zapadá. Jeho schopnost komunikace českým jazykem i českým znakovým jazykem mu výrazně usnadňuje fungování v širším kolektivu spolužáků.

Ze setkání s pedagogy je patrné, že rodiče o dítě projevují zájem a intenzivně se s ním věnují rehabilitaci hlasu i sluchu a přípravě do školy.

Průběh vyšetření

Spolupráce s chlapcem je pěkná, pracuje rád, ovšem stydí se. Před začátkem vyšetření jsme provedli krátká oromotorická cvičení podle obrázků, které má k dispozici připravené místní logoped, dechová cvičení a fonační cvičení.

Subjektivní hodnocení hlasu dítěte

Hlas chlapce je na poslech příjemný, přirozeně tvořený, nezdá se mi dyšný. Co se týká výšky hlasu, zdá se mi vzhledem k věku chlapce přirozeně posazený. Chlapec je po mutaci hlasu. Při prodloužené fonaci hlásky „á“ opět pozoruji mírné stoupání hlasu. Subjektivně nepozoruji žádné větší odlišnosti od intaktní populace

Úkol č. 1

Úkol byl zadán slovně a doplněn o znaky. „Přečti prosím tento text.“ Text jsme si nejprve přečetli bez nahrávání. Nahrávání proběhlo až na druhý pokus. Chlapec chtěl nejprve číst delší text.

„Podzim na Starém Bělidle. V okolí Starého Bělidla začínalo být smutno a ticho. Les byl světlejší, stráž žloutla. Vítr a vlny odnášely chomáče suchého listí bůhví kam. Ozdoba sadu byla uschována v komoře.“

Ukázalo se, že tento text je pro něj příliš složitý, jelikož využívá dlouhé věty, dlouhá a pro děti neznámá slova a souhláskové shluky. Navrátili jsme se k původnímu textu. Tento text přečetl chlapec bez větších potíží.

„Vašek pil vodu. Maminku bolí zub. Kočka nese čtyři myši. U lavice dítě stálo. Fotografujeme růže.“

Při čtení je pozorovatelná výrazně nižší poloha hlasu než u předchozího chlapce. Souvisí to samozřejmě s již proběhlou mutací u chlapce 2 a u vyšší polohy hlasu u chlapce 1, který je ještě před mutací. Hlavní naměřenou frekvencí při habituálním čtení je 146 Hz. Dynamický rozsah v průběhu tohoto úkolu je 37,21 dB. Na obrázku č. 5 je patrný shluk bodů okolo frekvence 146 Hz s uvedeným dynamickým rozsahem. Body vyskytující se mimo shluk bodů jsou součástí měřicí chyby.

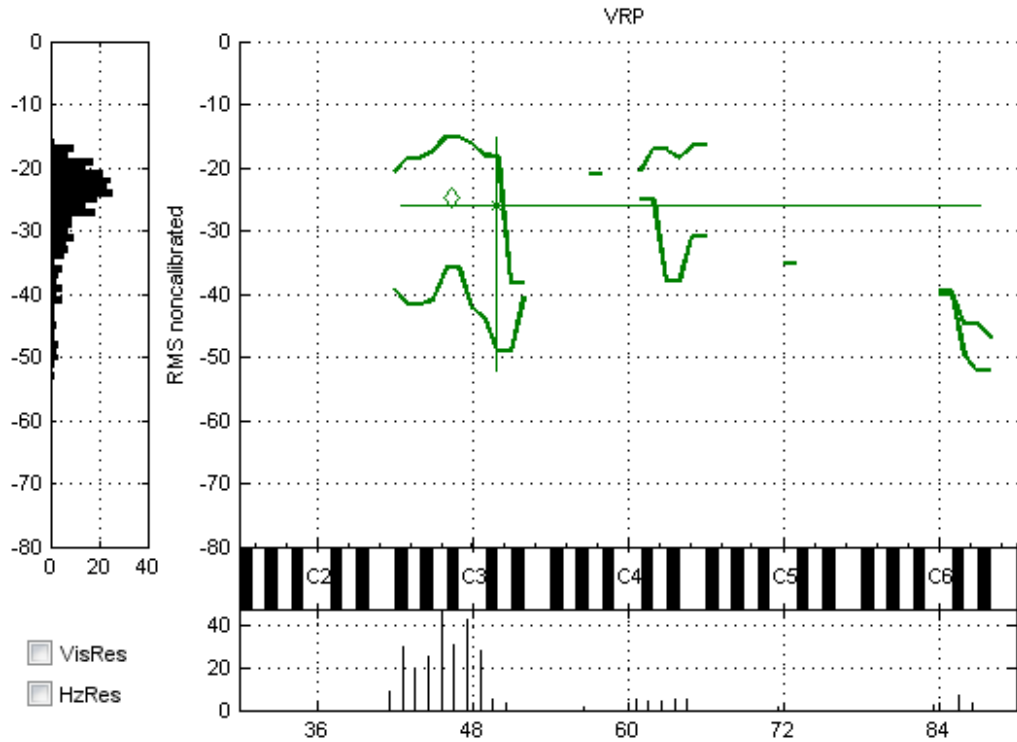
Clipboard

Results of VRP

ClipText

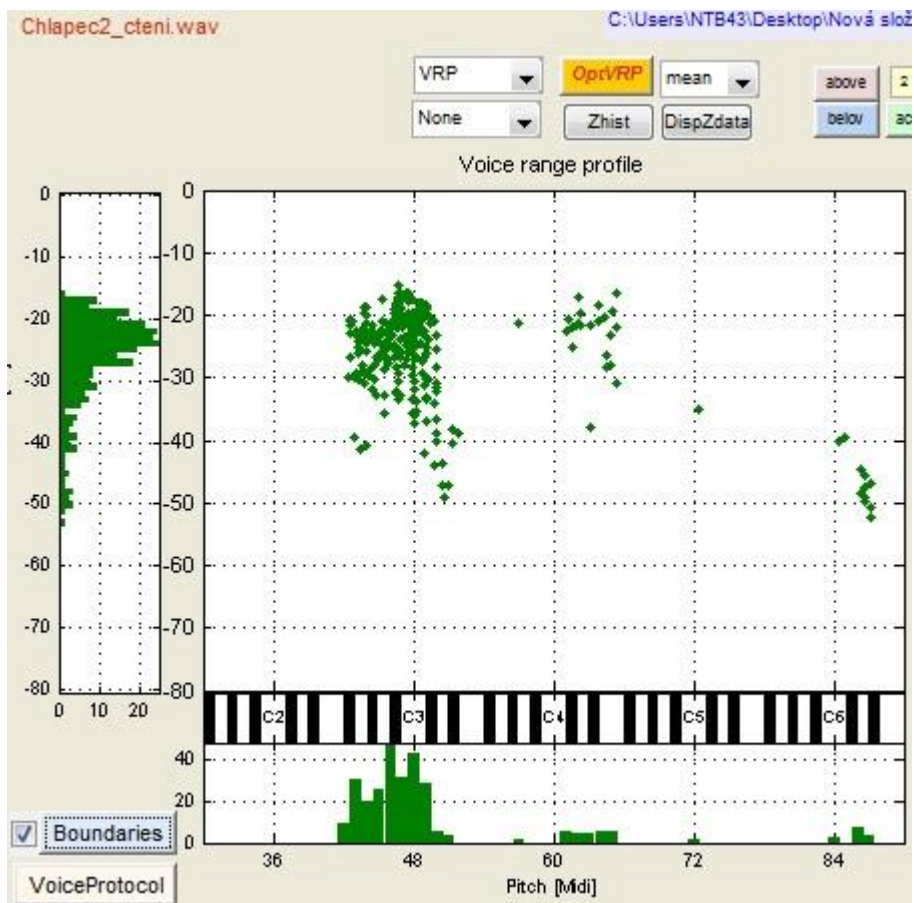
ExpXLS

File name: Chlapec2_cteni.wav



Results VRP of:	Habitual	--	--	--	--
PITCH [midi]	P [midi/ton/Hz]	P [midi]	P [midi]	P [midi]	P [midi]
.mean:	49.9 D3 146	--	--	--	--
.min:	42.5 G2 95	--	--	--	--
.max:	87.2 D6# 1280	--	--	--	--
.toneR:	44.71 --- 1165	--	--	--	--
.median:	47.4 B2 126	--	--	--	--
.modus:	46.5 A2# 120	--	--	--	--
L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]
.mean:	-26.14	--	--	--	--
.min:	-52.29	--	--	--	--
.max:	-15.08	--	--	--	--
.dynR:	37.21	--	--	--	--
.median:	-23.92	--	--	--	--
.modus:	-24.85	--	--	--	--
AREA:	325.92	--	--	--	--

Graf 5



Obrázek 5

Úkol č. 2

Tento úkol byl zadán formou praktické ukázky doplněné o daktyl. Nejprve proběhla zkouška, kde se ukázalo, že chlapec špatně pochopil zadání. Místo prodloužené fonace hlásky „á“ začal několikrát po sobě krátce hláskovat – a-a-a-a. Úkol jsme si znovu vysvětlili, vyzkoušeli a vše už proběhlo v pořádku. Během provádění tohoto úkolu byl patrný stud a je možné, že tento faktor mírně zkresluje výsledky.

Výška hlasu má v tomto úkolu mírně stoupavou tendenci, jak je možné vidět na obrázku č 7., zároveň je toto i slyšitelné v nahrávce. Celkově je zde hlas asi o 10 Hz vyšší než v předcházejícím úkolu. Jinak zde není pozorovatelný významný rozdíl v porovnání s prvním úkolem. Síla hlasu se v průběhu tohoto cvičení nijak nemění ani nekolísá. Klesá pouze na konci úkolu, díky tomu je dynamický rozsah v tomto cvičení 48,6 dB.

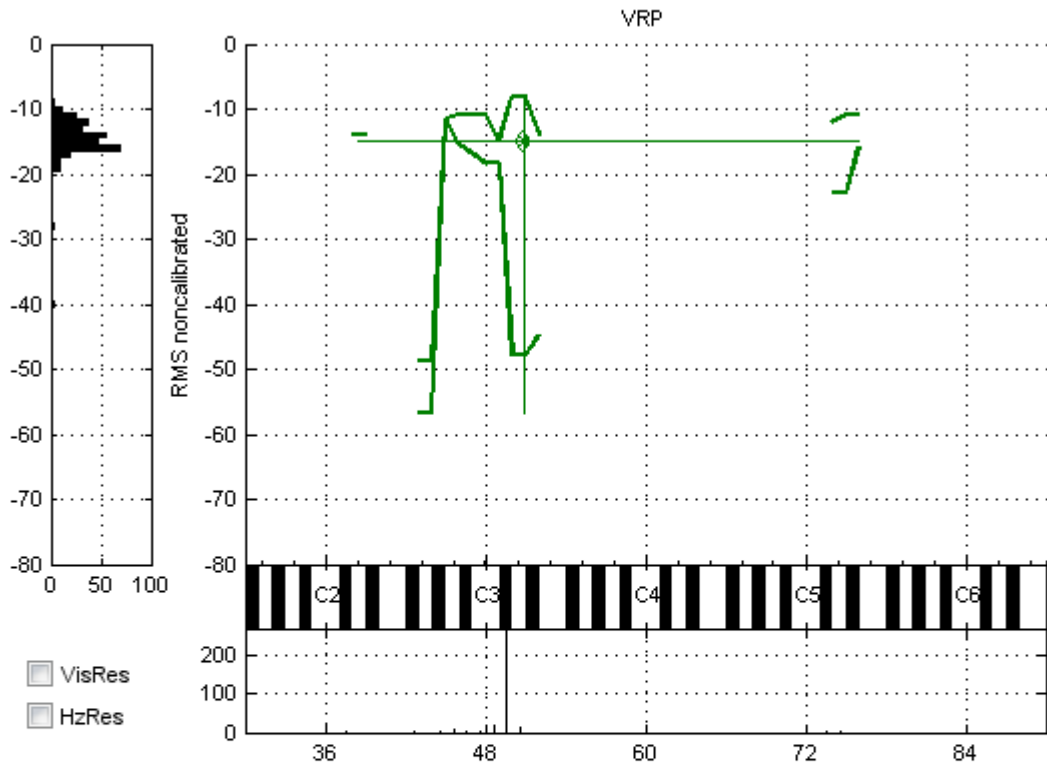
Clipboard

Results of VRP

ClipText

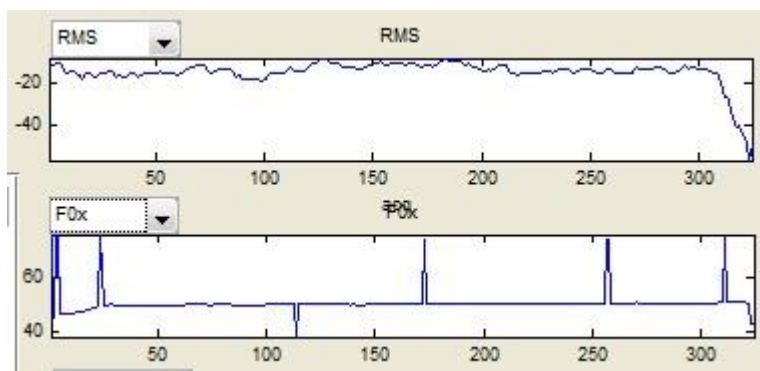
ExpXLS

File name: Chlapec2_a.wav



Results VRP of:	Habitual	--	--	--	--
PITCH [midi]	P [midi/ton/Hz]	P [midi]	P [midi]	P [midi]	P [midi]
.mean:	50.9 D3# 155	--	--	--	--
.min:	38.5 D2# 78	--	--	--	--
.max:	76.0 E5 658	--	--	--	--
.toneR:	37.46 -- 583	--	--	--	--
.median:	50.6 D3# 152	--	--	--	--
.modus:	50.8 D3# 153	--	--	--	--
L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]
.mean:	-14.93	--	--	--	--
.min:	-56.87	--	--	--	--
.max:	-8.25	--	--	--	--
.dynR:	48.62	--	--	--	--
.median:	-14.03	--	--	--	--
.modus:	-14.98	--	--	--	--
AREA:	176.15	--	--	--	--

Graf 6



Obrázek 6

Úkol č. 3

Zadání proběhlo slovně a znakem. Cílem bylo přečíst text takovým hlasem, aby byl dobře slyšitelný i v místnosti plné lidí. Nejprve proběhla zkouška „hlasitého“ čtení a poté nahrávání. Úkol pochopil a provedl správně. Text v tomto úkolu byl stejný jako v úkolu 1, i z tohoto důvodu bylo jeho čtení pro chlapce snazší.

Na grafu č 7., je rozeznatelná opět o něco vyšší poloha hlasu než při habituálním čtení. Naměřená hlavní frekvenční hodnota je 174 Hz, což je přibližně o dva tóny vyšší než při habituálním čtení. Naměřený rozsah hlasitosti je při tomto úkolu 40, 99 dB. Na obrázku č 7. je možné vidět hlasové pole, které je mírně frekvenčně posunuté doprava, tedy k vyšším frekvencím a pohybuje se v uvedeném dynamickém rozsahu. Opět jsou zde pozorovatelné i body vzdálenější od shluku, tedy měřící chyby.

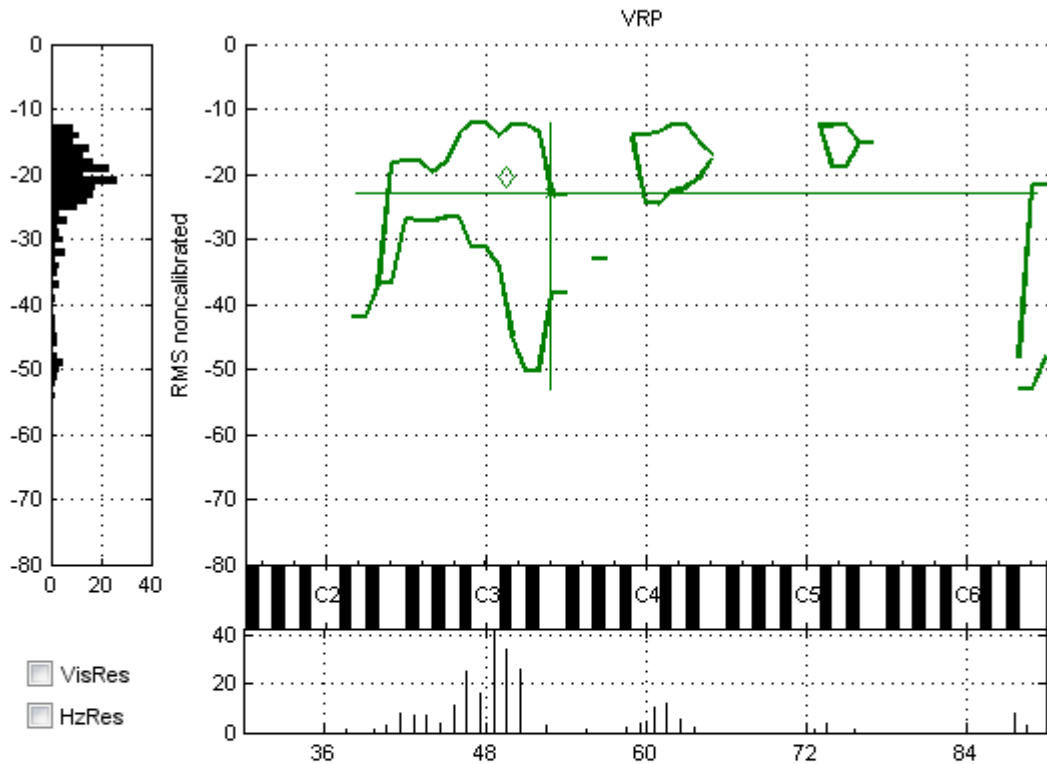
Clipboard

Results of VRP

ClipText

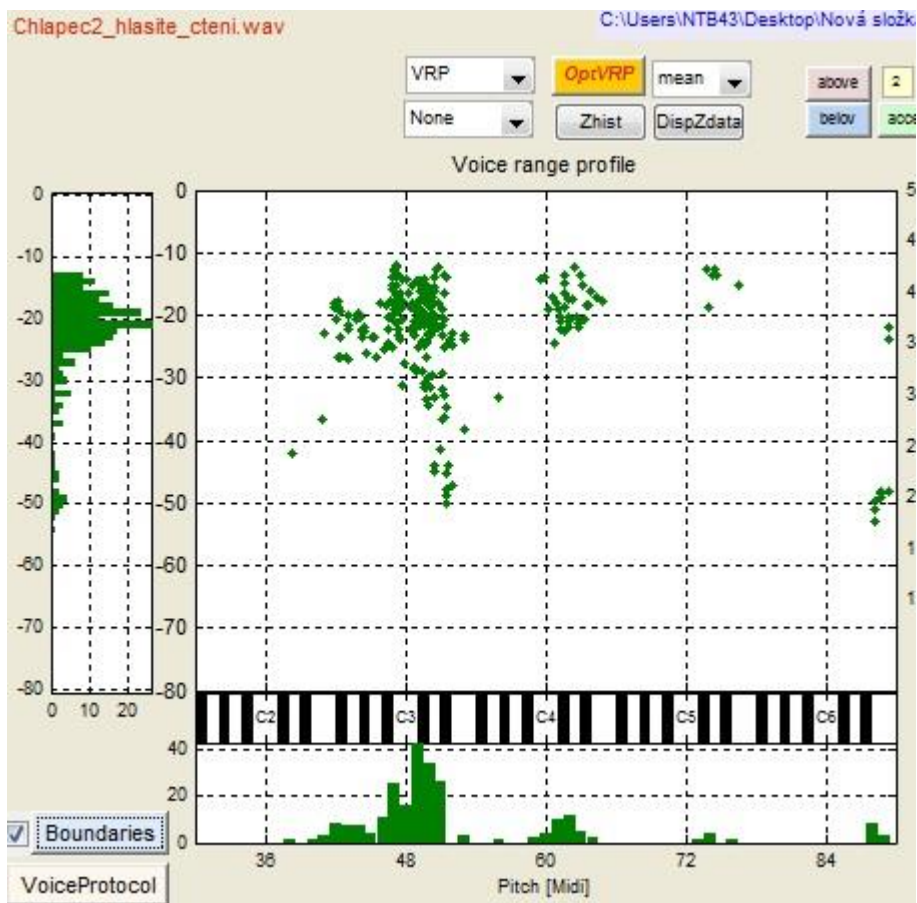
ExpXLS

File name: Chlapec2_hlasite_cteni.wav



Results VRP of:		Habitual	--	--	--	--
PITCH [midi]	P [midi/ton/Hz]	P [midi]	P [midi]	P [midi]	P [midi]	P [midi]
.mean:	52.9 F3 174	--	--	--	--	--
.min:	38.3 D2 75	--	--	--	--	--
.max:	89.3 F6 1423	--	--	--	--	--
.toneR:	50.98 -- 1348	--	--	--	--	--
.median:	49.9 D3 146	--	--	--	--	--
.modus:	49.5 D3 143	--	--	--	--	--
L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]
.mean:	-22.93	--	--	--	--	--
.min:	-53.06	--	--	--	--	--
.max:	-12.07	--	--	--	--	--
.dynR:	40.99	--	--	--	--	--
.median:	-20.59	--	--	--	--	--
.modus:	-20.39	--	--	--	--	--
AREA:	383.80	--	--	--	--	--

Graf 7



Obrázek 7

Úkol č. 4

Zadání úkolu pomocí praktické ukázky a znakem s upozorněním, že na konci „nekřičíme“. Úkol byl pochopen správně, ovšem proveden až na 3. pokus, neboť se chlapec styděl, což velmi ovlivňovalo kvalitu provedení úkolu. Třetí pokus byl proveden až po krátké přestávce, během které byl veden rozhovor k uvolnění atmosféry.

Při tomto úkolu byl pozorován dynamický rozsah hlasu. Mimo to je zde pozorovatelná opět velmi podobná výška hlasu jako v ostatních úkolech a to 129 Hz jako nejvíce využívaná naměřená hodnota. Dynamický rozsah hlasu při tomto úkolu je 43, 42 dB. Obrázek č. 7 zobrazuje hlasové pole při tomto úkolu. Je viditelný pohyb okolo uvedené frekvence.

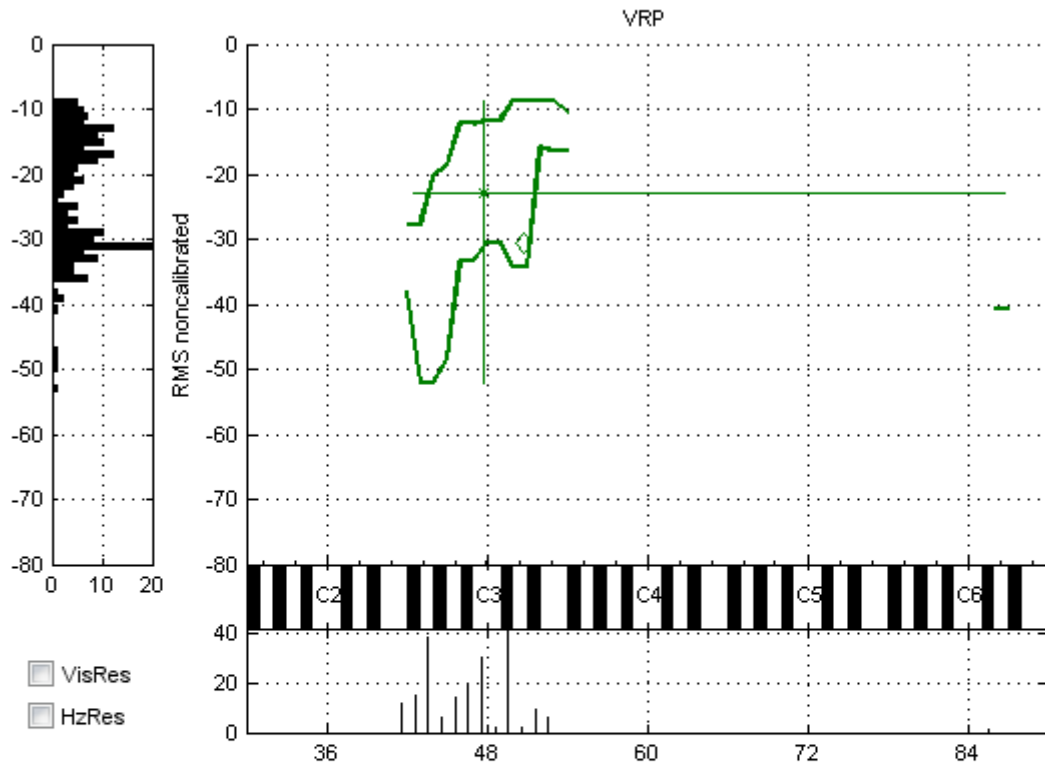
Clipboard

Results of VRP

ClipText

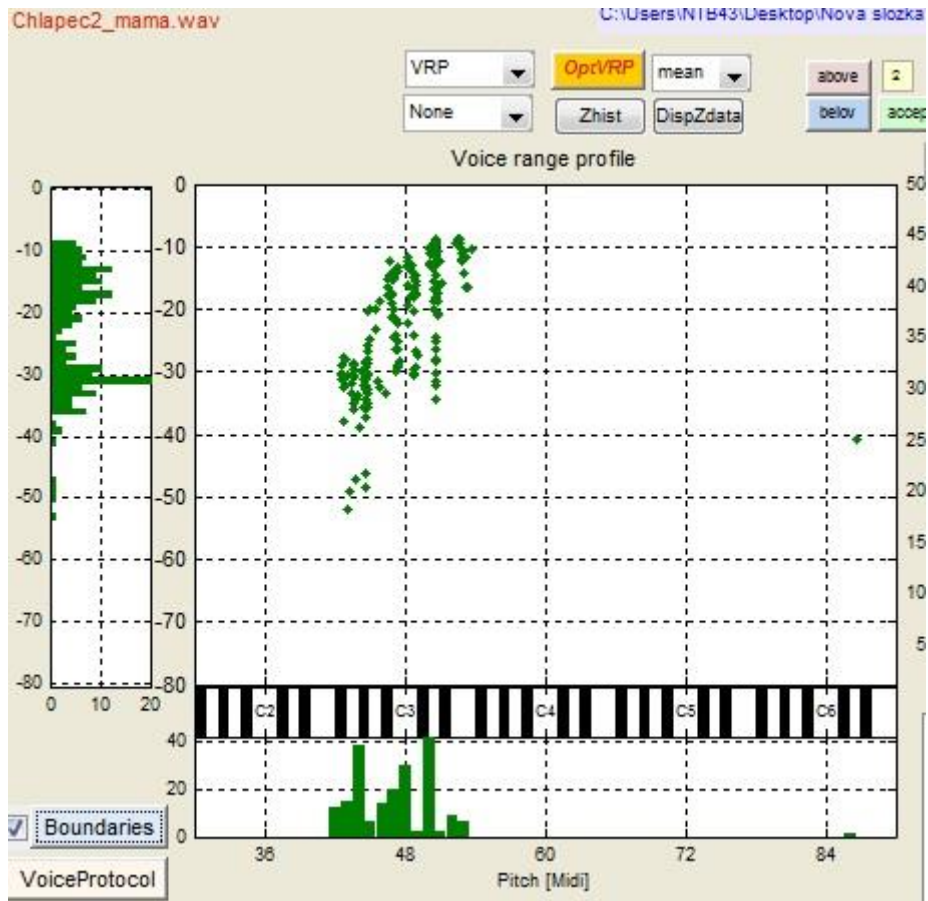
ExpXLS

File name: Chlapec2_mama.wav



Results VRP of:	Habitual	--	--	--	--
PITCH [midi]	P [midi/ton/Hz]	P [midi]	P [midi]	P [midi]	P [midi]
.mean:	47.7 C3 129	--	--	--	--
.min:	42.5 G2 95	--	--	--	--
.max:	86.7 D6# 1225	--	--	--	--
.toneR:	44.18 -- 1130	--	--	--	--
.median:	47.4 B2 126	--	--	--	--
.modus:	50.7 D3# 153	--	--	--	--
L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]
.mean:	-22.83	--	--	--	--
.min:	-52.09	--	--	--	--
.max:	-8.68	--	--	--	--
.dynR:	43.42	--	--	--	--
.median:	-21.20	--	--	--	--
.modus:	-30.89	--	--	--	--
AREA:	248.02	--	--	--	--

Graf 8



Obrázek 8

9. Dívka 1

Dívka narozena 08/2008, v den vyšetření je stará devět let a šest měsíců. Dívka má diagnostikovanou prelingvální oboustrannou hluchotu nejasné etiologie, která pravděpodobně souvisí s aplikováním ototoxických ATB po srdeční operaci v novorozeneckém věku. Dívka je po kochleární implantaci vpravo v 5/2011 a vlevo v 6/2015. Rodiče při rehabilitaci velmi dobře spolupracují. Dívka implantát využívá celodenně bez obtíží. Ke komunikaci je vedena zejména orálně, ve škole znakuje. Běžné řeči rozumí, ale složitější věty je nutné velmi zjednodušovat, opakovat nebo znakovat.

Sama využívá krátkých a agramatických vět. Její řeč je pro laika těžko srozumitelná, artikuluje nepřesně. ORL nález bez patologie. Z audiologického vyšetření v 5/2017 vyplývá zisková křivka na frekvencích 500-1000-2000-4000 Hz vpravo 25-25-20-25 dB, v průměru tedy 23,75 dB a vlevo 25-25-25-30 dB, v průměru 26,25 dB. Slovní audiometrie o intenzitě 65 dB bez šumu srozumitelnost 100%. Při stejné intenzitě za přidaného šumu o intenzitě 50dB, 55dB a 60 dB vychází srozumitelnost takto – 100%, 90% a 80%. Při audiologickém vyšetření bez kochleárního implantátu je audiogram vpravo i vlevo bez odezvy.

Z psychologického vyšetření, které bylo provedeno v 4/2016, je možné vyčíst, že dívka jeví hyperaktivní chování, které komplikovalo i vyšetření během výzkumu. Dívka navštěvuje školu pro děti se sluchovým postižením, kde je velmi dobře adaptovaná. Má doporučeného asistenta pedagoga. Ve škole se projevuje jako veselé a dobře naladěné dítě, ráda do školy chodí a zapojuje se do kolektivu vrstevníků. Vyžaduje pozornost. Z logopedického hlediska trpí artikulační neobratností a výraznou audiogenní dyslálií, která komplikuje srozumitelnost její řeči. Slovní zásoba roste.

Průběh vyšetření

Dívka se ihned adaptovala na přítomnost cizí osoby, velmi dobře a s nadšením se snažila spolupracovat. Ovšem vzhledem k hyperaktivnímu chování a poruše pozornosti byla práce značně ztížena. Před vyšetřením jsme se krátce seznámily a popovídaly si o škole, jelikož byla právě po logopedické rozcvičce ve škole, neprováděly jsme oromotorická cvičení ani jinou logopedickou rozcvičku, jako tomu bylo u ostatních účastníků výzkumu.

Subjektivní hodnocení hlasu

Vzhledem k přítomným četným dysláliím a nízké srozumitelnosti mluvené řeči se mohu velmi těžko soustředit na kvalitu dívčina hlasu. Laickým poslechem na hlase samotném neshledávám výrazné odlišnosti od intaktní populace. Dívka svůj hlas ovšem těžko ovládá, zejména jeho intenzitu.

Úkol č. 1

Zadání prvního úkolu proběhlo slovně, doplněné o znaky klíčových slov. Dívka úkol pochopila, nejprve proběhlo krátké seznámení s textem včetně čtení nanečisto a poté na nahrávku. Dívka čte absolutně bez porozumění a nerozezná konec věty od konce řádku. I z tohoto důvodu pokaždé skončila čtení na konci řádku a dále pokračovala až na výzvu. V nahrávce je proto znatelná tichá pauza. Četla stejný text jako ostatní děti, bohužel samostatná řečová produkce je na velmi podobné úrovni jako čtení, proto nebyla použita alternativa popisu dějového obrázku.

Čtený text:

„Vašek pil vodu. Maminku bolí zub. Kočka nese čtyři myši. U lavice dítě stálo. Fotografujeme růže.“

Z výsledků grafu č. 9 je možné vyčíst, že při habituálním čtení se dívka pohybuje na frekvencích od 125 Hz do 1336 Hz, tyto frekvence jsou součástí měřicí chyby, jak je patrné z obrázku č. 9. Jedná se o body umístěné ve větší vzdálenosti od shluku bodů. Nejčastější využívanou frekvenční hodnotou je 267 Hz, což přibližně odpovídá tónu C₁, okolo kterého se pohybuje výška hlasu v tomto cvičení. Dynamický rozsah při provádění tohoto úkolu je 43,89 dB.

Obrázek č. 9 zobrazuje VRP dívky při habituálním čtení s uvedenými hodnotami.

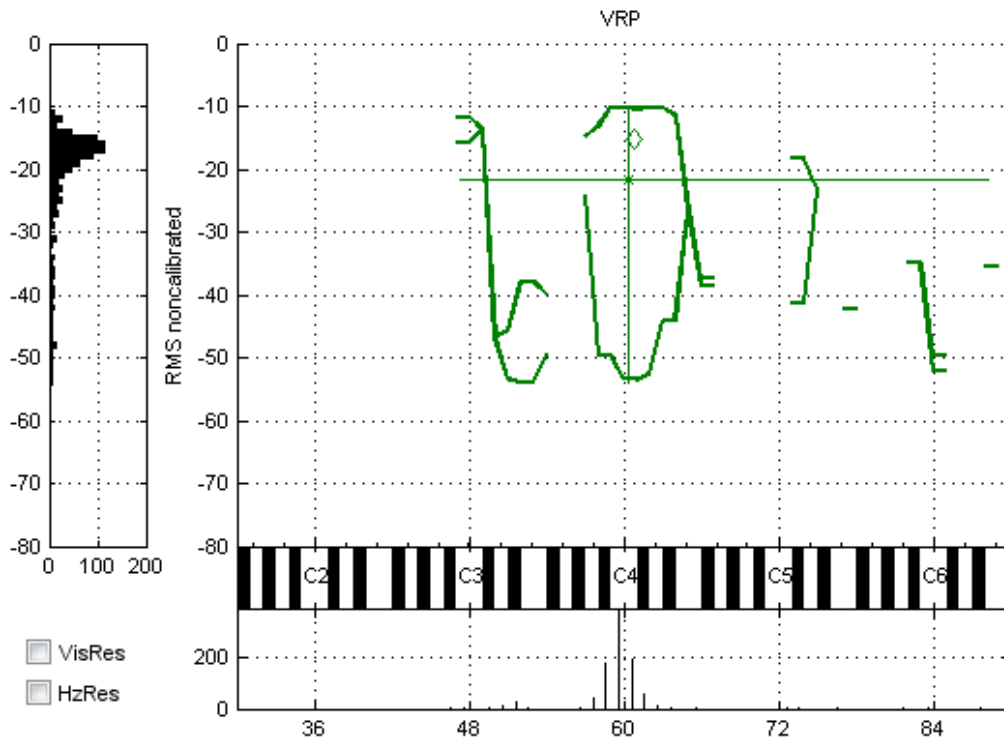
Clipboard

Results of VRP

ClipText

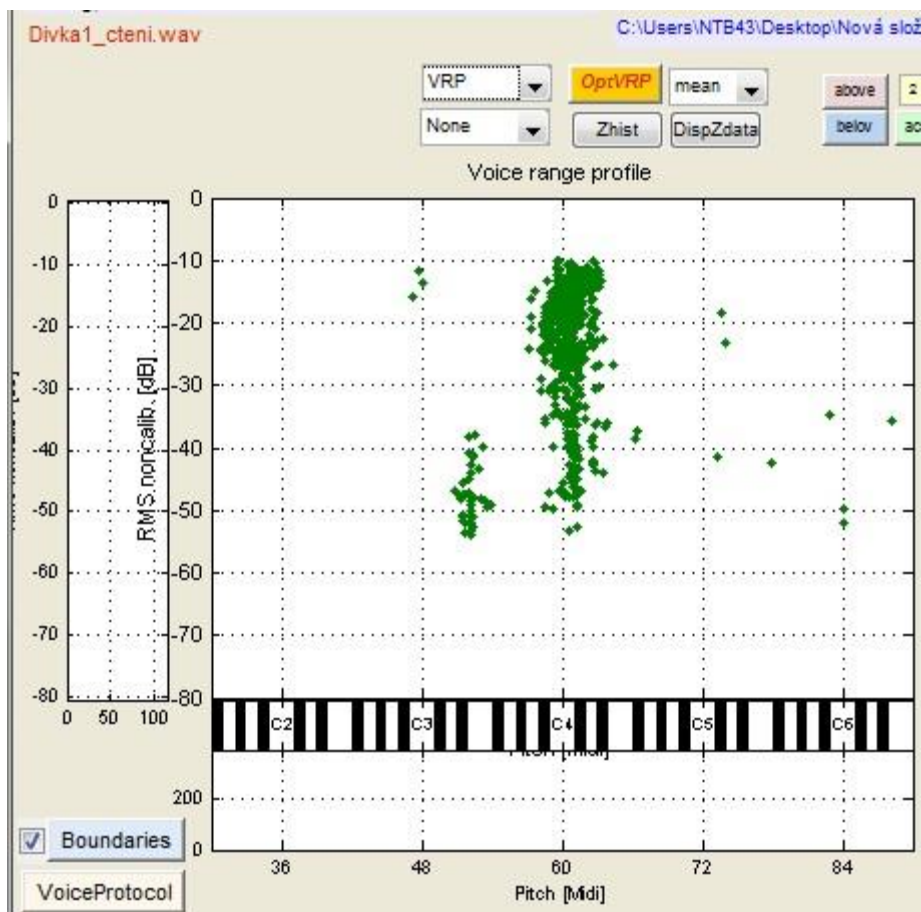
ExpXLS

File name: Divka1_cteni.wav



Results VRP of:		Habitual	--	--	--	--
PITCH [midi]	P [midi/ton/Hz]	P [midi]	P [midi]	P [midi]	P [midi]	P [midi]
.mean:	60.3 C4 267	--	--	--	--	--
.min:	47.3 B2 125	--	--	--	--	--
.max:	88.2 E8 1336	--	--	--	--	--
.toneR:	40.98 -- 1211	--	--	--	--	--
.median:	60.6 C4# 271	--	--	--	--	--
.modus:	60.9 C4# 275	--	--	--	--	--
L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]
.mean:	-21.74	--	--	--	--	--
.min:	-53.87	--	--	--	--	--
.max:	-10.19	--	--	--	--	--
.dynR:	43.69	--	--	--	--	--
.median:	-17.48	--	--	--	--	--
.modus:	-15.22	--	--	--	--	--
AREA:	390.71	--	--	--	--	--

Graf 9

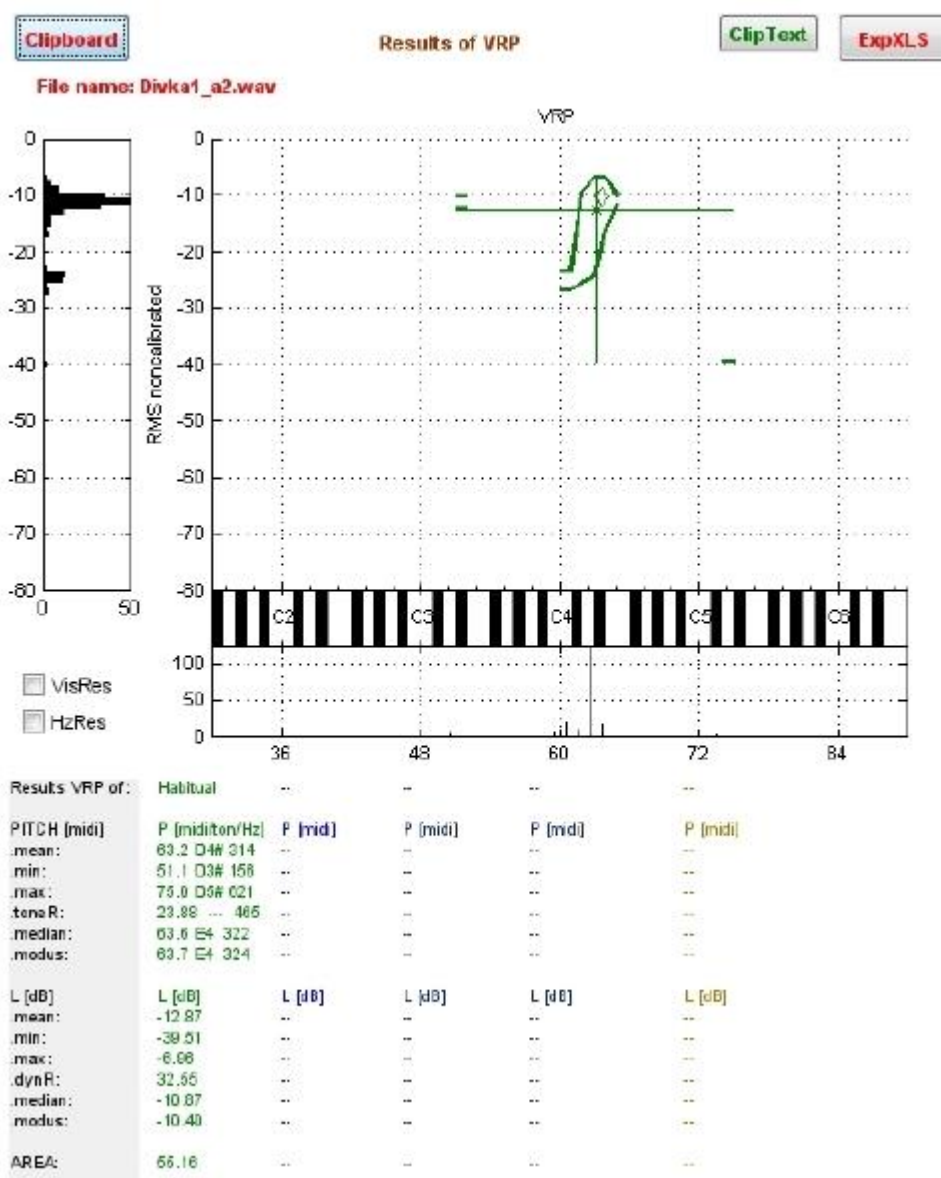


Obrázek 9

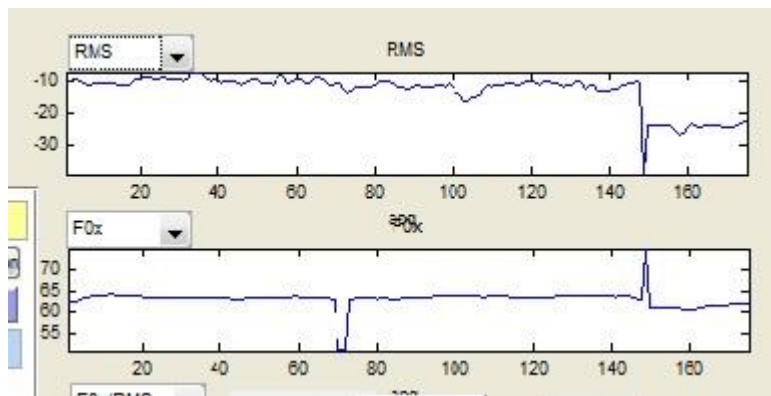
Úkol č. 2

Zadání proběhlo pomocí názorné ukázky doplněné o gesta a znaky. Dívka pravděpodobně v souvislosti s poruchou pozornosti nevydržela fonovat hlásku „á“ celou dobu doporučenou pro vyšetření ani na několikátý pokus, ani za asistence přítomného logopeda.

Z Grafu č. 10 lze vyčíst hodnoty naměřené při prodloužené fonaci hlásky „á“, jak již bylo zmíněno, dívka je velmi neklidná a pravděpodobně proto nebylo možné udržet hlásku po doporučených 5 sekund. Hlavní frekvence, na které se dívka pohybuje při fonaci hlásky, je 314 Hz, tedy o něco vyšší než při habituálním čtení a tedy i běžné mluvě, přibližně o jeden a půl tónu. Dynamický rozsah dívky při provádění tohoto úkolu je 32 55 dB. Při tomto úkolu byl hlasový projev dívky v porovnání s ostatními úkoly i běžnou mluvou tišší, také je zde nepatrně vyšší frekvence oproti ostatním úkolům. Na obrázku č. 10 je zřejmá poměrná stálost v hlasitosti i výšce projevu.



Graf 10

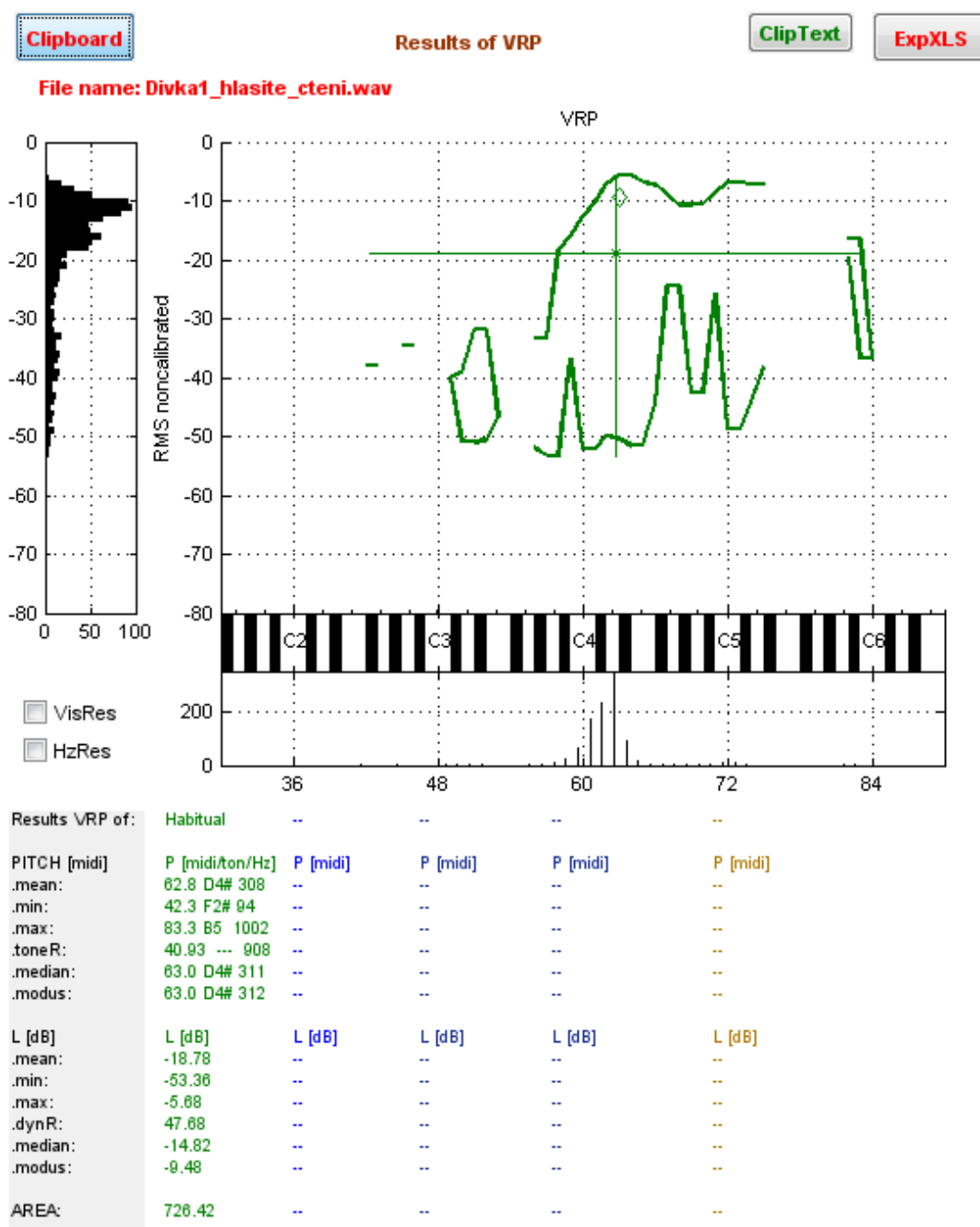


Obrázek 10

Úkol č. 3

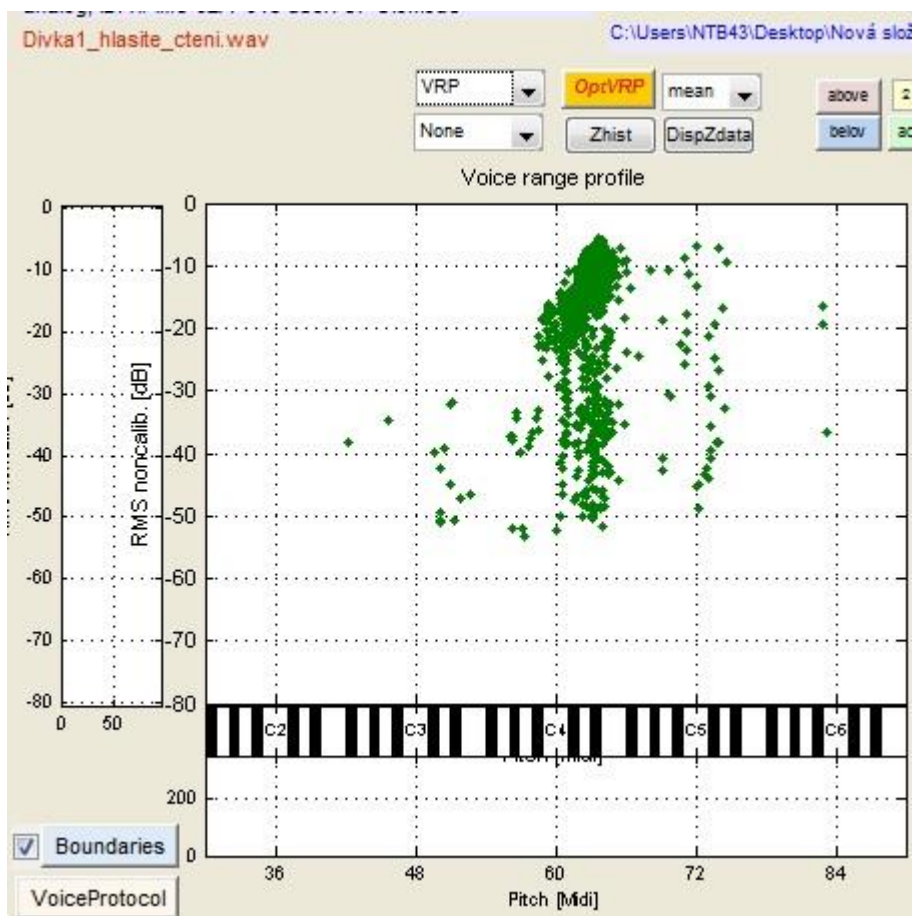
Čtení stejného textu jako v úkolu č. 1. Zadání úkolu proběhlo slovně logopedem, který byl u vyšetření přítomen. Čtení proběhlo se stejnými obtížemi jako v prvním případě.

Projev dívky v tomto případě, kdy se jednalo o hlasité čtení, probíhal na frekvencích vyšších, než v Úkolu č. 1, tedy při běžném čtení. Hlavní a nejčastější naměřenou frekvencí je 308 Hz, tedy jen o málo nižší než při prodloužené fonaci hlásky „á“. Naměřené hodnoty hlasitosti se pohybují v dynamickém rozsahu 47,68 dB.



Graf 11

Obrázek č. 11 zobrazuje výše zmíněné naměřené hodnoty během úkolu č. 3 a je zde patrná i měřicí chyba, body vyskytující se mimo hlavní shluk bodů.



Obrázek 11

Úkol č. 4

Tento úkol se paradoxně ukázal jako nejsložitější, opět pravděpodobně v souvislosti s poruchou pozornosti dívka nevydržela u plnění úkolu dostatečným způsobem, proběhlo několik nahrávání, i ve výsledném nahrávání se pravděpodobně objevují šумы, jelikož se dívce muselo ukazovat, co má opakovat za slovo tedy „máma, máma...“. Ukazování muselo probíhat před obličejem dívky, která musela sedět čelem k mikrofonu, u kterého probíhalo znakování.

Z grafu č. 12. je znatelná nejnižší naměřená frekvence 135 Hz, nejvyšší 1102 Hz, které se ovšem na obrázku č. 12 jeví jako součást měřicí chyby, jelikož se vyskytují mimo shluk bodů, tvořících hlasové pole. Hlavní a nejčastější naměřenou hodnotou je frekvence 280 Hz, což je velmi podobná hodnota jako při habituálním čtení. Intenzita hlasu se pohybuje na dynamickém rozsahu 46,62 dB.

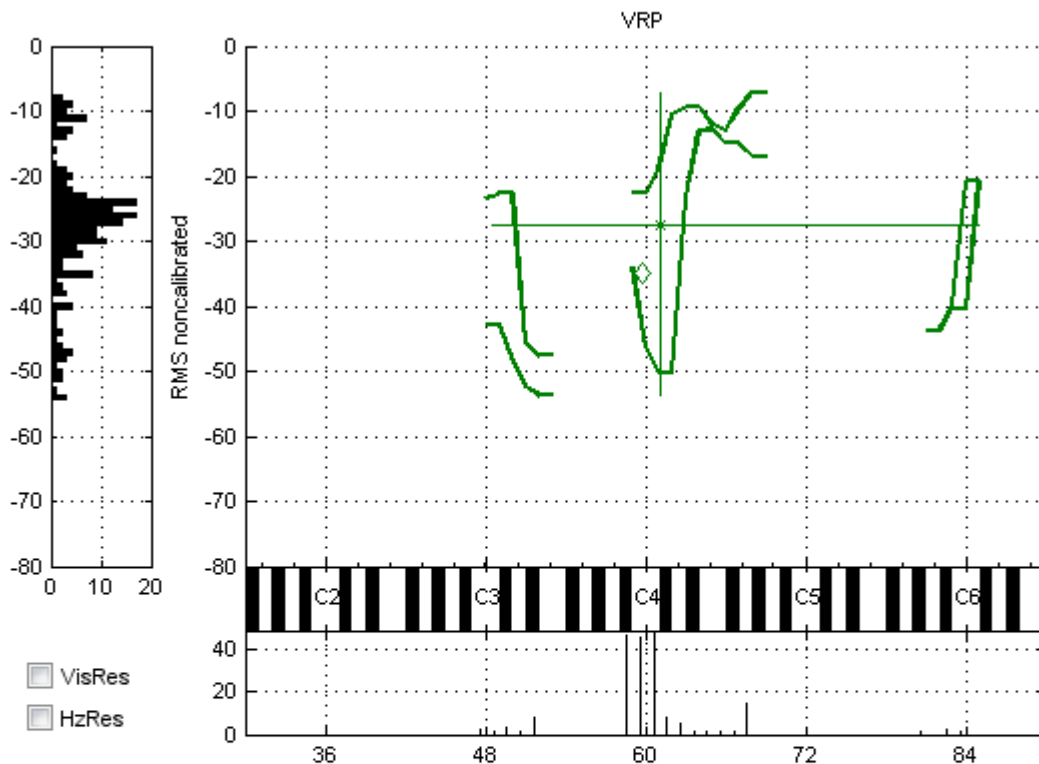
Clipboard

Results of VRP

ClipText

ExpXLS

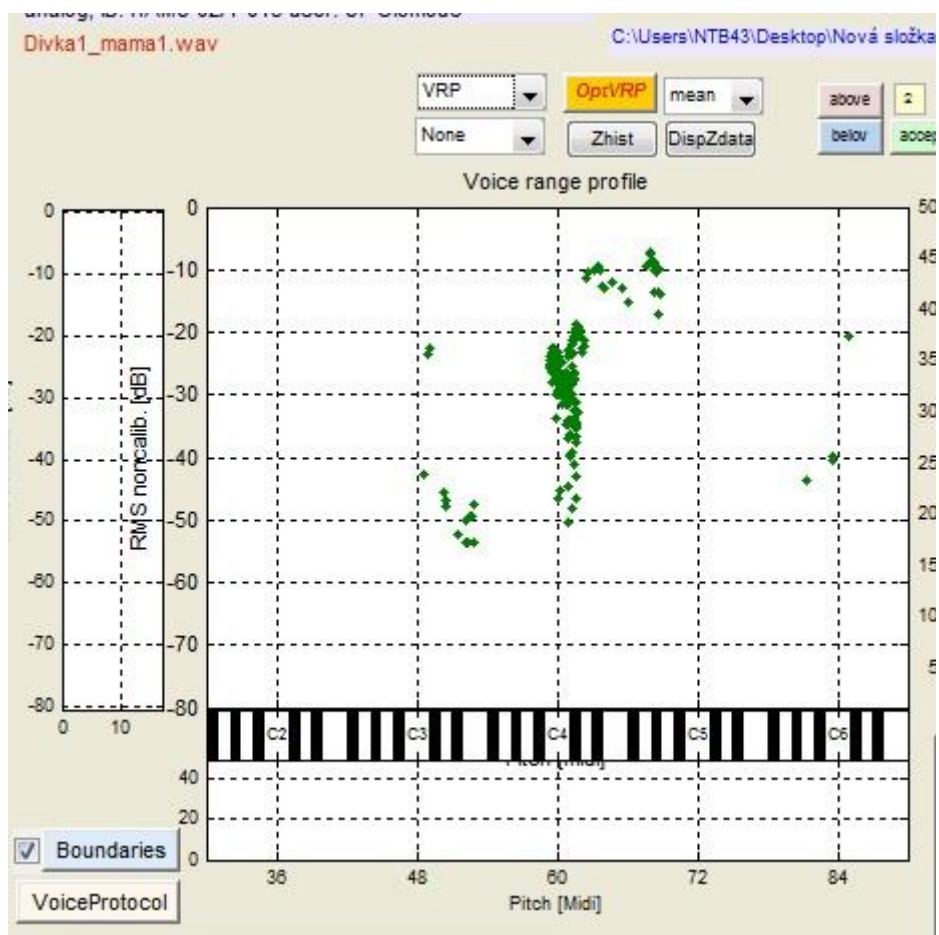
File name: Divka1_mama1.wav



Results VRP of:		Habitual	--	--	--	--
PITCH [midi]		P [midi/ton/Hz]	P [midi]	P [midi]	P [midi]	P [midi]
.mean:	81.2 C4# 280	--	--	--	--	--
.min:	48.5 C3# 135	--	--	--	--	--
.max:	84.9 C6# 1102	--	--	--	--	--
.toneR:	38.37 -- 988	--	--	--	--	--
.median:	60.7 C4# 272	--	--	--	--	--
.modus:	59.7 C4 258	--	--	--	--	--
L [dB]		L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]
.mean:	-27.55	--	--	--	--	--
.min:	-53.73	--	--	--	--	--
.max:	-7.12	--	--	--	--	--
.dynR:	46.62	--	--	--	--	--
.median:	-26.25	--	--	--	--	--
.modus:	-34.84	--	--	--	--	--
AREA:	256.07	--	--	--	--	--

Graf 12

Obrázek č. 12 zobrazuje výše zmíněné hodnoty. Na obrázku jsou patrné i naměřené chybové hodnoty, tedy body vzdálené od shluku bodů, zmíněné výše. Obrázek potvrzuje nejčastější naměřenou frekvenci tedy 280 Hz.



Obrázek 12

10. Dívka 2

Dívka narozena 11/2005 s vrozenou oboustrannou geneticky podmíněnou hluchotou (jedná se o mutaci v genu pro Connexin 26). Je po kochleární implantaci vlevo v 7/2010. Má diagnostikovanou vývojovou dysfázii. Implantát používá celodenně. Komunikuje mluveným i znakovým jazykem, spoléhá částečně na sluchovou percepci a pomáhá si odezíráním. Rozumí základním pokynům bez dopomoci znaku, při složitějších promluvách je dobré doplňovat znaky, aby se maximalizovala možnost porozumění, které je na horší úrovni. Zisková křivka audiologického vyšetření při využití kochleárního implantátu na frekvencích 500- 1000- 2000- 4000 Hz je v průměru 25 dB. Slovní audiometrie (opět s kochleárním implantátem) bez šumu o intenzitě 65 dB jeví srozumitelnost 60 %, při stejné intenzitě a přidaném šumu 50 a 55dB je srozumitelnost 90%, při šumu 60 dB je srozumitelnost 70%.

V souvislosti s přítomností vývojové dysfázie vážne porozumění řeči. Využívá krátkých agramatických vět, je patrná dyslálie. Potíže se projevují při komunikaci v hlučném prostředí. V souvislosti s diagnostikovanou vývojovou dysfází a sluchovou vadou jsou narušeny všechny jazykové roviny. Dívka je komunikativní a přizpůsobivá, ráda vyvolává hovor. Komunikuje v mluveném i znakovém jazyce, což jí usnadňuje komunikaci se spolužáky a učiteli.

Průběh vyšetření

Vyšetření hlasu proběhlo u dívky bez větších potíží, ráda spolupracuje a iniciuje komunikaci. Zadání úkolů pochopila bez problémů. Před začátkem vyšetření proběhla krátká logopedická rozcvička, jejíž součástí byla oromotorická cvičení, dechová a artikulační cvičení. Tyto cviky byly prováděny záměrně, aby si dítě zvyklo na přítomnost cizí osoby, počítače s mikrofonem.

Subjektivní hodnocení hlasu

Hlas dívky se mi jako laikovi jeví mírně nazální a slabý, nazalita je zřetelná při prodloužené fonaci hlásky „á“, kde je i patrné stoupání hlasu. Předpokládali jsme, že u dětí nalezneme nazální hlas, tento předpoklad se potvrdil pouze v případě této dívky. Při gradaci slova „máma“ je zase slyšitelný malý dynamický rozsah hlasu, tedy neschopnost gradovat hlas do vyšších intenzit, vždy se pohybuje přibližně na středních intenzitách. Z pozorování chování ve třídě vyplývá, že dívka sice aktivně využívá kochleární implantát k naslouchání, ale raději volí komunikaci znakovým jazykem, či kombinaci znakového a mluveného jazyka.

Úkol č. 1

Zadání úkolu proběhlo slovně a poté znakovým jazykem. Dívka byla s textem seznámena a poté proběhlo nahrávání. Bez problémů a prakticky plynule přečetla dívka text

„Vašek pil vodu. Maminku bolí zub. Kočka nese čtyři myši. U lavice dítě stálo. Fotografujeme růže.“

Dívčin habituální hlas se pohybuje, jak vyplývá z měření okolo frekvence 253 Hz. Tato frekvence odpovídá tónu h až b. Dynamický rozsah naměřený při provádění tohoto úkolu je 38 dB. Na obrázku č. 13 je velmi hezky patrné hlasové pole téměř bez měřících chyb. Toto pole se pohybuje okolo uvedené frekvence v již zmíněném dynamickém rozsahu. Frekvenčně je velmi úzké, zahrnuje pouze malý rozsah.

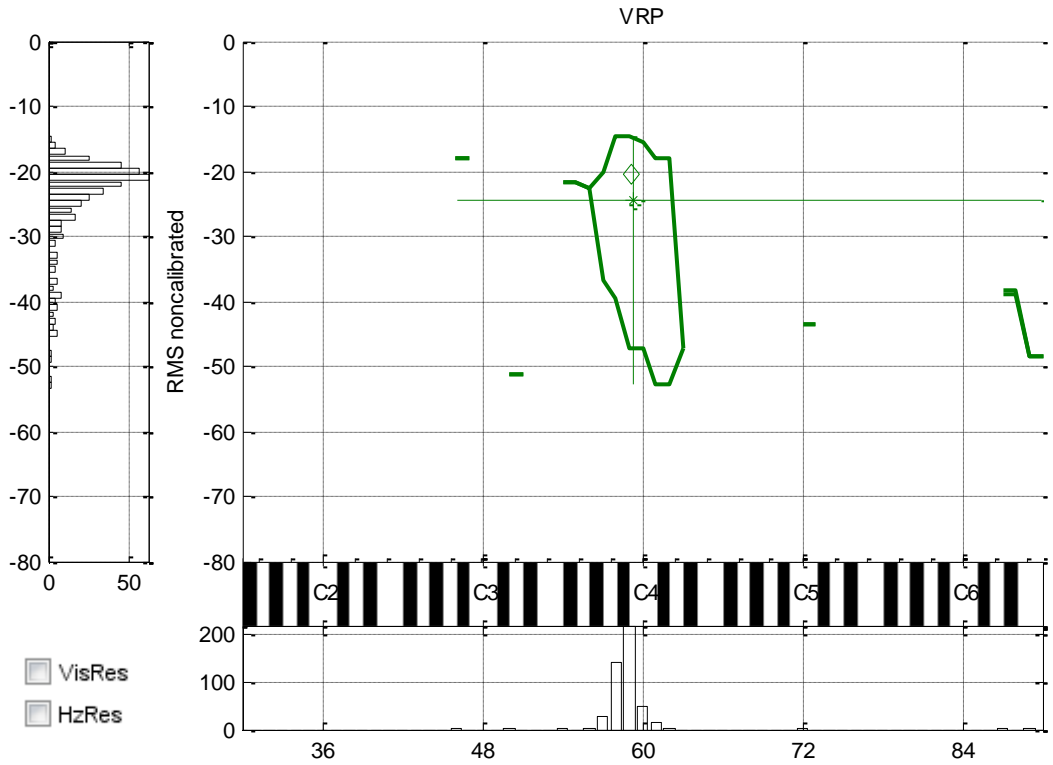
Clipboard

Results of VRP

ClipText

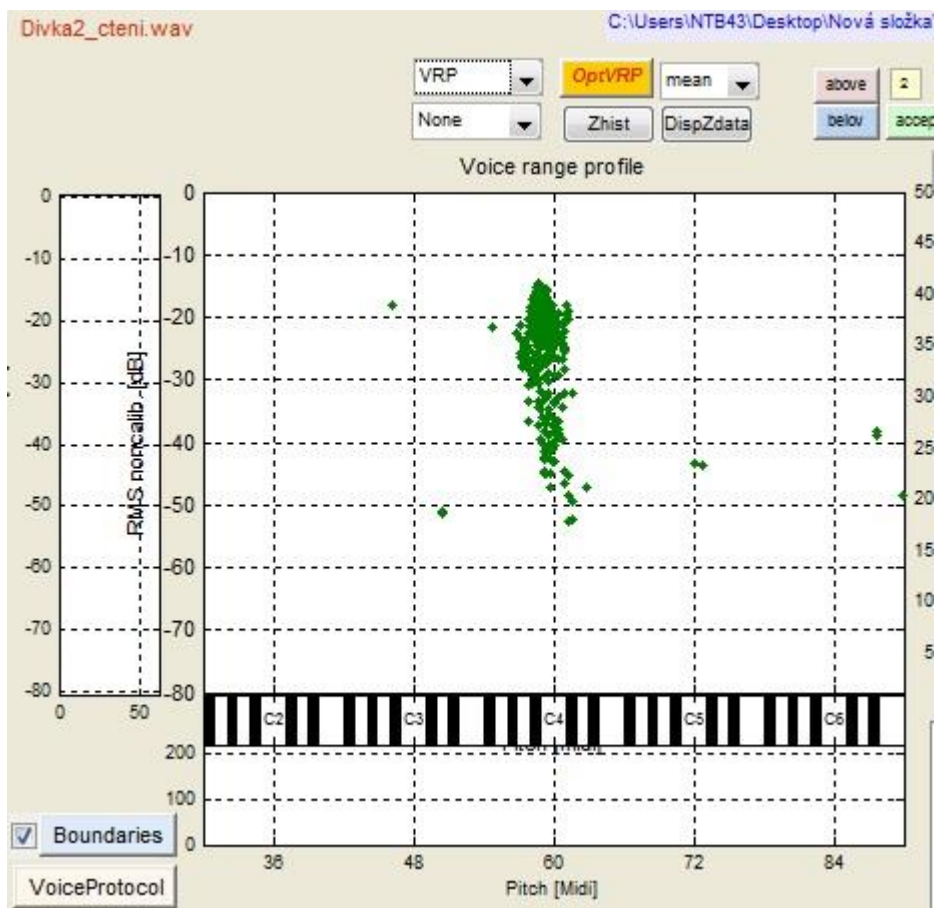
ExpXLS

File name: Divka2_cteni.wav



Results VRP of:		Habitual	--	--	--	--
PITCH [midi]		P [midi/ton/Hz]	P [midi]	P [midi]	P [midi]	P [midi]
.mean:	59.4 B3 253	--	--	--	--	--
.min:	46.2 A2# 118	--	--	--	--	--
.max:	89.9 F6# 1470	--	--	--	--	--
.toneR:	43.73 --- 1352	--	--	--	--	--
.median:	59.2 B3 249	--	--	--	--	--
.modus:	59.2 B3 250	--	--	--	--	--
L [dB]		L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]
.mean:	-24.31	--	--	--	--	--
.min:	-52.88	--	--	--	--	--
.max:	-14.84	--	--	--	--	--
.dynR:	38.03	--	--	--	--	--
.median:	-21.81	--	--	--	--	--
.modus:	-20.42	--	--	--	--	--
AREA:	178.11	--	--	--	--	--

Graf 13



Obrázek 13

Úkol č. 2

Prodloužená fonace hlásky „á“ proběhla v pořádku, ovšem dívka nebyla schopna ani na několikátý pokus udržet dobu „než napočítám do pěti na prstech“, jak bylo řečeno v zadání, ovšem udržela fonaci dostatečně dlouho pro provedení testu. Zadání bylo provedeno pomocí názorné ukázky spojené s daktylem a počítáním na prstech.

Z grafu č. 14 vyplývá, že hlavní frekvence, na které se dívčín hlas při provádění tohoto pohybuje cvičení je zvýšená oproti ostatním úkolům, tedy 321 Hz. Na obrázku č. 14 je také patrné postupné stoupání frekvence v průběhu času a klesání hlasitosti. Je možné, že dynamický pokles je způsoben krátkou maximální fonační dobou, což bohužel není možné nijak potvrdit, neboť maximální fonační doba nebyla u dětí měřena. Dynamický rozsah při provádění tohoto úkolu je 28,16 dB, o které se v průběhu cvičení hlas dívky ztiší.

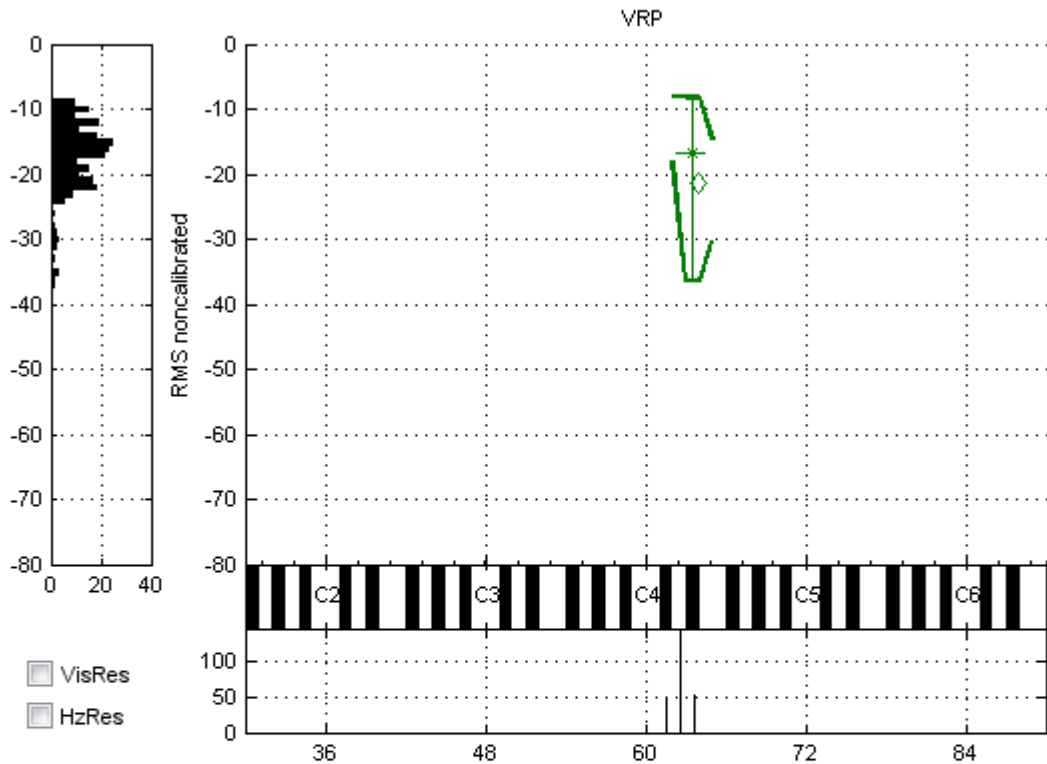
Clipboard

Results of VRP

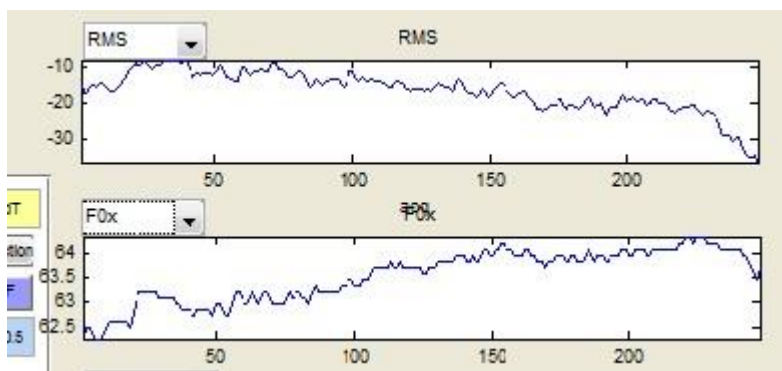
ClipText

ExpXLS

File name: Divka2_a.wav



Graf 14



Obrázek 14

Úkol č. 3

„Přečti prosím stejný text, jako jsme už četli, ale tak nahlas, aby tě slyšela celá třída, kdybys byla paní učitelka.“ Úkol byl opět zadán nejen slovně, ale i znakem. Dětem se motivace slovy „paní učitelka“ velmi zamlouvala, připadaly si potom velmi důležité a úkol prováděly s nadšením.

Z výsledků měření je patrné, že dívka četla text hlasitým čtením velmi podobným hlasem jako při habituálním čtení, hlavní naměřená frekvence 269 Hz, je velmi podobná té při habituálním čtení. Dynamický rozsah 36,34 dB se opět velmi přibližuje výsledkům habituálního čtení. V porovnání s úkolem č. 1 je zde o málo větší frekvenční rozsah, což je viditelné na obrázku č. 15.

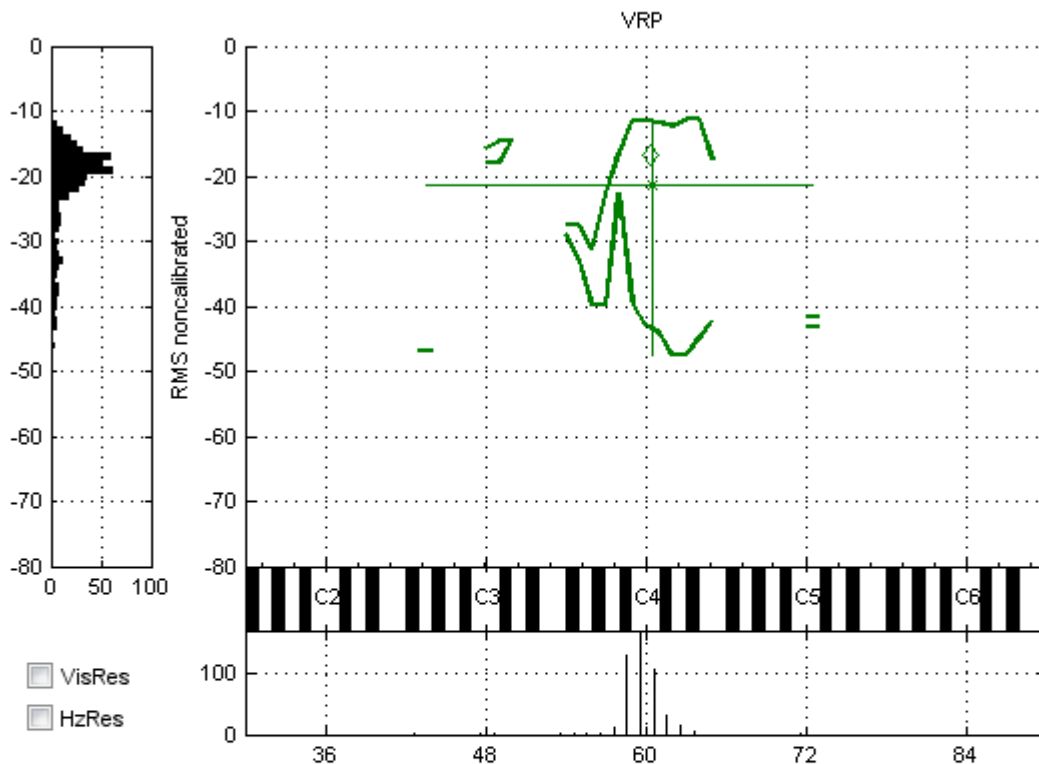
Clipboard

Results of VRP

ClipText

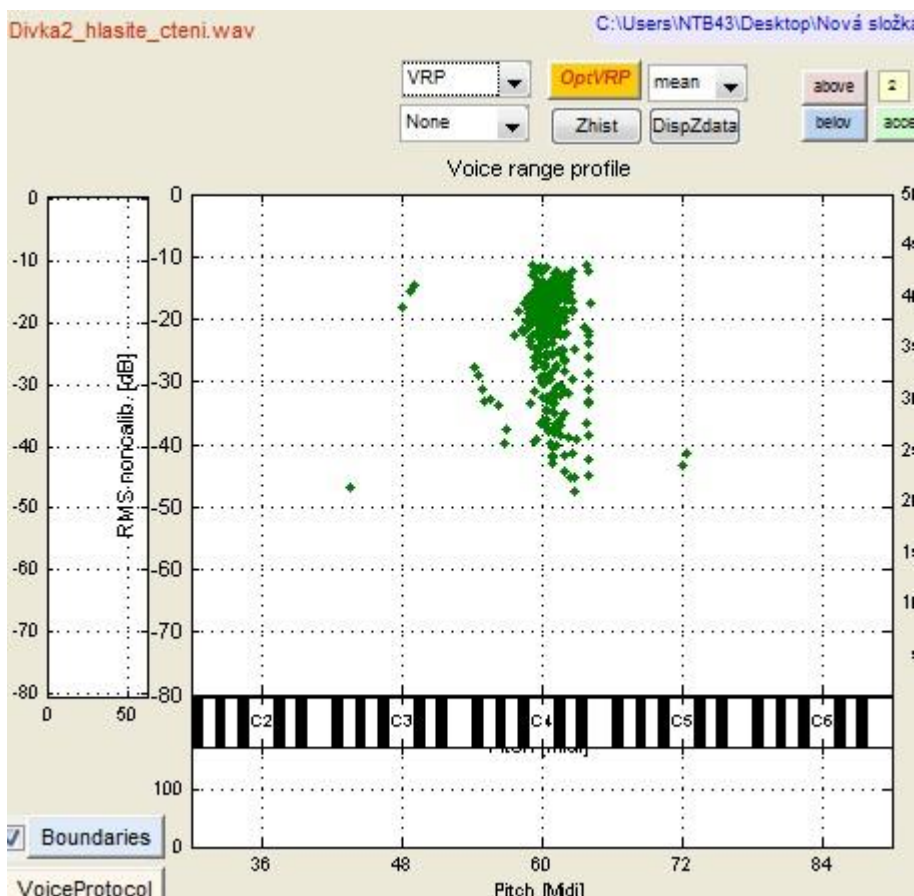
ExpXLS

File name: Divka2_hlasite_cteni.wav



Results VRP of:	Habitual	--	--	--	--
PITCH [midi]	P [midi/ton/Hz]	P [midi]	P [midi]	P [midi]	P [midi]
.mean:	80.5 C4 269	--	--	--	--
.min:	43.5 G2# 101	--	--	--	--
.max:	72.5 C5 538	--	--	--	--
.toneR:	28.93 -- 437	--	--	--	--
.median:	80.5 C4 269	--	--	--	--
.modus:	80.4 C4 267	--	--	--	--
L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]
.mean:	-21.40	--	--	--	--
.min:	-47.87	--	--	--	--
.max:	-11.33	--	--	--	--
.dynR:	36.34	--	--	--	--
.median:	-18.79	--	--	--	--
.modus:	-16.92	--	--	--	--
AREA:	270.38	--	--	--	--

Graf 15



Obrázek 15

Úkol č. 4

Zadání proběhlo pomocí názorné ukázky a vše bylo předem vyzkoušeno. Ukázalo se, že i když dívka přesně věděla, co bude provádět za cvičení, nebyla schopna zesilovat hlas nápadným způsobem a pro laické ucho zní hlas v nahrávce skoro stejně hlasitý na konci jako na začátku.

Výsledky měření potvrzují opět velmi podobnou hlavní využívanou frekvenci mluvy, v tomto případě 266 Hz. Dívka zde dosáhla dynamického rozsahu 41, 12 dB. Pomineme-li chybové body na obrázku č. 16, bude možné vidět nízký rozsah frekvencí, který byl při plnění tohoto úkolu využit. Obecně byla při všech úkolech využita habituální výška hlasu s výjimkou úkolu prodloužené fonace hlásky „á“, kde je frekvence vyšší.

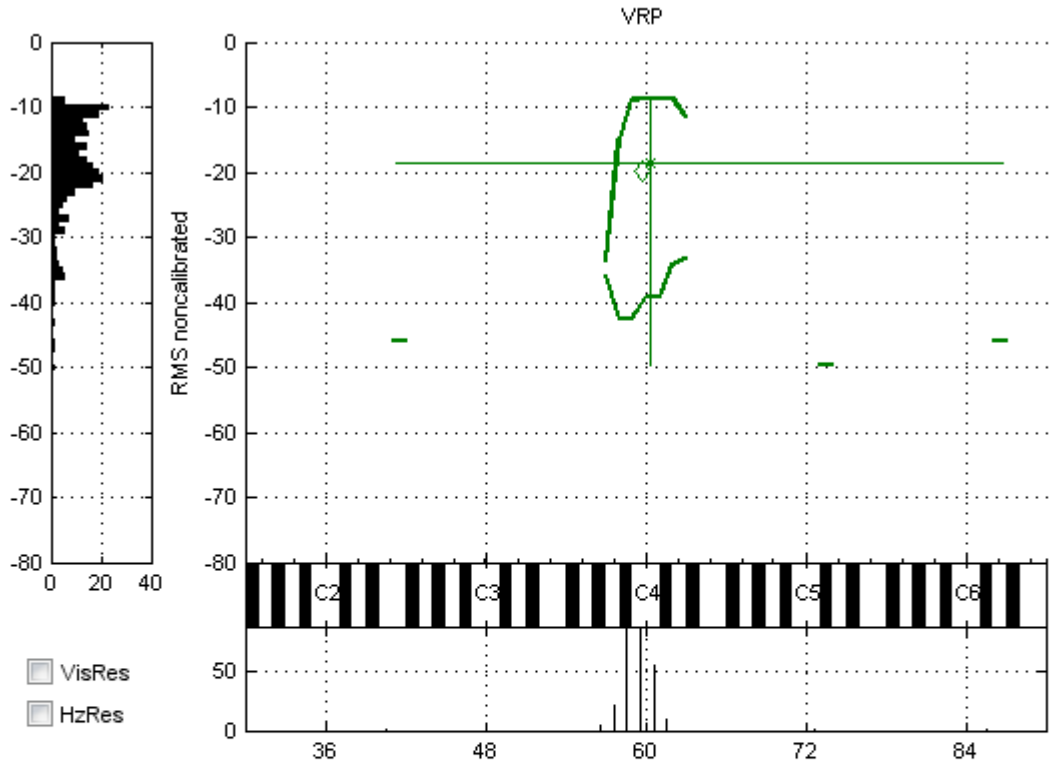
Clipboard

Results of VRP

ClipText

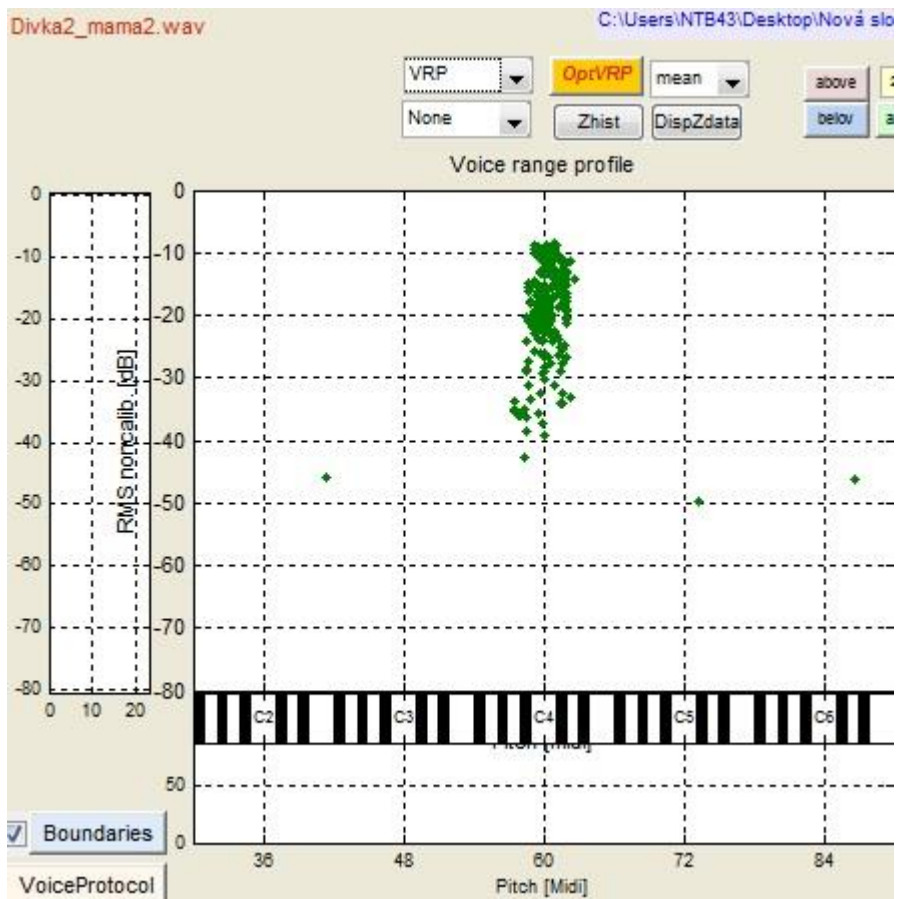
ExpXLS

File name: Divka2_mama2.wav



Results VRP of:		Habitual	--	--	--	--
PITCH [midi]	P [midi/ton/Hz]	P [midi]	P [midi]	P [midi]	P [midi]	P [midi]
.mean:	60.3 C4 266	--	--	--	--	--
.min:	41.3 F2 89	--	--	--	--	--
.max:	86.7 D6# 1225	--	--	--	--	--
.toneR:	45.41 -- 1136	--	--	--	--	--
.median:	60.3 C4 266	--	--	--	--	--
.modus:	59.7 C4 258	--	--	--	--	--
L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]
.mean:	-18.88	--	--	--	--	--
.min:	-49.76	--	--	--	--	--
.max:	-8.64	--	--	--	--	--
.dynR:	41.12	--	--	--	--	--
.median:	-17.85	--	--	--	--	--
.modus:	-19.88	--	--	--	--	--
AREA:	171.99	--	--	--	--	--

Graf 16



Obrázek 16

11. **Limity studie**

Výzkum byl komplikován vysokou nemocností dětí. Některé děti byly nemocné i jeden měsíc.

Výsledky výzkumu byly na úrovni hlasitosti zkresleny pravděpodobně programem, který je nainstalován v počítači, na kterém probíhalo nahrávání hlasů. Program pravděpodobně automaticky reguloval hlasitost a z tohoto důvodu vyšla intenzita zvuku v záporných číslech. Dynamický rozsah tímto programem ovlivněn nebyl.

Výzkum byl komplikován malou návratností informovaných souhlasů, což může souviset s neochotou rodičů a zákonných zástupců, propůjčit své děti do výzkumu.

U některých dětí se vyskytovaly potíže s rozuměním mluvené řeči, a proto bylo zadávání pokynů vždy doplňováno znaky.

12. Diskuse

Výzkum potvrdil předpoklad, že děti budou projevovat zvýšenou nebo mírně zvýšenou frekvenci při prodloužené fonaci hlásky „á“ stejně jako v zahraničních výzkumech. Tento jev se projevovat v porovnání s jejich běžně využívanou frekvencí, bude pravděpodobně souviset s horší sluchovou kontrolou svého hlasového projevu. Nejméně se tento jev projevuje u chlapce 2, který má nejdelší zkušenosti s využíváním kochleárního implantátu, je velmi dobře rehabilitovaný a nevyskytují se u něj již žádné audiogenní poruchy řeči. U ostatních účastníků výzkumu je oproti habituálnímu čtení frekvence zvýšená. V porovnání s habituálním čtením se také vyskytuje vyšší výška hlasu u hlasitého čtení. U hlasitého čtení je výška hlasu zvýšená téměř stejným způsobem, jako u prodloužené fonace hlásky „á“.

V porovnání s výzkumy provedenými v zahraničí, které mimo potíží s výškou hlasu předpokládaly také nalezení dysfonie, dyšnosti a nazality v hlase můžeme uvést, že u jedné studované dívky byla také shledána mírná nazalita v hlase. Ostatní zmiňované charakteristiky jsme nenalezli. Během výzkumu nebyla nalezena žádná další odlišná hlasová charakteristika. U žádného z účastníků výzkumu nebyla zjištěna závažná porucha hlasu.

Při porovnání hlasů dětí mezi sebou – dvě dívky a dva chlapci – vychází hlas chlapce 1 výše položený při plnění všech úkolů, a to nejméně o půl tónu při prodloužené fonaci hlásky „á“, o nejméně jeden tón při habituálním čtení. Chlapec 2 má naopak oproti všem ostatním účastníkům výzkumu hlas položený níže, a to přibližně o jednu oktávku, u tohoto chlapce odlišnost samozřejmě souvisí s již proběhlou mutací hlasu. V porovnání se všemi ostatními chlapec svůj hlas nejlépe ovládá, při čtení jsou znatelné výškové rozdíly související s významem textu. Dívka 1 nevykazuje žádné poruchy a odlišnosti na úrovni hlasu, ovšem na úrovni řeči je její projev velmi odlišný. Dívka je ze všech účastníků nejmladší, ovšem jako jediná z dětí má bilaterální implantaci, což se na kvalitě projevu zatím neodráží. Dívka dvě projevovovala mírnou nazalitu v hlase, ale jiné odlišnosti u ní také nebyly nalezeny.

13. Závěr

Práce se zabývala kvalitou hlasu u dětí s kochleárním implantátem, v teoretické části byly zpracovány informace potřebné pro realizaci výzkumu. Výzkum se zabýval nahráváním hlasu dětí s kochleárním implantátem a následná analýza pomocí programu hlasové pole. U dětí byly nalezeny mírné odlišnosti v hlase. Výzkum potvrdil výsledky výzkumů proběhlých v zahraničí.

Výzkum otevírá dveře pro další zkoumání hlasu a jeho kvalit u dětí s kochleárním implantátem. Tyto děti tvoří jedinečnou složku naší společnosti, neboť se dennodenně pohybují na hranici světů slyšících a neslyšících osob. Zjištění, že při prodloužené fonaci hlásky „á“ projevují zvýšenou frekvenci než u habituálního hlasu by podněcovalo další možnosti pokračování ve výzkumu. Bylo by zajímavé potvrdit příčinu tohoto jevu, nebo provést jiné vyšetřovací metody hlasu u těchto dětí a zjistit více o souvislostech kochleárního implantátu a kvality hlasu.

14. Seznam použité literatury

ANA CRISTINA COELHO, ALCIONE GHEDINO BRASOLOTTO, MARIA CECÍLIA BEVILACQUA, ADRIANE LIMA MORTARI MORET, FAYEZ BAHMAD JÚNIOR, *Hearing performance and voice acoustics of cochlear implanted children*, Brazilian Journal of OTORHINOLARYNGOLOGY, 2016; 82(1):70 -75

DRŠATA, Jakub, CHROBOK, Viktor, ed. *Foniatric - hlas. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2011. Medicína hlavy a krku*. ISBN 978-80-7311-116-8.

FRIČ, M. Parametry hlasového pole v diagnostice a výzkumu hlasu. *Otorhinolaryngology* [online]. 2013, **62**(4), 201-208 [cit. 2018-04-17]. ISSN 12107867.

FRIČ M., J. DRŠATA, Akustické metody vyšetření hlasu, in DRŠATA, Jakub, CHROBOK, Viktor, ed. *Foniatric - hlas*. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2011. Medicína hlavy a krku, s. 76. ISBN 978-80-7311-116-8.

HAHN, Aleš. *Otorinolaryngologie a foniatric v současné praxi*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-0529-3.

HLOŽEK, Zdeněk, OREL, Miroslav, *Můžeme sluch ovlivnit...?* In: OREL, Miroslav a Věra FACOVÁ. *Člověk, jeho smysly a svět*. Praha: Grada, 2010. Psyché (Grada).s. 124 ISBN 978-80-247-2946-6.

HOLLER T, CAMPISI P, ALLEGRO J, CHADHA NK, HARRISON RV, PAPSIN B a GORDON K. Abnormal voicing in children using cochlear implants. *Archives Of Otolaryngology--Head* [online]. 2010, **136**(1), 17-21 [cit. 2018-04-10]. DOI: 10.1001/archoto.2009.194. ISSN 1538361X.

HOLMANOVÁ, Jitka, *Logopedická péče o děti s kochleárním implantátem*, in: MOTEJZÍKOVÁ, Jitka a Jana BARVÍKOVÁ. *Kochleární implantáty: rady a zkušenosti*. Praha: Federace rodičů a přátel sluchově postižených, 2009, s.127-135. ISBN 978-80-86792-23-1.

HRUBÝ, Jaroslav. *Velký ilustrovaný průvodce neslyšících a nedoslýchavých po jejich vlastním osudu*. 2. přeprac. a rozš. vyd. Praha: Federace rodičů a přátel sluchově postižených, 1999. ISBN 80-7216-096-6.

HRUBÝ, Jaroslav. *Velký ilustrovaný průvodce neslyšících a nedoslýchavých po jejich vlastním osudu*. 2. přeprac. a rozš. vyd. Praha: Federace rodičů a přátel sluchově postižených, 1999, s 53. ISBN 80-7216-096-6.)

KAŠPAR, Zdeněk. *Technické kompenzační pomůcky pro osoby se sluchovým postižením*. Praha: Česká komora tlumočnicků znakového jazyka, 2008. ISBN 978-80-87153-61-1

KEREKRÉTIOVÁ, Aurélia, *Poruchy hlasu*, in LECHTA, Viktor. *Diagnostika narušené komunikační schopnosti*. Praha: Portál, 2003, s. 143- 144. ISBN 80-7178-801-5.

LECHTA, Viktor. *Logopedické repetitórium: teoretické východiská súčasnej logopédie, moderné prístupy k logopedickej starostlivosti o osoby s narušenou komunikačnou schopnosťou*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1990.

LECHTA, Viktor. *Diagnostika narušené komunikační schopnosti*. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-801-5.

LEJSKA, Mojmír. *Zvuk a sluch, Poruchy verbální komunikace a foniatrie*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-038-7.

LENDEN, Jessica M. a Peter FLIPSEN JR. *Prosody and voice characteristics of children with cochlear implants*. *Journal of Communication Disorders*. Department of Audiology and Speech Pathology, 2007, (40), 66–81

KABELKA, Zdeněk, *Operační zákrok – kochleární implantace u dítěte*, in: MOTEJZÍKOVÁ, Jitka a Jana BARVÍKOVÁ. *Kochleární implantáty: rady a zkušenosti*. Praha: Federace rodičů a přátel sluchově postižených, 2009, s.149-157. ISBN 978-80-86792-23-1.

KOPECKÁ, Petra, *Faktory ovlivňující rehabilitaci dětí s kochleárním implantátem*, in: MOTEJZÍKOVÁ, Jitka a Jana BARVÍKOVÁ. *Kochleární implantáty: rady a zkušenosti*. Praha: Federace rodičů a přátel sluchově postižených, 2009, s. 11-20. ISBN 978-80-86792-23-1.

KEJKLÍČKOVÁ, Ilona. *Logopedie v ošetrovatelské praxi*. Praha: Grada, 2011. Sestra (Grada), ISBN 978-80-247-2835-3.

KEREKRÉTIOVÁ, Aurélia. *Základy logopédie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2009. ISBN 978-80-223-2574-5.

MARTINKOVÁ, Eva, *Terminologie z oblasti speciální pedagogiky osob se sluchovým postižením*, In: KROUPOVÁ, Kateřina. *Slovník speciálněpedagogické terminologie: vybrané pojmy*. Praha: Grada, 2016. Pedagogika (Grada).s. 127 – 152. ISBN 978-80-247-5264-8.

MILJKOVIĆ, Maja, Mila VESELINOVIĆ, Ivana SOKOLOVAC, Dragan DANKUC, Zoran KOMAZEC a Gordana MUMOVIĆ. ACOUSTIC ANALYSIS OF VOICE IN CHILDREN WITH COCHLEAR IMPLANTS. *Medicinski Pregled / Medical Review* [online]. 2014, **67**, 32-37 [cit. 2018-04-09]. DOI: 10.2298/MPNS14S1032M. ISSN 00258105)

MUKNŠNÁBLOVÁ, Martina. *Péče o dítě s postižením sluchu*. Praha: Grada, 2014. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-5034-7.

SLOWÍK, Josef. *Speciální pedagogika*. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada, 2016. Pedagogika (Grada), s. 26. ISBN 978-80-271-0095-8.)

SVOBODOVÁ, Karla. *Logopedická péče o děti s kochleárním implantátem*. Praha: Septima, 2005. ISBN 80-7216-214-4.

ŠEJNA, Ivan, *Vyšetřovací metody sluchového orgánu a sluchové funkce*, in HAHN, Aleš. *Otorinolaryngologie a foniatrye v současné praxi*. Praha: Grada, 2007, s. 36. ISBN 978-80-247-0529-3.)

ŠVEC J. , J. DRŠATA, R. HOLÝ, Optická vyšetření, in DRŠATA, Jakub, CHROBOK, Viktor, ed. *Foniatrie - hlas*. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2011. Medicína hlavy a krku, s. 64. ISBN 978-80-7311-116-8

TICHÝ, Tomáš, *Technické aspekty kochleárních implantací I*, in: MOTEJZÍKOVÁ, Jitka a Jana BARVÍKOVÁ. *Kochleární implantáty: rady a zkušenosti*. Praha: Federace rodičů a přátel sluchově postižených, 2009, s. 198-204. ISBN 978-80-86792-23-1.

VELDOVÁ, Zuzana, *Foniatrie*, in HAHN, Aleš. *Otorinolaryngologie a foniatrie v současné praxi*. Praha: Grada, 2007, s. 36. ISBN 978-80-247-0529-3.

VYMLÁTILOVÁ, Eva, *Kandidáti a uživatelé kochleárního implantátu*, in: MOTEJZÍKOVÁ, Jitka a Jana BARVÍKOVÁ. *Kochleární implantáty: rady a zkušenosti*. Praha: Federace rodičů a přátel sluchově postižených, 2009, s.84 - 91. ISBN 978-80-86792-23-1.

WALTZMAN, Susan, B., ROLAND, Thomas J. *Cochlear Implant: Edition 3*, Thieme, 2014. Thieme. ISBN 978-16-040-6906-8

Internetové zdroje:

Kochleární implantáty | Léčba ztráty sluchu | Cochlear Česká Republika. [online]. Copyright © 2018 Cochlear Ltd. All rights reserved [cit. 26.03.2018]. Dostupné z: <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/cz/home/understand/hearing-and-hl/hl-treatments/cochlear-implant>

[online]. Copyright © RUCÉ 2004 [cit. 29.03.2018]. Dostupné z: <http://ruce.cz/clanky/1101-metody-vysetreni-sluchu>

[online]. Dostupné z: zdravi.euro.cz - Zdravotnictví a medicína Copyright 2018 Mladá fronta a. s. [online]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/sluch-nas-kazdodenni-455796>

První kochleární implantace | Fakultní nemocnice Hradec Králové. *Fakultní nemocnice Hradec Králové* [online]. Copyright © Copyright 2011 FN HK. Všechna práva

vyhrazena. [cit. 01.04.2018]. Dostupné z: <https://www.fnhk.cz/aktuality/prvni-kochlearni-implantace>

[online]. Copyright © 2015 [cit. 01.04.2018]. Dostupné z: <http://idetskysluch.cz/sluzby-komplexniho-centra-kochlearnich-implantaci-brno.html>

Centrum kochleárních implantací Ostrava - CKIO - Otorinolaryngologická klinika - Fakultní nemocnice Ostrava. *Fakultní nemocnice Ostrava* [online]. Copyright © Fakultní nemocnice Ostrava 2009 [cit. 01.04.2018]. Dostupné z: <http://www.fno.cz/klinika-otorinolaryngologie-a-chirurgie-hlavy-a-krku/centrum-kochlearnich-implantaci-ostrava-ckio>

Centrum pro kochleární a kmenové implantace - Klinika ORL a chirurgie hlavy a krku 1. LF UK a FN v Motole, Katedra IPVZ . *Klinika ORL a chirurgie hlavy a krku 1. LF UK a FN v Motole, Katedra IPVZ* [online]. Dostupné z: <http://orl.lf1.cuni.cz/centrum-pro-kochlearni-a-kmenove-implantace-7797>

Stupně sluchové ztráty: Spolek neslyšících Hodonín. *Spolek neslyšících Hodonín* [online]. Copyright © PC SNN 2011 Všechna práva vyhrazena. [cit. 02.04.2018]. Dostupné z: <https://snnpchodonin.webnode.cz/informace/stupne-sluchove-zraty/>

Kochleární implantáty MED-EL. AudioNIKA . Vítejte na našich stránkách [online]. Copyright © [cit. 02.04.2018]. Dostupné z: <http://www.audionika.cz/medel/stranka/jak-pracuje-kochlearni-implantat>

Kochleární implantát. CESPO - centrum služeb pro sluchově postižené [online]. Dostupné z: <https://www.cespo.eu/inpage/kochlearni-implantat/>

Ztrácíte sluch? - Pomůcky pro neslyšící. *Úvodní strana - Pomůcky pro neslyšící* [online]. Copyright © 1996 [cit. 02.04.2018]. Dostupné z: <http://www.pomuckyproneslysici.cz/ztracite-sluch/t1130>

Technologické prostředky ke kompenzaci sluchové ztráty- *Středisko Teiresiás MU - Úvod* [online]. Dostupné z: https://www.teiresias.muni.cz/comin/kurz-komunikace-se-sluchove-postizenymi/technologicke-prostredky-ke-kompenzaci-sluchove-zraty#4_4

O SUKI – SUKI – Spolek uživatelů kochleárního implantátu. *SUKI – Spolek uživatelů kochleárního implantátu – Spolek uživatelů kochleárního implantátu* [online].

Copyright © [cit. 02.04.2018]. Dostupné z: <http://www.suki.cz/o-suki/>

Kochleární implantát – SUKI – Spolek uživatelů kochleárního implantátu. *SUKI – Spolek uživatelů kochleárního implantátu – Spolek uživatelů kochleárního implantátu* [online]. Copyright © [cit. 02.04.2018]. Dostupné

z: <http://www.suki.cz/kochlearni-implantat/>

AudioNIKA . Typy sluchadel a jaké sluchadlo si vybrat?. *AudioNIKA . Vítejte na našich stránkách* [online]. Copyright © [cit. 21.02.2018]. Dostupné

z: <http://www.audionika.cz/stranka/typy-sluchadel-a-jake-sluchadlo-si-vybrat>

Implantační systém pro přímé kostní vedení. *Cochlear Implants for Hearing Loss / MED-EL* [online]. Copyright © [cit. 10.04.2018]. Dostupné

z: <http://www.medel.com/cz/bci-the-implant>

15. Seznam příloh

Přílohy 2-17 jsou umístěny na zvláštním DC, jedná se o audio nahrávky

Příloha č. 1 – Informovaný souhlas pro práci s dítětem

Příloha č. 2 – Dívka 1_a

Příloha č. 3 – Dívka 1_cteni

Příloha č. 4 – Dívka 1_hlasite_cteni

Příloha č. 5 – Dívka 1_mama

Příloha č. 6 – Dívka 2_a

Příloha č. 7 – Dívka 2_cteni

Příloha č. 8 – Dívka 2_hlasite_cteni

Příloha č. 9 – Dívka 2_mama

Příloha č. 10 – Chlapec 1_a

Příloha č. 11 – Chlapec 1_cteni

Příloha č. 12 – Chlapec 1_hlasite_cteni

Příloha č. 13 – Chlapec 1_mama

Příloha č. 14 – Chlapec 2_a

Příloha č. 15 – Chlapec 2_cteni

Příloha č. 16 – Chlapec 2_hlasite_cteni

Příloha č. 17 – Chlapec 2_mama

Příloha 1

Informovaný souhlas pro práci s dítětem

Dobrý den, jsem studentka oboru Učitelství pro první stupeň ZŠ a speciální pedagogika na Univerzitě Palackého v Olomouci. Píši závěrečnou práci zabývající se tématem kvality, či změněných hlasových charakteristik u dítěte s kochleárním implantátem. Práce se bude skládat z případové studie dítěte a krátké nahrávky hlasu dítěte. V rámci zachování anonymity vaší a dítěte, budou z práce vynechána jména a citlivé údaje. Výsledky práce vám budou v případě zájmu poskytnuty. V případě jakýchkoli dotazů mě prosím kontaktujte na email.

Kontakt

Aneta Královcová

Email: Aneta.kralovcova@gmail.com

Tel.: 734 281 392

Souhlasím, aby se můj syn/moje dcera, narozen/a, účastnil/účastnila výzkumu k DP psané na PdF UP Olomouc.

Souhlasím s nahráváním hlasu svého syna/dcery, souhlasím s poskytnutím údajů potřebných pro sepsání případové studie.

Dne

Podpis zákonného zástupce:

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Aneta Královcová
Katedra:	Ústav speciálněpedagogických studií
Vedoucí práce:	Mgr. Lucie Kytnarová
Rok obhajoby:	2018

Název práce:	Kvalita hlasu u dětí s kochleárním implantátem
Název v angličtině:	Voice quality in children with cochlear implants
Anotace práce:	<p>Práce se zabývá kvalitou hlasu u dětí s kochleárním implantátem, v práci naleznete stručné rozdělení sluchových postižení a možnosti jejich kompenzace, včetně kochleárních implantátů. Dále také hlas a jeho poruchy, kterými se zabýváme ve výzkumu. Výzkum je založen na nahrávání hlasu dětí se sluchovou vadou kompenzovanou právě kochleárním implantátem a následná analýza hlasu pomocí programu Hlasové pole. Očekáváme, že hlasové struktury dětí s kochleárním implantátem se budou lišit od běžné populace, tedy od hlasové struktury hlasu zdravého, jehož vymezení naleznete v práci.</p>
Klíčová slova:	Poruchy hlasu, kvalita hlasu, kochleární implantát, vady sluchu
Anotace v angličtině:	<p>Thesis deals with quality of voice in children with cochlear implants. In this thesis you can find brief hearing impairment and possibilities of their compensation including cochlear implants. Next there is voice and its disorders in this thesis, which we deal with in research.</p>

	<p>Research is based on voice records of children with hearing disorder compensated with cochlear implants. Next their voices were analysed with program named VRP. We expect that voice characters will be different of intact population, from the voice structure of healthy voice whose definition you can find in the thesis.</p>
Klíčová slova v angličtině:	Voice disorders, voice quality, cochlear implants, hearing disorders
Přílohy vázané v práci:	Informovaný souhlas pro práci s dítětem
Rozsah práce:	85
Jazyk práce:	Český jazyk