CORE
Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
Provided by shahrekord university of medical scinces

مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد
سال۵۳، شماره ۳
پاییز ۸۹، صفحه ۱۵۲- ۱۵۷

Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences
Vol. 53, No. 3, P: 152- 157
Autumn 2010

مقاله اصلی

تأثیر کم شنوایی بر برخی از پارامترهای آکوستیک صوت در کودکان

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۱۲ - تاریخ پذیرش: ۸۸/۸/۲۹

[۱] امید محمدی *
[۲] علی سعدالهی
[۳] راهب قربانی

۱- کارشناس ارشد گفتاردرمانی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان ، سمنان، ایران
۲- کارشناس ارشد گفتاردرمانی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان ، سمنان، ایران
۳- دانشیار آمار زیستی، گروه پزشکی اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان ، سمنان، ایران

* سمنان- کیلومتر ۵ جاده دامغان، مجتمع آموزشی دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده توانبخشی ، گروه گفتاردرمانی
تلفن: ۳۳۵۴۱۸۱-۲۳۱-۹۸+
email:omid.mohamadi58@gmail.com

خلاصه

مقدمه

از طریق دستگاه شنوایی سالم و پسنورد شنیداری مطلوب می توان صداسازی، کیفیت صوت، زیر و بمی و بلندی صدا را تحت کنترل داشت.

روش کار

این مطالعه مورد شاهدی در سال ۱۳۸۷ در دانشکده توانبخشی سمنان انجام شد. هدف از این مطالعه بررسی و مقایسه پارامترهای آکوستیک صوت شامل، محدوده شدت، محدوده فرکانس، تغییرات دوره به دوره بلندی و نسبت اجزای ارتعاشی منظم صوت به اجزای ارتعاشی نامنظم (نویز) درد و گروه شامل، ۱۷ کودک کم شنوا و ۱۷ کودک طبیعی همسان شده از نظر سن و جنس بوده است. میانگین هر یک از پارامترها با استفاده از نرم افزار استودیو گفتار و دستگاه الکترولارینگوگراف به دست آمد. پارامترهای فوق بین دو گروه کودکان کم شنوا و طبیعی مورد مقایسه قرار گرفت. اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون های کلموگراف اسمیر نوف و تی انجام شد.

نتایج

میانگین محدوده شدت بین گروه کودکان کم شنوا و طبیعی تفاوت معنادار نداشت ($p=۰/۴۶۲$) و نیز میانگین محدوده فرکانس صوت بین گروهها تفاوت معناداری نداشت($p=۰/۲۷۷$). میانگین تغییرات دوره به دوره بلندی صوت در گروه کودکان کم شنوا به طور معناداری بیش از کودکان طبیعی بود ($p=۰/۰۱۰$). میانگین نسبت اجزاء هارمونیک به اجزاء ارتعاشی نامنظم صوت در گروه کودکان کم شنوا به طور معناداری کمتر از کودکان طبیعی بود ($p=۰/۰۰۱$).

نتیجه گیری

از یافته های این پژوهش می توان نتیجه گرفت که احتمالا مستعدترین پارامترهای صوت برای بهبودی با استفاده از وسایل کمک شنیداری و خدمات گفتاردرمانی طیف ارتفاع و بلندی صوت می باشد. بالاتر بودن میانگین تغییرات دوره به دوره بلندی صوت در کودکان کم شنوا نسبت به کودکان طبیعی و نیز پایین تر بودن میانگین نسبت اجزاء ارتعاشی منظم به اجزاء ارتعاشی نامنظم صوت در کودکان کم شنوا در مقایسه با کودکان طبیعی، به دلیل فشار زیادی است که کودکان کم شنوا بر حنجره و ساختارهای مربوط به آن وارد می سازند.

کلمات کلیدی: کم شنوایی، پارامترهای آکوستیک، محدوده شدت، محدوده فرکانس، استودیو گفتار، الکترولارینگوگراف

This page was created using **Nitro PDF** trial software.
To purchase, go to http://www.nitropdf.com/

مقدمه

گفتار سیستمی است که معنا و مقصود را از طریق صدا انتقال می دهد و این معنا از زبان ریشه می گیرد (۱). برای اینکه گفتار، طبیعی تلقی شود باید ویژگیهایی داشته باشد تا بتواند نقش خود را به طور موثر ایفا کند، این ویژگیها شامل: محتوی، تولید مناسب، صوت طبیعی، الگوهای زمانی، رعایت واحد های زبرزنجیری و روانی گفتار است. در صورتی که ویژگیهای اشاره شده در محدوده طبیعی باشند مخاطب قادر خواهد بود مفاهیم ومقاصد گوینده را درک کند (۲). سلامت ویژگیهای آکوستیک صوت تا حد زیادی وابسته به عملکرد سیستم شنوایی می باشد (۳). با برخورداری ازسیستم شنوایی سالم و نیز پسنورد شنیداری طبیعی می توان جنبه های مهمی از گفتار شامل، صوت ، تولید یا تلفظ، ریتم یا روانی گفتاررا کنترل نموده و اشتباهات خود در هر یک از جنبه های فوق را تصحیح کرد(۳). به خصوص در زمینه کنترل صوت ، زیر و بمی و بلندی صوت را می توان کنترل نمود(۴). شنوایی به عنوان یکی از حواس خاص طبقه بندی شده و یک حس برون تنی یا اکستروسپتیو محسوب می شود. سیگنال فیزیکی که تحت عنوان صدا نام برده می شود باید متحمل تغییراتی شود تا امکان شنیدن آن فراهم آید. این تغییرات زمانی رخ می دهد که ملکولهای هوا به ارتعاش در آمده و جابجا شوند. امواج صوتی حاصل، وارد کانال گوش خارجی شده و پس از انتقال و تشدید در این محل به پرده تمپان می رسد.در حفره گوش میانی سه استخوانچه وجود دارد که از یک سو با پرده تمپان و از سوی دیگر به دریچه بیضی مرتبط هستند. نقش این استخوانچه ها انتقال مکانیکی ارتعاش به دریچه بیضی می باشد با حرکت این دریچه حفره پر از مایع گوشی داخلی نیز به حرکت در می آید. محل حلزون در گوش داخلی است. حلزون گوش با دارا بودن سلولهای حسی حاوی نوروترانسمیتر امکان تحریک زوج هشتم مغزی(عصب شنوایی) را فراهم می آورد، سیگنال حاصل به هسته های حلزونی در ساقه مغز و در نهایت به کورتکس شنیداری منتقل می شود (۳).سیستم شنوایی به عنوان یکی از حواس مهم در سیستم کنترل حلقه بسته عمل می کند. در این سیستم برون ده گفتاری از طریق پسنورد شنیداری مجددا به عنوان درون ده دریافت شده تا کنترل لازم اعمال گردد. به عبارتی فرد با شنیدن گفتار خود در حین تولید، برون ده حرکتی گفتارش در حین صحبت کردن کنترل می کند (۳). افراد کم شنوا به دلیل عدم برخورداری از فیدبک شنیداری طبیعی فاقد توانایی کنترل حرکتی عضلات مربوط به مکانیسم های آواسازی و تولید گفتار می باشند(۶،۵). همچنین این افراد نمی توانند تولیدات صوتی، کشش تارهای صوتی یا سطح فشار تحت چاکنایی را با استفاده از شنوایی خود چک کنند که همین محدودیت بر روی پارامترهای صوتی تعیین کننده صوت تأثیر می گذارد (۷-۹). موضوعی که در اینجا حائز اهمیت است، تأثیرات کم شنوایی برکیفیت صوت و صداسازی می باشد، شاید بتوان گفت تا کنون در ایران پژوهش جامع و کاملی پیرامون تأثیرات مخرب کم شنوایی برپارامترهای آکوستیک صوت توسط ابزار پیشرفته در کودکان صورت نگرفته است و بیشتر بررسی ها به صورت موردی بوده است. پژوهش فعلی نیزبه دلیل جمعیت کم نمونه ها از این قاعده مستثنی نبوده و نتایج حاصل از این تحقیق با احتیاط باید توجه قرار گیرد.هدف از این پژوهش بررسی و اندازه گیری تأثیر دقیق کم شنوایی بر برخی از پارامترهای آکوستیک تعیین کننده کیفیت صوت می باشد. از این رو هدف از این مطالعه این است که به وسیله نرم افزار استودیو گفتار و دستگاه الکترولارینگوگراف پارامترهایی شامل محدوده شدت، محدوده فرکانس، تغییرات دوره به دوره بلندی و نسبت اجزاء ارتعاشی منظم به اجزاء نامنظم صوت برای گروه کودکان کم شنوای شدید تا عمیق و گروه کودکان طبیعی همسان شده با آنها از نظر سن و جنس تعیین کرده و میانگین هر یک از پارامترهای صوتی فوق بین ۲ گروه مقایسه شود. با آگاهی یافتن از اینکه کم شنوایی بیشترین تأثیر مخرب را بر کدام یک از پارامترهای صوتی دارد و نیز نتایج حاصل از مقایسه افراد کم شنوا با همتایان طبیعی آنها می توان به نتایج سودمندی در جهت تعیین ملاک ها و معیارهای طراحی برنامه های درمانی مناسب دست یافت، از طرفی دانش و آگاهی درباره تأثیرات دقیق کم شنوایی بر تولید صوت افزوده شده و می توان از نتایج این پژوهش در جهت ارائه فیدبک در حین درمان و نیز ارائه ایده ها و اعمال اصلاحاتی در ساخت وسایل کمک شنیداری بهره جست.

This page was created using **Nitro PDF** trial software.
To purchase, go to http://www.nitropdf.com/

روش کار

این پژوهش مورد شاهدی در سال ۱۳۸۷ در دانشکده توانبخشی سمنان انجام شد. ۳۴ کودک شامل ۱۷ کودک کم شنوا با شروع قبل از سنین زبان آموزی (قبل از یک سالگی) (۱۴ کودک با کم شنوایی از نوع حسی عصبی، ۲ کودک با کم شنوایی از نوع آمیخته و ۱ کودک با کم شنوایی از نوع انتقالی) و ۱۷ کودک طبیعی که از نظر سن و جنس همسان بودند، بررسی شدند. کودکان کم شنوای این پژوهش از بدو تولد به محض تشخیص اقدامات توانبخشی شنیداری از جمله سمعک را دریافت کرده بودند، اما گفتاردرمانی به طور مستقیم برای این کودکان به طور متوسط از یک و نیم سالگی آغاز شده بود. این کودکان در تمام مقاطع (آمادگی و دبستان)استثنایی در مدرسه تحت خدمات گفتاردرمانی بوده اند واز یکی از مدارس استثنایی شهر سمنان (مدرسه ابتدایی پیام نو) با میزان افت شنوایی شدید (70-91db) انتخاب شدند. گروه شاهد که از نظر سن و جنس با گروه کودکان کم شنوا هماهنگ شده بودند از دو مدرسه دخترانه و پسرانه در مقاطع ابتدایی و راهنمایی به صورت تصادفی و خوشه ای انتخاب شدند. در مرحله بعد به روش نمونه گیری غیر احتمالی قضاوتی عمل شد، به این صورت که هر کدام از افراد باید مورد معاینه و مصاحبه توسط آزمونگر قرار می گرفتند تا شرایط شرکت در مطالعه را داشته باشند. آزمودنی ها باید فاقد هر گونه مشکلات همراه از قبیل سندرم، اختلالات عصبی- عضلانی مربوط به گفتار(به طور مثال دیزآرتری،آپراکسی و...)، نقایص ذهنی، لکنت و... باشند. کودکان کم شنوا از ناحیه هر دو گوش مبتلا به افت شنوایی بودند و همگی آنها سابقه قبلی استفاده از سمعک را نیز داشتند. پس از انتخاب کودکان واجد شرایط، والدین این کودکان را به مدارس دعوت کرده و ضمن آگاه نمودن آنها از اهداف، اهمیت، چگونگی و روند انجام کار از آنها دعوت به عمل آمد که همراه فرزندشان به لابراتوار بالینی صوت دانشکده توانبخشی سمنان مراجعه نمایند. پس از مراجعه کودکان توضیحاتی درباره نحوه آزمون به آنها داده شد بدین گونه که ابتدا میکروفن دستگاه الکترلارینگوگراف در فاصله حداقل ۲/۵ سانتی متری از دهان افراد قرار داده می شد و از آنها خواسته می شد که با علامت دست آزمونگر صدای /a/ را به مدت ۱۰ ثانیه بکشند. به دلیل اینکه شروع آواسازی همراه با مقداری بی نظمی در ارتعاش تارهای صوتی می باشد لذا از ۳ ثانیه اول صدای آنها صرف نظر شد و ۷ ثانیه باقی مانده جهت تجزیه تحلیل مورد استفاده قرار گرفت. به منظور گرفتن نمونه گفتاری پیوسته از آزمودنی خواسته شد با علامت دست درمانگر ۲ بار از عدد یک تا ده بشمارد (به طورپیوسته). قبل از ضبط و ثبت صدا از کودکان خواسته شد که حداقل ۳ مرتبه کشش واکه یا شمارش اعداد را تمرین کنند تا در حین نمونه گیری با مشکلاتی از قبیل فراموشی، سرفه، مکث و ... مواجه نشوند. نمونه های ضبط شده از این دو گروه به وسیله نرم افزار استودیو گفتار و دستگاه الکترلارینگوگراف مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت. این ابزار یک مجموعه شامل نرم افزار و سخت افزار و محصول کشور انگلستان (شرکت Laryngograph Ltd) می باشد که برای تجزیه و تحلیل صوت در حین گفتار پیوسته به کار می رود. پارامترهای این پژوهش شامل، محدوده شدت (طیف بلندی صدای از کمترین تا بیشترین بلندی که فرد در گفتارش استفاده می کند)، محدوده فرکانس(طیف بسامد پایه صدا از پایین ترین تا بالاترین بسامدی که فرد در گفتارش استفاده می کند)، تغییرات دوره به دوره بلندی صدا (تغییرات بلندی صدا در سیکل ارتعاشات تارهای صوتی در حین صداسازی) و نسبت اجزاء ارتعاشی منظم صوت به اجزاء نامنظم (نسبت میزان ارتعاشات منظم تارهای صوتی به میزان ارتعاشات نامنظم تارهای صوتی) برای هر فرد محاسبه گردید. پس از جمع آوری داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS و با استفاده از آزمونهای کلموگراف اسمیرنوف وتی در سطح معناداری ۵٪ تحلیل داده ها انجام شد.

نتایج

در این بخش شاخصهای آماری گروه ها و نتایج حاصل از مقایسه ۴ پارامتر آکوستیک صوت بین دو گروه کودکان کم شنوا و طبیعی به طور کامل ارائه می شود (جدول۱). گروه کودکان کم شنوا شامل ۸ پسربا میانگین (۴۷/۰۵٪) و تعداد ۹ دختر با میانگین (۵۲/۹٪) بود. از ۱۷ کودک کم شنوا، ۱۴ مورد کم شنوا از نوع حسی عصبی(۸۲/۳۵٪)، ۲ مورد از نوع آمیخته (۱۱/۷۶٪) و یک مورد از نوع انتقالی (۵/۸٪) بودند.گروه شاهد شامل ۸ پسر با میانگین (۴۷/۰۵٪) و ۹ دختر با میانگین (۵۲/۹٪)

This page was created using **Nitro PDF** trial software.
To purchase, go to http://www.nitropdf.com/

This page was created using **Nitro PDF** trial software.
To purchase, go to http://www.nitropdf.com/

جدول ۱- میانگین پارامترهای صوتی درکودکان کم شنوا و گروه شاهد

پارامتر صوتی	گروه	میانگین	انحراف معیار	P value
محدوده شدت صوتی	شاهد	db (۵۵/۶۰-۷۷/۴۰)	۷/۲۱	۰/۴۶۲
	کم شنوا	db (۵۷/۱۹-۷۶/۱۴)	۵/۱۲	
محدوده فرکانس صوت	شاهد	HZ (۲۱۴/۶-۳۴۷/۹۶)	۲۶/۳۵	۰/۲۷۷
	کم شنوا	HZ (۲۳۴/۷-۴۱۲/۳۲)	۷۰/۱۲	
بلندی صوت	شاهد	٪۵/۰۷	۱۵/۵۳	۰/۰۱۰
	کم شنوا	٪۱۷/۲۴	۹/۰۲	
نسبت اجزاء ارتعاش منظم به اجزاء	شاهد	db۱۳/ ۹۸	۲/۹۰	۰/۰۰۱
ارتعاش نامنظو صوت	کم شنوا	db۸/۱۵	۱/۸۸	

بود. میانگین سنی نمونه هادر گروه کودکان کم شنوا ۱۰ سال و ۶ ماه و در گروه کودکان طبیعی ۱۰ سال و ۲ ماه بود. میانگین محدوده شدت صوت[1] در گروه شاهد (۷۷/۴۰ -۵۵/۶۰ دسی بل) و در گروه کم شنواها (۷۶/۱۴ -۵۷/۱۹ دسی بل) بود که تفاوت معنادار نبود (p=۰/۴۶۲). میانگین محدوده فرکانس صوت[2] در گروه شاهد (۳۴۷/۹۶ - ۲۱۴/۶۵ هرتز) و در گروه کم شنواها (۴۱۲/۳۲ -۲۳۴/۷۲ هرتز) بود که تفاوت معنادار نبود (p=۰/۲۷۷). میانگین تغییرات دوره به دوره بلندی صوت[3] در گروه شاهد ٪۵/۰۷ و در گروه کودکان کم شنوا ٪۱۷/۲۴ بود که تفاوت معناداری است (p= ۰/۰۱۰). میانگین نسبت اجزاء ارتعاشی منظم به اجزاءارتعاشی نامنظم صوت[4] در گروه شاهد ۱۳/۹۸دسی بل و در گروه کم شنواها ۸/۱۵ دسی بل بود که تفاوت معنادار بود (p=۰/۰۰۱).

بحث

یکی از یافته های این پژوهش نشان داد که میانگین محدوده شدت صوت در کودکان کم شنوا و کودکان طبیعی تفاوت معنادار ندارد. شواهد زیادی در متون علمی نشان می دهد که کودکان کم شنوا به دلیل آسیب فیدبک شنیداری و عدم توانایی در کنترل پارامترهای صوتی از دامنه شدت و بلندی محدودتری در مقایسه با کودکان طبیعی برخوردارند (۱۱،۱۰). احتمال می رود که به علت سابقه استفاده طولانی مدت اکثر این کودکان از سمعک و نیز آموزشها و تمریناتی که در حیطه شدت و بلندی صوت توسط آسیب شناس گفتار وزبان به این گروه کودکان کم شنوا ارائه شده، توانسته اند تا حد مطلوبی از شدت و بلندی صوت برخوردار باشند. به نظر می رسد از لحاظ آکوستیکی، محدوده شدت و بلندی صوت در کودکان کم شنوا یکی از مستعد ترین پارامترهایی است که با استفاده از آموزش و کاربرد وسایل کمک شنیداری تا حد قابل قبولی احتمال بهبودی دارد. در اینجا باید خاطر نشان ساخت که ضرورت انجام چنین پژوهشی در کودکانی که سابقه استفاده از سمعک و خدمات گفتاردرمانی نداشته اند احساس می شود. در پژوهش حاضر میانگین محدوده فرکانس(بسامد صوت) نیز در کودکان کم شنوا در مقایسه با کودکان طبیعی تفاوت معنادار نداشت. بسیاری از پژوهش های قبلی که در زمینه تأثیر کم شنوایی بر تولید صوت انجام شده بود بر این قضیه تأکید داشتند که کودکان کم شنوا به دلیل عدم توانایی در کنترل صوت از طریق فیدبک شنیداری و ناتوانی در تنظیم و کنترل پارامترهای تعیین کننده صوت و نیز از همه مهمتر به دلیل اینکه این کودکان در حین تولید صوت فشار و تنش زیادی به عضلات بالای حنجره ای، حنجره ای و حلقی خود وارد می سازند از دامنه فرکانس محدودتری در مقایسه با کودکان طبیعی برخوردارند (۱۱،۱۰).

انتظار هم این بود که کودکان کم شنوا طیف بسامد محدودتری داشته باشند اما این امر مشاهده نشد، علت این پدیده ممکن است تفاوت در حجم نمونه ها و یا سابقه استفاده طولانی مدت این گروه از کودکان از سمعک و آموزشها و خدمات گفتاردرمانی در مدرسه باشد که طیف فرکانس را به حد قابل

[1] Intensity Range
[2] F0 Range
[3] Shimmer
[4] HNR

This page was created using **Nitro PDF** trial software.
To purchase, go to http://www.nitropdf.com/

قبولی رسانیده است. ضرورت انجام چنین مطالعه ای در کودکانی که سابقه کاربرد سمعک نداشته اند احساس می شود.

از یافته های دیگر پژوهش اینکه، میانگین تغییرات دوره به دوره بلندی صوت در کودکان کم شنوا بطور معناداری بیش از کودکان طبیعی است و این نتیجه با پژوهشهای ذیل که در سایر کشورها انجام شده بود همخوانی داشت. در بین مطالعات محدودی که در این حیطه انجام شده بود،کمپسی لاو[1] و همکارانش(۲۰۰۳) نشان دادند که مقدار این پارامتر، ۶ ماه بعد از کاشت حلزون کاهش یافت (۱۲). در مطالعه دیگری که توسط مونینی[2] و همکارانش (۲۰۰۵) توسط برنامه چند گانه صوت بر روی کودکانی که قبل از سنین زبان آموزی کم شنوا شده بودند انجام شد مقدار این پارامتر قبل از عمل جراحی کاشت حلزون و ۶ ماه بعد از جراحی مورد مقایسه قرار گرفت و نتایج نشان داد که بعد از گذشت۶ ماه مقدار این پارامتر کاهش یافته است به عبارتی با بازگشت توانایی شنیدن به این کودکان مقدار پارامتر فوق نیز کاهش یافته بود (۱۳).

مونسن[3] و همکاران (۱۹۹۷) در پژوهشی نشان دادند که کم شنوایی به طور مقدماتی و اولیه بر تغییرات دوره به دوره بلندی صوت موثر است، به طوری که مقدار این پارامتر در مقایسه با افراد سالم بالاتر از حد طبیعی است (۱۴). در پژوهش دیگری که توسط بالتزار[4] و همکاران (۲۰۰۵) بر کودکان کم شنوا پیش از دوره زبان آموزی صورت گرفت، مقدار این پارامتر در فواصل ۶ ،۱۲و ۲۴ ماه بعد از جراحی کاشت حلزون به ترتیب ۴/۳۹٪ ، ۴/۱۴٪ و ۳/۹٪ بود (۱۵). بالفان[5] و همکاران (۲۰۰۷) در پژوهشی که با هدف بررسی مشخصه های صوتی و تشدیدی در کودکان کم شنوا از نوع حسی- عصبی انجام داده بودند، به این نتیجه رسیدند که میزان تغییرات دوره به دوره بلندی در کودکان کم شنوا به طور چشمگیری از کودکان طبیعی بالاتر است (۱۶). یافته دیگر این پژوهش اینکه، میانگین نسبت اجزاء ارتعاشی منظم صوت به اجزاء ارتعاشی نامنظم آن در کودکان کم شنوا به طور معناداری کمتر از کودکان طبیعی است. نتیجه حاصل با نتایج سایر پژوهشهای قبلی که توسط افراد دیگر در سایر کشورها انجام شده بود مطابقت داشت. در بین مطالعات انجام شده پژوهشی که به مقایسه این پارامتر بین کودکان کم شنوا و طبیعی بپردازد یافت نشد اما بالتزار و همکارانش(۲۰۰۵) در مطالعه ای که به مقایسه نسبت اجزاء هارمونیک صوت به اجزاء ارتعاشی نامنظم صوت (نویز) قبل از عمل جراحی کاشت حلزون و به فواصل ۶، ۱۲ و ۲۴ ماه بعد پرداختند مشخص شد که مقدار این پارامتر قبل از کاشت حلزون ۰/۱۸ و در فواصل زمانی ذکر شده به ترتیب به مقادیر ۰/۱۸ ، ۰/۱۵ و ۰/۱۱ رسید (۱۵). به عبارتی با برگشت توانایی شنیداری افراد کاهش در میزان این پارامتر گزارش شده است.

نتیجه گیری

توانایی کودکان کم شنوا برای تنظیم فرایند تولید صوت به کمک فیدبک شنیداری آسیب دیده است. این کودکان در کنترل ارتفاع و بلندی صوت دارای اشکال می باشند. تغییرات بلندی صوت از یک دوره به دوره بعدی ارتعاش تارهای صوتی بسیار زیاد می باشد و دلیل آن کیفیت صوتی همراه با تقلا، استفاده و کارکرد عضلانی نامناسب حنجره، الگوی تنفسی غیر طبیعی و به دنبال آن افزایش تنش در سطوح بالای حنجره ای، حنجره و حلق می باشد. این افراد فشار زیادی صرف گفتار می کنند. شاید بتوان اینگونه نتیجه گرفت که مستعدترین پارامترهای صوتی برای بهبودی به وسیله سمعک و خدمات گفتاردرمانی طیف ارتفاع و بلندی صوت باشد. به دلیل مکانیسم ناهنجار تولید صوت در کودکان کم شنوا شاهد افزایش میزان ارتعاشات نامنظم تارها و تداخل این ارتعاشات بی نظم در بسامدهای هارمونیک و منظم بوده، در نتیجه کیفیت صوتی این افراد نفس آلود و تا حد زیادی همراه با غژغژ صوتی است.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مراتب تشکر و قدردانی صمیمانه خود را از والدین و کودکان کم شنوا و طبیعی که در این پژوهش شرکت نمودند و نیز مسئولین محترم آموزش و پرورش شهر سمنان و مدرسه استثنایی پیام نو و تمامی عزیزانی که در این پژوهش همکاری همکاری کردند، ابراز می دارند.

[1] Kampisi
[2] Monini
[3] Monsen
[4] Boltezar
[5] Bolfan

This page was created using **Nitro PDF** trial software.
To purchase, go to http://www.nitropdf.com/

***References*:**

1- Kent R. Normal Aspects Of Articulation . In: Bernthal J, Bankson N. Articulation and phonological disorders. 3rd ed.USA: Pearson;2006.p.1.
2- Rose P. The human vocal tract and the production and description of speech souns. In: Rose P. Forensic Speaker Identification. 1st ed. Taylor and Francis;2002.p.127-135.
3- Webb W, Adler R . Neurosensory Organization Of Speech and Hearing. In: Webb W, Adler R .Neurology for speech and language pathologists.5th ed. Canada: Mosby Inc; 2008.p.118,146-147.
4- Owens R, Jr. A Functional Language Approach. In: Owens R. Language disorders. 5th ed. USA: Pearson; 2009. p. 8-19
5- Hudgins CV, Numbers FC. An investigation of the intelligibility of the speech of the deaf. Genet Psychol Monogr 1942; 25:289–392.
6- Angelocci AA, Kopp GA, Holbrook A . The vowel formants of deaf and – hearing eleven – to- forurteen – years old boys. J speech Hear Disord 1964 ;29:156-160.
7- Rose P. Speech acoustics. In: Rose P. Forensic Speaker Identification.1sted. London: Taylor and Francis;2002.p.195 -211.
8- Lejska P, Mojmir K , Voice field measurements--a new method of examination: the influence of hearing on the human voice.Journal of Voice 2004,17; 86-91
9- Kimberly A , Poissanta F, Robbc M. Acoustic and perceptual appraisal of speech production in pediatric cochlear implant users. J Pediatr Otorhinolaryngol 2005; 70:1195-1203.
10- Rammage L, Morrison M, Nichol H. Evaluation of patient with voice disorders. In: Rammage L, Morrison M, Nichol H. Management of the voice and its disorders 2nd ed. Canada: Singular Thomson learning;2001.p.12-27.
11- Randall B. Monsen. Toward measuring how well hearing- impaired children speech. J Speech Hear Res 1978; 21:197-219.
12- Campisi P, Low A, Papsin B, Mount R, Cohen-Kerem R, Harrison R. Acoustic analysis of the voice in pediatric cochlear implant recipients: alongitudinal study. Laryngoscope 2005; 115:1046-1050.
13- Monini S, Banic GM, Barbara Argiro M, Filipo R. Cochlear implant short term effects on voice parameters. J Otorhinolaryngol 2006; 18:719-725.
14- Monsen RB, Engebretson AM, Vemula NR. Some effects of deafness on generation of voice. J Acoust Soc Am 1979; 66:1680-1690.
15- Boltezar I, Jagoda V. The influence of cochlear implantation on sound voice parameters. Inform J Pediatr Otorhinolaryngol 2005; 23:512-528.
16- Bolfan – Stosic N, Simunjak B. Effects of hearing loss on the voice in children. J Otolaryngol 2007; 36120-123.

This page was created using **Nitro PDF** trial software.
To purchase, go to http://www.nitropdf.com/