

## *A Study of Phonological Disorders in Six-Year-Old Children with Cochlear Implants and Hearing Aids as Compared to Normal Hearing Children in Tehran, Iran*

Elham Sadat Sayedi<sup>1</sup>,  
Azar Mehri<sup>1</sup>,  
Saman Maroufizadeh<sup>2</sup>,  
Talieh Zarifian<sup>3</sup>

<sup>1</sup> MSc in Speech Therapy, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup> PhD in Speech Therapy, Department of Epidemiology and Reproductive Health, Reproductive Epidemiology Research Center, Royan Institute for Reproductive Biomedicine, ACECR, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Assistant Professor, Department of Speech Therapy, University of Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

(Received June 11, 2016; Accepted October 2, 2016)

### **Abstract**

**Background and purpose:** Hearing improvement tools like cochlear implants and hearing aids have largely helped children with hearing loss in terms of the speech production and comprehension by providing them with auditory input. The aim of this study was to investigate the phonological skills in the six-year-old children with cochlear implants and severe hearing aids and normal hearing children.

**Materials and methods:** This cross-sectional study was conducted in 60 six-year-old children, selected using convenience sampling. The participants were divided into three groups (n= 20 per group): cochlear implant, hearing aid, and normal hearing. The phonological processes were examined using phonological analysis. Kruskal-Wallis test and Dunn's test were used to compare the phonological skills in three groups. Additionally, the Kruskal-Wallis test (followed by the Dunn post-hoc test) was used to compare the phonological skills in these three groups.

**Results:** Some phonological processes, percentage of consonants correct, and concurrence between single word and connected speech in disorder group were significantly higher than those in normal hearing ( $P<0.05$ ), but this difference was not significant between cochlear implanted and hearing aid users ( $P>0.05$ ).

**Conclusion:** Generally, children with hearing loss that use cochlear implants and hearing aids could not completely accomplish all the phonetics. Therefore, they should receive hearing and speech rehabilitation which helps them avoid further phonological problems.

**Keywords:** cochlear implant, hearing aid, normal hearing, phonological errors

# بررسی خطاهای واج‌شناسی کودکان با کاشت حلزون و کم‌شنوای شدید دارای سمعک و طبیعی ۶ ساله در شهر تهران

الهام السادات سیدی<sup>۱</sup>

آذر مهری<sup>۱</sup>

سامان معروفی‌زاده<sup>۲</sup>

طلیعه ظریفیان<sup>۳</sup>

## چکیده

**سابقه و هدف:** دستگاه‌های کمک‌شنیداری مانند کاشت حلزون و سمعک، با فراهم آوردن درونداد شنیداری، کمک شایانی به کودکان کم‌شنوا در جهت درک و تولید مهارت‌های تولید گفتار نموده‌اند. هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی مهارت‌های واج‌شناسی کودکان با کاشت حلزون، کم‌شنوای شدید دارای سمعک و شنوای طبیعی شش ساله می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** این پژوهش به صورت مقطعی بود. ۶۰ کودک شش ساله در سه گروه ۲۰ نفری از کودکان با کاشت حلزون، کم‌شنوای شدید دارای سمعک و شنوای طبیعی به روش نمونه‌گیری دردسترس انتخاب شدند. با استفاده از آزمون واجی به بررسی فرآیندهای واجی این سه گروه پرداخته شد. برای مقایسه گروه‌های مورد مطالعه نیز از آزمون‌های Kruskal-Wallis و تعقیبی Dunn استفاده گردید.

**یافته‌ها:** تعدادی از فرآیندهای واجی، درصد همخوان‌های صحیح و توافق کلمه با گفتار پیوسته در گروه کودکان دارای اختلال به صورتی معنی‌دار بالاتر از کودکان طبیعی بود ( $P < 0/05$ )، اما تفاوت آماری معنی‌داری بین گروه‌های کاشت حلزون‌شده و سمعک یافت نشد ( $P > 0/05$ ).

**استنتاج:** به‌طور کلی، گروه کودکان دارای نقص شنوایی با استفاده از وسایل کمک‌شنیداری خود، هنوز در شش سالگی نتوانستند به‌طور کامل واج‌های زبان خود را به‌دست آورند؛ بنابراین نیازمند دریافت توانبخشی‌های گفتاری و شنوایی هستند تا در آینده مشکلات واج‌شناختی کمتری داشته باشند.

**واژه‌های کلیدی:** خطاهای واج‌شناسی، سمعک، شنوایی طبیعی، کاشت حلزون

## مقدمه

در ادراک و اجرای قوانین زیربنایی تولید اصوات و توالی آن‌ها، اختلال واج‌شناسی گفته می‌شود (۲). از آنجا که سیستم شنیداری سبب افزایش زبان درکی و بیانی

تولید، به‌عنوان مکانیسم حرکت درست اندام‌های تولید گفتار است که به‌واسطه آن، یک صدای گفتاری تولید شده و گفتار فرد را قابل فهم می‌کند (۱). به اختلال

Email: mehri@tums.ac.ir

**مؤلف مسئول:** آذر مهری - تهران: خیابان انقلاب، پیچ شمیران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده توانبخشی، گروه گفتاردرمانی

۱. کارشناس ارشد گفتاردرمانی، گروه گفتاردرمانی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
۲. دکتری گفتاردرمانی، گروه اپیدمیولوژی و سلامت باروری، مرکز تحقیقات اپیدمیولوژی باروری، پژوهشکده زیست‌شناسی و علوم پزشکی تولید مثل جهاد دانشگاهی، پژوهشگاه رویان، تهران، ایران

۳. استادیار، گروه گفتاردرمانی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۳/۲۲ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۵/۴/۱۲ تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۷/۱۱

مهارت‌های واج‌شناسی این سه گروه دست یافت. ضمن اینکه داده‌های به‌دست آمده می‌تواند در طرح‌ریزی برنامه درمانی و کمک به رشد گفتار و زبان کودکان دارای اختلال شنوایی، افق تازه‌ای پیش روی آسیب‌شناسان گفتار و زبان قرار دهد؛ بنابراین، هدف از این مطالعه، بررسی خطاهای واج‌شناسی کودکان کم‌شنوای پیش‌زبانی دارای کاشت حلزون با کم‌شنوای شدید دارای سمعک، براساس الگوهای خطای واج‌شناسی و مقایسه این دو گروه با همتایان دارای شنوایی طبیعی در شش سالگی است.

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به‌صورت مقطعی بود. جامعه آماری شامل: کودکان با کاشت حلزون، کم‌شنوای شدید دارای سمعک و شنوایان طبیعی شش ساله بودند. هر سه گروه کودکان با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. در این مطالعه، برای محاسبه حجم نمونه از نمونه‌گیری آزمایشی استفاده شد و در پایان، تعداد کلی ۶۰ نمونه (در هر گروه ۲۰ نفر) به‌عنوان حجم اصلی نمونه تعیین گردید. جمع‌آوری اطلاعات با کمک آزمون‌های ارزیابی اندام‌های گفتاری برای ارزیابی سلامت اندام‌های دهان و آزمون واجی که در آن ۵۴ تصویر به کودک نشان داده می‌شد (۸) صورت گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، متغیرهای کمی به‌صورت (انحراف معیار) میانگین نشان داده شدند. برای مقایسه هر سه گروه، از آزمون‌های Wallis-Kruskal و آزمون تعقیبی Dunn استفاده گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با کمک نرم‌افزار SPSS 16 صورت گرفت و مقادیر  $P < 0.05$  معنی‌دار در نظر گرفته شدند.

## یافته‌ها و بحث

مطابق جدول شماره ۱، فرآیندهای واجی غلت-شدگی، پیشین‌شدگی، انسایشی‌زدایی، واکدارشدگی، واکرفتگی، پسین‌شدگی، کاهش خوشه، حذف خوشه،

می‌شود، طبیعی به‌نظر می‌رسد که مهارت‌های واج‌شناسی در افرادی که نقایص شنوایی دارند، مختل شود. کودکان دارای نقص شنوایی، اغلب خطاهایی در تولید همخوان (شامل حذف، جانیشینی و خراب‌گویی)، اختلال در ویژگی‌های واکداری و بیواکی و وقفه‌های درون کلمه دارند (۳). به‌طور کلی، چندین مطالعه در حوزه رشد تنوع تولید همخوان‌ها در کودکان با کاشت حلزون، نشان می‌دهد که این کودکان با استفاده از این فناوری به سطوح بالای تولید صحیح دست می‌یابند (۴).

در مطالعات بررسی درصد همخوان‌های صحیح (Percent Consonant Correct: PCC) بین کودکان کم‌شنوا و شنوایان طبیعی، تفاوت‌هایی بین دو گروه مشاهده شد؛ به‌طوری‌که، شنوایان طبیعی نتایج بهتری نشان داده‌اند. در مقابل، کودکان کم‌شنوایی که دوره درمان آن‌ها طولانی‌تر بود، نمره PCC بالاتری داشتند (۵). Baudnock و همکاران (۲۰۱۰)، با بررسی فرآیندهای واجی کودکان دارای کاشت حلزون و مقایسه با گروه دارای سمعک، مشاهده کردند که گروه دوم خطاهای آوایی و واجی بیشتری دارند (۴).

نتایج مطالعه Law و So (۲۰۰۶) نیز حاکی از آن بود که کودکان با کاشت حلزون، مهارت‌های واج‌شناسی بهتری از کودکان دارای سمعک با درجه مشابهی از کم‌شنوایی نشان دادند و دستگاه کاشت حلزون سبب ارتقای رشد تولید همخوان‌ها شده بود (۶). اگرچه تحقیقات موجود از کارآمدی کاشت حلزون در کودکان برای رشد زبان بیانی حمایت می‌کند (۷)، مقایسه رشد واج‌شناسی این کودکان با کودکان کم‌شنوای شدید که در دوران طلایی زبان‌آموزی وسیله کمک‌شنیداری استفاده کرده و سیگنال شنیداری را دریافت نموده‌اند، نیازمند انجام پژوهش جامع و بررسی دقیق نتایج آن است؛ زیرا با مقایسه دو گروه دریافت‌کننده کاشت حلزون و سمعک با همتایان دارای شنوایی طبیعی، می‌توان به نتایج دقیق‌تری از رشد

هستند. این مطالعه با در نظر گرفتن آزمودنی‌های شش ساله، تنها به بررسی مهارت‌های واجی در محدوده سنی پیش‌دبستانی پرداخته است؛ زیرا کودکان در این سن، استفاده از فرآیندهای واجی را کاهش می‌دهند و مهارت‌های گفتاری خود را به گفتار بزرگسالان نزدیک می‌کنند (۹).

در این مطالعه، کودکان دو گروه کودکان با کاشت حلزون و کم‌شنوای دارای سمعک، به نسبت مشابهی از فرآیندهای واجی استفاده نمودند؛ در حالی که این نسبت در کودکان طبیعی کمتر بود. این در حالی است که کودکان با کاشت حلزون در مطالعه Law و So، کودکان با کاشت حلزون مهارت‌های واج‌شناسی بهتری از کودکان کم‌شنوای دارای سمعک نشان دادند. همچنین مانند مطالعه حاضر، هر دو گروه از لحاظ اختلال در درصد همخوان‌های صحیح، صحت واجی و توافق کلمه با گفتار پیوسته، مشابه یکدیگر و دارای تفاوت قابل توجهی با عملکرد پایین‌تر در مقایسه با کودکان دارای شنوایی طبیعی بودند؛ در حالی که از نظر درصد

حذف همخوان آغازی و پایانی، همگونی همخوانی، همگونی واکه‌ای، درج صدایی و خیشومی‌شدگی در کودکان دارای اختلال، به صورت معنی‌داری بالاتر از کودکان طبیعی بود ( $P < 0/05$ )، اما تفاوت آماری معنی‌داری بین گروه‌های اختلال یافت نشد ( $P > 0/05$ ). نتایج آزمون توکی حاکی از آن است که درصد همخوان‌های صحیح، درصد صحت واجی و درصد توافق کلمه با گفتار پیوسته در کودکان طبیعی؛ به صورت معنی‌داری بالاتر از کودکان با کاشت حلزون و دارای سمعک بود ( $P < 0/05$ )؛ اما درصد واکه‌های صحیح در هر سه گروه مشابه بود. به طور کلی، تفاوت آماری معنی‌داری بین کودکان با کاشت حلزون و دارای سمعک مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ).

با توجه به نتایج این مطالعه، به نظر می‌رسد که کودکان با کاشت حلزون و کم‌شنوای دارای سمعک، در سنی که انتظار می‌رود کاربرد فرآیندهای واجی در گفتار به حداقل رسیده باشد، مانند یکدیگر فرآیندهای واجی را به کار می‌گیرند، اگرچه اکثر فرآیندهای واجی، رشدی

جدول شماره ۱: مقایسه فرآیندهای واجی کودکان شش ساله دارای کاشت حلزون، کم‌شنوای شدید دارای سمعک و شنوای طبیعی در شهر تهران

تفاوت‌های معنی‌دار <sup>۱</sup>	P <sup>۲</sup>	گروه		
		طبیعی (ط)	با کاشت حلزون (ح)	دارای سمعک (س)
غلت‌شدگی	۰/۰۱۲	۰ (۰)	۰/۶۰ (۱/۰۵)	۰/۸۰ (۱/۴۰)
پیشین‌شدگی	<۰/۰۰۱	۱/۳۵ (۳/۱۲)	۸/۵۰ (۵/۹۲)	۱۱/۰۰ (۵/۹۲)
انسانیشی‌شدگی	۰/۱۴۸	۱/۴۵ (۱/۲۳)	۰/۸۵ (۱/۲۷)	۱/۰۵ (۰/۹۴)
انسانیشی‌زدایی	۰/۰۰۶	۰/۲۰ (۰/۵۲)	۱/۴۵ (۱/۹۰)	۱/۲۵ (۱/۳۷)
کاهش خوشه	<۰/۰۰۱	۱/۹۵ (۲/۰۱)	۱۴/۷۵ (۴/۴۲)	۱۳/۵۵ (۶/۴۳)
حذف خوشه	<۰/۰۰۱	۰/۰۵ (۰/۲۲)	۴/۲۵ (۴/۹۵)	۵/۱۵ (۵/۸۶)
انسدادشدگی	<۰/۰۰۱	۱/۳۵ (۲/۲۸)	۵/۲۵ (۷/۰۹)	۱۰/۵۰ (۸/۴۶)
واکدارشدگی	۰/۰۰۳	۰/۳۵ (۰/۵۹)	۱/۳۵ (۱/۷۶)	۱/۶۵ (۱/۳۱)
واکرفنگی	<۰/۰۰۱	۰/۴۰ (۰/۶۸)	۲/۸۵ (۲/۲۱)	۳/۲۰ (۲/۸۰)
پسین‌شدگی	<۰/۰۰۱	۰/۵۰ (۰/۹۵)	۴/۵۵ (۳/۶۶)	۴/۷۵ (۴/۳۱)
حذف همخوان آغازی	<۰/۰۰۱	۰/۳۵ (۰/۸۸)	۸/۹۰ (۹/۸۸)	۹/۹۰ (۱۰/۱۴)
حذف همخوان پایانی	<۰/۰۰۱	۰/۷۵ (۱/۲۹)	۱۴/۴۰ (۸/۰۷)	۱۴/۰۵ (۸/۷۸)
همگونی همخوانی	۰/۰۰۱	۰/۴۵ (۰/۶۰)	۱/۷۵ (۱/۷۱)	۱/۹۰ (۱/۷۴)
همگونی واکه‌ای	۰/۶۰۱	۰ (۰)	۰/۰۵ (۰/۲۲)	۰/۰۵ (۰/۲۲)
درج صدایی	۰/۱۱۶	۰/۰۵ (۰/۲۲)	۰/۴۰ (۰/۶۸)	۰/۲۵ (۰/۵۵)
حذف هجا	۰/۰۱۲	۰/۰۵ (۰/۲۲)	۱/۲۵ (۲/۴۰)	۰/۶۰ (۱/۰۵)
سایشی‌شدگی	۰/۰۱۰	۰/۲۰ (۰/۵۲)	۰/۸۵ (۱/۰۹)	۱/۰۵ (۱/۱۵)
خیشومی‌شدگی	۰/۰۰۸	۰/۱۵ (۰/۴۹)	۱/۴۰ (۱/۹۰)	۱/۵۵ (۲/۰۹)

مقادیر به صورت (انحراف معیار) میانگین نشان داده شده است.

آزمون Kruskal-Wallis؛ <sup>۱</sup>آزمون تعقیبی Dunn

**جدول شماره ۲:** مقایسه مهارت‌های واج‌شناسی کودکان شش ساله با کاشت حلزون، کم‌شنوای شدید دارای سمعک و شنوای طبیعی در شهر تهران

تفاوت‌های معنی‌دار*	p†	گروه		
		دارای سمعک (س)	با کاشت حلزون (ح)	طبیعی (ط)
س > ح	< ۰/۰۰۱	۷۷/۰ (۱۴/۴)	۷۶/۶ (۲۲/۴)	۹۶/۷ (۲/۷)
س > ح	۰/۰۰۳	۹۷/۶ (۲/۵)	۹۸/۰ (۳/۳)	۹۹/۷ (۰/۷)
س > ح	< ۰/۰۰۱	۸۶/۰ (۸/۱)	۸۸/۲ (۸/۳)	۹۷/۴ (۲/۰)
س > ح	< ۰/۰۰۱	۵۲/۱ (۱۶/۷)	۵۷/۴ (۱۵/۹)	۸۶/۱ (۱۵/۹)

مقادیر به صورت (انحراف معیار) میانگین نشان داده شده است.

†آزمون Kruskal-Wallis؛ ‡آزمون تعقیبی Dunn

مانند کودکان طبیعی داشته باشند. تعمیم‌دهی نتایج مطالعه حاضر به دلیل محدودیت‌های پیش رو، باید با احتیاط انجام شود. با توجه به اینکه مطالعه حاضر، به‌طور مقطعی و روی نمونه کوچکی از افراد انجام شده است؛ بنابراین، تعمیم نتایج آن باید با احتیاط باشد و انجام پژوهش‌های دیگر با حجم نمونه بیشتر پیشنهاد می‌شود.

### سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد گفتاردرمانی دانشگاه علوم پزشکی تهران بوده است. نویسندگان این مقاله مراتب سپاس و قدردانی خود را از خانم دکتر لیلا قسیسین و نسبت به کودکان شرکت‌کننده و خانواده آنان و مسئولان بیمارستان‌ها، مراکز توانبخشی و مهدهای کودک به‌ویژه دکتر علی افتخاریان، دکتر سعید ملایری، دکتر نسرین گوهری و مسئولین و مربیان پیش‌دبستانی حافظیه اعلام می‌دارند.

واکه‌های صحیح بین هر سه گروه، هیچ تفاوت معناداری مشاهده نشد (جدول شماره ۲) (۶). بررسی دو گروه دارای اختلال که مشابه با مطالعه حاضر است، تنها در مطالعه Baudnock و همکاران به چشم می‌خورد که پس از استخراج فرآیندهای واجی، تفاوت قابل توجهی بین گروه دارای کاشت حلزون با سمعک مشاهده نشد. به‌طور کلی، کودکان با کاشت حلزون، خطاهای تولیدی و واجی کمتری نسبت به گروه دارای سمعک داشتند و شایع‌ترین خطاها در هر دو گروه، واک‌رفتگی، کاهش خوشه و حذف همخوان‌های پایانی بود (۴). این در حالی است که در مطالعه حاضر، فرآیندهای پیشین‌شدگی، کاهش خوشه، انسدادی‌شدگی و حذف همخوان آغازی و پایانی، به‌عنوان شایع‌ترین خطاها به‌دست آمدند. به‌طور کلی، نتایج این مطالعه نشان داد که گروه کودکان دارای نقص شنوایی با استفاده از وسایل کمک‌شنیداری خود، هنوز در شش سالگی نتوانسته‌اند به‌طور کامل واج‌های زبان خود را به‌دست آورند. آن‌ها نیازمند دریافت توان‌بخشی‌های گفتاری و شنوایی هستند تا بتوانند در سنین بالاتر فرآیندهای واجی رشدی را کاهش دهند و رفتارهای واج‌شناختی

### References

- Bernthal JE, Bankson NW, Flipsen P. Articulation and phonological disorders: speech sound disorder in children, 7<sup>th</sup> ed. Boston: Pearson, 2012.
- Gillam RB, Marquardt T, Martin FN. Communication sciences and disorders: From Science to Clinical Practice, 2<sup>nd</sup> ed. London: Jones & Bartlett Learning, 2011.

3. Sevinc S ,Ozcebe E , Atas A, Buyukozturk S. Articulation skills in Turkish speaking children with cochlear implant. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009; 73(10):1430-1433.
4. Baudonck N, Dhooge I, D'haeseleer E, Van Lierde K. A comparison of the consonant production between Dutch children using cochlear implants and children using hearing aids. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2010; 74(4):416-421.
5. Smith CR. Residual hearing and speech production in deaf children. *J Speech Hear Res* 1975; 18(4):795-811.
6. Law ZW, So LK. Phonological abilities of hearing-impaired Cantonese-speaking children with cochlear implant or hearing aids. *J Speech Lang Hear Res* 2006; 49(6):1342-1353.
7. Ertmer DJ, Goffman L. Speech production accuracy and variability in young cochlear implant recipients: comparisons with typically developing age-peers. *J Speech Lang Hear Res* 2011; 54(1):177-189.
8. Zarifian T, Modarresi Y, GholamiTehrani L, DastjerdiKazemi M, Salavati M. The Persian version of phonological test of diagnostic evaluation articulation and phonology for Persian speaking children and investigating its validity and reliability. *Audiol* 2014; 23(4):10-20(Persian).
9. Dodd B, Holm A, Hua Z, Crosbie S. Phonological development: a normative study of british English-speaking children. *Clin Linguist Phon* 2003; 17(8):617-643.