

## Research Article

# Comparison of intonation production in cochlear-implanted children and normal hearing children

Narges Kord<sup>1</sup>, Mohammad Rahim Shahbodaghi<sup>1</sup>, Seyyedeh Maryam Khodami<sup>1</sup>, Mandana Nourbakhsh<sup>2</sup>, Shohreh Jalaie<sup>3</sup>, Masoud Motasaddi Zarandy<sup>4</sup>

<sup>1</sup>- Department of Speech therapy, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

<sup>2</sup>- Department of linguistics, Faculty of History and Languages, Alzahra University, Tehran, Iran

<sup>3</sup>- Department of Biostatistics, school of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

<sup>4</sup>- Otorhinolaryngology Research Center, Amir-e-Alam Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Iran

Received: 25 August 2011, accepted: 3 December 2011

## Abstract

**Background and Aim:** Due to defects of auditory feedback, children with hearing loss have inappropriate speech intonation. Consistently, results of previous studies have shown that cochlear-implanted children have some difficulties in their intonation. Intonation shows the type of the sentence which can be statement or question sentences. The purpose of this study was comparison of speech intonation in cochlear-implanted children and normal hearing children.

**Methods:** The present study was performed on 25 cochlear-implanted children and 50 normal hearing children. Different pictures were shown to the subjects and they said statement and question sentences. All sentences were heard by eight speech therapists and perceptually judged. Using praat software mean base frequency and pitch alterations were measured.

**Results:** In cochlear-implanted group, mean speech base frequency was higher and mean pitch alteration was lower than the control group. Mean experts' scores in cochlear-implanted group were lower than the control group. Differences in all three variables were statistically significant ( $p < 0.05$ ). There was a significant direct correlation between duration of time that the children had cochlear implant and perceptual judgment scores ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** According to the results, cochlear implant prosthesis has limited efficacy in improving speech intonation; although their ability to produce speech intonation improves by increasing duration of the time that children have cochlear implant. Thus speech therapists should consider intervening on speech intonation in treatment program of cochlear-implanted children.

**Keywords:** Cochlear implant, speech expression, intonation, primary-school children

---

**Corresponding author:** Department of Speech therapy, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Nezam Alley, Shahid Shahnazari St., Madar Square, Mirdamad Blvd., Tehran, 15459-13487, Iran. Tel: 009821-22228051-2, E-mail: shahbodaghi@sina.tums.ac.ir

## مقایسه بیان آهنگ گفتار در کودکان استفاده‌کننده از کاشت حلزون با کودکان دارای شنوایی هنجار

نرگس کرد<sup>۱</sup>، محمدرحیم شاه‌بداغی<sup>۱</sup>، سیده مریم خدای<sup>۱</sup>، ماندانا نوربخش<sup>۲</sup>، شهره جلالی<sup>۳</sup>، مسعود متصدی زرنندی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> - گروه گفتاردرمانی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

<sup>۲</sup> - گروه زبان‌شناسی، دانشکده تاریخ و زبان‌ها، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

<sup>۳</sup> - گروه آمار زیستی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

<sup>۴</sup> - مرکز تحقیقات گوش، گلو و بینی-جراحی سر و گردن، بیمارستان امیر علم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** به دلیل نقص در بازخورد شنوایی، گفتار کودکان مبتلا به افت شنوایی آهنگ نامناسبی دارد. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که کودکان کاشت حلزون شده نیز در بیان آهنگ گفتار دچار مشکل هستند. آهنگ، حالت جمله خبری یا پرسشی را نشان می‌دهد. هدف از این مطالعه مقایسه بیان آهنگ گفتار در کودکان استفاده‌کننده از کاشت حلزون با کودکان دارای شنوایی هنجار بود.

**روش بررسی:** پژوهش حاضر روی ۲۵ کودک کاشت حلزون شده و ۵۰ کودک هنجار انجام گرفت. جهت بیان جملات خبری و پرسشی تصاویری به کودک نشان داده می‌شد. پس از آن تمامی جملات توسط هشت نفر گفتاردرمانگر شنیده شدند و مورد قضاوت ادراکی قرار گرفتند. با استفاده از نرم‌افزار *praat* میانگین فرکانس پایه و تغییرات زیربومی محاسبه شد.

**یافته‌ها:** در گروه کاشت حلزون شده میانگین فرکانس پایه گفتار بالاتر و میانگین تغییرات زیربومی کمتر از گروه هنجار بود. همچنین میانگین امتیازات صاحب‌نظران در گروه کاشت حلزون شده پایین‌تر از گروه هنجار بود. تفاوت‌ها در هر سه متغیر معنی‌دار بود ( $p < 0.05$ ). همبستگی میان مدت زمان استفاده از دستگاه کاشت حلزون و امتیاز قضاوت ادراکی معنی‌دار بود ( $p < 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج، دستگاه کاشت حلزون در تسهیل بیان آهنگ گفتار محدودیت دارد. با این وجود با افزایش مدت زمان استفاده از کاشت حلزون، عملکرد کودکان در بیان آهنگ گفتار بهبود می‌یابد. بنابراین لازم است گفتاردرمانگرها در برنامه درمانی کودکان کاشت شده، مداخله در بیان آهنگ گفتار را در نظر داشته باشند.

**واژگان کلیدی:** کاشت حلزون، بیان، آهنگ گفتار، کودکان دبستانی

(دریافت مقاله: ۹۰/۶/۳، پذیرش: ۹۰/۹/۱۲)

### مقدمه

گفتار از جنبه‌های گوناگونی مورد مطالعه قرار می‌گیرد و به همین دلیل تقسیم‌بندی‌های مختلفی را برای مطالعه آن در نظر گرفته‌اند. یک نمونه از این تقسیم‌بندی‌های بسیار مهم عبارت است از ۱- پدیده‌های زنجیری (segmental phenomena) که در زنجیره گفتار قرار می‌گیرند، ۲- پدیده‌های زیرزنجیری (suprasegmental phenomena)، یا ویژگی‌های نوای گفتار، که روی زنجیره گفتار هستند نه در زنجیره. معمولاً نوای گفتار در سه بخش جداگانه شامل تکیه (accent)، آهنگ (intonation) و مکث (pause) مورد بررسی قرار می‌گیرد. آهنگ گفتار نقش بسیار مهمی در افزایش قابلیت فهم گفتار، انتقال درست مفهوم، به‌ویژه

مکث (pause) مورد بررسی قرار می‌گیرد. آهنگ گفتار نقش بسیار مهمی در زنجیره گفتار قرار می‌گیرند، ۲- پدیده‌های زیرزنجیری (segmental phenomena) که در زنجیره گفتار قرار می‌گیرند، ۲- پدیده‌های زیرزنجیری (suprasegmental phenomena)، یا ویژگی‌های نوای گفتار، که روی زنجیره گفتار هستند نه در زنجیره. معمولاً نوای گفتار در سه بخش جداگانه شامل تکیه (accent)، آهنگ (intonation) و مکث (pause) مورد بررسی قرار می‌گیرد. آهنگ گفتار نقش بسیار مهمی در افزایش قابلیت فهم گفتار، انتقال درست مفهوم، به‌ویژه

در گفتار محاوره‌ای، بیان حالت روحی گوینده و آفرینش لهجه‌های گوناگون دارد. همچنین، در سطح کاربردشناختی و یا مکالمه، آهنگ برای نشان دادن حالت عاطفی و هدف گوینده به کار می‌رود. برای مثال، پایان خیزان در جملات خبری، تمایل به ادامه صحبت را نشان می‌دهد، در حالی که در سطح نحوی، آهنگ ممکن است مرزهای عبارت یا حالت جمله که می‌تواند خبری یا پرسشی باشد را نشان دهد (۱). کودکان دارای شنوایی هنجار پیش از تولید ترکیبات دو کلمه‌ای، بر ویژگی‌های زبرزنجیری تسلط پیدا می‌کنند و می‌توانند آهنگ افتان را تا ۸۰ درصد به خوبی بیان کنند (۲). اما کودکان مبتلا به افت شنوایی در طول سال‌های اول زندگی، بازخورد شنوایی ناقصی دارند و این مسئله مانع از شکل‌گیری گفتاری سالم می‌شود. در میان مشکلات گفتاری، بیان آهنگ گفتار برای کودکان کم‌شنوا بسیار مشکل است؛ شاید به این دلیل که آنها مفهوم زیروبمی را نمی‌فهمند، چون بازخورد شنوایی مناسب برای درک تغییرات فرکانس را دریافت نمی‌کنند (۳). از بهترین روش‌های درمانی برای افراد مبتلا به افت شنوایی شدید و عمیق عمل جراحی کاشت حلزون است (۴). شکی وجود ندارد که کاشت حلزون به کودکان ناشنوا و کم‌شنوا کمک می‌کند تا مهارت‌های ارتباطی را آموزش ببینند، با این وجود کودکانی که عمل کاشت حلزون انجام داده‌اند در بیان آهنگ نقیصی را نشان می‌دهند. همان‌طور که در مطالعات مختلف نشان داده شده است، کاشت حلزون به رشد خزانه‌واژگانی کودکان کمک می‌کند، اما همچنان مشکل‌ترین و مهم‌ترین قسمت گفتار آنها بیان آهنگ گفتار است (۳). برای مثال، در مطالعه Peng و همکاران (۲۰۰۴، ۲۰۰۷، ۲۰۰۸)، و Han و همکاران (۲۰۰۷)، توانایی بیان آهنگ خیزان در جملات پرسشی بررسی شده است و نتایج نشان داده است که آهنگ خیزان موجود در پرسش‌های کودکان کاشت شده در حالت تقلیدی و خودانگیخته رضایت‌بخش نیست (۷-۴).

همچنین، مطالعات دیگری با هدف بررسی ویژگی‌های آکوستیکی گفتار کودکان کاشت شده انجام شده است. برای نمونه یافته‌های مطالعات Lenden و Flipsen (۲۰۰۷) نشان داد مشکل اصلی کودکان کاشت شده در تکیه است و فرکانس پایه

(fundamental frequency: F<sub>0</sub>) گفتار کودکان کاشت شده به‌طور معنی‌داری بالاتر از گروه دارای شنوایی هنجار است (۸). علاوه بر این، نتایج حاصل از تحقیقات نشان داده است که سن کودک در زمان عمل جراحی و نیز مدت زمان استفاده از دستگاه کاشت حلزون در موفقیت کودک جهت تولید و درک گفتار بسیار حائز اهمیت است (۹). Snow و Ertmer در سال ۲۰۰۹ نشان دادند کودکانی که مدت زمان بیشتری از دستگاه استفاده نموده‌اند، در کسب آهنگ گفتار پیشرفت بهتری دارند (۱۰).

### روش بررسی

مطالعه مقطعی-مقایسه‌ای حاضر روی ۲۵ کودک کاشت حلزون شده (۱۴ دختر و ۱۱ پسر) در محدوده سنین دبستان (میانگین ۸/۹۲ سال و انحراف معیار ۱/۴۹ سال) انجام گرفت. ۵۰ کودک دارای شنوایی هنجار (۲۵ دختر و ۲۵ پسر) که از لحاظ سنی با گروه مورد مطالعه همسان شدند (میانگین ۹ سال و انحراف معیار ۱/۴۲ سال)، برای مقایسه نتایج در گروه شاهد قرار گرفتند. نمونه‌ها به روش نمونه‌گیری آسان و در دسترس انتخاب شدند. گروه کودکان کاشت حلزون شده به‌طور تصادفی از میان کودکانی که در مرکز جراحی کاشت حلزون بیمارستان امیر اعلم تهران، تحت عمل جراحی کاشت قرار گرفته بودند، انتخاب شدند. نوع دستگاه استفاده شده در تمامی کودکان Clarion 22 بود که به‌صورت یک طرفه کاشته شده بود. تمامی کودکان، مبتلا به افت شنوایی مادرزادی بودند. میانگین سن کودکان در زمان جراحی ۳۱/۰۴ ماه با انحراف معیار ۲۰/۴۲ و میانگین مدت زمان استفاده از دستگاه ۶/۳۴ سال با انحراف معیار ۲/۶۸ بود. تمامی کودکان کاشت شده ۱۰۰ جلسه گفتاردرمانی پس از جراحی کاشت را

سؤال می‌کرد تا کودک پاسخ دهد. سؤالات بدون استفاده از کلمه پرسشی، بدون آهنگ اغراق‌آمیز و به گونه‌ای پرسیده می‌شد که پاسخ پرسش بله باشد. هنگامی که کودک متوجه تمرین می‌شد، محقق از وی درخواست می‌کرد حال شما از من سؤال بپرس تا من پاسخ دهم. در این مرحله ۱۰ تصویری که در مرحله قبل از آنها استفاده شده بود، در اختیار کودک قرار می‌گرفت تا از محقق سؤال نماید. دلیل استفاده از تصاویر قبل این است که در کلمات سازنده جمله تغییری ایجاد نشود و تنها تغییر ایجاد شده برای پرسیدن، تغییر آهنگ باشد. پرسش‌هایی که کودک طرح می‌کرد به‌عنوان بیان جملات پرسشی ضبط می‌شد. پس از آن با استفاده از نرم‌افزار Praat،  $F_0$  و مقدار تغییرات زیرویمی در هر کدام از جملات خبری و پرسشی ضبط شده، محاسبه می‌شد.

در مرحله دوم، تمامی جملات خبری و پرسشی بیان شده توسط کودکان، توسط هشت نفر گفتاردرمانگر شنیده شدند و مورد قضاوت ادراکی قرار گرفتند که آیا دارای آهنگ مناسب هستند یا خیر. سه نفر گفتاردرمانگر در مقطع کارشناسی ارشد گفتاردرمانی مشغول به تحصیل بودند. امتیازدهی گفتاردرمانگران به این ترتیب بود که بعد از شنیدن هر جمله از یک تا پنج به آهنگ افتان یا خیزان آن امتیاز می‌دادند. امتیاز یک به معنی آهنگ کاملاً نامناسب، دو نسبتاً نامناسب، سه نامناسب، چهار نسبتاً مناسب و امتیاز پنج به معنی آهنگ کاملاً مناسب بود.

با استفاده از آزمون  $t$  مستقل میانگین  $F_0$  و تغییرات زیرویمی جملات خبری و پرسشی در دو گروه کاشت شده و هنجار با هم مقایسه شد. همچنین، با کمک آزمون من‌ویتنی امتیاز قضاوت ادراکی که افراد متخصص به دو گروه داده‌اند، با هم مقایسه شد. برای تعیین همبستگی بین مدت زمان استفاده از دستگاه کاشت حلزون و امتیاز قضاوت ادراکی آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده شد.

### یافته‌ها

میانگین  $F_0$  جملات خبری و پرسشی و تغییرات زیرویمی جملات خبری بین دو گروه دارای تفاوت معنی‌دار آماری

به‌طور کامل گذرانده بودند و تأخیر آنها در رشد زبانی درکی و بیانی جبران شده بود، به‌طوری که در مدارس عادی آموزش و پرورش تحصیل می‌کردند. گروه کودکان دارای شنوایی هنجار از بین مدارس ابتدایی محل تحصیل کودکان کاشت شده به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. ضریب هوشی هر دو گروه کودکان کاشت حلزون شده و هنجار با توجه به ارزیابی انجام شده قبل از ورود به مدرسه در محدوده هنجار قرار داشت. برای اطمینان از نبود مشکل عصبی-عضلانی، ارزیابی اندام‌های گفتاری برای کودکان، توسط محقق انجام شد. کودکان کاشت شده‌ای در مطالعه شرکت داده شدند که درمان آهنگ گفتار برای آنها انجام نشده بود. برای این منظور، درمان آهنگ برای والدین کودکان کاشت حلزون شده توضیح داده می‌شد تا از صحت پاسخ آنها در مورد عدم دریافت درمان آهنگ اطمینان حاصل شود. کودکان و والدین آنها در هر دو گروه تک‌زبان بودند.

در ابتدا با کودک ارتباط برقرار می‌شد. بیان آهنگ گفتار شامل دو قسمت بیان آهنگ افتان در جملات خبری و آهنگ خیزان در جملات پرسشی بود. جهت تحریک کودک برای بیان جملات پرسشی و خبری از ۱۰ تصویر که هر کدام نشان‌دهنده یک فعالیت بود، استفاده شد. تصاویر از کتاب فرهنگ مصور افعال که در کلینیک‌های گفتاردرمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد، انتخاب شدند. برای اینکه کودک جملات خبری را بیان کند، محقق هر تصویر را به وی نشان می‌داد و از کودک می‌خواست بیان کند فرد مورد نظر در تصویر در حال انجام چه کاری است. پاسخ‌های کودک به‌عنوان جملات خبری ضبط می‌شد. برای ضبط پاسخ‌های کودک از نرم‌افزار Praat، یک دستگاه لپ‌تاپ Dell مدل inspiron.1525 و یک عدد میکروفن SONY مدل ۲۲۰FV با پاسخ فرکانسی ۱۰۰-۱۲۰۰۰ Hz استفاده شد. در هنگام بیان جملات، فاصله میکروفن تا دهان کودک ۲۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. ضبط جملات در اتاق کاملاً ساکت انجام گرفت. در بخش دوم، قبل از بررسی بیان جملات پرسشی توسط کودکان، برای آشنایی کودک با روند کار، سه تصویری که فعالیت را نشان می‌داد به کودک ارائه می‌شد. محقق از کودک

جدول ۱- مقایسه F<sub>0</sub> گفتار در هنگام تولید آهنگ بین دو گروه

نوع جمله	گروه کاشت شده		گروه هنجار		حد اطمینان	
	تعداد	میانگین (انحراف معیار)	تعداد	میانگین (انحراف معیار)	حد پایین	حد بالا
خبری	۲۵	۱۷۳/۴۲ (۵۸/۶۳)	۵۰	۲۰۱/۳۹ (۳۶/۲۷)	۸/۹۴	۴۳/۲۱
پرسشی	۲۵	۱۶۸/۷۶ (۴۹/۳۶)	۵۰	۱۹۰/۴۹ (۴۵/۰۱)	۱۴/۹۴	۵۴/۴۶

بود ( $p < 0.05$ ). در F<sub>0</sub> جملات خبری  $p = 0.003$  و جملات پرسشی  $p = 0.001$ ، همچنین در تغییرات زیروبمی جملات خبری  $p = 0.03$  بود. با توجه به جدول‌های ۱ و ۲ میانگین F<sub>0</sub> در هر دو نوع جمله خبری و پرسشی در گروه کاشت حلزون شده پایین‌تر از گروه کودکان دارای شنوایی هنجار بود. میانگین تغییرات زیروبمی در جملات خبری و پرسشی در گروه کاشت شده کمتر از گروه هنجار بود.

میانگین امتیاز قضاوت ادراکی در دو نوع جمله خبری و پرسشی در گروه کاشت حلزون شده پایین‌تر از گروه هنجار بود و این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار بود (در هر دو مورد  $p = 0.001$ ). ضریب همبستگی اسپیرمن بین مدت زمان استفاده از دستگاه کاشت حلزون و امتیاز قضاوت ادراکی در جملات خبری برابر با  $(p = 0.005) 0.54$  و در جملات پرسشی برابر با  $0.64$  ( $p = 0.001$ ) بود. همان‌طور که مشاهده می‌شود بین مدت زمان استفاده از دستگاه کاشت حلزون و امتیاز قضاوت ادراکی همبستگی معنی‌دار و مثبت وجود داشت.

### بحث

یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد F<sub>0</sub> گفتار کودکان کاشت شده به‌طور قابل توجهی پایین‌تر از کودکان دارای شنوایی هنجار است. F<sub>0</sub> پایین‌تر، به‌تر بودن صدای کودکان کاشت شده را نشان می‌دهد. همچنین، تغییرات زیروبمی گفتار کودکان کاشت شده به‌طور قابل توجهی کمتر از گروه کودکان هنجار بود. کمتر بودن تغییرات زیروبمی در طول گفتار، با عنوان یکنواخت (مونوتن) بودن گفتار مطرح می‌شود. این نتایج با یافته‌های حاصل از

مطالعه Lenden و Flipsen (۲۰۰۷) همخوانی دارد. وی همچنین ویژگی‌های نواختی و صوتی شش کودک کاشت حلزون شده انگلیسی زبان را بررسی کرد. ویژگی‌های نواختی مورد مطالعه وی سرعت، تکیه و روانی گفتار بود. یافته‌های این پژوهش نشان داد که مشکل این کودکان در تکیه بود و در روانی و سرعت خوب عمل کردند. همچنین تغییرات زیروبمی در طول گفتار کودکان کاشت شده به‌طور قابل توجهی کمتر از گروه هنجار بود (۸).

نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان می‌دهد امتیاز قضاوت ادراکی برای بررسی مناسب بودن آهنگ گفتار در کودکان کاشت شده به‌طور بارزی پایین‌تر از کودکان هنجار است. به عبارت دیگر، عملکرد کودکان کاشت شده در بیان آهنگ گفتار به‌طور قابل توجهی پایین‌تر از عملکرد کودکان دارای شنوایی هنجار است. این نتایج در مطالعات Peng و همکاران (۲۰۰۴ و ۲۰۰۸) نیز مشاهده می‌شود. نتایج این مطالعات نشان داد که برخلاف همسالان دارای شنوایی هنجار، کودکان کاشت حلزون شده در درک و بیان آهنگ گفتار مهارت ندارند. به‌علاوه، کودکانی که در سن پایین‌تر تحت عمل جراحی کاشت حلزون قرار گرفته بودند، عملکرد بهتری در دو قسمت درک و بیان نشان دادند (۷ و ۴). کودکان کاشت شده نه تنها قادر به بیان آهنگ خیزان مناسب به‌طور خودانگیخته نیستند، بلکه در تقلید آن نیز مشکلاتی دارند.

Han و همکاران (۲۰۰۷) تولید آهنگ را در کودکان کاشت حلزون شده بومی چینی بررسی کردند. نتایج نشان داد که عملکرد کودکان کاشت حلزون شده به‌طور قابل توجهی پایین‌تر از عملکرد کودکان هنجار است. همچنین، امتیاز کودکانی که در زمان کاشت سن پایین‌تری داشتند و نیز کودکانی که مدت

جدول ۲- مقایسه تغییرات زیرویمی گفتار در هنگام تولید آهنگ میان دو گروه

نوع جمله	گروه کاشت شده		گروه هنجار		حد اطمینان	
	تعداد	میانگین (انحراف معیار)	تعداد	میانگین (انحراف معیار)	حد پایین	حد بالا
خبری	۲۵	۲۵۶/۶۵ (۳۱/۲۱)	۵۰	۲۳۰/۵۷ (۴۱/۵)	۱/۹۳	۵۳/۹۹
پرسشی	۲۵	۲۶۲/۶۶ (۳۶/۰۳)	۵۰	۲۲۷/۹۶ (۴۷/۸۲)	۱/۹۴	۴۵/۳۹

یافته‌های پژوهش حاضر حاکی از آن بود که کودکان کاشت شده در بیان آهنگ گفتار، ضعیف‌تر از کودکان دارای شنوایی هنجار عمل می‌کنند. بنابراین، دستگاه کاشت حلزون در تسهیل بیان آهنگ گفتار محدودیت دارد و برای بهبود عملکرد کودکان کاشت شده در این زمینه، لازم است که درمان توانایی بیان آهنگ گفتار به‌طور مستقیم مورد هدف قرار گیرد. همچنین عملکرد کودکان در تکالیف مطالعه حاضر با مدت زمان استفاده از دستگاه ارتباط دارد. با توجه به این مسئله می‌توان چنین گفت که با رشد زبانی و قرار گرفتن هر چه بیشتر کودک در معرض دروندادهای زبانی، توانایی کودک در بیان آهنگ گفتار افزایش می‌یابد و درمانگران با در نظر گرفتن این مسئله قادر خواهند بود پیش‌آگهی مداخله در زمینه کسب این توانایی‌ها را بهتر تعیین نمایند. بنابراین، به نظر می‌رسد نتایج این مطالعه در برنامه‌ریزی درمانی برای کودکان کاشت شده مؤثر باشد و زمینه‌ای برای تحقیقات بیشتر در آینده در مورد دستگاه کاشت حلزون و محدودیت‌ها و مزایای آن و توانبخشی کودکان کاشت شده فراهم کند. پیشنهاد می‌شود در آینده پژوهشی روی تعداد بیشتری از کودکان کاشت شده و نیز کودکان قبل از سن دبستان انجام شود. همچنین پژوهشگران آتی می‌توانند درک و بیان آهنگ گفتار را در دو جنس با یکدیگر مقایسه کنند.

### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج مطالعه حاضر، دستگاه کاشت حلزون علی‌رغم تسهیل زبان بیانی کودکان، در تسهیل اکتساب آهنگ گفتار محدودیت دارد. با این وجود، با گذشت زمان و افزایش

بیشتری از دستگاه استفاده کرده بودند، بالاتر بود. به عبارت دیگر، عملکرد بیان آهنگ گفتار با سن کودک در زمان کاشت ارتباط منفی و با مدت زمان استفاده از دستگاه ارتباط مثبت داشت (۵). بدین ترتیب نتایج مطالعه حاضر با مطالعات ذکر شده همسو است. نتایج پژوهش حاضر مشخص می‌کند که بین مدت زمان استفاده از دستگاه کاشت حلزون و امتیاز قضاوت ادراکی ارتباط قابل توجهی وجود دارد. از آنجا که این ارتباط مثبت بود، بین مدت زمان استفاده از دستگاه و امتیاز قضاوت ادراکی ارتباط مستقیم وجود داشت. به بیانی دیگر، با افزایش مدت زمان استفاده از دستگاه کاشت حلزون، عملکرد کودکان در بیان آهنگ گفتار بهبود می‌یابد. این نتایج با یافته‌های حاصل از مطالعه Han و همکاران (۲۰۰۷) همسو است. وی گزارش کرد در گروه کاشت شده امتیاز کودکانی که مدت زمان بیشتری از دستگاه استفاده کرده بودند، به‌طور قابل ملاحظه‌ای بالاتر بود. به عبارت دیگر، میان بیان آهنگ و مدت زمان تجربه دستگاه ارتباط وجود داشت (۵). نتایج حاصل از مطالعه Peng (۲۰۰۸) نیز نشان داد میان مدت زمان استفاده از دستگاه و امتیاز قضاوت ادراکی ارتباط قابل توجه و مثبتی وجود دارد (۷). در مطالعه‌ای دیگر Snow و Ertmer (۲۰۰۹) رشد آهنگ گفتار را در شش کودک که قبل از سه سالگی عمل جراحی کاشت انجام داده بودند، بررسی کردند (۱۰). یافته‌های مطالعه آنها نشان داد الگوی رشد آهنگ گفتار در کودکان کاشت شده مانند کودکان هنجار است و کودکانی که مدت زمان بیشتری از دستگاه کاشت حلزون استفاده کرده‌اند، در بیان آهنگ گفتار عملکرد بهتری دارند. که به این ترتیب نتایج مطالعه حاضر در مطالعات مذکور نیز مشاهده شده است.

مقاله حاضر حاصل بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد مصوب، با شماره ۲۶۰/۲۴۴، مورخ ۱۳۸۹/۴/۲۷ است. از همکاری مسئولان مرکز جراحی گوش، گلو و بینی بیمارستان امیراعلم به‌ویژه سرکار خانم ملک‌زاده برای ارجاع بیماران قدردانی می‌شود. همچنین از تمامی افراد شرکت‌کننده در مطالعه سپاسگزاری ویژه داریم.

تجربه شنیداری کودک با کمک دستگاه کاشت حلزون، این نقص تا حدودی بهبود می‌یابد. به‌طور کلی، گفتاردرمانگران باید درمان آهنگ گفتار را در برنامه درمانی کودکان کاشت حلزون شده بگنجانند و توجه لازم را به ویژگی‌های زیرزنجیری گفتار مبذول دارند.

## سپاسگزاری

## REFERENCES

1. Sadat-Tehrani N. The intonation patterns of interrogatives in Persian. *Linguistic discovery*. 2011;9(1):105-36.
2. Snow D. Intonation in the monosyllabic utterances of 1-year-olds. *Infant Behavior & Development*. 2002;24(4):393-407.
3. Allen GD, Arndorfer PM. Production of sentence-final intonation contours by hearing-impaired children. *J Speech, Lang Hear Res*. 2000;43(2):441-55.
4. Peng SC, Tomblin JB, Spencer LJ, Hurting RR. Acquisition of rising intonation in pediatric cochlear implant recipients-a longitudinal study. *International Congress Series*. 2004;12(2):336-9.
5. Han D, Zhou N, Li Y, Chen X, Zhao X, Xu L. Tone production of mandarin Chinese speaking children with cochlear implants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007;71(6):875-80.
6. Peng SC, Tomblin JB, Spencer LJ, Hurting RR. Imitative production of rising speech intonation in pediatric cochlear implant recipients. *J Speech, Lang Hear Res*. 2007;50(2):1210-27.
7. Peng SC, Tomblin JB, Turner CW. Production and perception of speech intonation in pediatric cochlear implant recipients and individuals with normal hearing. *Ear Hear*. 2008;29(3):336-51.
8. Lenden JM, Flipsen P Jr. Prosody and voice characteristics of children with cochlear implants. *J Commun Disord*. 2007;40(1):66-81.
9. Brown C, McDowall DW. Speech production results in children implanted with the CLARION implant. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*. 1999;177:110-2.
10. Snow D, Ertmer D. The development of intonation in young children with cochlear implants: A preliminary study of the influence of age at implantation and length of implant experience. *Clin Linguist Phon*. 2009;23(9):665-679.
11. Geers AE, Nicholas JG, Sedey AL. Language skills of children with early cochlear implantation. *Ear Hear*. 2003;24(1 Suppl):46S-58S.
12. Tait ME, Nikolopoulos TP, Lutman ME. Age at implantation and development of vocal and auditory preverbal skills in implanted deaf children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007;71(4):603-10.