

# بررسی تأثیر استفاده از کاشت حلزون و برنامه توانبخشی شنوایی در پیشرفت مهارت‌های شنوایی کودکان استفاده کننده از کاشت حلزون

\*زهرا جدی<sup>۱</sup>، زهرا جعفری<sup>۲</sup>، مسعود متصدی زرنندی<sup>۳</sup>

۱- کارشناس ارشد شنوایی شناسی، گروه شنوایی شناسی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۲- دکترای تخصصی علوم اعصاب شناختی، گروه علوم پایه توانبخشی، مرکز تحقیقات توانبخشی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳- پزشک متخصص گوش و گلو و بینی، مرکز تحقیقات کاشت حلزون، بیمارستان امیراعلم، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

دریافت مقاله: ۹۰/۱۰/۰۶  
پذیرش مقاله: ۹۱/۱۲/۲۷

\* آدرس نویسنده مسئول:

تهران، بلوار میرداماد، میدان مادر، خیابان شهید شاه نظری، کوچه نظام، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.  
\* تلفن: ۰۵۱-۲۲۲۸۰۲۱ (۲۱) ۹۸+

\* رایانامه:

z.jeddi.au@gmail.com  
www.SID.ir

## چکیده

**هدف:** مطالعه حاضر با هدف تعیین تأثیر استفاده از کاشت حلزون و برنامه توانبخشی شنوایی در پیشرفت مهارت‌های شنوایی کودکان استفاده کننده از کاشت حلزون انجام گرفت.

**روش بررسی:** مطالعه طولی تحلیلی حاضر روی ۱۵ کودک دچار کم شنوایی شدید تا عمیق با میانگین سنی ۴۵/۲۷ ماه صورت گرفت که در مرکز کاشت حلزون بیمارستان امیراعلم از مرداد تا دی ماه ۱۳۸۹ تحت عمل کاشت حلزون قرار گرفتند. افراد به صورت غیر احتمالی تدریجی انتخاب شدند. ارزیابی مهارت شنوایی با استفاده از آزمون سنجش رشد نیوشا به صورت پرسش از والدین کودکان کم شنوا پیش از جراحی و پس از آن به مدت ۸ ماه در فواصل ۲ ماهه صورت گرفت. پس از تعیین سن رشدی کودک، سرعت رشد کودک در زمان پیش آزمون، شاخص کارایی مداخله و شاخص کارایی برنامه توانبخشی محاسبه شد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون آماری آنوای یک سویه و تحلیل پوست هوک استفاده شد.

**یافته‌ها:** افزایش معناداری در سرعت رشد کودک طی انجام برنامه توانبخشی مشاهده شد ( $P < 0/001$ ). بین شاخص کارایی مداخله طی ۴ بار ارزیابی دوره‌ای، تفاوت معناداری وجود داشت ( $P < 0/001$ ). هم چنین، اختلاف معناداری بین شاخص کارایی برنامه توانبخشی شنوایی طی ۴ بار ارزیابی دوره‌ای مشاهده شد ( $P < 0/001$ ).

**نتیجه گیری:** انجام برنامه توانبخشی شنوایی پس از کاشت حلزون به تسریع رشد مهارت‌های شنوایی کودکان کم شنوا و نزدیک شدن به سطوح شنوایی متناسب با سن منجر می‌شود. **کلیدواژه‌ها:** کاشت حلزون، توانبخشی شنوایی، مهارت شنوایی



کردند که پس از ۱۲ ماه استفاده از کاشت حلزون، بهبود قابل توجهی در مهارت‌های درک شنوایی کودکان کم‌شنوا اتفاق می‌افتد (۱۱). May-Mederake و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی رشد شنوایی ۳۳ نوزاد استفاده‌کننده از کاشت حلزون، نشان دادند که طی ۹ ماه اول استفاده از کاشت حلزون، مهارت‌های شنوایی با شیب تند و اغلب سریع‌تر از کودکان شنوا رشد می‌کند و ۲۲ ماه پس از استفاده از کاشت به سطح ثابتی می‌رسد. کودکان استفاده‌کننده از کاشت حلزون در حدود ۲۲ ماهگی سن تقویمی می‌توانند به مهارت‌های شنوایی متناسب با سن خود دست یابند (۱۲). Robbins McConkey و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی رشد مهارت‌های شنوایی نشان دادند که سرعت فراگیری مهارت‌های شنوایی در کودکان استفاده‌کننده از کاشت حلزون مشابه با کودکان با شنوایی هنجار است (۱۳).

اگر چه تلاش‌های بسیاری برای بهبود راهبردهای پردازش گفتار به منظور رشد مهارت‌های شنوایی در کودکان برخوردار از کاشت حلزون صورت گرفته است، اهمیت برنامه توانبخشی شنوایی در این جمعیت و تأثیر آن بر نتایج حاصل از کاشت حلزون، کمتر مورد توجه بوده است. بررسی نتایج حاصل از انجام برنامه توانبخشی شنوایی پس از کاشت حلزون، به پیشرفت محتوای برنامه‌های آموزشی و در عین حال به حداکثر رساندن مزایای کاشت حلزون برای همه دریافت‌کنندگان آن کمک خواهد کرد. در این راستا، مطالعه حاضر با هدف تعیین تأثیر استفاده از کاشت حلزون و برنامه توانبخشی شنوایی در پیشرفت مهارت‌های شنوایی کودکان استفاده‌کننده از کاشت حلزون در مرکز کاشت حلزون بیمارستان امیر اعلم انجام گرفت تا از این طریق با ارایه معیاری برای ارزیابی اثربخشی خدمات توانبخشی شنوایی، طراحی برنامه‌های توانبخشی شنوایی به نحو موثر و کارآمدتری دنبال گردد.

### روش بررسی

مطالعه طولی تحلیلی حاضر روی ۱۵ کودک دچار کم‌شنوایی حسی-عصبی مادرزادی شدید تا عمیق دو طرفه شامل ۷ پسر و ۸ دختر با میانگین سنی  $(14/45 \pm)$  ۴۵/۲۷ ماه که از مرداد ماه تا دی ماه ۱۳۸۹ در مرکز کاشت حلزون شنوایی بیمارستان امیر اعلم در شهر تهران تحت عمل جراحی کاشت حلزون قرار گرفتند، انجام شد. کودکان مورد مطالعه، از معیارهای زیر برخوردار بودند: ۱. استفاده از پروتز Nucleus ۲۲ و راهبرد پردازش گفتار رمزگذار ترکیبی پیشرفته (ACE)<sup>۱</sup> برای تنظیم

در کودکان دچار کم‌شنوایی شدید تا عمیق مادرزادی، فقدان ورودی شنوایی در اوایل دوران کودکی با رشد هنجار دستگاه شنوایی مداخله می‌کند (۱). اگر مدت زمان محرومیت شنوایی طولانی‌تر شود، محرومیت حسی ناشی از آن در اثر تحریک ناکافی مغز، عمیق‌تر می‌شود و از رشد عصبی راه‌های شنوایی و یادگیری جلوگیری می‌کند (۲). احیای ورودی شنوایی به کودک، امکان رشد و توسعه مهارت‌های مورد نیاز برای تمایز و شناسایی اصوات و به تبع آن رشد مهارت‌های ارتباطی را فراهم می‌سازد (۳). بسیاری از کودکان کم‌شنوا، سودمندی قابل ملاحظه‌ای را از دستگاه کاشت حلزون و راهبردهای پردازش گفتار پیشرفته دریافت کرده و می‌توانند از طریق تلفن ارتباط برقرار نمایند. با این وجود، تغییرپذیری قابل ملاحظه‌ای در نتایج استفاده از این وسیله وجود دارد. به طوری که، برخی از کودکان حتی پس از گذشت سال‌ها استفاده از کاشت، سودمندی قابل توجهی را نشان نمی‌دهند (۴، ۵). محققان اظهار می‌دارند شکل‌پذیری عصبی قابل ملاحظه‌ای در کودکان استفاده‌کننده از کاشت حلزون وجود دارد که برای بهره‌گیری بهتر از آن و تسهیل یادگیری الگوهای گفتاری، به تربیت شنوایی نیاز است. در واقع، تربیت شنوایی یک جز ضروری برای بهره‌مندی بهتر و بیشتر از پردازشگرهای کاشت حلزون است و به کمک آن کودک می‌تواند به نشانه‌های طیفی‌زمانی بیشتر و ظریف‌تری دست یابد (۶-۴).

نتایج حاصل از مطالعات حاکی از آن است که استفاده از کاشت حلزون و انجام برنامه توانبخشی شنوایی پس از آن، کودک کم‌شنوا را قادر می‌سازد با اطرافیان خود به صورت آوایی ارتباط برقرار نماید. این پاسخ شنوایی آوایی از سوی کودک، بزرگسالان را تشویق می‌کند تا به الگوی هنجار ارتباط ادامه دهند و این امر به نوبه خود امکان رشد و توسعه مهارت‌های ارتباطی شنوایی و آوایی را برای کودک فراهم می‌سازد (۷). بررسی رشد مهارت‌های شنوایی در ۱۶ کودک برخوردار از کاشت حلزون توسط Liang Wu و همکاران (۲۰۰۳)، بهبود واضح و سریع در درک شنوایی طی ۲ تا ۳ سال اول استفاده از کاشت را نشان می‌دهد (۸، ۱).

Uhler و همکاران (۲۰۱۱) بهبود مهارت‌های تمایز تقابل آوایی طی ۲ ماه استفاده از کاشت حلزون را نشان دادند (۹). در مطالعه Sainz و همکاران (۲۰۰۳) روی عملکرد شنوایی ۱۴۰ کودک استفاده‌کننده از کاشت حلزون، به افزایش امتیاز تشخیص کلمه پس از ۶ ماه استفاده از کاشت حلزون اشاره شده است (۱۰). Zakirullah و همکاران (۲۰۰۸) نیز در مطالعه خود گزارش



که طی دو بار تکمیل آزمون به فاصله کمتر از یک هفته، هر بار امتیاز کمتر از حداقل مشاهده گردد، لازم است کودک در گروه (های) سنی پایین تر مورد ارزیابی قرار گیرد تا از این طریق میزان تاخیر رشدی وی نسبت به کودکان همسن طبیعی در حیطه رشدی مورد نظر، مشخص گردد (۱۴).

برای ارزیابی اثر استفاده از کاشت حلزون و برنامه توانبخشی شنوایی بر میزان رشد مهارت‌های شنوایی کودکان مورد مطالعه، سرعت رشد کودک در زمان پیش‌آزمون (PDR)<sup>۱</sup>، شاخص کارایی مداخله (IEI)<sup>۲</sup> و شاخص کارایی برنامه توانبخشی شنوایی (PCI)<sup>۳</sup> محاسبه شدند. برای این منظور، در هر مرحله، براساس پاسخ مادر به آیتم‌های موجود در آزمون در هر سن رشدی، امتیاز کودک در مهارت شنوایی محاسبه شد و با توجه به محدوده امتیازات مشخص شده در هر گروه سنی، سن رشدی کودک در مهارت شنوایی تعیین گردید. سپس «سرعت رشد کودک در زمان پیش‌آزمون» یا PDR از طریق تقسیم سن رشدی بر سن تقویمی کودک محاسبه شد. این شاخص نشان دهنده سرعت رشد در مرحله قبل از مداخله است (۱۵).

در مراحل زمانی پس از جراحی کاشت حلزون، جهت تعیین شاخص کارایی استفاده از کاشت حلزون و برنامه توانبخشی، شاخص‌های IEI و PCI تعیین گردید. «شاخص کارایی مداخله» یا IEI از طریق تقسیم تفاوت رشد کودک در پیش‌آزمون با پس‌آزمون بر فاصله زمانی پیش‌آزمون با پس‌آزمون به دست آمد. این شاخص نشان دهنده سرعت رشد کودک در طول مدت مداخله می‌باشد. نهایتاً «شاخص تغییر نسبی» یا PCI با تقسیم شاخص کارایی مداخله بر سرعت رشد در پیش‌آزمون (که از مرحله قبل محاسبه شده بود)، تعیین گردید. این شاخص نشان دهنده میزان کارایی استفاده از کاشت حلزون و برنامه توانبخشی شنوایی است (۱۵).

برای بررسی توزیع هنجار داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، استفاده شد. از آزمون آماری آنوای یک سویه و تحلیل Post Hoc به روش LSD برای مقایسه سرعت رشد کودک در زمان پیش‌آزمون (PDR) و طی ۴ بار ارزیابی دوره‌ای در طول مداخله توانبخشی، هم‌چنین برای مقایسه شاخص‌های IEI و PCI طی ۴ بار ارزیابی دوره‌ای استفاده شد. تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS ۱۷ در سطح معناداری  $P < 0.05$  انجام گرفت. مطالعه حاضر از جنبه رعایت ملاحظات اخلاقی، به تأیید معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران رسید.

پردازشگر گفتار آنها،<sup>۲</sup> استفاده از سمعک دو گوشی با بهترین تنظیم و به صورت منظم و مداوم حداقل به مدت ۶ ماه پیش از عمل جراحی،<sup>۳</sup> دریافت برنامه‌های توانبخشی شنوایی با استفاده از روش ارتباط شفاهی-کلامی پیش از عمل جراحی،<sup>۴</sup> عدم ناتوانی یا معلولیت همراه علاوه بر کم‌شنوایی و یا کم‌شنوایی در اثر اختلال طیف نوروپاتی شنوایی (ANSD)<sup>۱</sup>،<sup>۵</sup> برخورداری والدین این کودکان از مهارت‌های ارتباطی طبیعی.

کودکان واجد شرایط مطالعه از طریق بررسی پرونده موجود در مرکز کاشت حلزون شنوایی بیمارستان امیر اعلم و تکمیل برگه تاریخچه‌گیری توسط والدینی که مایل به شرکت در مطالعه بودند، انتخاب شدند. برگه تاریخچه‌گیری شامل ۴ بخش مشخصات فردی (۷ سوال)، سابقه تولد (۱۱ سوال)، سابقه پزشکی (۲ سوال) و سابقه کم‌شنوایی (۱۱ سوال) است.

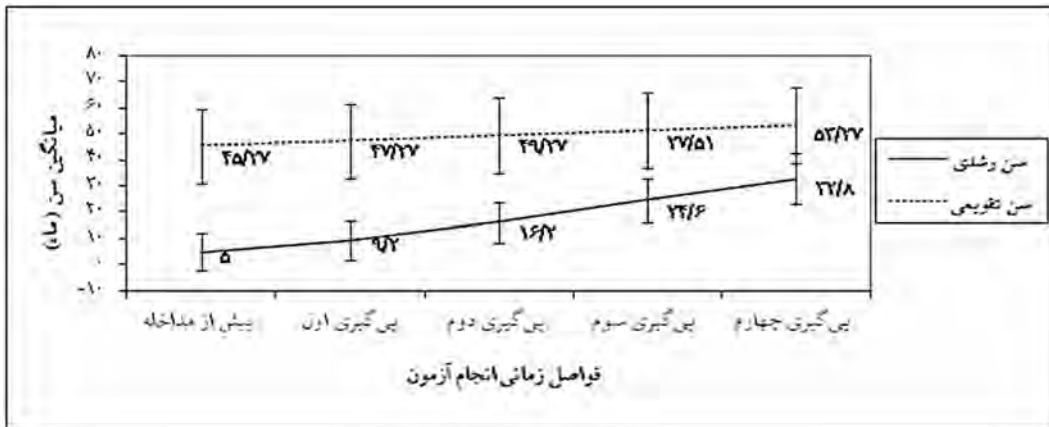
پس از عمل کاشت حلزون، کودکان در برنامه توانبخشی مبتنی بر روش شنوایی-کلامی شرکت کردند. در این برنامه توانبخشی شنوایی که شامل یک جلسه یک ساعته تربیت شنوایی و یک جلسه یک ساعته گفتاردرمانی در هر هفته بود، کودکان استفاده کننده از کاشت حلزون، توسط شنوایی‌شناس و گفتاردرمان متخصص در توانبخشی پس از کاشت حلزون، آموزش دیدند. همه کودکان مورد مطالعه توسط درمانگران یکسانی، آموزش را دریافت کردند. مهارت‌های شنوایی کودکان، پیش از شروع استفاده از دستگاه کاشت حلزون و انجام برنامه توانبخشی پس از عمل، و پس از آن در فواصل منظم زمانی ۲ ماهه به مدت ۸ ماه، با استفاده از «آزمون سنجش رشد نیوشا» از طریق پرسش از مادر کودک استفاده کننده از کاشت حلزون مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمون سنجش رشد نیوشا، یک آزمون هنجار مرجع با پایایی بیش از ۹۵٪ و روایی بین ۰/۸ تا ۱ است که محدوده سنی بدو تولد تا پایان ۶ سال را در بر دارد و شامل ۱۳ جدول رشدی با محدوده سنی ۲ ماهه است. این آزمون برای پی بردن به وضعیت رشدی هنجار یا هر گونه تاخیر رشدی احتمالی طراحی شده و با اجرای آن می‌توان نمودار روند پیشرفت کودک در برنامه درمانی یا توانبخشی را ترسیم کرد. برای تفسیر نتایج هر یک از سطوح رشدی، از معیار «دامنه یا حداقل و حداکثر امتیازات» استفاده می‌شود. در این آزمون، هر آیتم یک امتیاز دارد. پس از تکمیل آزمون در هر سطح رشدی، در صورت کسب امتیاز حداقل و بالاتر، می‌توان پذیرفت که به احتمال زیاد کودک از مهارت‌های رشدی منطبق با گروه سنی خود برخوردار است. اما، در صورتی



**یافته‌ها**

شنوایی کودکان در زمان پیش‌آزمون و طی ارزیابی‌های دوره‌ای اول، دوم، سوم و چهارم را نشان می‌دهد. همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود، پس از دریافت کاشت حلزون، سن رشدی کودکان به تدریج طی ۸ ماه استفاده از کاشت حلزون و برنامه‌های توانبخشی افزایش یافته و به سن تقویمی آنها نزدیک‌تر شد.

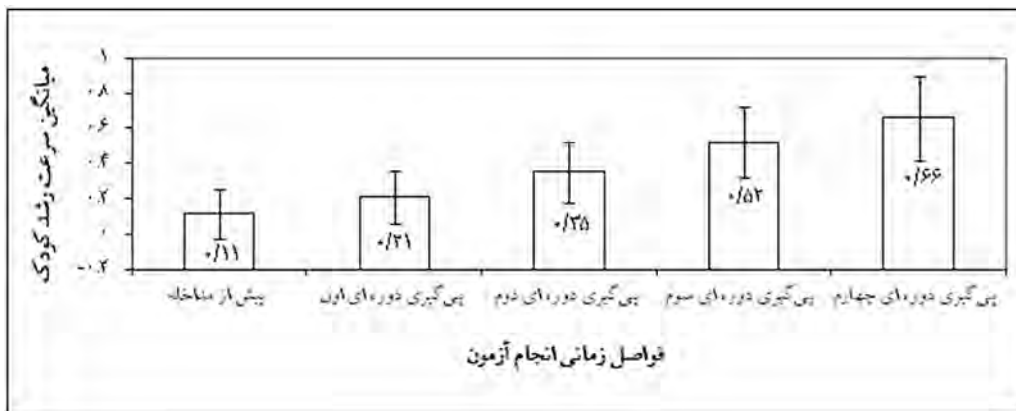
در ۱۵ کودک مورد مطالعه، میانگین سن انجام عمل جراحی کاشت حلزون  $(\pm 14/45)$  ۴۴/۲۷ ماه و سن استفاده از کاشت حلزون  $(\pm 14/45)$  ۴۵/۲۷ ماه بود. میانگین و انحراف معیار سن تقویمی و سن رشدی



نمودار ۱. میانگین و انحراف معیار سن رشدی و سن تقویمی کودکان در مهارت شنوایی در زمان پیش‌آزمون و طی پیگیری‌های دوره‌ای اول، دوم، سوم و چهارم

Hoc به روش LSD نشان داد که به جز مقایسه میانگین PDR در زمان پیش‌آزمون با ارزیابی اول، در سایر موارد بین PDR طی ۴ بار ارزیابی دوره‌ای تفاوت آماری معناداری وجود داشت، به طوری که با افزایش استفاده از کاشت حلزون و طول مدت برنامه توانبخشی، میزان PDR افزایش می‌یافت (جدول ۱).

میانگین و انحراف معیار سرعت رشد کودکان (PDR) در زمان پیش‌آزمون و طی پیگیری‌های دوره‌ای اول، دوم، سوم و چهارم در نمودار ۲ نشان داده شده است. در تحلیل آماری آن‌ها، بین PDR پیش‌آزمون و ۴ بار اندازه‌گیری دوره‌ای آن به فاصله ۲ ماه در طول ۸ ماه استفاده از کاشت حلزون و مداخله توانبخشی، اختلاف معناداری وجود داشت ( $P < 0/001$ ). هم‌چنین تحلیل Post



نمودار ۲. میانگین و انحراف معیار سرعت رشد کودکان در زمان پیش‌آزمون و طی پیگیری‌های دوره‌ای اول، دوم، سوم و چهارم

نتایج تحلیل Post Hoc به روش LSD، نشان داد که بین IEI در ارزیابی دوم با ارزیابی سوم و چهارم و هم‌چنین بین IEI در ارزیابی سوم با ارزیابی چهارم اختلاف معناداری وجود نداشت. اما در سایر موارد اختلاف معنادار مشاهده شد (جدول ۲).

نمودار ۳ میانگین و انحراف معیار شاخص کارایی مداخله (IEI) طی ۴ بار پی‌گیری دوره‌ای با فاصله ۲ ماه از یکدیگر، را نشان می‌دهد. براساس تحلیل آماری آن‌ها، بین چهار بار اندازه‌گیری دوره‌ای IEI اختلاف آماری معناداری وجود داشت ( $P < 0/001$ ).

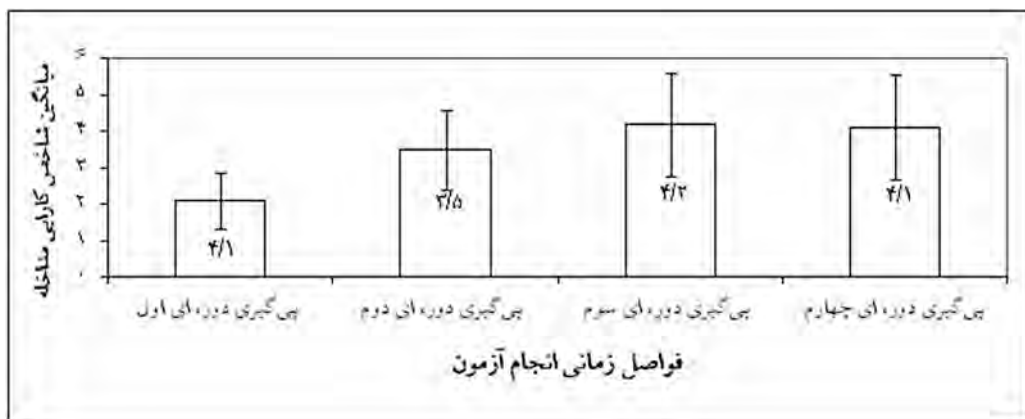


جدول ۱. بررسی وجود اختلاف معنادار بین PDR پیش‌آزمون و چهار بار ارزیابی دوره‌ای با فاصله ۲ ماه

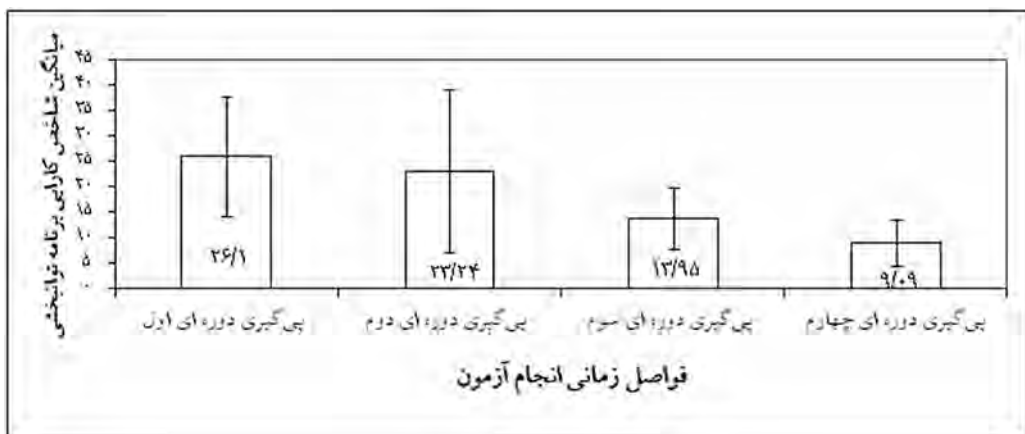
مقدار احتمال	سرعت رشد کودک در زمان پیش‌آزمون (PDR)		فواصل زمانی ارزیابی پیش‌آزمون و پی‌گیری اول
	انحراف معیار	میانگین تفاوت	
۰/۱۶۳	۰/۰۷	۰/۰۹	پیش‌آزمون و پی‌گیری دوم
۰/۰۰۱	۰/۰۷	۰/۲۴	پیش‌آزمون و پی‌گیری سوم
<۰/۰۰۱	۰/۰۷	۰/۴	پیش‌آزمون و پی‌گیری چهارم
<۰/۰۰۱	۰/۰۷	۰/۵۴	پی‌گیری اول و دوم
۰/۰۳۶	۰/۰۷	۰/۱۴	پی‌گیری اول و سوم
<۰/۰۰۱	۰/۰۷	۰/۳۱	پی‌گیری اول و چهارم
<۰/۰۰۱	۰/۰۷	۰/۴۵	پی‌گیری دوم و سوم
۰/۰۲۰	۰/۰۷	۰/۱۶	پی‌گیری دوم و چهارم
<۰/۰۰۱	۰/۰۷	۰/۳	پی‌گیری سوم و چهارم
۰/۰۳۷	۰/۰۷	۰/۱۴	پی‌گیری سوم و چهارم

وجود داشت ( $P < 0/001$ ). در تحلیل Post Hoc به روش LSD ، به جز مقایسه ارزیابی اول با دوم و ارزیابی سوم با چهارم، در سایر موارد بین اندازه‌گیری‌های دوره‌ای PCI اختلاف آماری معناداری مشاهده شد (جدول ۲).

میانگین و انحراف معیار شاخص تغییر نسبی (PCI) یا «شاخص کارایی برنامه توانبخشی شنوایی» طی ارزیابی‌های دوره‌ای اول، دوم، سوم و چهارم در نمودار ۴ نشان داده شده است. از تحلیل آماری کاهش معناداری بین PCI در ۴ بار اندازه‌گیری دوره‌ای



نمودار ۳. میانگین و انحراف معیار شاخص کارایی مداخله طی پی‌گیری‌های دوره‌ای اول، دوم، سوم و چهارم



نمودار ۴. میانگین و انحراف معیار شاخص کارایی برنامه توانبخشی شنوایی طی پی‌گیری‌های دوره‌ای اول، دوم، سوم و چهارم

جدول ۲. بررسی وجود اختلاف معنادار بین چهار بار ارزیابی دوره‌ای در شاخص‌های IEI و PCI

شاخص کارایی برنامه توانبخشی (PCI)			شاخص کارایی مداخله (IEI)			فواصل زمانی ارزیابی
مقدار احتمال	انحراف معیار	میانگین تفاوت	مقدار احتمال	انحراف معیار	میانگین تفاوت	
۰/۴۶۱	۳/۸۵	۲/۸۵	۰/۰۰۲	۰/۴۴	۱/۴	پی‌گیری اول و دوم
۰/۰۰۳	۳/۸۵	۱۲/۱۵	<۰/۰۰۰۱	۰/۴۴	۲/۱	پی‌گیری اول و سوم
<۰/۰۰۱	۳/۸۵	۱۷	<۰/۰۰۰۱	۰/۴۴	۲	پی‌گیری اول و چهارم
۰/۰۱۵	۳/۸۵	۹/۳	۰/۱۱۸	۰/۴۴	۰/۷	پی‌گیری دوم و سوم
۰/۰۰۱	۳/۸۵	۱۴/۱۵	۰/۱۷۹	۰/۴۴	۰/۶	پی‌گیری دوم و چهارم
۰/۲۱۳	۳/۸۵	۴/۸۵	۰/۸۲۱	۰/۴۴	۰/۱	پی‌گیری سوم و چهارم

### بحث

استفاده می‌کنند، اما طی یک دوره ۱۲ ماهه استفاده آنها از کاشت حلزون، هر دو گروه نوزادان گرایش به افزایش مهارت‌های ارتباط شنوایی و آوایی و کاهش ارتباط غیرآوایی را نشان می‌دهند (۷). تفاوت بین سن تقویمی و رشدی پیش از شروع مداخلات توانبخشی حاکی از اثر محرومیت شنوایی بر رشد مهارت‌های شنوایی کودکان کم‌شنوا است. کاشت حلزون امکان دستیابی به صدا را برای کودک کم‌شنوا فراهم می‌سازد و انجام برنامه‌های توانبخشی شنوایی، استفاده از این ورودی شنوایی جهت پیشرفت مهارت‌های رشدی را تسهیل می‌کند. بنابراین هر چه کودک استفاده کننده از کاشت حلزون مدت زمان بیشتری از برنامه‌های توانبخشی شنوایی بهره‌مند گردد، بهبود بیشتری در مهارت‌های رشدی او رخ می‌دهد که به نوبه خود باعث می‌شود سن رشدی به سن تقویمی نزدیک‌تر شود. علیرغم بهبود مهارت‌های رشدی، مشاهده تفاوت بین سن رشدی و تقویمی پس از ۸ ماه استفاده از کاشت حلزون و برنامه‌های توانبخشی شنوایی، نیاز به انجام مداخلات توانبخشی طولانی مدت برای کودکان استفاده کننده از کاشت حلزون را ایجاب می‌کند تا از این طریق امکان دستیابی به مهارت‌های شنوایی متناسب با سن برای این کودکان فراهم گردد.

سرعت رشد کودک که با تقسیم سن رشدی بر سن تقویمی به دست می‌آید، اطلاعات سودمندی راجع به میزان پیشرفت کودک در هر مهارت رشدی فراهم می‌کند. در مطالعه حاضر میانگین PDR کودکان پیش از انجام مداخلات توانبخشی در مهارت شنوایی ۰/۱۱ به دست آمد که در فواصل زمانی دو ماهه انجام ارزیابی طی مداخله توانبخشی، افزایش در میزان PDR مشاهده شد. مشابه با این یافته، در مطالعه May-Mederake و همکاران (۲۰۱۰)، پیشرفت با شیب تندی طی ۹ ماه اول استفاده از کاشت حلزون، در منحنی‌های شنوایی مشاهده شد (۱۲). Chen و همکاران (۲۰۱۰) نیز بهبود سریع در مهارت‌های شنوایی طی اولین سال استفاده از کاشت حلزون را گزارش کرده‌اند (۱۸).

مهارت‌های شنوایی نقش مهمی در رشد زبان و گفتار کودکان دارند. ارتباطی قوی بین فراگیری مهارت‌های شنوایی و تولید آوایی در نوزادان وجود دارد. بر این اساس، محققین بر اهمیت تقویت شنوایی زود هنگام جهت فراگیری نشانه‌های شنوایی برای رشد زبان و گفتار تاکید دارند (۱۶). در مطالعه حاضر، تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین سن تقویمی و سن رشدی در مهارت‌های شنوایی کودکان کم‌شنوا پیش از دریافت کاشت حلزون و استفاده از برنامه‌های توانبخشی شنوایی مشاهده شد. با این حال پس از انجام عمل جراحی و طی ۸ ماه استفاده از کاشت حلزون و برنامه‌های توانبخشی شنوایی، سن رشدی این کودکان به سن تقویمی آنها نزدیک شد. اگر چه در پایان ۸ ماه مداخله، این کودکان مهارت‌های شنوایی متناسب با سن خود را نشان ندادند. مشابه با یافته‌های مطالعه حاضر، Liang Wu و همکاران (۲۰۰۳) در یک مطالعه طولی روی ۱۶ کودک کم‌شنوای استفاده کننده از کاشت حلزون، بهبود مداوم مهارت‌های شنوایی طی ۲ سال استفاده از کاشت حلزون را گزارش کرده‌اند (۸). هم‌چنین، Schramm و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی رشد مهارت‌های شنوایی در کودکان شنوا و کودکان استفاده کننده از کاشت حلزون، نشان دادند که کودکان دارای کاشت حلزون در سن تقویمی ۲۴ و ۳۶ ماهگی پیشرفت قابل توجهی در رفتارهای شنوایی نشان می‌دهند و در سن رشدی شنوایی ۶ ماهگی به گروه شنوا نزدیک می‌شوند (۱۷). در مطالعه May-Mederake و همکاران، کودکان کم‌شنوایی که زیر ۱ سالگی کاشت حلزون را دریافت کردند، در سن تقویمی ۲۲ ماهگی به مهارت‌های شنوایی متناسب با سن خود دست یافتند (۱۲). Tait و همکاران (۲۰۰۷) مهارت‌های ارتباطی پیش کلامی را در دو گروه شامل ۱۰ نوزاد با شنوایی هنجار و ۱۰ نوزاد استفاده کننده از کاشت حلزون مقایسه کردند و اظهار داشتند، اگر چه در ابتدا گروه نوزادان کم‌شنوا نسبت به گروه شنوا از ارتباط آوایی کم‌تری



مداخله توانبخشی، کودکان مورد مطالعه به سطح مهارت‌های درک شنوایی رسیدند، کاهش شاخص کارایی برنامه توانبخشی در ارزیابی چهارم را می‌توان به دشوار بودن عملکرد شنوایی و بنابراین کند شدن سرعت پیشرفت این کودکان نسبت به فاصله زمانی دو ماهه پیش از آن نسبت داد. با این وجود، این میزان کاهش چندان چشمگیر نیست.

شاخص تغییر نسبی، کارایی برنامه توانبخشی شنوایی را در کودکان کم‌شنوا تعیین می‌کند. در مطالعه حاضر، میانگین PCI طی ۴ ارزیابی دوره‌ای با فاصله ۲ ماه در طول مداخله توانبخشی مقادیر بزرگتر از عدد ۱ را نشان داد. مقادیر بزرگتر از ۱ نشان می‌دهد که برنامه توانبخشی انجام شده برای کودکان استفاده کننده از کاشت حلزون موثر بوده و رشد مهارت‌های شنوایی آنها در طول مدت مداخله بیشتر از زمان پیش از مداخله است. مشابه با این یافته، Hai-zhen Li و همکاران (۲۰۰۸) در ارزیابی اثر برنامه توانبخشی شنوایی تسهیل شده بر میزان رشد مهارت‌های ۳۳ کودک استفاده کننده از کاشت حلزون، بهبود در رشد درک شنوایی این کودکان پس از استفاده از برنامه توانبخشی شنوایی را نشان دادند (۱۹). Clark و همکاران (۲۰۰۸) خدمات توانبخشی شنوایی و فعالیت‌های انجام شده در مرکز 'NTDD' را مورد بررسی قرار دادند و در پایان با یک مطالعه موردی بهبود در مهارت‌های شنوایی، زبانی و گفتار فرد دارای کاشت حلزون پس از بهره‌مندی از خدمات توانبخشی را نشان دادند (۲۰). در این مطالعه با افزایش طول مدت برنامه توانبخشی شنوایی، میزان PCI کاهش یافت. این یافته مغایر با یافته‌های مطالعه Jing و همکاران (۲۰۱۱) است که اعتبار برنامه توانبخشی شنوایی را در کودکان استفاده کننده از کاشت حلزون مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که هر چه مدت زمان استفاده از برنامه‌های توانبخشی پس از کاشت حلزون طولانی‌تر باشد، این برنامه‌ها موثرترند (۲۱). کاهش میزان PCI طی انجام مداخله توانبخشی در مطالعه حاضر به این دلیل است که PCI از طریق تقسیم PDR بر IEI به دست می‌آید و با هر ۲ ماه استفاده از برنامه توانبخشی شنوایی، میزان PDR که در مخرج کسر قرار گرفته به نسبتی بیش از IEI افزایش می‌یابد و همین مسئله کاهش مقدار PCI را باعث می‌شود. به عبارت دیگر میزان تغییر نسبی مشاهده شده در مهارت‌های شنوایی کودک کوچک‌تر می‌شود. از آن جا که کودک دچار کم‌شنوایی شدید تا عمیق پیش از عمل جراحی کاشت حلزون از سمعک، بهره بسیار کمی دریافت می‌کند، مهارت‌های شنوایی بسیار محدودی نشان می‌دهد. لذا

مقادیر میانگین PDR کوچکتر از عدد ۱، حاکی از تاخیر در مهارت‌های شنوایی کودکان کم‌شنوا نسبت به کودکان شنوایی همسن خود است. پس از عمل جراحی کاشت حلزون و انجام مداخلات توانبخشی، میزان PDR افزایش یافته و با هر ۲ ماه انجام مداخله مقادیر آن به عدد ۱ نزدیک‌تر می‌شود. با این وجود، در پایان ۸ ماه شرکت در برنامه‌های توانبخشی شنوایی، مقادیر PDR در مهارت شنوایی به عدد ۱ نمی‌رسد و این مسئله نیاز به ادامه انجام برنامه‌های توانبخشی شنوایی در کودکان استفاده کننده از کاشت حلزون جهت رسیدن به سطوح رشدی متناسب با سن خود را ایجاب می‌کند.

شاخص کارایی مداخله سرعت رشد کودک در طول مدت مداخله را مشخص می‌کند. در مطالعه حاضر، مقادیر عددی IEI بزرگتر از ۱ در هر چهار بار ارزیابی دوره‌ای، نشان دهنده سرعت رشد بیشتر کودکان دارای کاشت حلزون نسبت به کودکان با شنوایی هنجار است. مشابه با این یافته، در مطالعه Schramm و همکاران (۲۰۱۰) پیشرفت سریع‌تر کودکان استفاده کننده از کاشت حلزون در اولین ماه استفاده از پروتز نسبت به کودکان با شنوایی هنجار مشاهده شد (۱۷). May-Mederake و همکاران (۲۰۱۰) نیز به نتیجه مشابهی دست یافتند (۱۲). Tait و همکاران (۲۰۰۷) در مقایسه مهارت‌های پیش کلامی در کودکان با شنوایی هنجار و کودکان دارای کاشت حلزون در فواصل زمانی ۶ و ۱۲ ماه پس از عمل جراحی به این نتیجه دست یافتند که رشد پردازش شنوایی در طول مدت بررسی در کودکان دارای کاشت حلزون نسبت به کودکان شنوایی افزایش ۱۰ برابر را نشان می‌دهد به طوری که پس از ۱۲ ماه استفاده از کاشت حلزون، کودکان کم‌شنوا مهارت‌های ارتباط آوایی مشابهی با کودکان شنوایی را نشان می‌دهند (۷). در این مطالعه، افزایش در میزان IEI در طول ۶ ماه انجام برنامه توانبخشی مشاهده شد و کاهش کمی در میزان IEI در ارزیابی دوره‌ای چهارم نسبت به ارزیابی سوم اتفاق افتاد. افزایش شاخص کارایی مداخله در طول مدت توانبخشی، حاکی از اثربخشی استفاده از کاشت حلزون و برنامه‌های توانبخشی شنوایی انجام شده برای کودکان استفاده کننده از کاشت حلزون، در پیشرفت مهارت‌های شنوایی آنها است. به گونه‌ای که با انجام مداخلات توانبخشی پس از کاشت حلزون، مهارت‌های شنوایی کودکان کم‌شنوا با سرعتی بیش از سرعت مورد انتظار برای کودکان شنوایی پیشرفت کرده تا در نهایت امکان دستیابی به مهارت‌های شنوایی متناسب با سن برای این کودکان فراهم گردد. با توجه به این که پس از ۶ تا ۷ ماه انجام



گردد. با ادامه مطالعه برای بازه زمانی طولانی‌تر، می‌توان اطلاعات بیشتری درباره کارایی برنامه توانبخشی و استفاده از کاشت حلزون به دست آورد.

### نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این پژوهش، لزوم انجام مداخله توانبخشی شنوایی پس از کاشت حلزون، با هدف تسریع رشد مهارت‌های شنوایی را نشان داد، تا با سرعت رشد بیش از مقادیر مورد انتظار از کودکان با شنوایی هنجار، فاصله بین سن رشدی و سن تقویمی کودکان کاشت حلزون شده، کاهش یابد تا در نهایت به مهارت‌های شنوایی متناسب با سن خود دست یابند. نتایج مطالعه حاضر معیاری برای ارزیابی اثربخشی برنامه توانبخشی در اختیار متخصصان کاشت حلزون قرار می‌دهد تا براساس آن و با در نظر گرفتن عواملی مانند سطح مهارت‌های شنوایی کودک کم‌شنوا و مدت زمان انجام برنامه، اقدام به طراحی برنامه توانبخشی شنوایی نمایند. هم‌چنین ترسیم نمودار پیشرفت کودک براساس روش این مطالعه جهت مشاوره به والدین و ایجاد انتظارات واقع‌بینانه در آنها سودمند است.

پس از دریافت کاشت حلزون که امکان دستیابی به صوت را برای کودک فراهم می‌کند و طی ۲ ماه انجام مداخلات توانبخشی پس از عمل، بهبود بارزی در میزان مهارت‌های شنوایی وی مشاهده می‌شود به طوری که اثر برنامه توانبخشی شنوایی بر پیشرفت این مهارت‌ها بسیار چشمگیر است. به تدریج با گذشت زمان بیشتری از استفاده از کاشت حلزون و برنامه توانبخشی، علیرغم سرعت رشد بسیار زیاد این کودکان، تأثیر استفاده از کاشت حلزون و انجام مداخلات توانبخشی بر میزان پیشرفت آنها به میزان کمتری نسبت به ارزیابی اولیه نمود پیدا می‌کند. مطالعه حاضر تنها به بررسی شاخص کارایی برنامه توانبخشی انجام شده در مرکز کاشت حلزون امیر اعلم شهر تهران بر روی ۱۵ کودک استفاده‌کننده از کاشت حلزون پرداخت. با توجه به تأکید بر استفاده از درمان شنوایی کلامی در برنامه توانبخشی شنوایی توسط مراکز کاشت حلزون در سراسر ایران، بررسی کارایی تنها یک روش توانبخشی شنوایی در کودکان استفاده‌کننده از کاشت حلزون و هم‌چنین تعداد محدود نمونه‌های مورد بررسی می‌تواند از جمله محدودیت‌های این مطالعه محسوب

### منابع

- 1-Kim L-S, Jeong S-W, Lee Y-M, Kim J-S. Cochlear implantation in children. *Auris Nasus Larynx*. 2010; 37 (1): 6-17.
- 2-Sevinc S, Ozcebe E, Atas A, Buyukozturk S. Articulation skills in Turkish speaking children with cochlear implant. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2009; 73 (10): 1430-3.
- 3-Lin FR, Wang N-Y, Fink NE, Quittner AL, Eisenberg LS, Tobey EA, et al. Assessing the Use of Speech and Language Measures in Relation to Parental Perceptions of Development After Early Cochlear Implantation. *Otol Neurotol*. 2008; 29 (2): 208-13.
- 4-Fu Q-J, Galvin III JJ. Maximizing cochlear implant patients' performance with advanced speech training procedures. *Hearing Research*. 2008; 242 (1): 198-208.
- 5-Nogaki G, Fu Q-J, Galvin III JJ. The effect of training rate on recognition of spectrally shifted speech. *Ear and Hearing*. 2007; 28 (2): 132.
- 6-Tremblay KL. Beyond the Ear: Physiological Perspectives on Auditory Rehabilitation. *Seminars in Hearing*. 2005; 26 (03): 127-36.
- 7-Tait M, De Raeve L, Nikolopoulos TP. Deaf children with cochlear implants before the age of 1 year: comparison of preverbal communication with normally hearing children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2007; 71 (10): 1605-11.
- 8-Wu JL, Yang HM. Speech perception of Mandarin Chinese speaking young children after cochlear implant use: effect of age at implantation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2003; 67 (3): 247-53.
- 9-Uhler K, Yoshinaga-Itano C, Gabbard SA, Rothpletz AM, Jenkins H. Longitudinal infant speech perception in young cochlear implant users. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2011; 22 (3): 129-42.
- 10-Sainz M, Skarzynski H, Allum JH, Helms J, Rivas A, Martin J, et al. Assessment of auditory skills in 140 cochlear implant children using the EARS protocol. *ORL*. 2003; 65 (2): 91-6.
- 11-Zakirullah NM, Khan MIJ, Ahsan M, Shah SA. Evaluation of auditory perception skills development in profoundly deaf children following cochlear implantation. *Journal of Ayub Medical College*. 2008; 20 (1): 94-7.
- 12-May-Mederake B, Kuehn H, Vogel A, Keilmann A, Bohnert A,

- Mueller S, et al. Evaluation of auditory development in infants and toddlers who received cochlear implants under the age of 24 months with the LittlEARS® Auditory Questionnaire. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2010; 74 (10): 1149-55.
- 13-McConkey Robbins A, Koch DB, Osberger MJ, Zimmerman-Phillips S, Kishon-Rabin L. Effect of age at cochlear implantation on auditory skill development in infants and toddlers. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*. 2004; 130 (5): 570.
- 14-Jafari Z, Asad-Malayeri S. [The Psychometric Properties of Newsha Developmental Scale: an Integrated Test for Persian Speaking Children (Persian)]. *Iranian Journal of Pediatrics*. 2012; 22 (1): 28.
- 15-McNamara R, Johnson D, Barringer D. The SKI\*HI Manual. Logan: The SKI\*HI Institute; 1994, 19-21
- 16-Geers AE, Moog JS, Biedenstein J, Brenner C, Hayes H. Spoken language scores of children using cochlear implants compared to hearing age-mates at school entry. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*. 2009; 14 (3): 371-85.
- 17-Schramm B, Bohnert A, Keilmann A. Auditory, speech and language development in young children with cochlear implants compared with children with normal hearing. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2010; 74 (7): 812-9.
- 18-Chen X, Liu S, Liu B, Mo L, Kong Y, Liu H, et al. The effects of age at cochlear implantation and hearing aid trial on auditory performance of Chinese infants. *Acta Oto-Laryngologica*. 2010; 130 (2): 263-70.
- 19-Li H, Guo Y, Zheng X, Zhang W, Huang L, Huang D, et al. The outcomes of the facilitated aural rehabilitation for children with cochlear implantation. *Chinese Scientific Journal of Hearing and Speech Rehabilitation*. 2008; 4: 11.
- 20-Clark C, Dowling M, Sims D. Audiologic Rehabilitation and Speech-Language Therapy for Prelingually Deaf Young Adults. *Contemp Issues Commun Sci Disord*. 2008; 35: 154-67.
- 21-Liu Q, Zhou H, Zhang J, Wang X, Li Y, Guo Y, et al. [Validation of rehabilitation and relative analysis for prelingually deafened children with cochlear implant (Chinese)]. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*. 2011; 25 (13): 582-4.



# The Impact of Cochlear Implants and Aural Rehabilitation Program on Auditory Skills of Children with Cochlear Implant

\*Jeddi Z.(M.Sc.)<sup>1</sup>, Jafari Z.(Ph.D.)<sup>2</sup>, Motasaddi Zarandy M.(M.D.)<sup>3</sup>

Receive date: 27/12/2011

Accept date: 17/03/2013

- 1- MS.c. of Audiology, Department of Audiology, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran
- 2- Ph.D. in Cognitive Science, Department of Basic Sciences in Rehabilitation, Rehabilitation Research Center, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran
- 3- ENT, Cochlear Implant Research Center, AmirAlam Hospital, Faculty of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Iran

\*Correspondent Author Address:  
Department of Audiology, Faculty of Rehabilitation Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Nezam Alley, Shahid Shahnazari Street, Madar Square, Mirdamad Blvd., Tehran, Iran.

\*Tel: +98 (21) 2228051-2

\*E-mail: z.jeddi.au@gmail.com

## Abstract

**Objective:** Aural rehabilitation program after a cochlear implant leads to improve the auditory performance of hearing impaired children. The present study aims to determine the effect of cochlear implants and aural rehabilitation program in the auditory development of children with cochlear implants (CI).

**Materials & Methods:** This longitudinal descriptive-analytical study was conducted on 15 deaf children (m.a. 45.27 mo) who received CI in the AmirAlam cochlear implant center between August 2010 and January 2011. Auditory skills of deaf children were assessed before they received CI, and also 2, 4, 6 and 8 months after implantation. Data was collected interview with parents of deaf children through Newsha developmental scale. After determining the developmental age, Pretest Developmental Rate, Intervention Efficiency Index and Proportional Change Index were calculated. One-way ANOVA and LSD post hoc tests were used for analysis of data.

**Results:** There was a significant increase in Pretest Developmental Rate during the aural rehabilitation after a cochlear implantation ( $P<0.0001$ ). There was a significant difference among the 4 follow up assessments of Intervention Efficiency Index ( $P<0.0001$ ). There was also a significant difference among the 4 follow up assessments of proportional change index ( $P<0.0001$ ).

**Conclusion:** Aural rehabilitation program after a cochlear implant can accelerate the development of auditory skills of children with cochlear implants, which in turn results in promotion of acquired skills close to normal hearing peers.

**Keywords:** Cochlear implant, Aural rehabilitation, Auditory skill