

## Development of Auditory and Speech Skills in Children Using Cochlear Implant

Atieh Ghazvini<sup>1\*</sup>, Rabee Khalilavi<sup>2</sup> , Reza Sadeghi<sup>3</sup>, Afsane Yousefi<sup>4</sup>, Koorosh Efrekharian<sup>5</sup> 

1. MA in Speech Therapy, Loghman Center of Cochlear Implant, Shahid Beheshti University of Medical Science, Tehran, Iran
2. Bachelor of Speech Therapy, Loghman Center of Cochlear Implant, Shahid Beheshti University of Medical Science, Tehran, Iran
3. Bachelor of Audiology, Loghman Center of Cochlear Implant, Shahid Beheshti University of Medical Science, Tehran, Iran
4. Phd Student in Clinical Psychology, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran
5. Student of Medicine, Tehran University of Medical Science, Tehran, Iran

Received: 2019.March.12

Revised: 2019. April.20

Accepted: 2019.May.19

### Abstract

**Background and Aims:** Cochlear implant can enable hearing impaired children in acquiring speech, language, and communication skills through hearing sense. The aim of the present study was to evaluate the development of auditory and speech skills of children using cochlear implant.

**Materials and Methods:** In the current study, 50 children with an average cochlear implant age of 40 months were evaluated with the collection of periodic assessment scales including the time they received the device and 3, 6, and 9 months after cochlear implantation. Data were analyzed using descriptive methods, visual analysis, and analysis of variance with repeated measurements in SPSS, version 20.

**Results:** Data analysis showed increase in the mean scores of children in all scales during evaluation times of receiving the device, 3, 6, and 9 months after transplantation. The differences between participants' mean scores were statistically significant between the first to fourth evaluations ( $P < 0/001$ ).

**Conclusion:** According to the results, children showed significant improvement in auditory performance and meaningful use of speech and speech intelligibility during the nine months after cochlear implant.

**Keywords:** Cochlear implant; Hearing; Speech; Auditory performance; Speech intelligibility

**Cite this article as:** Atieh Ghazvini, Rabee Khalilavi, Reza Sadeghi, Afsane Yousefi, Koorosh Efrekharian. Development of Auditory and Speech Skills in Children Using Cochlear Implant. J Rehab Med. 2020; 8(4): 185-194.

\* **Corresponding Author:** Atieh ghazvini. MA in Speech Therapy, Loghman Center of Cochlear Implant, Shahid Beheshti University of Medical Science, Tehran, Iran  
Email: a.ghazvini89@yahoo.com

**DOI:** 10.22037/jrm.2019.111166.1806

## رشد مهارت‌های شنیداری و گفتار کودکان کاربر کاشت حلزون

عطیه قزوینی<sup>۱\*</sup>، رابعه خلیلاوی<sup>۲</sup>، رضا صادقی<sup>۳</sup>، افسانه یوسفی<sup>۴</sup>، کوروش افتخاریان<sup>۵</sup>

۱. کارشناسی ارشد گفتاردرمانی، تیم کاشت حلزون بیمارستان لقمان حکیم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. کارشناسی گفتاردرمانی، تیم کاشت حلزون بیمارستان لقمان حکیم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. کارشناسی شنوایی‌شناسی، تیم کاشت حلزون بیمارستان لقمان حکیم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۴. دانشجوی دکترای روانشناسی بالینی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
۵. دانشجوی دکترای پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

پذیرش مقاله ۱۳۹۸/۰۲/۲۹ \*

بازنگری مقاله ۱۳۹۸/۰۱/۳۱

\* دریافت مقاله ۱۳۹۷/۱۲/۲۱

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

امروزه کاشت حلزون می‌تواند فرد را در کسب مهارت‌های گفتار، زبان و ارتباط از طریق حس شنوایی توانمند سازد. هدف مطالعه حاضر بررسی روند رشد مهارت‌های شنیداری و گفتاری کودکان کاشت حلزون بوده است.

#### مواد و روش‌ها

در مطالعه حاضر ۵۰ کودک با میانگین سن کاشت حلزون ۴۰ ماهگی با مجموعه مقیاس‌های ارزیابی دوره‌ای در زمان دریافت پروتز، ۳، ۶ و ۹ ماه پس از آن ارزیابی شدند. به منظور تحلیل داده‌ها از روش‌های توصیفی، تحلیل دیداری و آنالیز واریانس در اندازه‌گیری مکرر و از نرم‌افزار SPSS20 استفاده شد.

#### یافته‌ها

یافته‌ها نشان داد که میانگین نمرات کودکان در همه مقیاس‌ها و در طی دوره‌های ارزیابی از زمان دریافت پروتز تا دوره‌های ۳، ۶ و ۹ ماه افزایش یافت. اختلاف میانگین نمرات کودکان بین ارزیابی‌های اول تا چهارم از نظر آماری معنادار بوده است ( $p < 0/001$ ).

#### نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد در طی مدت ۹ ماه پس از کاشت حلزون، کودکان پیشرفت قابل ملاحظه‌ای در مهارت‌های عملکرد شنیداری، میزان استفاده از گفتار و همچنین قابلیت وضوح گفتار نشان دادند.

#### واژه‌های کلیدی

کاشت حلزون؛ شنوایی؛ گفتار؛ عملکرد شنیداری؛ وضوح گفتار

**نویسنده مسئول:** عطیه قزوینی، کارشناسی ارشد گفتاردرمانی، تیم کاشت حلزون بیمارستان لقمان حکیم، دانشگاه علوم پزشکی شهید

بهشتی، تهران، ایران

آدرس الکترونیکی: a.ghazvini89@yahoo.com

## مقدمه و اهداف

آسیب شنوایی شایع‌ترین نقص مادرزادی به شمار می‌رود. آخرین مطالعه انجام‌شده در ایران نشان می‌دهد که شیوع کم‌شنوایی نوزدان در ایران ۳ مورد از هر ۱۰۰۰ تولد زنده می‌باشد. کم‌شنوایی از جمله اختلالاتی است که بر حیطه‌های مختلف رشد کودک از جمله مهارت‌های ارتباطی، زبان درکی و بیانی، خواندن و نوشتن، گفتار و در سال‌های بعدی رشد مهارت‌های تحصیلی موثر خواهد بود.<sup>[۱]</sup>

تمام کودکان کم‌شنوا قابلیت سود بردن از ابزار کمک شنیداری را ندارند. برخی کودکان که از باقی‌مانده شنوایی ناچیزی برخوردارند، احتمالاً گفتار را، هر اندازه هم که با سمعک تقویت شود، بازشناسی نمی‌کنند.<sup>[۲]</sup> به طور کلی، کودکان کم‌سنی که افت شنوایی شدید تا عمیق حسی-عصبی را تجربه می‌کنند، با چالش‌هایی در رشد زبان مواجه می‌شوند که به خاطر عدم توانایی آنها در تشخیص سرنخ‌های صوتی-واجی ضروری برای تشخیص گفتار می‌باشد، حتی وقتی ابزار کمک شنیداری به شکل مناسبی تنظیم می‌شود.<sup>[۳]</sup>

مداخله شنوایی، پزشکی و آموزشی کودکان با افت شنوایی شدید تا عمیق به طور قابل ملاحظه‌ای با ظهور فناوری کاشت حلزون تغییر کرده است. کاشت حلزون می‌تواند فرد را برای دسترسی بهتر به گفتار، زبان و ارتباط از طریق شنوایی توانمند سازد<sup>[۴]</sup> که در همین راستا به طور گسترده در افت‌های حسی-عصبی عمیق و طبق شرایط کاندیداتوری خاصی مورد استفاده قرار می‌گیرد.<sup>[۵]</sup>

پروتز کاشت حلزون از یک مجموعه خارجی شامل میکروفون، پردازشگر گفتاری و کوئل منتقل‌کننده خارجی و نیز یک بخش داخلی در زیر پوست سر و متصل به یک الکتروود در داخل حلزون گوش تشکیل شده است. میکروفون محرک صوتی را دریافت می‌کند و به پردازشگر گفتار می‌فرستد. پردازشگر گفتار این پیام را کدبندی می‌کند و به کوئل منتقل‌کننده خارجی می‌فرستد. اطلاعات از کوئل به گیرنده داخلی و پس از آن به الکتروودهای کاشت‌شده در حلزون تحویل می‌دهد تا فیبرهای عصبی از عصب شنوایی را مورد تحریک قرار دهد و اطلاعات به قشر مغز ارسال شود.<sup>[۳، ۴، ۶]</sup> کاشت حلزون به طور قابل ملاحظه‌ای در کیفیت زندگی کودکان با افت شنوایی عمیق دوطرفه، با دسترسی بیشتر و بهتر به صداها که موجب تقویت مهارت‌های ارتباطی می‌شود، بهبود ایجاد کرده است. با این حال، بازده کاشت حلزون در کودکان خیلی متنوع است. انواع وسیعی از فاکتورها می‌تواند روی نتیجه کاشت حلزون اثر بگذارد که در این زمینه اختلاف نظر وجود دارد.<sup>[۷]</sup>

طبق مطالعات و متون، عوامل متعددی بر نتیجه استفاده از کاشت حلزون موثر هستند؛ عواملی که رابطه مستقیم با سرعت پیشرفت کودک در مهارت‌های شنوایی، زبان و گفتار، سن کودک در زمان کاشت حلزون<sup>[۳، ۵، ۸، ۹، ۱۱-۱۳]</sup>، شرکت در برنامه توانبخشی، طول مدت استفاده از برنامه توانبخشی و عدم وجود دیگر معلولیت‌ها دارد.<sup>[۱۲]</sup> عوامل مختلف دیگری نیز می‌تواند در تحول گفتار و زبان کودکان دارای کاشت حلزون موثر باشد. عواملی همچون تفاوت‌های فردی، میزان شنوایی قبل از جراحی، استفاده از وسایل کمک‌شنوایی و ویژگی‌های گفتار بزرگسال، خاستگاه اجتماعی، سطح اجتماعی و اقتصادی بالاتر<sup>[۸، ۱۳]</sup>، وجود باقی‌مانده شنوایی، عدم وجود ناتوانی‌های مرتبط، توانایی شناخت غیرکلامی، حافظه و توجه طول مدت، کاشت حلزون دوطرفه و فاصله زمانی بین کاشت اول و کاشت دوم، یک‌زبانه بودن، همکاری ویژه والدین و ارتباط کلامی آنها، عدم وجود ناتوانی‌های یادگیری و عوامل محیطی، سن تشخیص و استفاده از تقویت شنوایی از این قبیل هستند.<sup>[۱۳]</sup>

به طور کلی یکی از مهمترین عوامل موثر و مورد توجه مطالعات در نتایج پس از کاشت حلزون عامل سن<sup>[۵-۱۳، ۸]</sup> و طول مدت کم-شنوایی<sup>[۴]</sup> بوده است. مطالعات مختلف نشانگر آن است که سن کودک در فرآیند کسب زبان نقش مهمی دارد، به ویژه ماه‌ها و سال‌های نخستین زندگی وی جهت کسب مهارت فوق بسیار مهم است. کاشت حلزون شنوایی شرایط مناسبی را برای این کودکان فراهم می‌نماید.<sup>[۱۳]</sup> کودکانی که در سنین اولیه کاشت شده‌اند، نسبت به آنهایی که دیرتر کاشت شده‌اند و تجربه ناشنوایی بیشتر داشته‌اند، بازده سریع‌تر و بهتری در مهارت‌های شنوایی، گفتار و زبان نشان می‌دهند. پیشرفت در گروه دوم با این که سرعت کمتری دارد، ولی در طول زمان چشمگیر است.<sup>[۴]</sup> مطالعات نشان می‌دهد که در مقایسه با سایر تقویت‌کننده‌های شنوایی، حتی کودکانی که دیر کاشت شده‌اند، به سرعت در میزان مفهوم بودن گفتار پیشرفت می‌کنند. این تغییر حتی تا ۱۰ سال پس از کاشت ادامه دارد.<sup>[۱۳]</sup>

نتایج مطالعات نشان می‌دهد که کاشت حلزون امکان دستیابی به توانایی ارتباط کلامی و گفتار را برای کودکان کم‌شنوا فراهم می‌آورد. در مقایسه با دیگر روش‌های تقویت شنوایی، کاشت حلزون در تحول گفتار و زبان در کودکان آسیب‌دیده شنوایی نقش سازنده‌تری ایفا می‌کند و یادگیری زبان شفاهی را برای این کودکان ممکن می‌سازد. به طوری که میزان مفهوم بودن گفتار، توانایی آواشناسی و واج‌شناسی، صرف و نحو در کودکان دارای کاشت حلزون بهتر از کودکانی است که دچار افت شنوایی شدید هستند و از سمعک بهره می‌برند.<sup>[۱۳]</sup> طبق مطالعات، کودکان کم‌شنوا با کاشت حلزون و تحت توانبخشی، به تدریج به سطح رشد طبیعی نزدیک‌تر شدند. همچنین به طور کلی مهارت‌های ارتباط این کودکان نسبت به سطح طبیعی، روند رشد مشابه، تاخیر رو به کاهش و بدون انحراف داشته است.<sup>[۱۳]</sup>

با توجه به اینکه کاشت حلزون به هدف بهبود عملکرد شنوایی، گفتار و زبان کودکان با افت شنوایی شدید تا عمیق انجام می‌شود، بر آن شدیم تا پیشرفت گروهی از این کودکان را در زمینه شنوایی و گفتار در مدت زمان معینی پس از انجام عمل کاشت حلزون و شرکت در

برنامه توانبخشی مورد بررسی قرار دهیم. مطالعه حاضر با هدف بررسی روند رشد مهارت‌های شنیداری و گفتاری کودکان کم‌شنوا پس از کاشت حلزون شنوایی انجام شده است.

## مواد و روش‌ها

۵۰ کودک کم‌شنوای کاشت حلزون شده از مرکز کاشت حلزون بیمارستان لقمان حکیم تهران در پژوهش کنونی مورد بررسی قرار گرفتند. معیارهایی شامل (۱) انجام عمل کاشت حلزون (۲) گذراندن دوره توانبخشی پس از عمل کاشت توسط کارشناسان تیم کاشت حلزون (۳) حضور منظم در ارزیابی‌های دوره‌ای در زمان‌های تعیین شده شامل زمان تحویل دستگاه، سه ماه، شش ماه، نه ماه پس از آن (با حداکثر ۱- ۲ ماه تاخیر) و (۴) کاشت حلزون زیر ۶ سال، در انتخاب کودکان مورد توجه قرار گرفت. ۱۲ نفر از آزمودنی‌ها به علت تکمیل مراحل تنظیم دستگاه و اقامت در شهرستان‌های غیر از تهران در ارزیابی چهارم شرکت نکردند. همه آزمودنی‌ها کاشت حلزون یک‌طرفه داشتند و از مجموع آزمودنی‌ها، ۱۴ کودک به طور منظم از سمعک در گوش مقابل استفاده نکردند.

ارزیابی‌های دوره‌ای در مرکز کاشت حلزون بیمارستان لقمان حکیم در دوره‌های سه‌ماهه به منظور بررسی پیشرفت، مشکلات مرتبط با توانبخشی پس از کاشت، پایش وضعیت کلی توانبخشی و کاشت حلزون کودک انجام می‌شود. کودک و خانواده در زمان‌های مشخص شده در مرکز حضور می‌یابند و ارزیابی‌ها توسط شنوایی‌شناس انجام می‌گیرد. به منظور استفاده از این داده‌ها و نتایج ارزیابی‌های دوره‌ای در فعالیت‌های پژوهشی در ابتدای هر دوره آموزشی و ارزیابی اجازه گرفته شده است. داده‌های مطالعه حاضر نیز از اطلاعات ثبت شده از این ارزیابی‌های دوره‌ای کسب شده‌اند. این بسته ارزیابی دوره‌ای شامل ۳ مقیاس می‌باشد که برخی عملکردهای شنوایی و گفتار کودکان کاشت حلزون را ارزیابی می‌کند.

مقیاس طبقه‌بندی عملکرد شنیداری<sup>۱</sup> (CAP): مقیاسی با ۱۰ سطح عملکردی (۰=عدم آگاهی از اصوات محیطی تا ۹=مکالمه تلفنی با افراد ناآشنا) است که برای تعیین سطح عملکرد ادراک شنیداری استفاده می‌شود. امتیاز کودک در هر سطح شامل مهارت‌های سطح قبلی مقیاس نیز می‌شود.<sup>[۱۵]</sup> این مقیاس از روایی سازه ۰/۶۴، روایی ملاک ۰/۷۴-۰/۵۸ و همچنین پایایی بازآزمایی ۰/۸۲ برخوردار است.<sup>[۱۶]</sup>

مقیاس قابلیت فهم گفتار<sup>۲</sup> (SIR): این مقیاس قابلیت فهم/وضوح گفتار کودک را بر مبنای قضاوت شنوندگان یا تجربه در شنیدن گفتار کودکان ناشنوا، مانند شنوایی‌شناسان و گفتاردرمانگران ارزیابی می‌کند. این مقیاس دارای پنج سطح است، از سطح ۱ که روش برقراری ارتباط کودک دستی است تا سطح ۵ که گفتار کودک واضح و قابل درک است؛ بنابراین حداقل امتیاز در این مقیاس یک و حداکثر آن نیز پنج است، این مقیاس نیز فاقد محدودیت سنی است. این مقیاس از روایی سازه ۰/۶۹، روایی ملاک ۰/۶۶-۰/۶۹ و همچنین پایایی بازآزمایی ۰/۹۹ برخوردار است.<sup>[۱۶]</sup>

مقیاس استفاده معنادار از گفتار<sup>۳</sup> (MUSS): مقیاسی مبتنی بر گزارش والدین پیرامون استفاده کودک از گفتار در بافت‌های طبیعی مختلف می‌باشد. این مقیاس ۱۰ پرسش با ۴ گزینه پاسخ دارد که سه حیطه از زبان بیانی شامل (۱) کنترل ارادی گفتار (۲) استفاده تنها از گفتار (۳) توانایی کودک در تغییر و تعدیل گفتارش برای افزایش درک پیامش توسط شنونده را ارزیابی می‌کند.<sup>[۱۷]</sup> روایی بازآزمایی بالاتر از ۰/۷۵، روایی بین ارزیاب بالاتر از ۰/۷۵ و همچنین پایایی محتوایی خوب برای این مقیاس گزارش شده است.<sup>[۱۸]</sup>

به منظور تحلیل داده‌ها از روش‌های توصیفی، تحلیل دیداری و آنالیز واریانس در اندازه‌گیری مکرر و با استفاده از نرم‌افزار SPSS20 استفاده شد.

## یافته‌ها

۵۰ کودک کاشت حلزون از مرکز کاشت حلزون شنوایی بیمارستان لقمان حکیم تهران در مطالعه حاضر بررسی شدند (N=۵۰). کودکان در محدوده سن کاشت ۱۵ تا ۷۱ ماه و میانگین ۴۰ ماه بودند. اطلاعات اولیه مربوط به آزمودنی‌ها برحسب سن کاشت حلزون در دوره‌های ارزیابی در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱: فراوانی و سن کاشت حلزون آزمودنی‌ها در دوره‌های ارزیابی

دوره‌های ارزیابی	تعداد	میانگین سنی (ماه)	حداقل	حداکثر	انحراف معیار
سن کاشت	۵۰	۳۹/۷۲	۱۵	۷۱	۱۲/۴۴
ارزیابی اول	۵۰	۴۰/۷۶	۱۸	۷۱	۱۲/۲۱
ارزیابی دوم	۵۰	۴۴/۴۴	۲۱	۷۴	۱۲/۲۹
ارزیابی سوم	۵۰	۴۷/۹۲	۲۵	۷۷	۱۲/۳۷
ارزیابی چهارم	۳۸	۵۲/۶۵	۳۰	۸۰	۱۳/۰۹

<sup>1</sup> Categories of Auditory Performance (CAP)

<sup>2</sup> Speech Intelligibility Rating (SIR)

<sup>3</sup> Meaningful Use of Speech Scale (MUSS)

\* فصلنامه علمی - پژوهشی طب توانبخشی \*

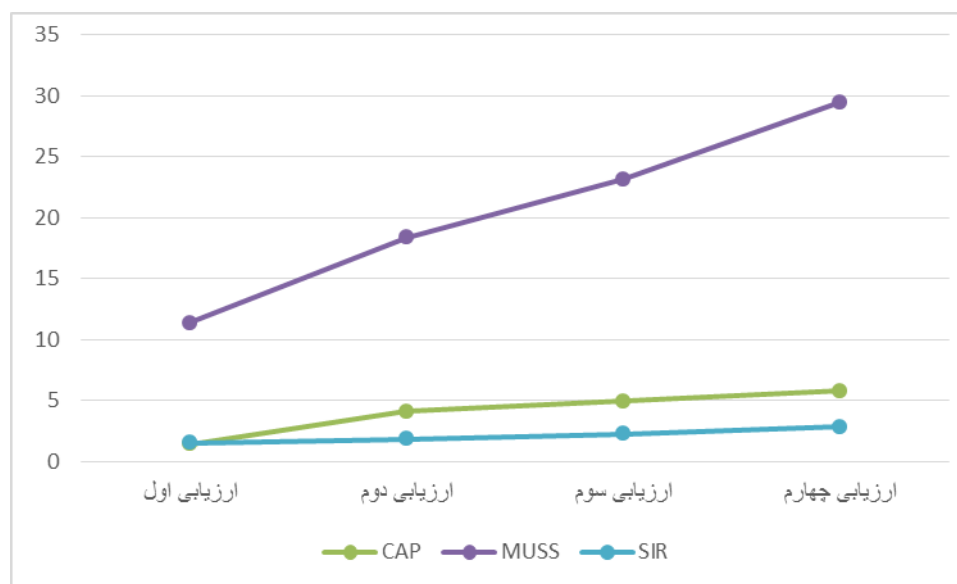
میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر نمرات کودکان در آزمون‌های CAP، MUSS و SIR در هر یک از ارزیابی‌ها محاسبه و گزارش داده شده است (جدول ۲).

جدول ۲: میانگین نمرات آزمودنی‌ها در آزمون‌های CAP، MUSS، SIR در دوره‌های ارزیابی

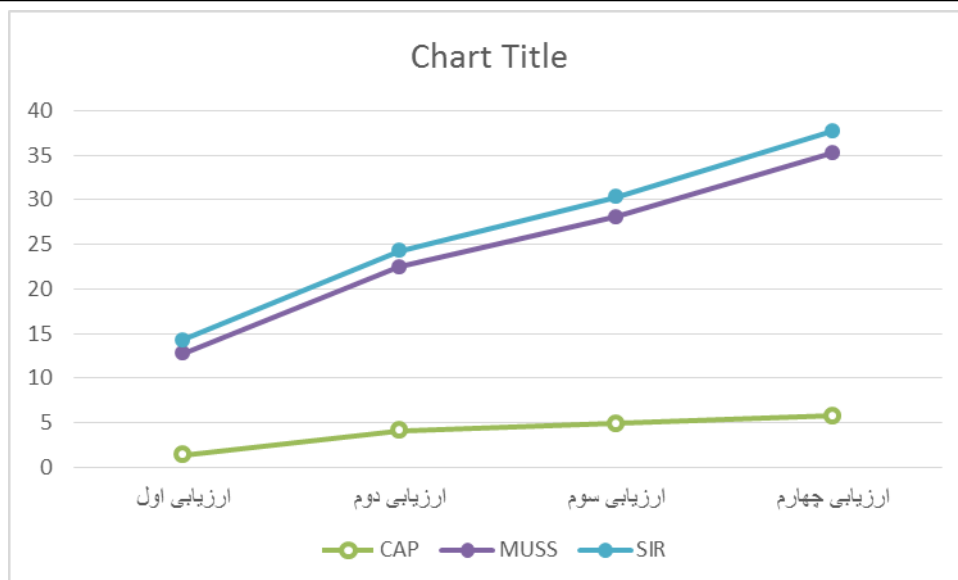
انحراف معیار	حداکثر	حداقل	میانگین	زمان ارزیابی	آزمون
۱/۹۴	۶	۰	۱/۴۰	تحويل دستگاه	CAP
۱/۷۱	۷	۰	۴/۰۸	۳ ماه	
۱/۴۸	۸	۱	۴/۹۲	۶ ماه	
۱/۳۶	۸	۳	۵/۷۶	۹ ماه	
۱۱/۸۲	۳۸	۰	۱۱/۳۶	تحويل دستگاه	MUSS
۱۰/۸۱	۴۰	۱	۱۸/۳۶	۳ ماه	
۱۰/۶۵	۴۰	۲	۲۳/۱۴	۶ ماه	
۹/۲۸	۴۰	۶	۲۹/۴۷	۹ ماه	
۰/۸۴	۴	۱	۱/۵۲	تحويل دستگاه	SIR
۰/۹۷	۵	۱	۱/۸۴	۳ ماه	
۰/۹۴	۵	۱	۲/۲۶	۶ ماه	
۱/۲۴	۵	۱	۲/۸۴	۹ ماه	

بر اساس نمرات گزارش شده در جدول‌ها، مشاهده می‌شود که میانگین نمرات کودکان در طول ارزیابی‌ها از زمان دریافت دستگاه تا دوره‌های ۳، ۶ و ۹ ماه افزایش یافته است.

نمرات کودکان در آزمون‌های CAP، MUSS و SIR در ۴ ارزیابی در نمودارهای شماره ۱ و ۲ نشان داده شده است و افزایش نمرات به صورت چشمی قابل مشاهده است. نمودار شماره ۱ نمره خام آزمودنی‌ها و نمودار شماره ۲ نمره‌های درصدی میانگین است که بر مبنای نمره استاندارد می‌باشد و این نمودار قابلیت مقایسه بین مقیاس‌ها را نیز دارد.



نمودار ۱: نمرات خام آزمودنی‌ها در آزمون‌های CAP، MUSS، SIR در دوره‌های ارزیابی



نمودار ۲: نمرات درصدی میانگین آزمودنی‌ها در آزمون‌های CAP، MUSS، SIR در دوره‌های ارزیابی

با توجه به اینکه ۴ مقیاس در چهار مرحله در زمان‌های تحویل دستگاه، ۳ ماه، ۶ ماه و ۹ ماه برای آزمودنی‌ها اجرا شد، در نتیجه روش آماری برای آزمون این فرضیه که نمرات آزمودنی‌ها در مقیاس‌ها در چهار ارزیابی معنادار بوده است، تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر است. در ابتدا پیش‌فرض استفاده از اندازه‌گیری‌های مکرر توسط آزمون کرویت موخلی یا همان برابری واریانس مورد بررسی قرار گرفته است. نمودارها نمایانگر افزایش میانگین‌ها در چهار مرحله سنجش می‌باشد که برای سنجش معناداری این اختلاف از نظر آماری از تحلیل واریانس اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد که نتایج آن به شرح زیر است:

جدول ۳: آزمون کرویت موخلی برای تفاوت میانگین نمرات در آزمون‌های CAP، MUSS، SIR

اثر درون آزمون	ارزش موخلی	مجذور خی دو تقریبی	درجه آزادی	سطح معناداری	تصحیح هونیه فلدت
CAP	۰/۲۷	۴۶/۷۹	۵	۰/۰۰	۰/۵۹
MUSS	۰/۳۱	۴۱/۴۰	۵	۰/۰۰	۰/۶۱
SIR	۰/۶۸	۱۳/۴۶	۵	۰/۰۱۹	۰/۸۴

معنادار بودن آزمون موخلی، ناهمگنی واریانس‌ها را نشان می‌دهد که باید از تصحیح هونیه فلدت برای بررسی اثرات درون گروهی استفاده کرد. با قبول پیش‌فرض کرویت، می‌توان اثرات درون گروهی را به تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر ارزیابی کرد.

جدول ۴: آزمون اثرات درون آزمودنی

آزمون	درجه آزادی	مجذور میانگین	F	سطح معناداری	ضریب مربع اتای جزئی
CAP	۱/۷۹	۲۱۶/۵۲	۱۷۳/۹۳	۰/۰۰۱	۰/۸۲
MUSS	۱/۸۴	۳۱۷۷/۵۴	۸۱/۹۳	۰/۰۰۱	۰/۶۹
SIR	۲/۵۴	۱۳/۰۱	۴۵/۵۴	۰/۰۰۱	۰/۵۲

با توجه به نتایج جدول فوق، آزمون F معنادار است و می‌توان نتیجه گرفت که اختلاف میانگین نمرات آزمودنی‌ها در آزمون‌های CAP، MUSS، SIR در چهار مرحله ارزیابی معنادار بوده است.

با توجه به یافته‌ها در جدول برای ضریب اتا، مشاهده می‌شود که آزمون CAP، ۰/۸۲ از واریانس را پیش‌بینی می‌کند و در واقع این ابزار توانسته است مهارت‌های شنیداری را تا ۸۲ درصد تبیین کند. آزمون MUSS نیز توانسته است تا ۰/۶۹ از واریانس را پیش‌بینی و مهارت‌های استفاده معنادار از گفتار را تبیین کند. این ضریب برای آزمون SIR تا ۰/۵۲ بوده است و این آزمون توانسته ۵۲ درصد از واریانس را پیش‌بینی و قابلیت وضوح را تبیین کند.

## بحث

مراجعه مراکز کاشت حلزون بیمارستان‌ها جهت اطمینان تیم توانبخشی از استمرار و تداوم جلسات توانبخشی و همچنین بررسی روند پیشرفت توانبخشی، ضمن شرکت در جلسات تهران و شهرستان‌ها، تحت پایش ادواری رشد مهارت‌های شنیداری، گفتار و زبان، ارتباطی و شناختی قرار می‌گیرند. مطالعه کنونی پیشرفت این کودکان را در طول دوره‌های ارزیابی مورد بررسی قرار داده است.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در پژوهش حاضر، مشاهده شد که نمرات آزمودنی‌ها در هر مقیاس، از زمان تحویل دستگاه تا ارزیابی چهارم روند صعودی داشته است. نمرات میانگین به تدریج به نمرات حداکثری هر مقیاس نزدیک شده است. این مسئله در میانگین نمرات و در تحلیل دیداری نمودارها کاملاً مشهود است.

طبق نتایج، نمرات میانگین کودکان در هیچ مقیاسی در زمان تحویل دستگاه صفر نبوده است. برخی کودکان در زمان تحویل دستگاه (با یک الی دو ماه تأخیر در ارزیابی) برخی از مهارت‌ها را کسب کرده بودند و همان‌طور که مشاهده شد، میانگین نمرات کودکان صفر نبوده است، اگرچه حداقل نمرات صفر و حداکثر نمرات کامل تا چند ارزیابی مشاهده شد. لازم به ذکر است که آزمودنی‌های این مطالعه در محدوده سنی ۱۵ ماه تا ۷۱ ماه بوده‌اند. احتمالاً تعدادی از آزمودنی‌ها که در سنین بالاتر در این محدوده عمل کاشت را انجام داده‌اند، قبل از عمل دوره‌های طولانی‌تری از توانبخشی با سمک به خصوص در مراکز خانواده و کودک کم‌شناخته‌اند و برخی مهارت‌های پایه شنوایی را کسب کرده بودند. این کودکان اغلب به علت اقدام دیرنگام والدین برای عمل کاشت حلزون، افت شنوایی‌های پیش‌رونده و یا عدم کفایت ابزار کمک‌شنیداری و باقی‌مانده شنوایی در دستیابی به گفتار واضح، بعد از گذراندن دوره‌های منقطع و یا پیوسته‌ای از توانبخشی وارد پروسه عمل کاشت حلزون شده‌اند. این مسئله بیشتر در مورد مهارت‌های شنیداری صدق می‌کند. از طرفی دیگر نیز کودکانی که در سنین پایین‌تر عمل شده‌اند، از نظر کاندیداتوری کاشت حلزون و از نظر رشدی به سطح مشخصی از ارتباط کلامی به ویژه وضوح گفتار نرسیده‌اند و در نتیجه طبیعتاً نمرات پایین‌تری را در مهارت‌های اولیه در این مقیاس‌ها کسب کرده‌اند.

در مقیاس طبقه‌بندی عملکرد شنیداری، در طول زمان ارزیابی، میانگین نمرات کودکان به حداکثر نمره نزدیک شده است. بیشتر کودکان مهارت‌های آگاهی و شناسایی اصوات، پاسخ و تمایز اصوات گفتاری را در طول این ۹ ماه کسب کردند، اما به نظر می‌رسد مهارت‌های پیشرفته‌تر مقیاس مانند فهم و پاسخ به مکالمات بدون لب‌خوانی، مکالمه با تلفن، مکالمه تلفنی با افراد ناآشنا و مکالمات گروهی در تعداد زیادی از کودکان کسب نشده است و به زمان و توانبخشی بیشتری پس از کاشت حلزون مورد نیاز است. نتایج این مقیاس با مطالعاتی پیرامون پیشرفت مهارت‌های ادراک شنیداری در این مقیاس هم‌راستا بوده است.<sup>[۱۷]</sup> در واقع آگاهی از صدا مهارتی است که به سرعت شکل می‌گیرد، اما کودکان برای دستیابی به سایر توانایی‌های تمایز صدای گفتاری و غیرگفتاری به ویژه درک گفتار در موقعیت‌های مختلف که آخرین و مهمترین توانایی برای برقراری ارتباط محسوب می‌شود، نیاز به آموزش‌های بیشتری دارند.<sup>[۱۱]</sup>

در مقیاس‌های مرتبط با مهارت‌های گفتاری (استفاده معنادار از گفتار و وضوح گفتار) نیز روند پیشرفت دیده شده است. میانگین نمرات در این بخش سرعت کمتری در پیشرفت نشان داده است، علی‌رغم اینکه نمرات حداقل و حداکثر کودکان متفاوت بوده است. در مقیاس استفاده معنادار از گفتار بسیاری از کودکان تا مرحله استفاده از گفتار در تعاملات پیش‌رفته‌اند، اما وضوح گفتار و استفاده از گفتار بدون اشاره و همچنین استفاده از روش‌های شفاف‌سازی مهارت‌های پیشرفته‌تری است که به مدت زمان بیشتر برای توانبخشی احتیاج دارند. در مقیاس وضوح گفتار هم به همین شکل مشاهده شد که کودکان در طول این مدت اغلب توانسته‌اند به وضوح در سطح کلمه و وضوح با تمرکز، لب‌خوانی و آگاهی از محتوا در سطح گفتار پیوسته توسط شنوندگان برسند. همان‌طور که پیش‌تر نیز گفته شد، سن کاشت حلزون کودکان در این مسئله نقش بسزایی دارد، زیرا در سنین پایین‌تر محدوده سنی آزمودنی‌های مطالعه حاضر، کودکان از نظر سنی و تکاملی نیز به سطح مشخصی از گفتار و در نتیجه وضوح نرسیده‌اند؛ در نتیجه این مسئله در نمرات ارزیابی آنها به ویژه در فاصله نمرات حداقل و حداکثر نیز اثرگذار بوده است. این مسئله را به طور خاص می‌توان با ارزیابی‌های بعدی این کودکان مورد ارزیابی قرار داد، اما به طور کلی مطالعات نشان داده‌اند که شروع استفاده از کاشت حلزون در کودکان کم‌سن با یادگیری بهتر زبان بیانی مرتبط بوده است.<sup>[۳]</sup>

در تحلیل دیداری نمودارها نیز افزایش نمرات میانگین کودکان مشهود است، اما لازم به ذکر است که نمودار وضوح گفتار و استفاده معنادار از آن نسبت به نمودارهای مقیاس طبقه‌بندی عملکرد شنیداری شیب کمتری دارد. در واقع به نظر می‌رسد سرعت کسب مهارت‌های شنیداری در طول مدت ۹ ماه پس از کاشت حلزون سریع‌تر از مهارت‌های گفتاری بوده است. کسب مهارت‌های گفتاری به ویژه وضوح بالای گفتار به زمان و توانبخشی بیشتری پس از کاشت حلزون نیاز دارد. طبق مطالعات چنانچه کاشت حلزون در دو سال اول زندگی انجام شود، میزان مفهوم بودن گفتار تا ۶ سالگی به حداکثر می‌رسد.<sup>[۱۲]</sup> اهمیت این مسئله ناشی از توجهی است که به اهمیت مداخله زود هنگام در افت شنوایی و تکامل و پلاستیسیته مغز در سال‌های اولیه، به ویژه نوروپلاستیسیته در نوزادان شده است. در واقع در سال‌های اولیه زندگی کودک، مغز بیشترین سرعت رشد را دارد. علاوه بر این عصب شنیداری نیز برای رشد و تکامل خود به درونداد شنیداری مناسب از نظر کمی و کیفی نیاز دارد. پس از تولد با دریافت پیام‌های عصبی از حلزون و انتقال پیام توسط عصب شنوایی و کارکرد سیناپس‌ها تعداد

آنها به مرور افزایش پیدا می‌کند که منجر به شبکه‌سازی عصبی خواهد شد. افزایش تعداد سیناپس‌ها باعث افزایش سرعت انتقال پیام عصبی شده است که این امر نیز به نوبه خود موجب افزایش تمایز فرکانسی، افزایش قدرت درک گفتار و همچنین افزایش وضوح گفتار می‌شود. در صورت وجود کم‌شنوایی و عدم دریافت سمعک مناسب و در نتیجه عدم کارکرد حلقون در ماه‌ها و سال‌های اول پس از تولد و عدم دریافت پیام‌های عصبی توسط عصب شنوایی، این روند به صورت کامل طی نشده و عصب به تکامل نمی‌رسد.<sup>[۱۹]</sup> در همین راستا زمانی که عمل کاشت حلقون در سال‌های اول انجام می‌شود، سرعت این فرآیندها افزایش یافته و کودک می‌تواند با سرعت بیشتری هم سطح همسالان شنوایی خود قرار گیرد؛ از طرفی دیگر، به طور کلی کاشت حلقون در مقایسه با روش‌های قدیمی‌تر مداخله، شرایط بهتری را برای مفهوم بودن گفتار فراهم می‌کند.<sup>[۱۳]</sup> کاشت حلقون به عنوان تکنولوژی پیشرفته فرد را قادر می‌سازد که هم از نظر کمی و هم کیفی پیام‌های گفتاری را بهتر دریافت کند. این مسئله برای افت‌های حسی عصبی شدید تا عمیق بسیار مهمتر است، زیرا با داشتن سمعک مناسب نیز گاهی با چالش‌هایی در دریافت سرنخ‌های صوتی-واجی برای گفتار مواجه می‌شوند.<sup>[۳]</sup> علاوه بر این به طور مداوم توانمندی دستگاه‌های کاشت حلقون افزایش می‌یابد و این امر فرد را قادر می‌سازد که بتواند همه ویژگی‌های پیام گفتاری را مانند سایر افراد با شنوایی طبیعی در سطح مناسب‌تر و در همه موقعیت‌های زندگی دریافت کند. به همین دلیل است که کودکان با دستگاه کاشت حلقون، در زمینه‌های مختلف گفتار مانند آهنگ گفتار، وضوح گفتار و ویژگی‌های صوتی و همچنین ابعاد مختلف زبان عملکرد بهتری دارند.<sup>[۴-۵]</sup> همچنین در مطالعه‌ای نشان داده شد کودکانی که قبل از ۴ سالگی عمل شده بودند، هیچ اختلاف معناداری در فرکانس پایه با کودکان هم‌سن نداشتند و توانایی تولید آهنگ گفتار نیز با افزایش مدت استفاده از کاشت حلقون افزایش می‌یابد.<sup>[۱۳]</sup> برای افراد دارای شنوایی بهنجار و دارای آسیب شنوایی درک و تولید گفتار رویدادهای نسبتاً نزدیکی هستند. توانایی کودک برای تولید گفتار قابل فهم به مقدار زیادی به توانایی درک کیفیت طیفی و نوایی وابسته است. به منظور درک این کیفیت، کودکان دارای آسیب شنوایی باید بتوانند تمام اطلاعات صوتی قابل دستیابی را از طریق شنوایی تقویت‌شده، فرا گیرند. آنها باید نخست الگوی درست شنیداری گفتار را درک، سپس به درستی تقلید و بیان کنند.<sup>[۲]</sup> در واقع این تقدم پیشرفت مهارت‌های شنیداری می‌تواند نقش پایه‌ای برای کسب گفتار و وضوح آن داشته باشد.

با توجه به نتایج این مطالعه مهارت‌های شنیداری و گفتار کودکان کاشت حلقون پیشرفت قابل توجهی در ۹ ماه اول پس از کاشت حلقون داشته است، اما این کودکان به زمان بیشتری برای توانبخشی و کسب سایر مهارت‌های مرتبط با این مقیاس‌ها و در واقع همه ابعاد شنوایی، گفتار و زبان احتیاج دارند. بر همین اساس است که توصیه می‌شود زمانی که جلسات توانبخشی شنوایی و تنظیمات دستگاه پس از عمل پایان می‌یابد، کودکان کاربر کاشت حلقون در مراکز توانبخشی یا کلینیک‌های تخصصی توانبخشی شنوایی، توانبخشی را تا رسیدن به سطح مناسب عملکرد ارتباطی ادامه دهند.

مطالعات مختلفی در زمینه تاثیر کاشت حلقون و توانبخشی پس از آن بر مهارت‌های ارتباطی، شنوایی، گفتار و زبان انجام شده است و نتایج نشان دادند که مهارت ارتباطی کودکان کاربر کاشت حلقون شنوایی افزایش یافته و برنامه توانبخشی شنوایی پس از کاشت حلقون به تسریع رشد مهارت‌های شنوایی کودکان کم‌شنوا و نزدیک شدن به سطوح شنوایی متناسب با سن منجر می‌شود.<sup>[۷، ۱۸]</sup> و این مسئله برای کودکان و همچنین بزرگسالان گزارش شده است.<sup>[۲۰]</sup> میانگین نمرات شنیداری از نوزادان و نوجوانان کاربر کاشت حلقون پیشرفت سریعی در مهارت‌های شنیداری در طول سال اول بعد از استفاده پروتز بدون ارتباط با سن کاشت حلقون نشان داد، اگرچه که کودکان کم‌سن‌تر نمرات بالاتری داشتند. در سنین بالاتر کاشت حلقون عوامل دیگری غیر از استفاده از کاشت حلقون برای رسیدن به مایلیستون‌های شنوایی هم اثرگذار خواهد بود. متوسط سرعت کسب مهارت‌های شنیداری، بدون ارتباط با سن کاشت، مشابه کودکان با شنوایی طبیعی بوده است.<sup>[۲۱]</sup> هرچه طول مدت توانبخشی بعد از جراحی بیشتر باشد، عملکرد کودک در فراگیری مهارت‌های شنوایی، زبان و گفتار بهتر است و نیز جهت کسب نتایج رضایت‌بخش از عمل جراحی کاشت حلقون شنوایی و برنامه توانبخشی، انجام عمل جراحی در سنین پایین‌تر توصیه می‌شود.<sup>[۱۳ و ۱۲]</sup> علی‌رغم تفاوت‌های فردی، به نظر می‌رسد بهترین عملکرد در گروه کودکان کاشت حلقون در رشد زبان شفاهی مبتنی بر ورودی شنوایی گسترده‌ای است که از طریق کاشت حلقون برای کودکان فراهم می‌شود.<sup>[۲۳]</sup> این مسئله در مورد آزمودنی‌های مطالعه حاضر نیز به دست آمده است.

برای کسب دید جامع‌تر نسبت به روند پیشرفت مهارت‌های شنوایی، گفتار و زبان و بررسی ابعاد مختلف کاشت حلقون در کودکان کم‌شنوا بهتر است این بررسی تا دوره‌های ارزیابی بعدی نیز برای کودکان انجام شود و همچنین از مقیاس‌های جامع‌تر و به ویژه مهارت‌های زبان بیانی گسترده‌تر استفاده کرد تا بتوان با دید بهتری در مورد توانبخشی پس از کاشت حلقون این کودکان تصمیم‌گیری کرد. علاوه بر این، انجام مطالعه با تعداد نمونه‌های بیشتر به ویژه در گروه‌های همگن‌تر از نظر سنی و یا مطالعاتی جامع از سایر مراکز کاشت حلقون کشور نیز در کسب دیدگاه و اطلاعاتی جامع‌تر در زمینه کاشت حلقون و نتایج حاصل از آن در کودکان کم‌شنوا بسیار موثر خواهد بود.



## نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر روند پیشرفت مهارت‌های شنیداری و گفتار کودکان پس از عمل کاشت حلزون را در طی برنامه توانبخشی شنوایی نشان داده است. از این اطلاعات می‌توان در نوع، مدت و روش‌های توانبخشی این کودکان در مراکز کاشت حلزون استفاده کرد.

## تشکر و قدردانی

پژوهش کنونی در مرکز کاشت حلزون شنوایی بیمارستان لقمان حکیم شهر تهران انجام شده است. بدین‌وسیله از همه اعضای تیم کاشت حلزون و دکتر علی افتخاریان، جراح تیم کاشت حلزون بیمارستان لقمان به پاس همراهی، همکاری و راهنمایی‌هایشان تشکر و قدردانی می‌گردد.

## منابع

- Vameghi R, daroui A, joulaie M, malayeri S, movalleli G. Early Intervention in Hearing Impairment. Tehran: uswr Publication; 1396. [In Persian]
- Ebrahimi A. Pediatric Auditory Habilitation. Tehran: Danje publication; 1388. [In Persian]
- Niparko J K, Tobey E A, Thal D J, Eisenberg L S, Quittner A L, Fink N E, Wang N-Y. Spoken Language Development in Children Following Cochlear Implantation. JAMA. 2010; 303(15):1498-1506.
- Valente M, hosford-dunn J, Roeser R. Audiology Treatment. Second edition. New York: Thieme medical publishers; 2008.
- Govaerts P J, Beukelaer C D, Daemers K, De Ceulaer, perman M Y, Somers Th, Schatteman I, Offeciers F E. Outcome of Cochlear Implantation at Different Ages from 0 to 6 Years. Otolology & Neurotology. 2002; 23: 885-890
- Schow R L, Nerbonne M A. Introduction to Audiology Rehabilitation. 5<sup>th</sup> Edition. 2007
- Ge´rard J M, Deggouj N, Hupin CH, Buisson A L, Monteyne V, Lavis C, Dahan K, Gersdorff M. Evolution of Communication Abilities after Cochlear Implantation in Prelingually Deaf Children. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2010; 74: 642-648.
- Lu X, Qin Z Auditory and language development in Mandarin-speaking children after cochlear implantation. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2018;107:183-189.
- Iwasaki S, Nishio S, Moteki H, Takumi Y, Fukushima K, Kasai N, Usami S. Language development in Japanese children who receive cochlear implant and/or hearing aid. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2012; 76(3):433-8.
- Schramm B, Bohnert A, Keilmann A. Auditory, speech and language development in young children with cochlear implants compared with children with normal hearing. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2010; 74(7):812-9.
- Nikolopoulos T P, Archbold S M, O'Donoghue G M. The development of auditory perception in children following cochlear implantation. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 1999; 49: 189-91.
- Soleimani F, Sajedi F, Hashemi B, Monshizadeh, L. A Review of Auditory perception, Speech and Language Development among Cochlear Implanted Children. Scientific journal of jondishapour. 2016; 6(14: 721-731. [In Persian]
- Jalilevand N. A Review on the Speech and Language Development of Deaf Children Who Receive Cochlear Implantation. J Res Rehabil Sci. 2013; 9(8): 1323-1332. [In Persian]
- Ghazvini A, Sigarchi R, yousefi A. Examining the Development of Communication Skills in Children with Cochlear Implant. Mashhad Forth symposium of family and children with hearing impairment; 2016. [In Persian]
- Jalil-Abkenar S, Ashori M, Hasanzadeh S. Comparing Auditory Perception in Children with Cochlear Implant, Hearing Aids and Normal Hearing. J Res Rehabil Sci. 2013; 9(4): 596-605. [In Persian]
- Hasanzadeh S. The psychometric properties of the Persian version of categorization of auditory performance II and speech intelligibility rating scales in cochlear-implanted deaf children. AVR. 2015;23(6):76-84.
- Norouzpour H, Tabatabaee H R, Rajaeefard A R, Hashemi S B, Monshizadeh L. The Effect of Cochlear Implantation on The Improvement of Hearing Performance in Children Suffering from Profound Hereditary and Non-Hereditary Hearing Loss. Medical journal of hormozgan. 2014;17(6): 489-495. [In Persian]
- Jeddi Z, Jafari Z, Motesaddi M. Investigating the Effect of Cochlear Implantation and Hearing Rehabilitation Program on the Development of Auditory Skills of Cochlear Implant Children. J of rehabilitation. 2014; 14(1). [In Persian]
- Northern J L, Downs M P. Hearing in Children. 5<sup>th</sup> Edition. 2002
- Bond M, Mealing S, Anderson R, Elston J, Weiner G, Taylor R S, Hoyle M, Liu Z, Price A and Stein K. The Effectiveness and Cost-Effectiveness of Cochlear Implants for Severe to Profound Deafness in Children and Adults: A Systematic Review and Economic Model. Health Technology Assessment. 2009; 13(44)

21. Mcconkey Robbins A, Burton Koch D, Osberger M J, Zimmerman-Phillips S, Kishon-Rabin L. Effect of Age at Cochlear Implantation on Auditory Skill Development in Infants and Toddlers. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2004; 130:570-574
22. Mollai M, jahangiri N, Tayarani H. The Development of Communication Skills in Hearing Impaired Children Using Hearing Aids or Cochlear Implants. Poster in 6th International Congress on Child and Adolescent Psychiatry: 1390. [In Persian]
23. Svirsky M A, Robbins A M, Kirk k, Pisoni D, and Miyamoto R. Language Development in Profoundly Deaf Children with Cochlear Implants. Psychol Sci. 2000; 11(2): 153–158.