

## Research Article

# Improvement of speech perception in children with cochlear implant

**Nasim Manouchehri<sup>1</sup>, Mansoureh Adel Ghahraman<sup>1</sup>, Farzad Mobedshahi<sup>2</sup>, Massud Motesadi Zarandi<sup>2</sup>, Belgis Rovshan<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>- Department of Audiology, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

<sup>2</sup>- Otorhinolaryngology Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Iran

<sup>3</sup>- Department of Linguistics and Foreign Languages, Payame Noor University, Tehran, Iran

Received: 30 October 2010, accepted: 28 April 2011

## **Abstract**

**Background and Aim:** Although the ability of speech perception has been improved in implanted subjects with recent progress in technology, cochlear implantation alone is not enough and more aural rehabilitation is necessary. The aim of this study was to assess improvement of speech perception in children with cochlear implant.

**Methods:** Fourteen cochlear implanted children with a mean age of 5.5 years participated in this study. Auditory training was performed in 10 to 43 sessions. Speech recognition and perception were evaluated every 3 months. Third evaluation was done only for 4 patients.

**Results:** Mean total score of the first evaluation was 43.21%, of the second was 63.76%, and of the third evaluation was 78%. All children obtained complete score for sound awareness at the first evaluation. In environmental sounds discrimination, 71.3%, 84.36%, and 100% answered completely to the questions of three evaluations respectively. In speech sounds discrimination, 34.7% in the first, 57.04% in the second, and 85% in the third evaluation obtained the complete score, and in auditory memory, complete responses were 21% for the first, 57.12% for the second, and 83% for third evaluation. In story rephrasing and comprehension, no one answered to questions completely. However, 12.83% obtained the complete score in the second and third evaluations. There were statistically significant differences between the first and the second evaluation ( $p=0.002$ ).

**Conclusion:** Sound awareness ability seems to be achieved rapidly. Development of speech and environmental sound discrimination abilities, particularly speech comprehension which is the most important skill, need more impressive training.

**Keywords:** Auditory speech perception, cochlear implant, auditory training, sound discrimination, sound awareness, auditory memory

## بررسی روند پیشرفت درک گفتار در کودکان دارای کاشت حلزون

نسیم منوچهری<sup>۱</sup>، منصوره عادل قهرمان<sup>۱</sup>، فرزاد مؤبدشاهی<sup>۲</sup>، مسعود متصدی زرنندی<sup>۲</sup>، بلقیس روشن<sup>۳</sup>

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

<sup>۲</sup> - مرکز تحقیقات گوش، گلو و بینی - جراحی سر و گردن، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

<sup>۳</sup> - گروه زبان‌شناسی و زبان‌های خارجی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** با آن که با پیشرفت فناوری کاشت حلزون، توانایی درک گفتار بیماران بهبود یافته است اما کاشت به تنهایی کافی نیست و بیمار به توانبخشی شنوایی نیاز دارد. هدف از پژوهش حاضر بررسی روند پیشرفت درک گفتار کودکان دارای کاشت حلزون بود.

**روش بررسی:** در این پژوهش ۱۴ کودک کاشت شده با میانگین سنی ۵/۵ سال بین ۱۰ تا ۴۳ جلسه تربیت شنوایی شدند. تمایز و درک کودکان هر سه ماه یک‌بار ارزیابی شد. ارزیابی سوم تنها برای ۴ نفر انجام شد.

**یافته‌ها:** میانگین امتیاز کلی ارزیابی‌های اول ۴۳/۲۱ درصد، دوم ۶۳/۷۶ درصد و سوم ۷۸ درصد به دست آمد. کلیه کودکان از ارزیابی اول در توانایی آگاهی از صدا امتیاز کامل داشتند. در تمایز اصوات محیطی در ارزیابی‌های اول ۷۱/۳۰ درصد، دوم ۸۴/۳۶ درصد و سوم ۱۰۰ درصد کودکان به امتیاز کامل دست یافتند. در تمایز اصوات گفتاری، امتیازات کامل به ترتیب ۳۴/۷۰ درصد، ۵۷/۵۰ درصد و ۸۵/۷۱ درصد و در بررسی حافظه شنوایی، ۲۱ درصد، ۵۷/۱۳ درصد و ۸۳/۲ درصد بود. در مهارت بازگویی داستان و درک در مرحله اول هیچ یک به طور کامل پاسخ ندادند و در ارزیابی‌های دوم و سوم ۱۲/۸۳ درصد و ۱۲/۸۳ درصد کودکان امتیاز کامل داشتند. مقایسه نتایج حاصله اختلاف معنی‌داری بین ارزیابی اول و دوم نشان داد ( $p=0/002$ ).

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج، آگاهی از صدا توانایی است که به سرعت شکل می‌گیرد. برای دستیابی به سایر قابلیت‌های تمایز صدای گفتاری و غیرگفتاری به‌ویژه درک گفتار که آخرین و مهم‌ترین توانایی برای برقراری ارتباط محسوب می‌شود نیاز به آموزش‌های وسیع‌تری دارد.

**واژگان کلیدی:** درک شنوایی گفتار، کاشت حلزون، تربیت شنوایی، تمایز اصوات، مهارت آگاهی از اصوات، حافظه شنوایی

(دریافت مقاله: ۸۹/۸/۸، پذیرش: ۹۰/۲/۸)

### مقدمه

همان‌طور که علم و فناوری کاشت حلزون در طی سال‌های گذشته پیشرفت بسیاری کرده است، توانایی درک گفتار استفاده‌کنندگان از کاشت حلزون نیز بهبود یافته است (۱). وجود فناوری‌های پیشرفته و استراتژی‌های پردازش گفتار سبب شده است بیماران از کاشت حلزون بسیار بهره‌مند شوند و قادر به مکالمه با دوستان و افراد خانواده حتی با تلفن نیز باشند، اگرچه تعداد کمی از افراد، حتی با وجود سال‌ها استفاده از دستگاه کاشت، از فواید کمتری بهره‌مند می‌شوند (۲). با این وجود، حتی بهترین

استفاده‌کنندگان از کاشت حلزون نیز در شرایط سخت گفتاری نظیر نویز زمینه و درک موسیقی دچار مشکل هستند. براساس مطالعات گذشته که توسط Fu و Galvin 3rd (۲۰۰۸) انجام شد، کاشت حلزون احتمالاً به تنهایی قادر به برآوردن نیاز بسیاری از بیماران نیست (۱) و برای به حداکثر رساندن سودمندی کاشت به توانبخشی شنوایی بیشتری نیاز است (۳). مطالعات اخیر نشان می‌دهند که تربیت شنوایی هدفمند به‌طور قابل توجهی توانایی تشخیص گفتار را در بیماران افزایش می‌دهد. تربیت شنوایی

هدفمند حتی در افرادی که از دستگاه جدید یا استراتژی‌های جدید گفتار نیز استفاده می‌کنند مفید است (Fu و Galvin 3rd، ۳ و ۲). George، و همکاران (۱۹۹۵) و Kessler و Leob (۲۰۰۸) با انجام مطالعات طولی بیان کرده‌اند بهترین بهره‌ عملکردی در سه ماه اول استفاده از دستگاه کاشت اتفاق می‌افتد (۱، ۴ و ۵)، اگرچه دیده شده است که در تعدادی از استفاده‌کنندگان از کاشت حلزون بهبود تشخیص گفتار در دوره‌های طولانی‌تری حاصل می‌شود و نیز در افرادی که از الگوهای تحریک الکتریکی جدید (از طریق پردازشگر، استراتژی‌های پردازش و یا تغییر در پارامترهای پردازشگر گفتار) استفاده می‌کنند، بیشترین بهره‌مندی در عملکرد در طول ۳-۶ ماه اول اتفاق می‌افتد (۷). با توجه به تفاوت‌هایی که در نتایج حاصل از مطالعات قبلی دیده می‌شود، این مطالعه با هدف بررسی روند پیشرفت درک گفتار در کودکان دارای کاشت حلزون انجام پذیرفت.

### روش بررسی

در مطالعه مقطعی حاضر ۱۴ کودک (۹ پسر و ۵ دختر) با میانگین سنی ۵/۵ سال مورد بررسی قرار گرفتند. این بیماران از شهریور ۱۳۸۳ تا آبان ۱۳۸۵ در بیمارستان امیراعلم مورد کاشت قرار گرفته بودند. پروتز مورد استفاده برای کودکان کلاریون بود. کلیه کودکان به‌جز سه نفر مبتلا به کاهش شنوایی مادرزادی بودند. دو نفر از ۶ ماهگی و یک کودک از یک سالگی به کاهش شنوایی مبتلا شده بودند. متوسط زمان استفاده از سمعک در کلیه کودکان ۹ ماه بود که به‌طور متوسط قادر به بیان ۳-۵ کلمه بودند. والدین تمامی شرکت‌کنندگان از شنوایی هنجار برخوردار بودند. آستانه شنوایی نمونه‌های مورد مطالعه پیش از جراحی به‌طور میانگین ۹۵-۱۰۰ دسی‌بل و پس از کاشت ۲۵-۴۰ دسی‌بل SPL بود. تعداد جلسات تربیت شنوایی این افراد ۳۳-۱۰ جلسه (میانگین ۲۳ جلسه با انحراف معیار ۸/۷۸) یک ساعته بود. آگاهی از صوت، تمایز و درک گفتار کودکان هر سه ماه یک‌بار پس از شروع کلاس‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت، و در مجموع سه دوره ارزیابی

انجام شد. در ارزیابی دوم ۱۳ نفر از کودکان شرکت داشتند و ارزیابی سوم تاکنون تنها برای ۴ نفر انجام شده است. ارزیابی‌ها به شکل پرسش‌نامه‌ای انجام شد که شامل ۲۵ سؤال بود و در ۵ گروه دسته‌بندی شده بود. گروه‌ها شامل موارد زیر بود: ۱- آگاهی از صوت؛ ۲- تمایز صداهای محیطی (به‌عنوان مثال تمایز دیرشی، شدتی و فرکانسی صدا)؛ ۳- تمایز صداهای گفتاری ( نظیر تمایز کلمات مشابه، تمایز صدای پدر و مادر، تمایز آواز و آهنگ)؛ ۴- حافظه شنوایی در مجموعه‌های باز و بسته دوتایی، سه‌تایی و چهارتایی؛ و ۵- درک گفتار، شامل بازگویی داستان با تصویر و بدون تصویر و پاسخ به سؤالات مفهومی ساده و دشوار، درک و تشخیص گفتار در مجموعه باز و در حضور نویز.

برای تربیت شنوایی کودکان از روش تربیت شنوایی کلینیک John Tracy با متد Erber استفاده شد. برای بررسی آگاهی از صدا از وسایل صداساز نظیر طبل و در تمایز اصوات محیطی که شامل سه زیرآزمون بود، ابتدا از صداسازها و سپس از صداهای زنده و ضبط شده نظیر صدای حیوانات، آژیر، سر و صدا، عطسه، سرفه و غیره، و برای تمایز دیرشی، شدتی و فرکانسی صدا از صداسازهای غیرگفتاری، واژه‌های /a/، /ā/ و /e/ با دیرش کم و زیاد در شدت‌های بالا و پایین استفاده شد. در مجموعه تمایز صداهای گفتاری در زیرآزمون تمایز کلمات تثبیت شده از گروه‌های مختلف نظیر میوه‌ها، حیوانات، اسامی اطرافیان، افعال و صفت‌ها استفاده شد، و سپس صدای پدر و مادر برای کودک ارائه می‌شد تا عکس‌العمل کودک مورد بررسی قرار گیرد. برای تمایز لحن صدا، کتاب‌های آموزش مفاهیم به کار گرفته می‌شد که در ابتدا همراه با تصویر بود، به‌عنوان مثال، به کودک گفته می‌شد مادر می‌خندد و کودک به تصویر مربوطه اشاره می‌کرد و سپس در مراحل پیشرفته‌تر از روی نحوه بیان جمله متوجه لحن صدا می‌شد. برای تمایز کلمات مشابه از یکدیگر از کلماتی نظیر چاق-چاه، کیف-قیف، میخ-میز استفاده شد، که در هر گروه هجاها برابر و شبیه بودند و تنها در یک واژه یا همخوان تفاوت وجود داشت. در تمایز صدای گفتاری/غیرگفتاری از صدای حیوانات و اصوات دیگر در اصوات گفتاری از کلام و واژه‌ها استفاده می‌شد.

می‌گردید تا روند پیشرفت آنها به‌دست آید. به‌عنوان مثال، برای ارزیابی تمایز صدای گفتاری از غیرگفتاری در کودکان پس از ارائه صدای طبل و صدای مادر به کودکان از کودک خواسته می‌شد اگر صدای طبل را شنید لگوی سبز را داخل سبد بیاندازد و هرگاه صدای مادرش را شنید لگوی قرمز را داخل سبد بیاندازد و بر این اساس به آنها از صفر تا ۴ امتیاز داده می‌شد.

برای بررسی روند پیشرفت کلی درک گفتار در طی سه دوره ارزیابی از آزمون t و برای به‌دست آوردن امتیازها در هر مرحله ارزیابی از میانگین و انحراف معیار و برای بررسی درصد افرادی که به هر یک از سؤال‌ها پاسخ کامل، تقریباً کامل، بی‌ثبات و ضعیف دادند، از فراوانی و میانگین استفاده شد.

### یافته‌ها

به‌طور میانگین برای هر کودک ۶/۶۴ ماه تربیت شنوایی ارائه شد. در پاسخ به سؤال اول که آگاهی از وجود صدا را مورد بررسی قرار می‌داد، تمامی کودکان در هر سه مرحله ارزیابی، امتیاز ۴ را کسب کردند. در پاسخ به مجموعه سؤالات گروه دوم که شامل اصوات محیطی بود، در زیرآزمون تمایز اصوات محیطی مختلف، کلیه کودکان در هر سه دوره ارزیابی امتیاز کامل داشتند. در زیرآزمون تمایز دیرشی، شدتی و فرکانسی صدا در ارزیابی اول ۹۲/۳ درصد کودکان امتیاز کامل کسب کردند و تنها یکی از کودکان امتیاز تقریباً کامل به‌دست آورد و در مرحله سوم تمامی کودکان امتیاز کامل به‌دست آوردند. در زیرآزمون تمایز صدای حیوانات در مرحله اول ۲۱/۴ درصد، مرحله دوم ۳۰/۸ درصد و در مرحله سوم ۵۰ درصد امتیاز کامل داشتند.

درصد کودکانی که امتیاز کامل را در هر سه دوره ارزیابی در زیرمجموعه‌های تمایز اصوات گفتاری کسب کردند در جدول ۱ نشان داده شده است.

در بررسی حافظه شنوایی، حافظه دوتایی، سه‌تایی و چهارتایی در مجموعه‌های باز و بسته مورد ارزیابی قرار گرفت که نتایج هر یک از ارزیابی‌ها در نمودار ۱ نشان داده شده است. در بخش تکرار جملات یک، دو، و سه قسمتی امتیازهایی به شرح

در تشخیص جملات و عبارات آشنا برای کودک، جملاتی آشنا مانند مامان آب بده، کفش قرمز است و غیره ارائه می‌شد. در مجموعه حافظه شنوایی دوتایی، سه‌تایی و چهارتایی در مجموعه‌های باز و بسته، در زیرآزمون حافظه شنوایی دوتایی در مجموعه بسته از چهار کارت تصویر استفاده می‌شد. به‌عنوان مثال، از بین چهار کارت میوه اسامی دو میوه به کودک گفته می‌شد و کودک می‌بایست آن دو کارت را جدا می‌کرد و به آزمایشگر می‌داد. برای زیرآزمون حافظه سه‌تایی در مجموعه بسته از ۶ کارت و برای حافظه چهارتایی از ۸ کارت استفاده می‌شد و کودک مشابه آنچه پیش‌تر بیان شد عمل می‌کرد و سپس تعداد کارت‌ها افزایش داده می‌شد تا در مجموعه باز بررسی شود. در تکرار جملات یک، دو، و سه قسمتی، جملات آشنا برای کودک ارائه می‌شد. به‌عنوان مثال، برای جمله یک قسمتی علی کفش می‌پوشد؛ در جمله دو قسمتی، علی کفش می‌پوشد و به مدرسه می‌رود و در جمله سه قسمتی علی کفش می‌پوشد، به مدرسه می‌رود و درس می‌خواند ارائه می‌شد و از کودک خواسته می‌شد جملات را تکرار کند. در مجموعه درک گفتار در زیرآزمون بازگویی داستان از کتاب داستان‌های مختلفی مانند کتاب قصه‌های تصویری استفاده می‌شد. داستان برای کودک بیان می‌شد و سپس کودک تصویرهای مربوط را نشان می‌داد و در مرحله پیشرفته‌تر خود کودک داستان را همراه با تصویر و یا بدون تصویر بازگو می‌کرد. در زیرآزمون پاسخ‌گویی به سؤالات مفهومی ساده و معماگونه ابتدا جملاتی که پاسخ بلی/خیر داشتند به کودک ارائه می‌شد، نظیر آیا این سیب است؟ و سپس جملاتی که پاسخ آنها در جمله نبود، مانند کفش چه رنگی است؟ در تشخیص گفتار در مجموعه بسته و باز در حضور نویز نیز جملات هنگامی که رادیو روشن بود یا موسیقی پخش می‌شد، ارائه می‌شد و در تمام این موارد برای پاسخ‌گویی، کودک به تصویر اشاره می‌کرد و یا اینکه از لگو استفاده می‌شد.

پاسخ هر سؤال به‌صورت بدون پاسخ برابر صفر، ضعیف یک، بی‌ثبات دو، تقریباً کامل سه و کامل چهار ثبت می‌شد، و در نهایت امتیازها محاسبه می‌شد و با امتیاز سه ماه قبل مقایسه

جدول ۱- درصد کودکانی که در مراحل ارزیابی تمایز اصوات گفتاری امتیاز کامل بدست آورده‌اند (تعداد=۱۴)

نوع آزمون	ارزیابی		
	اول	دوم	سوم
تمایز کلمات تثبیت شده	۵۷/۱	۹۱/۷	۱۰۰
صدای پدر و مادر و افراد خانواده	۴۲/۹	۶۱/۳	۱۰۰
لحن صدا	۶۴/۳	۱۰۰	۱۰۰
کلمات مشابه	۲۸/۶	۶۹/۲	۱۰۰
صدای گفتاری/غیر گفتاری	۲۸/۶	۴۶/۲	۷۵
آواز/آهنگ	۷/۱	۷/۷	۵۰
صدای مرد/زن	۱۴/۳	۲۳/۱	۷۵
تشخیص جملات و عبارات آشنا	۴۲/۹	۷۶/۹	۱۰۰

زیر به دست آمد: در ارزیابی اول تنها یک کودک امتیاز تقریباً کامل و یک نفر امتیاز بی‌ثبات داشت و ۱۲ نفر قادر به پاسخ‌گویی نبودند. در ارزیابی دوم، یک کودک امتیاز کامل، ۳ نفر بی‌ثبات، ۳ نفر ضعیف را کسب کردند و سه کودک به سؤال‌ها پاسخی ندادند. در مرحله سوم از ۴ کودک ۳ نفر (۷۵٪) امتیاز کامل و یک نفر امتیاز بی‌ثبات داشتند. در بررسی درک گفتار در کودکان که پیشتر ذکر شد، در بازگویی داستان در مرحله اول، ۷/۱ درصد در زیرآزمون بازگویی همراه با تصویر و نیز ضبط شده امتیاز تقریباً کامل و ۷/۱ درصد امتیاز بی‌ثبات و در بازگویی بدون تصویر ۷/۱ درصد امتیاز بی‌ثبات داشتند و هیچ کودکی امتیاز کامل به دست نیاورد. اما در مرحله دوم ۱۵/۴ درصد در زیرآزمون همراه با تصویر و ۷/۷ درصد در زیرآزمون بازگویی ضبط شده امتیاز کامل داشتند و در زیرآزمون بدون تصویر امتیاز کامل نبود و ۱۵/۴ درصد امتیاز تقریباً کامل را به دست آوردند. در مرحله سوم ۲۵ درصد در زیرآزمون بازگویی بدون تصویر امتیاز ضعیف داشتند.

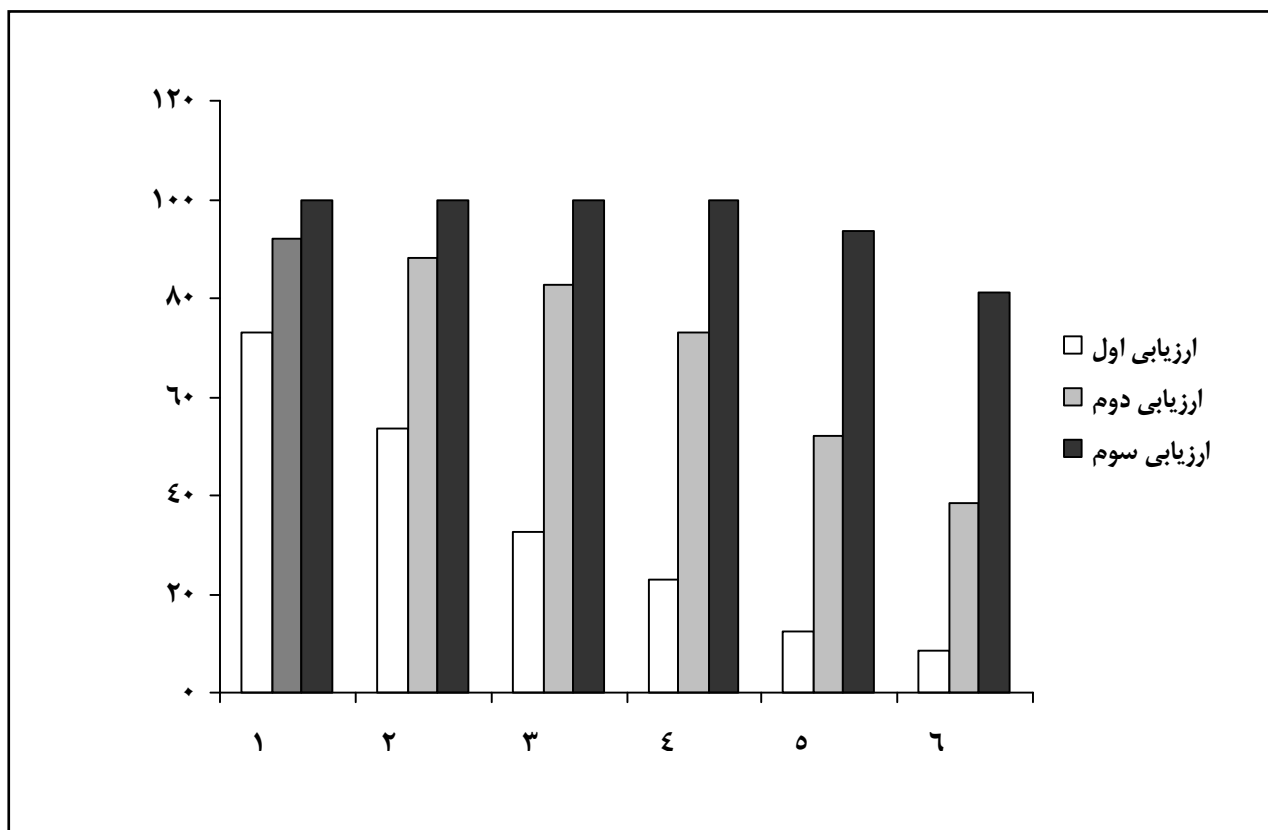
روند پیشرفت بازگویی داستان طی سه دوره ارزیابی به این شرح است: در ارزیابی اول هیچ کودکی قادر به بازگویی داستان به‌طور کامل نبود و در ارزیابی دوم و سوم ۱۲/۸۳ درصد کودکان

قادر به پاسخ‌گویی به‌طور کامل بودند. در پاسخ به سؤال‌های مفهومی ساده و دشوار (معمالگانه) در ارزیابی اول نتایج مشابه نتایج بازگویی داستان بدون استفاده از تصویر حاصل شد، در ارزیابی دوم تنها یک کودک امتیاز تقریباً کامل، ۳ کودک امتیاز بی‌ثبات را کسب کردند و بقیه به سؤال‌ها پاسخی ندادند. در مرحله سوم ارزیابی از ۴ کودک ۳ نفر (۷۵٪) امتیاز تقریباً کامل را به دست آوردند. یافته‌ها نشان می‌دهد که کودکان در آزمون تشخیص گفتار با مجموعه بسته و باز در حضور نوز تنها یکی از کودکان امتیاز بی‌ثبات را در ارزیابی اول کسب کرد و در ارزیابی دوم ۲ نفر از کودکان قادر به کسب امتیاز تقریباً کامل بودند و در ارزیابی سوم فقط ۲ کودک از ۴ کودک امتیاز تقریباً کامل را به دست آوردند.

امتیازهای حاصل در ۵ گروه به‌طور کلی در نمودار ۲ نمایش داده شده است.

میانگین امتیازهای ارزیابی‌ها در هر سه مرحله به‌طور کلی چنین است: امتیاز ارزیابی اول ۴۳/۲۱، ارزیابی دوم ۶۳/۷۶ و ارزیابی سوم ۷۸ درصد (نمودار ۲).

در نهایت ارزیابی کلی انجام شده روی تمامی کودکان نشان‌دهنده یک روند صعودی است و اختلاف معنی‌داری بین



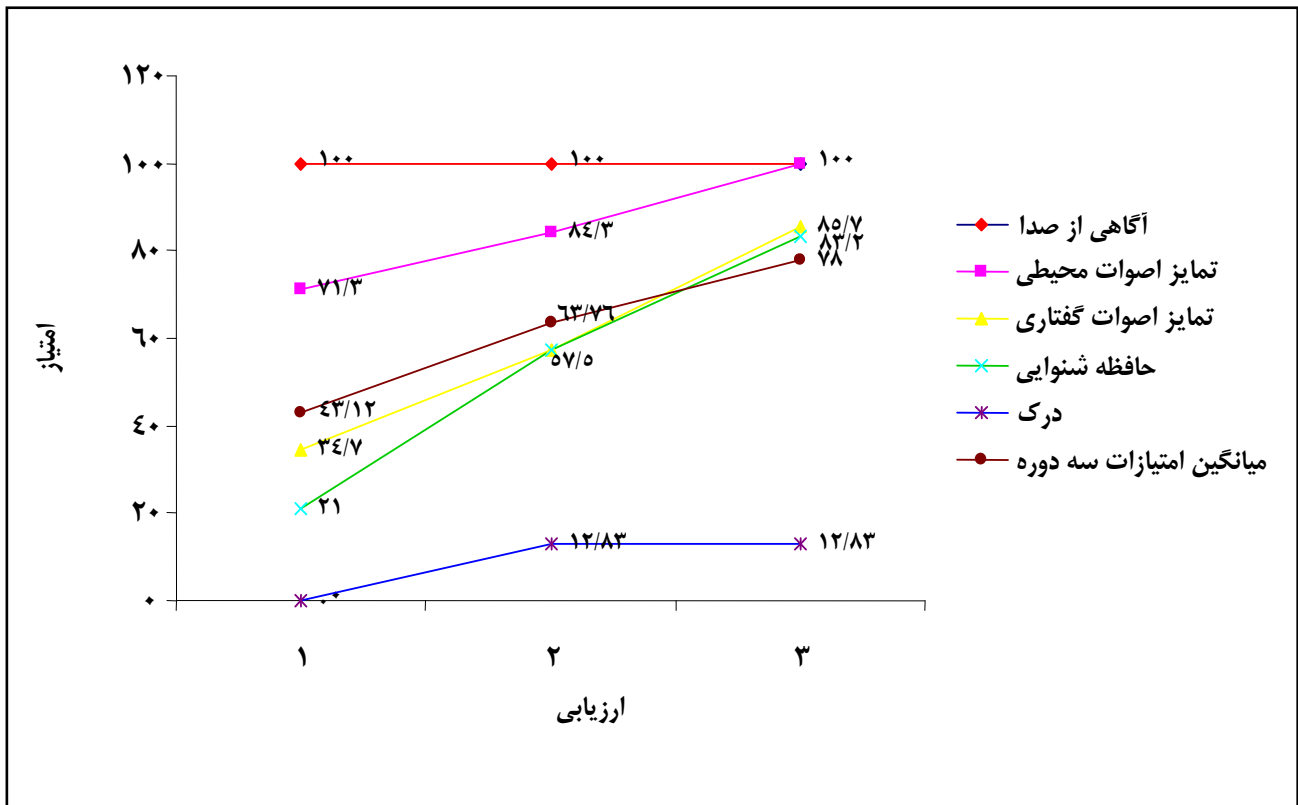
نمودار ۱- حافظه دوتایی، سه تایی و چهار تایی در مجموعه های باز و بسته در سه مرحله ارزیابی برحسب درصد کودکانی که پاسخ کامل داده اند (۱= حافظه دوتایی در مجموعه بسته، ۲= حافظه دوتایی در مجموعه باز، ۳= حافظه سه تایی در مجموعه بسته، ۴= حافظه سه تایی در مجموعه باز، ۵= حافظه چهار تایی در مجموعه بسته، ۶= حافظه چهار تایی در مجموعه باز)

عصبی قابل توجه در بیماران مورد نیاز است و یادگیری الگوهای گفتاری تحریک شده به صورت الکتریکی را آسان تر می کند (۳-۱). گروهی از مطالعات اولیه، سودمندی تربیت شنوایی را در بیمارانی که عملکرد ضعیف داشتند مورد بررسی قرار داده اند. Busby و همکاران (۱۹۹۱) مشاهده کردند که تنها تغییرات اندکی در عملکرد گفتار پس از ۱۰ جلسه یک ساعته در این افراد ایجاد شد، و بیان کردند که فردی که بیشترین بهبودی را داشت کم سن ترین بیمار آنها بود که دوره ناشنوایی کوتاه تری داشت (۸). Clark و Dawson (۱۹۹۷) نتایج بهتری برای ۱۰ جلسه ۵۰ دقیقه ای آموزش تشخیص واژه ها در استفاده کنندگان از کاشت حلزون ذکر کردند. ۴ نفر از ۵ بیمار، بهبود قابل توجهی در تشخیص واژه ها

ارزیابی های اول و دوم با  $p=0/002$  و ضریب اطمینان ۹۸ درصد نشان می دهد.

### بحث

مطالعات گذشته بیان می کنند که ساخت پذیری عصبی قابل توجهی در استفاده کنندگان از کاشت حلزون مشاهده می شود (۱). به علت این که الگوهای گفتاری از نظر طیفی در کاشت حلزون کاهش می یابند، آموزش غیرفعال (passive) از طریق استفاده طولانی مدت از پروتز، ممکن است به طور کامل توانایی آموختن الگوهای تحریکی جدید را فراهم نکند. در مقابل تربیت شنوایی فعال (active) احتمالاً برای ایجاد ساخت پذیری



نمودار ۲- درصد کودکانی که در هر گروه سؤالات آزمون، امتیاز کلی کامل به دست آورده‌اند (تعداد=۱۴)

است، و بیان می‌دارند که تعدادی از عملکردهای درکی به دوره آموزش طولانی‌تری نیاز دارند (۱۰). Nogaki و همکاران (۲۰۰۷) مطالعه‌ای را روی افراد دارای شنوایی هنجار انجام دادند. در این مطالعه، افراد به تحریکات گفتاری که از نظر طیفی فشرده و تغییر یافته بود و با استفاده از پروتز کاشت حلزون ارائه می‌شد، گوش می‌کردند. این افراد در طی ۵ جلسه یک ساعته تربیت شنوایی که یک، سه یا پنج نوبت در هفته برگزار می‌شد، شرکت کردند. آنها به این نتیجه رسیدند که تعداد کلی جلسات تربیت شنوایی در مقابل فرکانس و تکرار جلسات در هفته از اهمیت بیشتری برخوردار است. به نظر می‌رسد تکرار تربیت شنوایی در هفته فواید کمتری دارد و هیچ اختلاف معنی‌داری بین سه نوع تعداد تکرار وجود ندارد (۱۱). تداوم پژوهش‌ها به رشد و توسعه پروتکل‌های آموزشی مؤثر و کارا کمک خواهد کرد.

نشان دادند و این بهبودها تا سه هفته پس از توقف تربیت شنوایی ادامه داشت (۹).

در مطالعه حاضر تنها با سه ماه تربیت شنوایی، افراد قادر به کسب مهارت‌های تمایز، تشخیص و درک نبودند و پس از ارزیابی دوم (۶ ماه پس از تربیت شنوایی) به میزان قابل توجهی در توانایی تمایز و تشخیص بهبود حاصل شد، ولی رسیدن به توانایی درک نیاز به زمان بیشتری داشت. بنابراین توجه به مدت زمان مورد نیاز به آموزش برای رسیدن به حداکثر کارایی و سودمندی مهم است. برای درک این که تربیت شنوایی چه مدت یا چگونه باید انجام شود تا حداکثر عملکرد به دست آید می‌توان به مطالعات الکتروفیزیولوژیک که در گذشته انجام شده رجوع کرد (۱). Wright و Sabin (۲۰۰۷) به این موضوع پی بردند که برای تمایز فرکانسی نسبت به تمایز فواصل زمانی آموزش بیشتری لازم

## نتیجه گیری

با توجه به نتایج، آگاهی از صدا قابلیت‌هایی است که به سرعت شکل می‌گیرد. برای دستیابی به سایر قابلیت‌های تمایز صدای گفتاری و غیرگفتاری به آموزش‌های وسیع‌تری نیاز است. درک گفتار آخرین و در واقع مهم‌ترین توانایی برای برقراری ارتباط محسوب می‌شود که با این مدت توانبخشی قابل دستیابی نیست و باید به والدین متذکر شد برای ادامهٔ توانبخشی همکاری بیشتری

داشته باشند.

## سپاسگزاری

از مرکز کاشت حلزون بیمارستان امیراعلم وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران که مساعدت و یاری شایان توجهی در انجام این پژوهش داشتند کمال تشکر را داریم.

## REFERENCES

1. Fu QJ, Galvin JJ 3rd. Maximizing cochlear implant patients' performance with advanced speech training procedures. *Hear Res.* 2008;242(1-2):198-208.
2. Eisenberg LS. Perceptual capabilities with the cochlear implant: implications for aural rehabilitation. *Ear Hear.* 1985;6(3 Suppl):60S-69S.
3. Fu QJ, Galvin JJ 3rd. Perceptual learning and auditory training in cochlear implant recipients. *Trends Amplif.* 2007;11(3):193-205.
4. George CR, Cafarelli Dees D, Sheridan C, Haacke N. Preliminary findings of the new spectra 22 speech processor with first-time cochlear implant users. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* 1995;166:272-5.
5. Loeb GE, Kessler DK. Speech recognition performance over time with the clarion cochlear prosthesis. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* 1995;166:290-2.
6. Dorman MF, Loizou PC. Changes in speech intelligibility as a function of time and signal processing strategy for an Ineraid patient fitted with continuous interleaved sampling (CIS) processors. *Ear Hear.* 1997;18(2):147-55.
7. Pelizzone M, Cosendai G, Tinembart J. Within-patient longitudinal speech reception measures with continuous interleaved sampling processors for Ineraid implanted subjects. *Ear Hear.* 1999;20(3):228-37.
8. Busby PA, Roberts SA, Tong YC, Clark GM. Results of speech perception and speech production training for three prelingually deaf patients using a multiple-electrode cochlear implant. *Br J Audiol.* 1991;25(5):291-302.
9. Dawson PW, Clark GM. Changes in synthetic and natural vowel perception after specific training for congenitally deafened patients using a multichannel cochlear implant. *Ear Hear.* 1997;18(6):488-501.
10. Wright BA, Sabin AT. Perceptual learning: how much daily training is enough? *Exp Brain Res.* 2007;180(4):727-36.
11. Nogaki G, Fu QJ, Galvin JJ 3rd. Effect of training rate on recognition of spectrally shifted speech. *Ear Hear.* 2007;28(2):132-40.