

The effect of cochlear implantation on the improvement of hearing performance in children suffering from profound hereditary and Non-hereditary hearing loss

H. Norouzpour, MSc Student¹ H.R. Tabatabaee, PhD² A.R. Rajaeefard, PhD³ S.B. Hashemi, MD⁴
L. Monshizadeh, MSc⁵

MSc Student of Epidemiology¹, Assistant Professor Department of Epidemiology², Professor Department of Epidemiology³, Associate Professor Department of ENT⁴, Msc of Psychology⁵, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

(Received 14 Feb, 2012 Accepted 1 July, 2012)

ABSTRACT

Introduction: Hearing is one of the dominant senses of humans. In fact, human beings learn the language which is spoken in their environment and, then, develop the capability to speak. Cochlear implantation is introduced worldwide as a method for the treatment of the severe-to-profound sensory-neural hearing loss. Therefore, the present study aims to investigate the effect of cochlear implantation on the improvement of the auditory performance of the children with profound hereditary as well as non-hereditary hearing loss.

Methods: The present follow-up study was conducted on 95 children who had been referred to Fars Cochlear Implantation Center. The patients' information was obtained from their pre- as well as post-operation profiles. Moreover, their auditory performance scores were measured through the Cap Test in 3 stages of 6 months, 1 year, and 2 years after the implantation. Besides, the non-parametric tests of Fridman, Willcoxon, and Mann-Withney U were utilized in order to analyze the gathered data.

Results: The mean and the median of the auditory performance of the children who had undergone the cochlear implantation showed a significant difference 6 months, 1 year, and 2 years after the implantation. Moreover, a statistically significant relationship was observed between the independent variable of the type of hearing loss and the auditory performance score.

Conclusion: In line with other studies conducted on the issue, the present study also confirmed the improvement of the auditory performance in the children who have undergone the cochlear implantation. In addition, the present study revealed that the type of hearing loss can be helpful in identifying the candidates of the cochlear implantation.

Key words: Cochlear Implantation – Children – Hearing Loss

Correspondence:
H. Norouzpour, MSc.
Epidemiology Department
Shiraz University of Medical
Sciences.
Shiraz, Iran
Tel: +98 917 705 6224
Email:
hn93955@gmail.com

مقایسه تأثیر کاشت حلزون شنوایی بر بهبود ادراک شنیداری کودکان با کم شنوایی عمیق ارثی و غیر ارثی

حسن نوروزپور^۱ دکتر سید حمیدرضا طباطبایی^۲ دکتر عبدالرضا رجایی فرد^۳ دکتر سیدبصیر هاشمی^۴ لیلان منشی‌زاده^۵
^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد اپیدمیولوژی، ^۲ استادیار گروه اپیدمیولوژی، ^۳ استاد گروه اپیدمیولوژی، ^۴ دانشیار گروه گوش، حلق و بینی، ^۵ کارشناس ارشد گروه روانشناسی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

مجله پزشکی هرمزگان سال هفدهم شماره ششم بهمن و اسفند ۹۲ صفحات ۴۴۹-۴۴۴

چکیده

مقدمه: شنوایی یکی از حواس برتر انسان است. انسان از راه شنیدن، زبان محیط اطراف خود را فرا گرفته و سپس قادر به تکلم می‌گردد. کاشت حلزون شنوایی در سراسر دنیا جهت درمان کم شنوایی حسی - عصبی شدید تا عمیق معرفی شده است. مطالعه حاضر نیز با هدف تأثیر کاشت حلزون شنوایی بر بهبود ادراک شنیداری کودکان با کم شنوایی عمیق ارثی و غیر ارثی طراحی گردیده است.

روش کار: در مطالعه حاضر روی ۹۵ نفر از کودکان ارجاع شده به مرکز کاشت حلزون شنوایی فارس، اطلاعات مربوط به به بیمار از پرونده های قبل و بعد از عمل آنها و نمره ادراک شنیداری در سه مرحله شش ماه، یک و دو سال پس از کاشت حلزون شنوایی با تست Cap (Categorize of Auditory Performance test) به دست آمد. در تجزیه و تحلیل آماری داده ها نیز از آزمون های Willcoxon Fridman و Mann-Withney U استفاده شد.

نتایج: مقادیر میانگین و میانه ادراک شنیداری کودکان کاشت حلزون شنوایی شده شش ماه، یکسال و دو سال پس از کاشت اختلاف معنی‌داری را نشان داد. بین متغیر مستقل نوع کم شنوایی با نمره ادراک شنیداری در سه مرحله، رابطه آماری معنی‌داری دیده شد.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه همسو با دیگر مطالعات نشان دهنده رشد و توسعه ادراک شنیداری در کودکان است که از کاشت حلزون شنوایی بهره می‌برند. همچنین نتیجه این مطالعه نشان داد نوع کم شنوایی می‌تواند تعیین کننده انتخاب کاندیداهای عمل کاشت حلزون شنوایی باشد.

کلیدواژه‌ها: کاشت حلزون شنوایی - کودکان - از دست دادن شنوایی

نویسنده مسئول:

حسن نوروزپور

گروه اپیدمیولوژی دانشگاه علوم

پزشکی شیراز

شیراز - ایران

تلفن: ۰۹۸۹۱۷۰۵۶۲۲۴

پست الکترونیکی:

hn93955@gmail.com

دریافت مقاله: ۹۰/۱۱/۲۵ اصلاح نهایی: ۹۱/۲/۳۱ پذیرش مقاله: ۹۱/۴/۱۱

مقدمه:

شنوایی یکی از حواس برتر انسان است. انسان از راه شنیدن زبان محیط اطراف خود را فرا گرفته و سپس قادر به تکلم می‌گردد، بنابراین بدون شنیدن گفتار بوجود نخواهد آمد (۱). ناشنوایی شایع ترین نقص حسی - عصبی در انسان است. در آمریکا شایع ترین اختلال ارتباطی است. آسیا با تولد ۲/۶ نفر ناشنوا در هزار تولد بیشترین سهم را از نقص های شنوایی دارد. در حالی که در مورد کودکان دیگر قاره ها (غیر آسیایی) این رقم ۰/۷ در هزار تولد گزارش شده است (۲). در ایران حدس زده می‌شود سالانه ۴۰۰۰ شیرخوار مبتلا به کم شنوایی متولد شود (۳). میزان کم شنوایی عمیق در ایران در حال حاضر ۳ در هزار می‌باشد (۴). کم شنوایی درجات مختلفی دارد شامل ملایم،

متوسط، شدید و عمیق (۵). تقسیم بندی دیگری کم شنوایی را به چهار گروه کم شنوایی انتقالی، کم شنوایی حسی عصبی، کم شنوایی آمیخته و کم شنوایی مرکزی تقسیم بندی می‌نماید. زمانی که مشکل در گوش داخلی یا عصب شنوایی باشد، کم شنوایی حسی - عصبی رخ می‌دهد که در اغلب موارد این نوع کم شنوایی دو طرفه است (۶).

از علل مهم بروز اختلالات شنوایی می‌توان به عوامل ژنتیکی (وراثت) و عوامل محیطی همچون وضعیت بهداشتی، اقتصادی، اجتماعی، آموزشی و فرهنگی بویژه از دواج‌های فامیلی اشاره کرد. این اختلالات در یک دسته‌بندی کلی به اختلالات شنوایی مادرزادی و اکتسابی تقسیم می‌شوند. از دواج فامیلی، ابتلای مادر به بیماری (سرخجه، هرپس، سیتومگالوویروس، سیفلیس، توکسوپلاسموزیس)، مصرف دارو در دوران بارداری،

گیرد. در ایران نیز استفاده از این پروتز از سال ۱۹۹۱ آغاز گردید (۸).

مطالعه حاضر نیز با هدف تعیین اثربخشی کاشت حلزون شنوایی بر بهبود ادراک شنیداری کودکان با کم شنوایی عمیق ارثی در مقایسه با موارد غیرارثی در مرکز کاشت حلزون شنوایی فارس طراحی و اجرا گردید.

روش کار:

مطالعه حاضر مطالعه پیگیر (Follow-up study) و نوعی مطالعه کوهورت است که بر روی ۹۵ نفر از کودکان که طی سالهای ۱۳۸۳ لغایت ۱۳۸۷ در مرکز کاشت حلزون شنوایی فارس واقع در بیمارستان خلیلی شیراز تحت عمل جراحی قرار گرفته بودند، انجام شد. معیارهای ورود افراد به مطالعه شامل ابتلا به ناشنوایی دایمی قبل از تکامل کلامی (پره لینگوال) و عدم ابتلا به معلولیت جانبی دیگر بود. در صورت تکراری بودن عمل کاشت حلزون شنوایی و در صورتی که ارتباط فرد بیمار در سه ماهه اول پس از کاشت با مرکز قطع شده بود، بیمار از مطالعه خارج می‌شد. اطلاعات مربوط به بیماران از پرونده‌های قبل و بعد از عمل آنها در مرکز به دست آمد و با استفاده از آدرس و تلفن ثبت شده در پرونده‌ها، در صورت نیاز تماس مجدد حاصل شد تا داده‌های طرح کامل شود. ابزار جمع‌آوری اطلاعات پرسشنامه‌های مندرج در پرونده فرد بیمار بوده که قبل از عمل و در هنگام پذیرش اولیه توسط کارکنان مرکز تکمیل گردیده بودند. به علاوه داده‌های مربوط به توانایی ادراک شنیداری هر فرد توسط کارشناس توانبخشی (گفتار درمان) در پرونده بعد عمل ثبت گردیده بود که توسط خود کارشناس با فرم تست مدنظر (Cap Test) تطبیق یافت. آزمون طبقه‌بندی امتیاز عملکرد شنوایی (Cap) شامل ۸ طبقه‌بندی است که در سه مرحله ۶، ۱۲ و ۲۴ ماه پس از کاشت حلزون شنوایی برای هر فرد انجام و تطبیق داده شد.

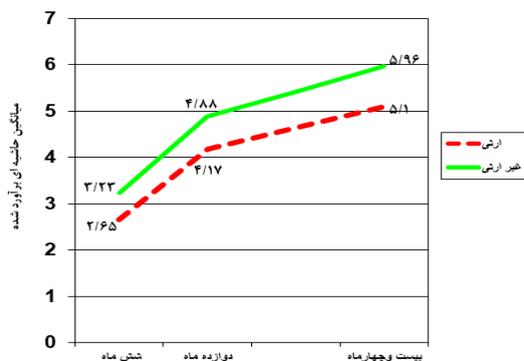
جهت تعیین نوع کم شنوایی (ارثی یا غیرارثی) در صورت وجود ازدواج فامیلی نزدیک والدین، وجود کم شنوایی عمیق در پدر و مادر و یا اقوام درجه اول به همراه عدم وجود علت مشخصی برای کم شنوایی، به عنوان کم شنوایی ارثی و موارد دیگر به عنوان کم شنوایی غیرارثی در نظر گرفته شدند. هر چند اطلاعات بیماران از پرونده‌های آنها بدون نام و مشخصات استخراج شد، محرمانه نگه داشتن اطلاعات پرونده افراد و گزارش کلی نتایج مد نظر بوده است. ضمن اینکه پروپوزال طرح

مشکلات مربوط به خون، دیابت مادرزادی، مسمومیت بارداری و بدشکلی ساختار گوش مثال‌هایی از علل مادرزادی و عواملی همچون ابتلا به بیماری (یرقان نوزادی، اوریون، مننژیت، سرخک، انسفالیت، اوتیت میانی و عفونت‌های دستگاه تنفسی فوقانی)، تشنج، تجربه حادثه و ضربه، وزن بسیار کم هنگام تولد و سروصدا از جمله علل اکتسابی‌اند که بعد از تولد اتفاق می‌افتند. هرچند عفونت گوش میانی در برخی مطالعات به عنوان مهمترین عامل مطرح گردیده است (۱،۷).

بسته به اینکه ناشنوایی از چه نوع و در چه مرحله‌ای باشد، درمان خاص خود را می‌طلبد. در بیمارانی که از کاهش شنوایی حسی - عصبی رنج می‌برند، غالباً گوش میانی و خارجی سالم دارند و مشکل آنها به اختلالاتی در حلزون یا عصب گوش داخلی مربوط می‌شود. در این حالت انتخاب سمعک مناسب می‌تواند موجبات رضایت بیمار را فراهم نماید، هر چند ممکن است سودمندی ناچیز یا هیچگونه سودمندی حاصل نشود که در کم شنوایی‌های در حد عمیق و در موارد مشابه مشاهده می‌شود. در صورتی که اعصاب شنوایی سالم باشند، می‌توان با استفاده از کاشت حلزون شنوایی و انتقال مستقیم صوت به عصب شنوایی فرد ناشنوا را قادر به شنیدن کرد (۶).

کاشت حلزون شنوایی به عنوان یک دستاورد بزرگ پزشکی و مهندسی و استاندارد به کودکانی که از درمان با وسایل کمک شنیداری و تقویت صوت سود نمی‌برند، کمک می‌کند (۶،۸). این عمل در سراسر دنیا جهت درمان کاهش شنوایی حسی - عصبی شدید تا عمیق معرفی شده است (۹). این پروتز محرک‌های صوتی را به سیگنال‌های الکتریکی تبدیل کرده و از طریق الکترودهای کاشته شده در داخل مجرای حلزون شنوایی از این سیگنالها برای تحریک مستقیم پایانه‌های عصبی زوج ۸ و انتقال این اطلاعات به این اعصاب استفاده می‌نماید (۶،۸). پس از کاشت حلزون با توجه به ترمیم شنوایی انتظار می‌رود گفتار فرد نیز با گذشت زمان بهبود یابد و در نهایت با استفاده از صدای تولید شده خود، ویژگی‌های گفتاری مانند بلندی صدا، لحن گفتار و غیره را تنظیم نماید (۱). اولین پروتز کاشت حلزون شنوایی در سال ۱۹۶۱ در بیمار کاشت شد سپس از نظر تجاری نیز پروتز تک کاناله به عنوان اولین وسیله توانست در سال ۱۹۷۲ مجوز تولید را از سازمان غذا و داروی ایالات متحده دریافت و سپس بر روی هزاران بیمار کاشت گردد، هر چند پروتز چند کاناله توانست در سال ۱۹۸۵ به صورت تجاری در دسترس قرار

در جمعیت تحت مطالعه سن زمان عمل کاشت حلزون شنوایی در ۷۱/۹ درصد افراد، دو تا چهار سال و در بقیه افراد بیش از چهار سال بوده است. قابل ذکر است کمترین سن زمان کاشت، دو سال بود و هیچکدام از افراد تحت عمل قرار گرفته، سنی بیش از هفت سال نداشته‌اند. طبق بررسی به عمل آمده و شواهد موجود در پرونده بیماران، علت کم شنوایی ۷۲/۶ درصد افراد ارثی و بقیه غیرارثی بوده است. میانگین دفعات حضور (مراجعه) در برنامه توانبخشی بعد از عمل برای شش ماه اول $32/2 \pm 10$ ، سال اول $56/6 \pm 18$ و به طور کلی برای مراجعات در دو سال $60/4 \pm 19$ محاسبه شد. مقادیر میانگین ادراک شنیداری کودکان کاشت حلزون شنوایی شده شش ماه، یکسال و دو سال پس از کاشت به ترتیب $2/8 \pm 1/03$ ، $4/36 \pm 1/04$ و $5/34 \pm 1/02$ و مقادیر میانه به ترتیب ۳، ۵ و ۵ برآورد شده است. ضمناً اختلاف گروهها معنی‌دار ($P < 0/001$) و در مقایسه جفتی نیز تمام گروهها با هم تفاوت داشته‌اند ($P < 0/001$)، میانگین‌های برآورد شده در هر سه مرحله مربوط به هر دو گروه کودکان در نمودار شماره ۲ نشان داده شده است.



نمودار شماره ۲- مقایسه نمره ادراک شنیداری کودکان کاشت حلزون شنوایی شده در مرکز کاشت حلزون شنوایی فارس (۱۳۸۳) تا (۱۳۸۷) در سه مقطع زمانی ۱۲، ۲۴ ماه پس از کاشت بر حسب نوع بیما

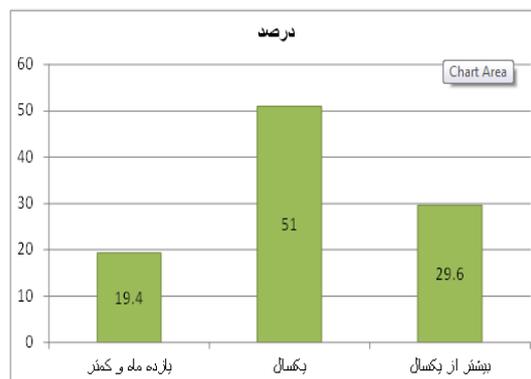
در بررسی ارتباط بین متغیرها نشان داده شد که بین متغیر مستقل نوع کم شنوایی با متغیر وابسته نمره ادراک شنیداری در مرحله اول یعنی شش ماه پس از کاشت از نظر آماری معنی‌دار ($P < 0/02$)، ارتباط نوع کم شنوایی با نمره ادراک شنیداری در دوازده ماه پس از کاشت نیز معنی‌دار ($P < 0/003$) و به علاوه

در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شیراز مورد تصویب قرار گرفته است.

پس از آماده کردن و ویرایش داده‌ها در نرم‌افزار SPSS ویراست ۱۱.۵ برای تجزیه و تحلیل، در گام اول میانگین و میانه نمره ادراک شنیداری شش، دوازده و بیست و چهار ماه پس از کاشت محاسبه گردید. پس از آن جهت تعیین تبعیت داده‌ها از توزیع نرمال از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده شد که با توجه به عدم نرمالیتی توزیع داده‌ها، از آزمونهای ناپارامتری جهت مقایسه و تحلیل استفاده شد. در تحلیل آماری داده‌ها جهت مقایسه و تعیین تفاوت بین نمره ادراک شنیداری گروهها در سه مرحله با توجه به وابسته بودن داده‌های هر فرد از آزمون ناپارامتری فریدمن و جهت مقایسه گروهها به صورت جفتی از آزمون ویل کاکسون بهره برده شد. همچنین جهت مقایسه نمره ادراک شنیداری (در سه مرحله ۶، ۱۲ و ۲۴ ماه پس از کاشت) در دو گروه از نظر نوع کم شنوایی (ارثی و غیرارثی)، از آزمون Mann-Whitney U استفاده گردید. سطح معنی‌داری آزمونها برابر با ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است.

نتایج:

۵۰/۵ درصد جمعیت تحت مطالعه را افراد مذکر تشکیل داده بودند. مدت حضور در برنامه‌های توانبخشی پس از عمل کاشت حلزون شنوایی در ۱۹/۴ درصد افراد یازده ماه و کمتر، ۵۱ درصد یکسال و بقیه بیشتر از یکسال مراجعه داشته‌اند (نمودار شماره ۱).



نمودار شماره ۱- توزیع فراوانی کودکان کاشت حلزون شنوایی شده در مرکز کاشت حلزون شنوایی فارس (۱۳۸۳ تا ۱۳۸۸) بر اساس مدت حضور در برنامه‌های توانبخشی

ارتباط نوع کم شنوایی با نمره ادراک شنیداری در بیست و چهار ماه پس از کاشت هم معنی دار بوده است ($P \leq 0.001$).

بحث و نتیجه‌گیری:

نتایج مطالعه نشان داد ۸۰/۶ درصد این بیماران مدت تعریف شده و مد نظر مرکز را جهت حضور در برنامه توانبخشی بعد عمل رعایت نموده‌اند، در حالی که نتایج مطالعات مختلف نشانگر این است که هر چه طول مدت توانبخشی بعد از جراحی بیشتر باشد، عملکرد کودک در فراگیری مهارت شنیداری و گفتاری بهتر است (۱۰،۱۱)، بنابراین با توجه به این تأییدات لازم است حتی الامکان و به هر طریق ممکن شرایط حضور حداقل یک ساله برای کودکانی که بنا به دلایل متعدد و مختلف حضور کوتاه مدت‌تری دارند را فراهم نمود. بیشتر مطالعاتی که به بررسی ارتباط بین سن زمان کاشت و نمره ادراک شنیداری پرداخته‌اند نشان می‌دهند سن زمان کاشت پایین‌تر مناسب‌تر از سنین بالاتر است (۶،۱۲،۱۳). در جمعیت تحت مطالعه نیز ۷۱/۹ درصد افراد سن زمان عملشان دو تا چهار سال و در بقیه بیماران سن زمان کاشت حلزون شنوایی (Implant Age) بیش از چهار سال بوده است (همگی کمتر از هفت سال) که وضعیت سنی مطلوب به نظر می‌رسد. همچنین در این مطالعه میانگین ادراک شنیداری ۱۲ و ۲۴ ماه پس از کاشت به ترتیب برابر ۲/۸، ۴/۳۶ و ۵/۳۴ برآورد شد که نشان‌دهنده بهبود وضعیت ادراک شنیداری کودکان مورد مطالعه در طی دو سال پس از کاشت حلزون شنوایی می‌باشد. در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۴ توسط Yang انجام شده است، مقادیر ادراک شنیداری در یک و دو سالگی به ترتیب ۳/۹۳ و ۵/۸۶ برآورد شده است (۱۴). مطالعه انجام شده در سال ۱۹۹۸ توسط Donoghues میانگین ادراک شنیداری یکسال پس از کاشت را ۴ و میانگین این نمره در دو سال پس از کاشت را ۵ نشان داده است (۱۵) که با نتایج مطالعه حاضر قرابت خوبی دارد. اما به هر حال نتایج مطالعات مختلف تفاوتی را نیز با نتایج ما نشان می‌دهند، به عنوان مثال مطالعه دیگری در ایران که توسط قاسمی و همکاران در سال ۲۰۰۵ انجام گرفت، میانگین نمره ادراک شنیداری شش ماه، یک سال و دو سال پس از کاشت را به ترتیب برابر با ۳/۴۶، ۵/۶۲ و ۶/۲ برآورد نموده بودند (۱۶). نتایج مطالعه حاضر نیز همسو با دیگر مطالعات نشان‌دهنده رشد و توسعه ادراک شنیداری در کودکانی است که از کاشت حلزون شنوایی بهره می‌برند (۱۵،۱۶)، به عبارت دیگر تأییدکننده عمل کاشت حلزونی به عنوان درمان استاندارد برای

درمان کاهش عمیق شنوایی در کودکان با کاهش عمیق دو طرفه که به درمان‌های دیگر جواب نمی‌دهند، می‌باشد.

مطالعه انجام شده در مرکز کاشت حلزون شنوایی بیمارستان رسول اکرم (ص) تهران که توسط دانشی و همکاران صورت گرفته نشانگر مساوی بودن میانه سطح ادراک شنیداری در بیماران مبتلا به کم شنوایی ارثی و غیرارثی است. بدین ترتیب بین دو گروه بیماران کم شنوایی ارثی و غیرارثی اختلاف سطح ادراک شنیداری از نظر آماری معنی‌دار نبوده است و مطابق یافته‌های این پژوهش ارثی بودن یا نبودن کم شنوایی به عنوان عملی کمک‌کننده جهت انتخاب کاندیدهای عمل کاشت حلزون نمی‌باشد (۴). این در حالی است که مطالعه حاضر نشان داد بین نوع کم شنوایی (ارثی و غیرارثی) و نمره ادراک شنیداری رابطه معنی‌داری وجود دارد و نشانگر بهبودی کمتر در کودکان با کم شنوایی عمیق ارثی نسبت به گروه کودکان با کم شنوایی غیرارثی است. بنابراین می‌تواند در انتخاب کاندیدهای عمل تعیین‌کننده باشد. در این مطالعه نیز همانند مطالعه فوق در صورت وجود ازدواج فامیلی نزدیک پدر و مادر، وجود کم شنوایی عمیق در والدین و یا اقوام درجه اول به همراه عدم وجود علت مشخصی برای کم شنوایی، به عنوان کم شنوایی ارثی و سایر موارد به عنوان کم شنوایی غیرارثی در نظر گرفته شدند. از محدودیت‌های مطالعه می‌توان به استفاده از معیار تشخیصی فوق جهت دسته‌بندی بیماران در دو گروه ارثی و غیرارثی اشاره کرد، بنابراین به کار بردن آزمایش‌های تشخیصی دقیق‌تر جهت تعیین نوع کم شنوایی در مطالعات مشابه پیشنهاد می‌گردد.

نتایج این مطالعه همسو با دیگر مطالعات نشان دهنده رشد و توسعه ادراک شنیداری در کودکانی است که از کاشت حلزون شنوایی بهره می‌برند، بنابراین لازم است آگاه‌سازی و اعتمادسازی جامعه نسبت به موفقیت‌آمیز بودن این روش درمانی با اهمیت مورد توجه بیشتر قرار گیرد. همچنین نتیجه این مطالعه نشان داد نوع کم شنوایی می‌تواند تعیین‌کننده انتخاب کاندیدهای عمل کاشت حلزون شنوایی باشد، بنابراین پیشنهاد می‌گردد مطالعات بیشتری در این خصوص صورت پذیرد.

سپاسگزاری:

پژوهش حاضر بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته اپیدمیولوژی است که طرح آن به شماره ۵۸۲۶-۹۰ در تاریخ ۹۰/۵/۲ به تصویب شورای پژوهشی دانشگاه علوم

پزشکی شیراز رسید و جا دارد از حمایت های آن معاونت تشکر نماییم. همچنین از کارکنان مرکز کاشت حلزون شنوایی فارس و همکاران محترم در گروه اپیدمیولوژی که ما را در این تحقیق یاری نمودند، تشکر می‌نمائیم.

References

منابع

1. Mahmodi Z, Rahati S, Ghasemi MM, Tayarani H, Rajati M, Asadpour V. Diagnosing Voice disorders in Children with cochlear implantation and hearing Aids Using Artificial Intelligence System. *Medical Journal Islamic Azad University of Mashhad*. 2009;5:67-78. [Persian]
2. Hajloo N, Ansari S. Prevalence and causes of hearing handicap in Ardabil province, Western Iran. *Audiology*. 2011;20:116-127. [Persian]
3. Abdollihi fakhim SH, Nazari MR. Determination of frequency and causes of hearing loss in high risk Neonates in Tabriz. *Medical Journal of Tabriz University of Medical*. 2007;29:77-82. [Persian]
4. Daneshi A, Yadollahzadeh M, Hossein Nejad Yazdi M, Mohammadi S, Emamjome H, Farhadi M. Comparison of the speech perception and intelligibility after cochlear implantation between heredity and non-heredity profound prelingual deaf patients admitted to rasoul-e-akram hospital. *Razi Journal of Medical Sciences*. 2006;13:59-70. [Persian].
5. Baradaranfar MH, Mollasdeghi A, Gafari Z. Prevalence of hearing disorders in 3-6 years old children of Kindergartens of Yazd city. *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*. 2008;16:20-25. [Persian]
6. Ajallouiyani M, Aminsalari S, Radfar S, Tavallaie S, Yousefi J, Hassanalifard M. Comparison between auditory and speech ability of cochlear implanted children. *Kowsar Medical Journal*. 2011;15:233-237. [Persian]
7. Yeganemoghaddam A, Hajjafari M, Ghorbani M, Dalirian A. Evaluation of hearing loss and related factors in patients referred to audiometry clinic of Matini hospital, Kashan. *FEYZ Journal*. 2008;11:61-67. [Persian]
8. Samadi J. Cochlear implant in adults. *Tehran University of Medical Sciences Journal*. 2003;20:52-55. [Persian]
9. Hashemi SB, Mosavi SA. Evaluation of Surgical Complications after cochlear implantation in Fars center south of Iran. *The Iranian Journal of Otorhinolaryngology*. 2008;20:145-149. [Persian]
10. Hashemi SB, Monshizade L, Monabbati S. Development of auditory skills, speech and language 30 children cochlear implant in Fars center. *The Iranian Journal of Otorhinolaryngology*. 2007;18:153-158. [Persian]
11. Wu JL, Yang HM. Speech perception of mandarin Chinese speaking young children after cochlear implantation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2003;67:247-253.
12. Govaerts PJ, De Beukelaer C, Daemers K, De Ceulaer G, Yperman M, Somers T, et al. Outcome of cochlear implantation at different ages from 0 to 6 years. *Oto Neurotol*. 2002;23:885-890.
13. Nikolopoulos TP, Archbold SM, ÓDonoghue GM. The development of auditory perception in children following cochlear implantation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1999;49:189-191.
14. Yang H, liney M. The auditory performance in children using cochlear implant-effects of mental function. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2004;68:1185-1188.
15. ÓDonoghue GM, Nikolopoulos T, Archbold SM, Tait M. Congenitally deaf children following cochlear implantation. *Acta Otorhinolaryngol Belg*. 1998;52:111-114.
16. Ghasemei MM, Bakhshae M, Shakeri MT, Razmara N, Tayarani Niknejad H, Tale MR, et al. Categorize auditory performance in 53 cases using cochlear implants. *The Iranian Journal of Otorhinolaryngology*. 2006;18:8-12. [Persian]