

ادراک گفتار در کودکان کاربر کاشتینه حلزونی

□ امیرعباس ابراهیمی*، دکتری تخصصی شنوایی شناسی، سازمان آموزش و پرورش استثنایی، تهران، ایران

صفحات ۵۵-۶۰

نوع مقاله: مروری

چکیده

در کودکان ناشنوایی که از سمعک‌های مرسوم سودی نمی‌برند کاشتینه‌های حلزونی موجب دسترسی به سیگنال گفتاری می‌شوند. با وجود نتایج بیشمار مثبت کاشتینه‌های حلزونی در کودکان ناشنوا، داده‌های منتشر شده هنوز گستره وسیعی از عملکرد را بین این کودکان نشان می‌دهند.

مطالعه متغیرهای احتمالی که موجب گوناگونی عملکرد کودکان کاربر کاشتینه حلزونی می‌شوند و بر ادراک گفتار اثر می‌گذارند برای والدین و متخصصان ضروری است. دسته‌بندی این عوامل توانایی بالین‌گران را برای دادن پیش‌آگهی پخته پیشاکاشت به خانواده‌ها افزایش می‌دهد و می‌تواند در تلاش برای رسیدن به بهترین نتیجه ممکن اجازه دستکاری بالقوه متغیرها را بدهد. این مقاله، مروری بر این عوامل است.

واژگان کلیدی: ادراک گفتار، کاشتینه‌های حلزونی، کودکان ناشنوا

مقدمه

بسیاری از کودکان با کم‌شنوایی عمیق حسی-عصبی دوطرفه از سمعک‌های پرتوان^۱ مرسوم استفاده می‌کنند. با وجود این، در شماری از این کودکان سمعک‌های مرسوم سودمند نیستند در نتیجه توانایی رشد زبان گفتاری و فهم‌پذیری^۲ گفتار به شدت محدود می‌شود. در این کودکان کاشتینه حلزونی تنها گزینه است (۱). کاشتینه حلزونی با سمعک متفاوت است چون گوش بیرونی، میانی و یاخته‌های مویی آسیب‌دیده گوش داخلی را دور می‌زند و مستقیماً باقیمانده یاخته‌های مویی شنوایی را تحریک می‌کند (۲).

نخستین بار کاشتینه‌های حلزونی چندکاناله در کودکان در ایالات متحده آمریکا به سال ۱۹۸۷ میلادی مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج اولیه سود کاشتینه عمدتاً متمرکز بود بر توانایی کودکان هنگام استفاده از دستگاه به منزله کمک به گفتارخوانی، یا در موقعیت‌هایی که تعداد محدودی گزینه پاسخ در دسترس بود (مجموعه بسته). با مشاهده بهبودی پساکاشت در ویژگی‌های زبرنجیری، بازشناسی واژه

و همخوان، و ادراک واژه و جمله در آزمون‌های مجموعه بسته، پژوهشگران بیشماری در طول زمان، این نتایج را در کودکان ناشنوای پیش‌زبانی/مادرزادی که در زمان کاشت کوچکتر بودند، بررسی کردند. همزمان، تمرکز از عملکرد پساکاشت در آزمون‌های مجموعه بسته بر توانایی کودک در اندازه‌گیری‌های مجموعه باز که هیچ گزینه دیگری در دست نیست تغییر کرد و بنابراین، نتایج به مقدار زیادی در ردیف وضعیت‌های گوش دادن در محیط باز است. با وجود این، در طول چندین سال گذشته با پیشرفت در تشخیص کم‌شنوایی، فناوری کاشت، راهبردهای پردازشی، تکنیک‌های جراحی، گزینه‌های برنامه‌ریزی و رویکردهای مداخله‌ای، ثابت شده کاشتینه‌های حلزونی درمان بدون خطر و کارآمدی در کودکان ناشنوای حسی-عصبی هستند و همین امر گسترش معیارهای کاشت را در پی داشته است.

از اواخر دهه ۱۹۸۰ میلادی کودکان ۲ ساله و بزرگتر کاشت حلزونی شده‌اند. نتیجه بررسی‌های بیشمار نشان داده است کودکان ناشنوای پیشا و پس‌زبانی در تمام سنین پس از کاشت

* E-mail: mahyarebrahimi@yahoo.com

1. Power Hearing Aids
2. Intelligibility

جدول ۱ فهرستی از احتمالات آورده شده است. با دانستن این موضوع که بسیاری از این متغیرها هم تراز هستند و می‌توانند با هم به عنوان يك واحد دسته‌بندی شوند ملاحظه این ۲۲ متغیر احتمالی درهم‌تنیده شده کمتر دلهره‌آور است (۳).

جدول ۱) عوامل اثرگذار بر بازشناسی گفتار در کودکان کاربر کاشتینه‌های حلزونی (۳)

۱	فناوری کاشتینه
۲	باقیمانده شمار یاخسته‌های عصبی ^۱
۳	محرومیت حسی (شنوایی)
۴	رشد مسیر شنوایی
۵	شکل‌پذیری ^۲ دستگاه شنوایی
۶	مدت ناشنوایی
۷	سن کاشت
۸	سبب شناسی ناشنوایی
۹	معیارهای انتخاب پیشاکاشت
۱۰	تراز شنوایی پیشاکاشت
۱۱	ادراک شنیداری گفتار پیشاکاشت
۱۲	اندازه‌گیری‌های ادراک گفتار پیشا و پساکاشت
۱۳	تراز زبانی پیشاکاشت: زبان گفتاری/ زبان دستی
۱۴	دیگر کم‌توانی‌ها
۱۵	موضوعات مرتبط با جراحی
۱۶	برنامه‌ریزی دستگاه
۱۷	خرابی دستگاه/ تجهیزات
۱۸	روش ارتباطی
۱۹	درونداد شنیداری
۲۰	بسامد/ نوع آموزش
۲۱	جایگاه آموزشی/ محیط دبستان/ پیش دبستان
۲۲	انگیزه والدین/ خانواده، مسائل اجتماعی

فناوری کاشتینه

از آغاز پژوهش بر روی توسعه کاشتینه‌های حلزونی، طراحی‌ها و راهبردهای بیشماری پدیدار شده‌اند. در گذشته دستگاه‌ها يك یا چندکاناله/الکترودی بودند. آرایه الکترودی^۳ بلند یا کوتاه (۳۰-۶ mm) بود و بیرون یا درون حلزون جایدهی

با دستگاه‌های چندکاناله توانستند فراتر از آنچه با سمعک‌های مرسوم قابل دستیابی بود به بازشناسی واج، واژه و جمله در مجموعه باز دست پیدا کنند. این نتایج، همراه با پیشرفت فناوری کاشتینه‌های حلزونی و مراقبت پساجراحی موجب کاشت کودکان زیر ۲ سال شد. دوباره، عملکرد این گروه سنی افزایش دسترسی به محرك‌های شنیداری را نشان داد و به افزایش ادراک گفتار و رشد زبان شفاهی منجر شد. درک شنیداری پساجراحی از درک گفتار در شرایط محدود و نیازمند افزودن سرنخ‌های شنیداری به زبان اشاره تا توانایی استفاده از شنیدن در حکم تنها روش ارتباط دریافتی گسترش پیدا کرد. در حقیقت امتیاز واژه‌های تک‌هجایی در آزمون‌های طراحی شده برای جمعیت کودکان نشان داد محدوده امتیاز يك سال پس از کاشت ۵ تا ۱۰۰ درصد بوده و کودکان کاربر کاشتینه‌های حلزونی در اندازه‌گیری‌های ادراک گفتار از کودکان کاشت نشده کاربر سمعک پیشی می‌گیرند. با وجود این، علی‌رغم استفاده از نقشه‌های پردازش گفتار کمتر پیچیده در مقایسه با راهبردهای پردازشی رایج، نتایج بلندمدت مطالعات اخیر در جمعیت کودکان به طور شگفت‌انگیزی خوب بوده است. به علاوه، بهبود ادامه‌دار ادراک گفتار در طول زمان در کودکان کاشت شده ۵ تا ۱۳ ساله بدون هیچ اثر زیان‌باری گزارش شده است (۳).

عوامل اثرگذار بر ادراک گفتار کودکان کاربر کاشتینه حلزونی

علی‌رغم نتایج بیشمار مثبت کاشتینه‌های حلزونی در کودکان، داده‌های منتشر شده هنوز گستره وسیعی از عملکرد را بین کودکان کاربر کاشتینه‌های حلزونی نشان می‌دهند. از آنجا که نخستین پرسش والدین کودک نامزد کاشتینه‌های حلزونی اغلب این پرسش است «کدام دستگاه برای کودکم بهترین است»؟ نیاز به مطالعه متغیرهای احتمالی که موجب گوناگونی عملکرد می‌شوند و بر نتیجه پایانی اثر می‌گذارند باقی می‌ماند. درک عوامل احتمالی اثرگذار بر نتایج برای والدین و متخصصانی که با والدین سروکار دارند حیاتی است. دسته‌بندی این عوامل توانایی بالین‌گران را برای دادن پیش‌آگهی پخته پیشاکاشت به خانواده‌ها افزایش می‌دهد و می‌تواند در تلاش برای رسیدن به بهترین نتیجه ممکن اجازه دستکاری بالقوه متغیرها را بدهد. در

1. Neural Population

2. Plasticity

3. Electrode Array

به عصب شنوایی تحویل می‌دهد (۴). به‌طور متداول، مورد استفاده‌ترین دستگاه‌ها، چندالکترودی/چندکاناله هستند که از آرایه الکترودی پیش‌حلقوی یا مستقیم و انتقال تراپوستی^۲ استفاده می‌کنند. با وجود این، مؤثرترین تفاوت دستگاه‌ها، راهبرد پردازشی است که در نهایت سرشت تحریک الکترودها را تعیین می‌کند (۳). راهبرد پردازشی صوتی، روشی است که دستگاه کاشت حلزونی صدا را به تحریک الکتریکی عصب شنوایی تبدیل می‌کند. کاشتینه حلزونی باید مؤلفه‌های بسامدی، دامنه‌ای، و زمانی سیگنال صوتی را رمزگزاری و تحلیل کرده و به الگوی تحریک الکتریکی تبدیل کند. در کل، مکان تحریک، اطلاعات بسامدی را منتقل می‌کند. دامنه، با دامنه جریان محرك رمزگزاری می‌شود. نرخ^۳ و الگوی تحریک سرنخ‌های زمانی را منتقل می‌کنند (۴).

می‌شد. اگرچه طراحی‌های مختلفی بین دستگاه‌ها وجود دارد (۳) تمام کاشتینه‌های حلزونی دارای اجزای بیرونی و درونی هستند (شکل ۱). اجزای بیرونی اجزایی هستند که روی سر قرار می‌گیرند و عبارت‌اند از (۱) میکروفون که صدا را به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند، (۲) پردازشگر گفتار^۱ که هسته کارکردی دستگاه کاشت است و در طول ۴۰ سال گذشته توسعه گسترده‌ای پیدا کرده است سیگنال صوتی را دستکاری و به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند، (۳) فرستنده که سیگنال‌های الکتریکی رمزگزاری شده را به اجزای درونی می‌فرستد. اجزای درونی اجزایی هستند که با جراحی زیر پوست در پشت گوش کاشته می‌شوند و عبارت‌اند از (۱) گیرنده-تحریک‌کننده که سیگنال پردازشگر صوتی را رمزگردانی می‌کند و بزرگترین بخش دستگاه درونی است و (۲) آرایه الکترودی که تحریک را

شکل ۱) اجزای بیرونی و درونی کاشتینه‌های حلزونی



■ باقیمانده شمار یاخته‌های عصبی، محرومیت شنیداری، رشد مسیر شنوایی، شکل‌پذیری دستگاه شنوایی، مدت ناشنوایی و سن کاشت

دومین زیر مجموعه متغیر عبارت است از تظاهرات کاراندام‌شناختی^۴ یاخته‌های باقیمانده عقده مارپیچی، و اثرات نبود ورودی شنیداری به دستگاه شنوایی در یک دوره زمانی. پژوهش نشان داده است در بچه‌گره‌هایی که در نوزادی ناشنوا شده بودند تحریک دائم الکتریکی موجب حفظ

یاخته‌های عقده مارپیچی می‌شود در صورتی که بدون تحریک، پی‌یاخته‌تباهی^۵ پیوسته‌ای رخ می‌دهد. اگرچه مطالعات بیشتر نشان داده‌اند که محرومیت صوتی زود هنگام اثرات منفی بر دستگاه شنوایی مرکزی دارد، تاکنون یک دوره بحرانی پایان‌پذیر تعریف نشده است. با وجود این، نتیجه محرومیت‌های بعدی در خلال رشد، به شدت محرومیت زود هنگام نیست که تأییدی است بر وجود یک دوره تاکنون نامشخص بحرانی. همچنین، اثرات خنثی‌کنندگی تحریک الکتریکی مشابهی در

1. Speech Processor
2. Transcutaneous
3. Rate

4. Physiologic
5. Neuronal Degeneration

پی‌یاخته‌های بچه‌گره‌هایی که در بزرگسالی ناشنوا شده بودند یافت شده است (۳). پژوهش‌های زیادی اهمیت سن کاشت را تأکید کرده‌اند و نشان داده‌اند هرچه سن کاشت و مدت ناشنوایی کمتر باشد نتایج ادراک گفتار بهتر خواهد بود (۵-۸) و کودکانی که در سنین پایین‌تر کاشت شوند (زیر ۲ سالگی) در مقایسه با کودکان دیرتر کاشت شده (بزرگتر از ۴ سال) به سطح عملکرد شنیداری بهنجار دست خواهند یافت (۷).

■ تراز شنوایی و ادراک شنیداری گفتار پیشاکاشت

در طول سالیان گذشته معیارهای کاشت گسترش پیدا کرده و کودکانی با باقیمانده شنوایی بیشتر را نیز دربرگرفته است. برخی پژوهشگران ملاحظه کرده‌اند در مقایسه با کودکانی با کم‌شنوایی پیشاکاشت بیشتر، کودکانی با تراز^۱ شنوایی پیشاکاشت بهتر، پس از کاشت به نتایج بهتری دست پیدا کردند. اگرچه به نظر می‌رسد تراز شنوایی و مهارت‌های ادراک گفتار پیشاکاشت به عملکرد پساکاشت کمک می‌کنند ارتقا و مدت استفاده از فناوری (که موجب بهبود کلی امتیازها می‌شوند) ممکن است اثر بازشناسی گفتار پیشاکاشت را در مجموعه باز کاهش دهند (۳).

■ کم‌شنوایی‌های اضافی

گاه آسیب شنوایی در کودکان یکی از چندین نتیجه مرتبط با نشانگان خاصی است که می‌تواند بر نتیجه کاشت حلزونی اثر بگذارد (۳). مطابق پژوهش‌ها، برآورد می‌شود ۴۰ درصد کودکان ناشنوا کم‌شنوایی^۲ اضافی دیگری داشته باشند (۹). به علاوه، کودکانی که مشکل شناختی یا فیزیکی آشکار دیگری در آنها به چشم نمی‌خورد اغلب ممکن است همانند هم‌تایان با شنوایی بهنجار، علامت ظریف کم‌شنوایی‌هایی دیگری را نیز داشته باشند که پس از رفتن به مدرسه در آنها بروز پیدا کنند. برای مثال، در کودکان با شنوایی بهنجار انواعی از وضعیت‌ها شامل کم‌شنوایی یادگیری یا کم‌توجهی تنها پس از ورود به دبستان تشخیص داده می‌شود. قطعاً در کودکان با آسیب شنوایی نیز همین‌گونه است. جلسات مشاوره پیشاکاشت باید خانواده را از این احتمال و اثرات زبان‌بار این موضوع و دیگر موضوعات مرتبط با ناشنوایی که بر توانایی کودک در استفاده از سیگنال فراهم شده به وسیله کاشتینه اثر می‌گذارند آگاه کند (۳). اگرچه

هرکودک ناشنوا با کم‌شنوایی اضافی از کاشتینه حلزونی بهره نمی‌برد (۹) مهارت‌های شنیداری، زبانی، و ارتباطی بسیاری از این کودکان به دنبال کاشت پیشرفت اساسی پیدا می‌کند. هرچند درجه بهره بردن به مقدار زیادی وابسته به شدت کم‌شنوایی اضافی است و ارتباطی به کم‌شنوایی ندارد (۳). کم‌شنوایی‌ها شامل نایبایی، نشانگان CHARGE، کم‌توجهی/بیش‌فعالی، فلج مغزی، کم‌شنوایی هوشی، مشکلات یادگیری، اختلال فراگیر رشدی، درخودماندگی و بسیاری دیگر است (۳، ۱۰). کم‌شنوایی‌های غیرشناختی همچون نایبایی و فلج مغزی احتمال نمی‌رود اثر قوی بر عملکرد کودک با کاشت داشته باشند در حالی که احتمال دارد کم‌شنوایی‌های شناختی اثر قوی بر عملکرد کودک داشته باشند (۱۱). با توجه به این باور والدین کودکان ناشنوا دارای کم‌شنوایی اضافی؛ که کاشت حلزونی، کودکان را معالجه می‌کند بسیار مهم است که از انتظارات آنها بدون ناامید کردن‌شان به ملایمت کاست (۳).

دو وضعیت که نیازمند توصیف ویژه‌ای هستند عبارت‌اند از: ناشنوایی ناشی از مننژیت و ناهمزمانی شنیداری^۳ (عصب‌آسیب شنوایی^۴). نتایج مرتبط با کم‌شنوایی پسماننژیت اغلب به مقدار استخوانی شدن حلزونی و پیامد اضافی مرتبط با مننژیت وابسته است. در رشد استخوانی حلزونی، جای‌دهی مختصر آرایه الکترودی غیر معمول نیست. در این موارد باید مراقب پیش‌آگهی بود. به علاوه، هنگام وجود مشکلات اضافی ناشی از مننژیت در کودک، سودمندی نیز ممکن به مخاطره بیفتد.

ناهمزمانی شنیداری نوعی آسیب شنوایی است که در آن یاخته‌های مویی بیرونی کارکرد دارند اما انتقال عصبی، آسیب دیده (۳) و کم‌شنوایی از بهنجار تا عمیق متغیر است. ناهمزمانی شنوایی اختلالی همگن نیست و مجموعه‌ای است از ناهنجاری‌های شنیداری با مکان‌های متفاوت اختلال، سبب‌شناسی و علل گوناگون و تنوع یافته‌های شنیداری و مطابق با آن راهبردهای مدیریتی متفاوت. کاشت حلزونی در کودکان با ناهمزمانی شنیداری ناشی از نبود یا کاستی عصب شنوایی در مقایسه با کودکان دارای کالبدشناسی عصبی بهنجار موفقیت‌آمیز نیست. در این کودکان رشد بازشناسی گفتار پس از کاشت محتمل نیست و نامزد خوب کاشتینه حلزونی نیستند

1. Level
2. Disability

3. Auditory Dis-synchrony
4. Auditory Neuropathy

الکترو تحریکی تبدیل شود. هر چه روند این تبدیل دقیق تر باشد، کودک به طور بالقوه ادراک گفتار بهتری در مجموعه باز خواهد داشت (۱۴).

به طور مرسوم دو نوع اندازه گیری برای تعیین برنامه لازم است: آستانه های الکتریکی (کمترین تراز تحریک) و راحت ترین تراز بلندی (بیشینه تراز تحریک) که در طول زمان تغییر پذیرند. اگر آستانه های الکتریکی و راحت ترین تراز بلندی درست نباشند دسترسی به صدا کامل نبوده و به عملکرد ضعیف پسا کاشت استفاده نکردن از دستگاه منجر می شود (۱۵). برنامه ریزی، تنها تعیین آستانه و تراز راحتی نیست و اغلب ممکن است معضل برنامه ریزی رخ دهد. استخوانی شدن لایبرنت، بدشکلی موندینی، و دیگر ناهنجاری های گوش داخلی اغلب موجب جای دهی مختصر آرایه الکترو دی و بنابراین، محدود شدن تعداد الکترو دی های در دسترس برای برنامه ریزی شده که به وضعیت های چالش زای برنامه ریزی و کاهش موقت ادراک و تولید گفتار می انجامد (۳). اگر تغییرات مشخصی در پاسخ دهی شنیداری کودک (از جمله تمیز شنیداری، افزایش درخواست تکرار، حذف یا اضافه کردن هجاها، تغییر در کیفیت آوایی یا کشیدن واژه ها) رخ دهد به جلسات اضافی برای برنامه ریزی نیاز خواهد بود (۱۵).

■ روش ارتباطی، درونداد شنیداری، بسامد/نوع آموزش، جایگاه آموزشی، اهداف و انتظارات

چهار روش اصلی رایج در آموزش کودکان ناشنوا وجود دارد که عبارت اند از: روش های دیداری (زبان اشاره)، ارتباط تام^۱ (که روش های تأکید کننده بر لب خوانی، گفتار، حرکات طبیعی و نظام های اشاره رمزگذاری شده^۲ دستی^۳ را با هم ترکیب می کند)، روش های شنیداری محور شامل شنیداری/شفاهی^۴ (که در آن کودک اغلب در مدرسه با تأکید بر آموزش شنیداری و جلسات آموزش گروهی با دیگر کودکان ناشنوا آموزش می بیند) و روش شنیداری-کلامی (که از گوش دادن به عنوان حس اولیه برای رشد زبان گفتاری استفاده می کند) (۱۶). پژوهش نشان داده است روش ارتباطی، رابطه آماری معنادار بالایی با نتایج گفتار و زبان کودکان کاربر کاشتینه های حلزونی دارد و کودکانی که در برنامه های مداخله ای مبتنی بر شنوایی شرکت می کنند در

(۱۲). اما در کودکان با ناهمزمانی شنیداری ناشی از جهش ژن اتوفرلین^۱ که موجب اختلال یاخته های درونی حلزون می شود چون کاشتینه مستقیماً پی یاخته های شنوایی حلزون را تحریک می کند و تحریک الکتریکی ناشی از کاشتینه در مقایسه با سمعک فعالیت عصبی همزمان تری را موجب می شود نتایج کاشت حلزونی، موفقیت آمیز گزارش شده است (۱۳).

■ موضوعات وابسته به جراحی

هدف از جراحی کاشت حلزونی قرار دادن تمام آرایه الکترو دی در دالان صماخی^۲ حلزون با کمترین آسیب ممکن به ساختارهای گوش داخلی است. عوامل مختلفی که بر توانایی جراح در قرار دادن کامل آرایه الکترو دی اثر می گذارند عبارت اند از: دژرویش موندینی^۳ یا استخوانی شدن لایبرنت که به بسته شدن حلزون می انجامد، ویژگی های آرایه الکترو دی و تجربه جراحی. موضوعات دیگر جراحی عبارت اند از: پیچ خوردگی یا دیگر آسیب های ضربه ای ناشی از جراحی به الکترو دی، جراحی عصب چهره ای، و مشکلات پساجراحی زبانه پوست^۴ شامل قطع ارتباط یا عفونت که ممکن است موجب بیرون افتادگی الکترو دی شود.

اهمیت و جدی بودن روش های جراحی و عوارض بالقوه را نباید دست کم گرفت. بسیار کمتر ممکن است گوش پزشک و جراح کاشت با تجربه به ویژه در حلزون های دچار آسیب کالبدشناختی با مشکل روبرو شود. درستی جای دهی الکترو دی و دستگاه حیاتی است و توانایی جراح برای درست قرار دادن بدون آسیب دیدگی یا پیچ خوردگی بخش های درونی وابسته است. اگرچه روش های جراحی عمومی برای تمام کاشتینه ها یکسان است اما با توجه به تفاوت بین آرایه های الکترو دی و ابزارهای جای دهی، لازم است جراحان با تکنیک ها مرتبط با هر دستگاه آشنا باشند (۳).

■ برنامه ریزی دستگاه

یکی از عوامل بسیار مهم بر عملکرد کاشتینه، شیوه برنامه ریزی^۵ پردازشگر گفتار است (۳). هدف نهایی برنامه ریزی، تنظیم دستگاه به گونه ای است که درونداد صوتی به شیوه کارآمدی به سیگنال الکتریکی قابل استفاده برای هر

1. OTOF

2. Scala Tympani

3. Mondini Dysplasia

4. Flap

5. Programming

6. Total Communication

7. Manually Coded

8. Auditory / Oral

perception abilities in congenitally deaf subjects. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 1997;41(2):121-31.

6. Baumgartner WD, Pok SM, Egelierler B, Franz P, Gstoettner W, Hamzavi J. The role of age in pediatric cochlear implantation. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2002;62(3):223-8.
7. 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. *Otology & Neurotology*. 2002;23(6):885-90.
8. Kileny PR, Zwolan TA, Ashbaugh C. The influence of age at implantation on performance with a cochlear implant in children. *Otology & Neurotology*. 2001;22(1):42-6.
9. Niparko JK. Cochlear implants: principles & practices: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
10. Hamzavi J, Baumgartner WD, Egelierler B, Franz P, Schenk B, Gstoettner W. Follow up of cochlear implanted handicapped children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2000;56(3):169-74.
11. Zwolan T. Implantable Hearing Devices. In: J. Katz, C. Marshall, K. English, L. Hood, K. Tillery, editors. *Handbook of clinical audiology*. 5th ed: Williams & Wilkins Baltimore; 2015. p. 832.
12. Pham NS. The management of pediatric hearing loss caused by auditory neuropathy spectrum disorder. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*. 2017;25(5):396-9.
13. Kim L-S, Jeong S-W. Pediatric cochlear implantation in auditory neuropathy. *Neuropathies of the Auditory and Vestibular Eighth Cranial Nerves*. 2009:61-9.
14. Shapiro WH, Bradham TS. Advancements in Cochlear Implant Programming. In: S. Waltzman, Roland JT, editors. *Cochlear Implants*: Thieme Medical Publishers, Inc.; 2014. p. 148-57.
15. Shapiro WH. Device programming. In: S. B. Waltzman, Roland JT, editors. *Cochlear implants* New York: Thieme; 2004. p. 133-45.
16. Robbins A. Rehabilitation after cochlear implantation. In: Niparko JK, editor. *Cochlear implants: Principles and practices*: LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS, a Wolters Kluwer business; 2009. p. 271.
17. Estabrooks W, Roland J. Therapeutic approaches following cochlear implantation. *Cochlear implants*: Thieme Medical Publishers, Inc.; 2014. p. 181.
18. Ebrahimi A-A. Cochlear Implants In Children. *Exceptional Education Journal*. 2004; 31 (4) : 20-4 [Persian].

اندازه‌گیری‌های بازشناسی گفتار امتیاز بالایی به دست می‌آورند و این نتایج با افزایش تأکید بر شنیدن افزایش پیدا می‌کند (۱۷). از منظر جایگاه آموزشی اگر مدرسه محیط شنیداری مطلوبی که رشد شنوایی را ارتقاء داده و ترغیب کند فراهم کند کودک از کاشتینه حلزونی به خوبی استفاده خواهد کرد (۱۸). از این رو، والدینی که بر رشد شنیداری و زبان گفتاری ارزش قائل نیستند نباید کاشتینه حلزونی را برای کودکشان انتخاب کنند (۱۶).

نتیجه‌گیری

در میان جمعیت کودکان کاربر کاشتینه حلزونی نتایج ادراک گفتار کاملاً متغیر است. برخی از این عوامل که بر نتایج اثر می‌گذارند عبارت‌اند از: سن کاشت، مدت ناشنوایی، روش ارتباطی، باقیمانده شنوایی پیشاکاشت، کم‌توانی‌های اضافی و شیوه برنامه‌ریزی پردازشگر گفتار. اگرچه تمرکز این مقاله بر ادراک گفتار کودکان کاربر کاشتینه حلزونی است این عامل به تنهایی شکست یا موفقیت کاشت را تعریف نمی‌کند و حتی اگر ادراک گفتار ضعیف باقی بماند مزایای دیگری همچون رهایی از انزوای شنیداری، کمک به گفتارخوانی و آگاهی از صداهای هشداردهنده کمک بزرگی به کیفیت زندگی کودک خواهند کرد.

References

1. O'donoghue GM, Nikolopoulos TP, Archbold SM. Determinants of speech perception in children after cochlear implantation. *The Lancet*. 2000;356(9228):466-8.
2. Schraer-Joiner L. Music for Children with Hearing Loss: A Resource for Parents and Teachers: Oxford University Press; 2014.
3. Waltzman S. Speech Perception in Children with Cochlear Implants. In: S. Waltzman, Roland JT, editors. *Cochlear implants*: Thieme Medical Publisher; 2004. p. 146-52.
4. Burton Koch D., J. OM. cochlear implants. In: Metz MJ, editor. *Hearing Aid Amplification Technical and Clinical Considerations*. 3red ed: Plural Publishing, Inc.; 2014. p. 569-682.
5. Snik A, Makhdoum MJA, Vermeulen AM, Brokx JP, van den Broeka P. The relation between age at the time of cochlear implantation and long-term speech