

# ادراك گفتار در کودکان کاربر کاشتینه حلزونی

□ امیرعباس ابراهیمی \*، دکتری تخصصی شنواهی‌شناسی، 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 ناشنوایی، 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 ادراك 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:** ادراك گفتار، کاشتینه‌های حلزونی، کودکان ناشنوایی

## مقدمه

و همخوان، و ادراك واژه و جمله در آزمون‌های مجموعه بسته، پژوهشگران بیشماری در طول زمان، این نتایج را در کودکان ناشنوایی پیشاپیشی/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 کم‌شنواهی، فناوری کاشت، راهبردهای پردازشی، تکنیک‌های جراحی، گزینه‌های برنامه‌ریزی و رویکردهای مداخله‌ای، ثابت شده کاشتینه‌های حلزونی درمان بدون خطر و کارآمدی در کودکان ناشنوای حسی-عصبي هستند و همین امر گسترش معیارهای کاشت را در پی داشته است.

از اوخر دهه ۱۹۸۰ میلادی کودکان ۲ ساله و بزرگتر کاشت حلزونی شده‌اند. نتیجه بررسی‌های بیشمار نشان داده است کودکان ناشنوایی پیشاپیشی و پسازبانی در تمام سنین پس از کاشت

بسیاری از کودکان با کم‌شنواهی عمیق حسی-عصبي دولطوفه از سمعک‌های پرتوان<sup>۱</sup> مرسوم استفاده می‌کنند. با وجود این، در شماری از این کودکان سمعک‌های مرسوم سودمند نیستند در نتیجه توانایی رشد زبان گفتاری و فهم پذیری<sup>۲</sup> 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 با قیمانده یاخته‌های مویی شناوایی را تحریک می‌کند (۲).

نخستین بار کاشتینه‌های حلزونی چندکماله در کودکان در ایالات متحده آمریکا به سال ۱۹۸۷ میلادی مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج اولیه سود کاشتینه عمده‌تاً تمرکز 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 زبرزنگیری، بازشناسی و اکه

\* 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 یک واحد دسته‌بندی شوند ملاحظه این ۲۲ متغیر احتمالی در هم تبینده شده کمتر دلهره‌آور است (۳).

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

۱	فناوري کاشتینه
۲	باقیمانده شمار یا خته‌های عصبی <sup>۱</sup>
۳	محرومیت حسی (شناوی)
۴	رشد مسیر شناوی
۵	شكل پذیری <sup>۲</sup> دستگاه شناوی
۶	مدت ناشنوازی
۷	سن کاشت
۸	سبب شناسی ناشنوازی
۹	معیارهای انتخاب پیشاکاشت
۱۰	تراز شناوی پیشاکاشت
۱۱	ادرار کشیداری گفتار پیشاکاشت
۱۲	اندازه‌گیری‌های ادرار گفتار پیشا و پساکاشت
۱۳	تراز زبانی پیشاکاشت: زبان گفتاری / زبان دستی
۱۴	دیگر کم توانی‌ها
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 / پیش‌دبستان
۲۲	انگیزه والدین / خانواده، مسائل اجتماعی

### فناوري کاشتینه

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

1. Neural Population  
2. Plasticity

با دستگاه‌های چند کاناله 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 پس‌اجرا حسی موجب کاشت کودکان زیر ۲ سال شد. دوباره، عملکرد این گروه سنی افزایش دسترسی به محرک‌های شنیداری را نشان داد و به افزایش ادرار کگفتار و رشد زبان شفاخی منجر شد. درک شنیداری پس‌اجرا حسی از درک گفتار در شرایط محدود و نیازمند افزودن سرخ‌های شنیداری به زبان اشاره تا توانایی استفاده از شنیدن در حکم تنها روش ارتباط دریافتی گسترش پیدا کرد. در حقیقت امتیاز واژه‌های تک‌هنجایی در آزمون‌های طراحی شده برای جمعیت کودکان نشان داد محدوده امتیاز یک سال پس از کاشت ۵ تا ۱۰۰ درصد بوده و کودکان کاربر کاشتینه‌های حلزونی در اندازه‌گیری‌های ادرار کگفتار 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 بلند مدت مطالعات اخیر در جمعیت کودکان به طور شگفت‌انگیزی خوب بوده است. به علاوه، بهبود ادامه‌دار ادرار کگفتار در طول زمان در کودکان کاشت شده ۵ تا ۱۳ ساله بدون هیچ اثر زیان‌باری گزارش شده است (۳).

### عوامل اثرگذار بر ادرار کگفتار 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 کودک 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 متخصصان 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

3. Electrode Array

به عصب شنوایی تحويل می دهد<sup>(۴)</sup>. به طور متداول، مورد استفاده ترین دستگاهها، چندالکترودی/ چندکاناله هستند که از آرایه الکترودی پیش حلقوی یا مستقیم و انتقال تراپوستی<sup>(۵)</sup> استفاده می کنند. با وجود این، مؤثرترین تفاوت دستگاهها، راهبرد پردازشی است که در نهایت سرشت تحریک الکترودها را تعیین می کند<sup>(۳)</sup>. راهبرد پردازشی صوتی، روشنی است که دستگاه کاشت حلوونی صدا را به تحریک الکتریکی عصب شنوایی تبدیل می کند. کاشتینه حلوونی باید مؤلفه های بسامدی، دامنه ای، و زمانی سیگنال صوتی را رمزگزاری و تحلیل کرده و به الگوی تحریک الکتریکی تبدیل کند. در کل، مکان تحریک، اطلاعات بسامدی را منتقل می کند. دامنه، با دامنه جریان محرک رمزگزاری می شود. نرخ<sup>(۶)</sup> و الگوی تحریک سرنخ های زمانی را زمانی را منتقل می کند<sup>(۴)</sup>.

می شد. اگرچه طراحی های مختلفی بین دستگاهها وجود دارد<sup>(۳)</sup> تمام کاشتینه های حلوونی دارای اجزای بیرونی و درونی هستند (شکل ۱). اجزای بیرونی اجزایی هستند که روی سر قرار می گیرند و عبارت اند از<sup>(۱)</sup> میکروفون که صدا را به سیگنال الکتریکی تبدیل می کند،<sup>(۲)</sup> پردازشگر گفتار<sup>(۱)</sup> که هسته کارکردی دستگاه کاشت است و در طول ۴۰ سال گذشته توسعه گسترده ای پیدا کرده است سیگنال صوتی را دستکاری و به سیگنال الکتریکی تبدیل می کند،<sup>(۳)</sup> فرستنده که سیگنال های الکتریکی رمزگزاری شده را به اجزای درونی می فرستد. اجزای درونی اجزایی هستند که با جراحی زیر پوست در پشت گوش کاشته می شوند و عبارت اند از<sup>(۱)</sup> گیرنده- تحریک کننده که سیگنال پردازشگر صوتی را رمزگردانی می کند و بزرگترین بخش دستگاه درونی است و<sup>(۲)</sup> آرایه الکترودی که تحریک را

شکل ۱) اجزای بیرونی و درونی کاشتینه های حلوونی



یاخته های عقده مارپیچی می شود در صورتی که بدون تحریک، پی یاخته تباہی<sup>(۵)</sup> پیوسته ای رخ می دهد. اگرچه مطالعات بیشمار نشان داده اند که محرومیت صوتی زودهنگام اثرات منفی بر دستگاه شنوایی مرکزی دارد، تاکنون یک دوره بحرانی پایان پذیر تعریف نشده است. با وجود این، نتیجه محرومیت های بعدی در خلال رشد، به شدت محرومیت زودهنگام نیست که تأییدی است بروجود یک دوره تاکنون نامشخص بحرانی. همچنین، اثرات ختشی کنندگی تحریک الکتریکی مشابهی در

## ■ باقیمانده شمار یاخته های عصبی، محرومیت شنیداری، رشد مسیر شنوایی، شکل پذیری دستگاه شنوایی، مدت ناشنوایی و سن کاشت

دومین زیر مجموعه متغیر عبارت است از تظاهرات کاراندام شناختی<sup>(۶)</sup> یاخته های باقیمانده عقده مارپیچی، و اثرات نبود ورودی شنیداری به دستگاه شنوایی در یک دوره زمانی. پژوهش نشان داده است در بچه گره هایی که در نوزادی ناشنوا شده بودند تحریک دائم الکتریکی موجب حفظ

1. Speech Processor

2. Transcutaneous

3. Rate

4. Physiologic

5. Neuronal Degeneration

هر کودک ناشنوا با کم توانی اضافی از کاشتینه حلزونی بهره نمی برد (۹) مهارت های شنیداری، زبانی، و ارتباطی بسیاری از این کودکان به دنبال کاشت پیشرفت اساسی پیدا می کند. هرچند درجه بهره بردن به مقدار زیادی وابسته به شدت کم توانی اضافی است و ارتباطی به کم شنوایی ندارد (۳). کم توانی ها شامل نایینایی، نشانگان CHARGE، کم توجهی / بیش فعالی، فلج مغزی، کم توانی هوشی، مشکلات یادگیری، اختلال فراگیر رشدی، در خودماندگی و بسیاری دیگر است (۱۰، ۳). کم توانی های غیر شناختی همچون نایینایی و فلج مغزی احتمال نمی رود اثر قوی بر عملکرد کودک با کاشت داشته باشند در حالی که احتمال دارد کم توانی های شناختی اثر قوی بر عملکرد کودک داشته باشند (۱۱). با توجه به این باور والدین کودکان ناشنوا دارای کم توانی اضافی؛ که کاشت حلزونی، کودکشان را معالجه می کند بسیار مهم است که از انتظارات آنها بدون نامید کردن شان به ملایمت کاست (۳).

دو وضعیت که نیازمند توصیف ویژه ای هستند عبارت اند از؛ ناشنوای ناشی از منژیت و ناهمزمانی شنیداری<sup>۳</sup> (عصب آسیب شنوایی<sup>۴</sup>). نتایج مرتبط با کم شنوایی پسامنژیت اغلب به مقدار استخوانی شدن حلزون و پیامد اضافی مرتبط با منژیت وابسته است. در رشد استخوانی حلزون، جای دهی مختصر آرایه الکترودی غیر معمول نیست. در این موارد باید مراقب پیش آگهی بود. به علاوه، هنگام وجود مشکلات اضافی ناشی از منژیت در کودک، سودمندی نیز ممکن به مخاطره بیفتد.

ناهمزمانی شنیداری نوعی آسیب شنوایی است که در آن یاخته های مویی بیرونی کارکرد دارند اما انتقال عصبی، آسیب دیده (۳) و کم شنوایی از بهنجار ای اعمیق متغیر است. ناهمزمانی شنوایی اختلالی همگن نیست و مجموعه ای است از نابهنجاری های شنیداری با مکان های متفاوت اختلال، سبب شناسی و علل گوناگون و تنوع یافته های 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 موفقیت آمیز نیست. در این کودکان رشد بازشناسی گفتار پس از کاشت محتمل نیست و نامزد خوب کاشتینه حلزونی نیستند

پی یاخته های بچه گریه هایی که در بزرگسالی ناشنوا شده بودند یافت شده است (۳). پژوهش های زیادی اهمیت سن کاشت را تأکید کرده اند و نشان داده اند هرچه سن کاشت و مدت ناشنوای کمتر باشد نتایج ادراک گفتار بهتر خواهد بود (۸-۵) و کودکانی که در سنین پایین تر 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 در برگرفته است. برخی پژوهشگران ملاحظه کرده اند در مقایسه با کودکانی با کم شنوایی پیشاکاشت بیشتر، کودکانی با تراز<sup>۱</sup> شنوایی پیشاکاشت بهتر، پس از کاشت به نتایج بهتری دست پیدا کرند. اگرچه به نظر می رسد تراز شنوایی و مهارت های ادراک گفتار پیشاکاشت به عملکرد پیساکاشت کمک می کنند ارتقا و مدت استفاده از فناوری (که موجب بهبود کلی امتیازها می شوند) ممکن است اثر بازشناسی گفتار پیشاکاشت را در مجموعه باز کاهش دهند (۳).

### ■ کم توانی های اضافی

گاه آسیب شنوایی در کودکان یکی از چندین نتیجه مرتبط با نشانگان خاصی است که می تواند بر نتیجه کاشت حلزونی اثر بگذارد (۳). مطابق پژوهش ها، برآورد می شود ۴۰ درصد کودکان ناشنوا کم توانی<sup>۲</sup> اضافی دیگری داشته باشند (۹). به علاوه، کودکانی که مشکل شناختی یا فیزیکی آشکار دیگری در آنها به چشم نمی خورد اغلب ممکن است همانند همتایان با شنوایی بهنجار، علامت ظریف کم توانی هایی دیگری را نیز داشته باشند که پس از رفتن به مدرسه در آنها بروز پیدا کنند. برای مثال، در کودکان با شنوایی بهنجار امواج از وضعیت ها شامل کم توانی یادگیری یا کم توجهی یا کم شناختی می شود. قطعاً در کودکان با آسیب شنوایی نیز تشخیص داده می شود. جلسات مشاوره پیشاکاشت باید خانواده را همین گونه است. جلسات مشاوره پیشاکاشت باید خانواده را از این احتمال و اثرات زیان بار این موضوع و دیگر موضوعات مرتبط با ناشنوای که بر توانایی کودک در استفاده از سیگنال فراهم شده به وسیله کاشتینه اثر می گذارند آگاه کند (۳). اگرچه

3. Auditory Dis-synchrony

4. Auditory Neuropathy

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

به طور مرسوم دو نوع اندازه‌گیری برای تعیین برنامه لازم است: آستانه‌های الکتریکی (کمترین تراز تحریک) و راحت‌ترین تراز بلندی (بیشینه تراز تحریک) که در طول زمان تغییرپذیرند. اگر آستانه‌های الکتریکی و راحت‌ترین تراز بلندی درست نباشند دسترسی به صدا کامل نبوده و به عملکرد ضعیف پس‌کاشت و استفاده نکردن از دستگاه منجر می‌شود (۱۵). برنامه‌ریزی، تنها تعیین آستانه و تراز راحتی نیست و اغلب ممکن است معضل برنامه‌ریزی رخ دهد. استخوانی شدن لایبرنت، بدشکلی موندینی، و دیگر ناهنجاری‌های گوش داخلی اغلب موجب جای‌دهی مختصر آرایه الکترودی و بنایراین، محدود شدن تعداد الکترودهای در دسترس برای برنامه‌ریزی شده که به وضعیت‌های چالش‌زای برنامه‌ریزی و کاهش موقت ادراک و تولید گفتار می‌انجامد (۳). اگر تغییرات مشخصی در پاسخ‌دهی شنیداری کودک (از جمله تمیز شنیداری، افزایش درخواست تکرار، حذف یا اضافه کردن هجاهای، تغییر در کیفیت آوایی یا کشیدن واکه‌ها) رخ دهد به جلسات اضافی برای برنامه‌ریزی 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 عبارت‌اند از: روش‌های دیداری (زبان اشاره)، ارتباط تام<sup>۱</sup> (که روش‌های تأکیدکننده بر لب خوانی، گفتار، حرکات طبیعی و نظام‌های اشاره رمزگذاری شده دسته<sup>۲</sup> را با هم ترکیب می‌کند)، روش‌های شنیداری محور شامل شنیداری/شفاهی<sup>۳</sup> (که در آن کودک اغلب در مدرسه با تأکید بر آموزش شنیداری و جلسات آموزش گروهی با دیگر کودکان ناشنوا آموزش می‌بیند) و روش شنیداری-کلامی (که از گوش دادن به عنوان حس اولیه برای رشد زبان گفتاری استفاده می‌کند) (۱۶). پژوهش نشان داده است روش ارتباطی، رابطه آماری معنادار بالایی با نتایج گفتار و زبان کودکان کاربر کاشتینه‌های حلزونی دارد و کودکانی که در برنامه‌های مداخله‌ای مبتنی بر شنوایی شرکت می‌کنند در

(۱۲). اما در کودکان با ناهمزمانی شنیداری ناشی از جهش ژن اتوفرلين<sup>۴</sup> که موجب اختلال یاخته‌های درونی حلزون می‌شود چون کاشتینه مستقیماً پی‌یاخته‌های شنوایی حلزون را تحریک می‌کند و تحریک الکتریکی ناشی از کاشتینه در مقایسه با سمعک فعالیت عصبی هم‌زمان تری را موجب می‌شود نتایج کاشت حلزونی، موفقیت آمیز گزارش شده است (۱۳).

## ■ موضوعات وابسته به جراحی

هدف از جراحی کاشت حلزونی قرار دادن تمام آرایه الکترودی در دالان صماخی<sup>۵</sup> حلزون با کمترین آسیب ممکن به ساختارهای گوش داخلی است. عوامل مختلفی که بر توانایی جراح در قرار دادن کامل آرایه الکترودی اثر می‌گذارند عبارت‌اند از: دُزرویش موندینی<sup>۶</sup> یا استخوانی شدن لایبرنت که به بسته شدن حلزون می‌انجامد، ویژگی‌های آرایه الکترودی و تجربه جراحی. موضوعات دیگر جراحی عبارت‌اند از: پیچ‌خوردگی یا دیگر آسیب‌های ضربه‌ای ناشی از جراحی به الکترود، جراحت عصب چهره‌ای، و مشکلات پس‌اجراحی زبانه پوست<sup>۷</sup> شامل قطع ارتباط یا عفونت که ممکن است موجب بیرون‌افتادگی الکترود شود.

اهمیت و جدی بودن روش‌های جراحی و عوارض بالقوه را نباید دست کم گرفت. بسیار کمتر ممکن است گوش‌پزشک و جراح کاشت باتجربه به‌ویژه در حلزون‌های دچار آسیب کالبدشناختی با مشکل روپرتو شود. درستی جای‌دهی الکترود و دستگاه حیاتی است و توانایی جراح برای درست قرار دادن بدون آسیب دیدگی یا پیچ‌خوردگی بخش‌های درونی وابسته است. اگرچه روش‌های جراحی عمومی برای تمام کاشتینه‌ها یکسان است اما با توجه به تفاوت بین آرایه‌های الکترودی و ابزارهای جای‌دهی، لازم است جراحان با تکنیک‌ها مرتبط با هر دستگاه آشنا باشند (۳).

## ■ برنامه‌ریزی دستگاه

یکی از عوامل بسیار مهم بر عملکرد کاشتینه، شیوه برنامه‌ریزی<sup>۸</sup> پردازشگر گفتار است (۳). هدف نهایی برنامه‌ریزی، تنظیم دستگاه به گونه‌ای است که درونداد صوتی به شیوه کارآمدی به سیگنال الکتریکی قابل استفاده برای هر

1. OTOF

2. Scala Tympani

3. Mondini Dysphasia

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 امیاز 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 این‌رو، والدینی که بر رشد شنیداری و زبان گفتاری ارزش قائل نیستند باید کاشتینه حلزونی را برای کودکشان انتخاب کنند (۱۶).

## نتیجه‌گیری

در میان جمعیت کودکان کاربر کاشتینه حلزونی نتایج ادراك 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 ادراك گفتار کودکان کاربر کاشتینه حلزونی است این عامل به تنها‌ی شکست یا موفقیت کاشت را تعریف نمی‌کند و حتی اگر ادراك گفتار ضعیف باقی بماند مزایای دیگری همچون رهایی از انزوای شنیداری، کمک به گفتارخوانی و آگاهی از صدای‌های هشداردهنده کمک بزرگی به کیفیت زندگی کودک خواهد 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. 3rd 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