

# کاشت حلزون در کودکان

امیر عباس ابراهیمی / کارشناس ارشد شنوایی شناسی، مرکز آموزشی  
باغچه بان شماره ۶

معمولاً کاشت حلزون به صورت تک کاناله و چند کاناله دسته بندی می شود. دستگاههای کاشت حلزون اولیه تک کاناله بودند، نمونه ی آن دستگاه تک کاناله M/House بود. کاربرد دستگاه M/House از سال ۱۹۸۷ متوقف شده و تمامی دستگاههای کاشت حلزون نوین چند کاناله هستند. دستگاههای کاشت حلزون چند کاناله از چندین الکترو د که در طول حلزون آرایش یافته اند استفاده می کنند. (شکل ۲)



شکل ۱. نمونه کاشت حلزون با پردازشگر گفتار پشت گوشی. (Nucleus24) سمت چپ: الکترودها و تحریک کننده ی الکتریکی کاشت شده، سمت راست: پردازشگر گفتار پشت گوشی و میکروفون به همراه سیم پیچ فرستنده ی بیرونی.

برخی کاشت شنوایی های بسیار شدیدند و باقی مانده شنوایی یا وجود ندارد یا ناچیز است و بیمار نمی تواند حتی از قوی ترین سمعک ها به طور قابل توجهی بهره مند شود. کاشت حلزون با تبدیل صوت به جریان الکتریکی و سپس استفاده از این سیگنال الکتریکی برای تحریک مستقیم باقی مانده تارهای عصبی شنوایی بیمار، برای وی اطلاعاتی در باره ی صوت فراهم می کند. کاشت حلزون از اجزای درونی، که به طریق جراحی کار گذاشته می شوند و قسمت های بیرونی تشکیل شده است. (شکل ۱)

اجزای بیرونی عبارت اند از:

۱. میکروفون که صوت را جمع آوری و به سیگنال الکتریکی تبدیل می کند.
۲. پردازشگر گفتار که صوت را تجزیه و تحلیل کرده و به رمزی تبدیل می کند که ویژگی های متفاوت صوت را ارائه می کند، و در انواع جیبی و پشت گوشی موجود است.
۳. یک فرستنده (حلقه القایی بیرونی) که از راه سیگنال الکترومغناطیسی یا فرکانس رادیویی (RF) اطلاعات رمز گذاری شده را به دستگاه کاشت شده می فرستد.

اجزای کاشت شده با جراحی عبارت اند از:

۱. گیرنده (حلقه القایی درونی) که سیگنال را از فرستنده بیرونی جمع آوری می کند
۲. تحریک کننده الکتریکی با الکترودهایش، شامل الکترودهای درون حلزونی که اطلاعات رمز گذاری شده را به شکل سیگنال الکتریکی به باقی مانده تارهای عصب شنوایی می فرستند. به علاوه یک الکترو د زمین که در مکانی بیرون از حلزون قرار داده می شود.

شکل ۲. تصویر الکترودهای کاشت حلزون چند کاناله وارد حلزون شده، الکترودهای ارایه کننده ی فرکانس های بالاتر به سمت پایه ی حلزون و آنها که فرکانس های پایین را ارایه می کنند به سمت راس قرار دارند.



### ملاحظات پیش از عمل

گروه ارزیابی بالینی کودکان نامزد کاشت حلزون، متخصصانی از گوش، گلو، بینی، شنوایی شناسی، آسیب شناسی گفتار و زبان، روان شناسی و آموزش را در بر می گیرد. رشته های دیگر بر اساس ضرورت ممکن است به گروه اضافه شوند. خانواده نیز نقش یکپارچگی را در گروه بر عهده دارد. هنگامی که نامزد کاشت خردسال است، مسوولیت تصمیم گیری در مورد کاشت حلزون بر عهده ی والدین است. در شرایط آرمانی، والدین، ناشنوایی کودکان را پذیرفته اند، در باره ی راههای گوناگون موجود آگاه شده اند و به تعهد طولانی مدت برای توان بخشی و حمایت کامل کودک پی برده اند. هنگامی که نامزد کاشت جوان یا نوجوان است، اعضای گروه باید به دقت احساسات و انتظاراتی او و تمایلاتش حول و حوش کاشت را بررسی کنند. پرسشنامه ها برای بررسی انتظارات والدین و کودک (هرگاه لازم باشد) موجودند. اگر انتظارات والدین برای سودمندی دستگاه واقع بینانه نیست، به مشاوره ی بیشتری نیاز است. انتظار معمول والدین آن است که کودک به دنبال کاشت حلزون به روشنی شروع به صحبت خواهد کرد. اگر چه این هدف ممکن است در دراز مدت به واقعیت پیوندد، ولی مهم است با والدین در این مورد مشاوره کرد که صحبت کردن، سود ثانویه کاشت است. بسته به کودک ممکن است ماهها یا سال های زیادی طول بکشد تا توان بخشی فشرده ی شفاهی شنوایی به نتیجه برسد. هنگام مشاوره در باره ی تعهد طولانی مدت نسبت به توان بخشی یک راهبرد کار آمد آن است که ترتیب ملاقات با خانواده ی دیگری

راداد که همان روند تصمیم گیری را طی کرده و کودکی با کاشت حلزون دارد. مواد نوشتاری نیز باید برای خانواده تهیه کرد. این مواد باید شامل اطلاعاتی در باره ی اثر ناشنوایی، چگونگی کارکرد کاشت حلزون، چگونگی ارزیابی کودک پیش از کاشت، جراحی، روند تنظیم دستگاه، نشانه های عیب یابی تجهیزات و توان بخشی پس از عمل باشد. در خلال ارزیابی پیش از عمل، آموزگار همچون حین توان بخشی و مدیریت طولانی مدت پس از عمل کودک، نقش مهمی در گروه بر عهده دارد. در آغاز روند انتخاب، نظام آموزشی و آموزگار کودک باید آگاه شوند که کودک برای کاشت در نظر گرفته شده است. آموزگار ممکن است با کاشت حلزون آشنا نباشد و تا اندازه ی در باره ی کار با کودک دارای کاشت احساسات دو گانه داشته باشد. بنابراین اطلاعات خاص در باره ی کاشت حلزون باید تهیه و هر گونه سوء تفاهم رفع شود. پیش از عمل، آموزگار برای گروه کاشت اطلاعاتی در باره ی عملکرد کودک در استفاده از سمعک، شیوه کلی یادگیری او، وجود هر نوع مشکل یادگیری و توانایی های ارتباط کلی او در کلاس را تهیه می کند. آموزگار کودک باید کل کلاس را با مفهوم اینکه کاشت حلزون چیست و چگونه کار می کند آشنا سازد، این موضوع به کودک کمک می کند پس از جراحی و تنظیم اولیه، به طور موفقیت آمیزی با کلاس یکپارچه شود. معیارهای انتخاب توصیه شده برای کودکانی که برای کاشت در نظر گرفته می شوند در زیر آمده است.

### معیارهای انتخاب کودکان پیش از عمل

۱. کاهش شنوایی حسی عصبی عمیق دو طرفه
۲. سن بین ۱۸ ماه تا ۱۷ سال
۳. بیماران باید از سمعک بهره ای نبرند یا سود ناچیزی به دست آورند. که به صورت به دست آوردن امتیاز ۲۰ درصد یا کمتر در آزمون های گفتاری مناسب در مجموعه باز تعریف شده است. در خردسالان عدم سودمندی یا سود ناچیز به صورت عدم پیشرفت در رشد مهارت های ساده شنیداری با تقویت کننده مناسب و مشارکت در توان بخشی فشرده ی شنوایی تعریف شده است.
۴. معاینه پزشکی نباید شامل موارد زیر باشد:
  - ناشنوایی ناشی از آسیب های عصب شنوایی یا راه مرکزی شنوایی
  - عفونت فعال گوش میانی یا پارگی پرده گوش با وجود بیماری فعال گوش میانی
  - عدم رشد حلزون
۵. نامزد کاشت باید بیوسته ورودی صوتی را از یک کمک





حسی دریافت کرده باشد (برای مثال، سمعک، دستگاه لمسی ارتعاشی<sup>۲</sup> یا کاشت حلزون) برای کودکانی که تجربه‌ی پیشینی از سمعک ندارند ۳ تا ۶ ماه کار آزمایی با سمعک لازم است.

۶. نامزد کاشت باید در جایگاه آموزشی ای ثبت نام شود که بر آموزش شفاهی/شنیداری تأکید می‌کند.

۷. خانواده و (در صورت امکان) نامزد کاشت باید از نظر روان‌شناختی و انگیزشی مناسب باشند.

موقتی چشایی، وزوز و سرگیجه است. به دنبال جراحی ممکن است فرد انتظار افت باقی مانده شنوایی در گوش کاشت شده و درد ملایم و بی‌حسی در سمت شکاف داشته باشد. اگر قسمت درونی دچار خرابی مکانیکی یا الکتریکی باشد، عفونت در محل با موفقیت با دارو درمان نشود یا اگر دستگاه یا الکتروود حامل جابجا شوند، برداشتن کاشت حلزون ضروری است. گیرنده کاشت حلزون باید از روش‌های جراحی/بزشکی گوناگونی که ممکن است به دستگاه کاشت شده یا به عملکرد فیبرهای شنوایی که سیگنال‌های الکتریکی را به مغز منتقل می‌کنند آسیب بزنند، اجتناب کند. باید استفاده از تمامی تجهیزات جراحی برقی<sup>۳</sup> تک قطبی در ناحیه سر و گردن، دیاترمی، تحریک عصبی<sup>۴</sup>، پرتو درمانی یونیزه<sup>۵</sup> در ناحیه کاشت، درمان از راه تشنج الکتریکی<sup>۶</sup> و MRI خودداری شود. امروزه دستگاه کاشت حلزون تجاری ای با مغناطیس قابل برداشتن تولید شده که برای بیمارانی که در آینده نیاز به MRI داشته باشند ترجیح داده می‌شود.

#### مدیریت پس از عمل

• برنامه ریزی دستگاه: بیمار سه تا چهار هفته پس از جراحی برای نخستین برنامه ریزی دستگاه باز می‌گردد. تا آن زمان، التیام زخم و کاهش تورم اطراف شکاف باعث می‌شود که مغناطیس به خوبی بچسبد. روش‌های مورد استفاده برای فعال سازی کاشت به سن کودک و دستگاهی که کاشت شده بستگی دارد. برای تمامی دستگاه‌ها برنامه ریزی نخستین با تعیین آهسته‌ترین صوتی که از هر یک از الکتروودهای توان شنید شروع می‌شود. این سطح آستانه روی برنامه نرم افزاری رایانه ضبط می‌شود. سپس بالاترین سطح تحریک برای هر الکتروود فعال تعیین می‌شود. براساس نوع دستگاه مورد استفاده، سطح تحریک تا زمانی که بیمار گزارش کند که صدا راحت‌ترین (سطح M) یا بلند اما راحت است (سطح C) است افزایش می‌یابد. هنگامی که برنامه مناسب تشخیص داده شده به پردازشگر گفتار بیمار منتقل می‌شود. در اکثر موارد، بیمارانی پس از جلسه‌ی نخست برنامه ریزی می‌توانند از دستگاه کاشت استفاده کنند. تعداد دفعاتی که بیمارانی برای برنامه ریزی برمی‌گردند، بسته به نیازهای روانی جسمانی بیمار و امکان دسترسی به کلینیک تا حد زیادی متفاوت است. در اکثر موارد کودکان برای سه ماه نخست دو بار در ماه، برای سه ماه بعد ماهانه و سپس هر ۶ تا ۱۲ ماه برای برنامه ریزی پردازشگر گفتار معاینه می‌شوند. در بسیاری از مراکز هر ۶ ماه درک گفتار کودکان ارزیابی می‌شود. نتایج درک گفتار برای تعیین اینکه آیا عملکرد وقتی که بیمار برای آخرین بار ارزیابی شده، بهبود یافته یا کم شده، می‌تواند با یافته‌های آزمون پیشین مقایسه شوند.



#### جراحی

جراحی با بیهوشی عمومی آغاز می‌شود. موی بالا و پشت گوش تراشیده می‌شود و پوست با محلول ضد عفونی کننده آماده می‌شود. یک برش در پشت گوش داده شده و حفره‌ای در جمجمه در پشت استخوان ماستوئید برای جا دادن گیرنده/تحریک کننده دستگاه درونی ایجاد می‌شود. سپس جراح سرتاسر سلول‌های هوایی ماستوئید رامی تراشد و استخوان بین پرده گوش و عصب صورتی را برمی‌دارد تا دریچه گرد و پرومنتوری حلزون دیده شوند. روزنه‌ای<sup>۷</sup> در بیچ پایه‌ی نرده تیمپانی دقیقاً جلو دریچه گرد ایجاد شده و آرایش الکتروودی در روزنه قرار داده می‌شود. اطراف آرایش الکتروودی برای تثبیت قرارگیری همچون نزدیک روزنه با فوم یا ژل پوشانده می‌شود. سپس گیرنده/تحریک کننده‌ی دستگاه درونی، درون حفره، پشت ماستوئید جاسازی و محکم می‌شود. شکاف بسته شده و پانسمان برای ۲۴ ساعت روی گوش قرار داده می‌شود. جراحی کاشت بین ۲ تا ۵ ساعت براساس تجربه جراح، انتخاب دستگاه و پیچیدگی کالبد شناسی در بیمار خاص طول می‌کشد. کاشت حلزون خطرات یکسانی همانند دیگر روش‌های انجام شده تحت بیهوشی عمومی و دیگر جراحی‌های گوش میانی و درونی دارد خطرات شامل احتمال مختصر عفونت، فلج دائم یا موقت عصب صورت در سمت عمل شده، اختلال‌های خفیف و

## سن کاشت حلزون

دستور عمل رایج FDA دلالت می‌کند که کاشت در کودکان ۱۲ ماهه مناسب است. با وجود این چندین مرکز کودکان کوچکتر را نیز کاشت می‌کنند. دلایل متعددی از این گرایش برای پایین آوردن حداقل سن حمایت می‌کنند. نخست اینکه کاشت در سن پایین مقدار اطلاعات شنیداری موجود کودک در خلال دوره بحرانی یادگیری زبان را به حداکثر می‌رساند و تأثیرهای محرومیت شنیداری را کاهش می‌دهد. به علاوه حمایت بیشتر توسط درمانگرانی صورت گرفته که گزارش کرده‌اند کودکان کاشت شده در سن پایین‌تر، آزمون‌های درک گفتار را بهتر انجام می‌دهند تا کودکانی که دیرتر کاشت شده‌اند. سرانجام خریداران کمتر احتمال دارد در باره‌ی زیبایی نگران شوند، بنابراین نوع آزمون آسان‌تری را برای پیوند با دستگاهشان می‌گذرانند.

## وضعیت حلزون

اگر چه حلزون ناهنجار نظیر حلزون‌های با اختلال ساخت مادرزادی یا استخوانی شدن حلزونی ممکن است قراردعی کامل آرایش الکترودی را محدود کند، بیماران دارای چنین ناهنجاری‌هایی هنوز نامزد کاشت حلزون هستند. با وجود این هر دو نوع ناهنجاری ممکن است بر عملکرد دستگاه اثر بگذارد، زیرا قراردعی ناکامل آرایش الکترودی می‌تواند مقدار اطلاعات گفتاری که قابل دستیابی است را محدود کند.



## مقدار باقی مانده شنوایی

برخی از مطالعات اخیر نشان می‌دهند که کودکان با مقادیر بیشتر باقی مانده شنوایی در زمان کاشت، در کل پیشرفت بیشتری در درک گفتار با کاشت حلزون نشان می‌دهند تا کودکانی که باقی مانده شنوایی ندارند یا باقی مانده ناچیز شنوایی دارند. این موضوع احتمالاً در مقایسه با دیگر کودکان به واسطه افزایش تجربه شنیداری چنین کودکانی است.

کاهش در امتیازات معمول نیست و ممکن است دلالت برای آن داشته باشد که برنامه موجود برای بیمار مطلوب نیست.

• توان بخشی: هدف توان بخشی و آموزش پس از عمل آن است که به بیماران پیام‌زیم چگونه از دستگاهشان برای حداکثر رساندن توانایی ارتباط شفاهی شنیداری استفاده کنند. مقدار توان بخشی فراهم شده به عملکرد بیمار با دستگاه، مدت ناشنوایی پیش از کاشت و روش ارتباطی اولیه وابسته است. توان بخشی قسمت مهم روند کاشت کودکان است و شامل آموزش و مشارکت والدین، آموزش و ارزیابی درک گفتار (شامل تولید گفتار و زبان درکی و بیانی) و مشارکت آموزگاران کودک می‌باشد. در بسیاری از موارد مدرسه‌ی کودک نخستین تهیه کننده‌ی خدمات توان بخشی است. شنوایی شناس و یا آسیب شناس زبان و گفتار تیم کاشت حلزون ممکن است علاوه بر این با کودک روی وظایف توان بخشی کار کنند و به مدرسه کودک در باره‌ی نیازهای توان بخشی توصیه‌هایی ارائه کنند. در برخی موارد کودکان علاوه بر آنچه به وسیله‌ی نظام مدرسه فراهم شده در جلسات درمان خصوصی حضور می‌یابند. به طور کلی روش‌های توان بخشی مورد استفاده برای کودکان کاشت شده مشابه روش‌هایی است که برای کودکانی که سمعک دارند استفاده می‌شود. دو اختلاف اساسی بین تکنیک‌های مورد استفاده برای کودکان شامل اطلاعات فرکانس‌های بالا است، به علاوه درمانگر اغلب از کودکانی که کاشت حلزون شده‌اند انتظارهای بیشتری دارد.

## درک گفتار

چندین عامل عملکرد کودکان دارای کاشت حلزون را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این عوامل شامل سن آغاز ناشنوایی عمیق، سنی که کودک کاشت را دریافت می‌کند، وضعیت حلزون، مقدار باقی مانده شنوایی پیش از کاشت، وجود ناتوانی‌های اضافی و محیط آموزشی کودک می‌باشند.

## سن آغاز ناشنوایی

سن آغاز ناشنوایی عمیق اثر قوی بر کاشت حلزون دارد. به طور کلی کودکان ناشنوا پس از زبان‌آموزی پیشرفت سریع‌تری را پس از عمل در مهارت‌های بازشناسی گفتار نشان می‌دهند تا کودکان ناشنوا پیش از زبان‌آموزی. این اختلاف احتمالاً به واسطه این حقیقت است که کودکان ناشنوا پس از زبان‌آموزی، تجربه بیشتری از صدا دارند و از آنجا که روش تازه‌ی شنوایی مشابهت‌هایی با تجربه‌ی شنوایی پیشین شان دارد، این مسأله فرایند یادگیری را سریع‌تر می‌کند. از سوی دیگر کودکان ناشنوا پیش از زبان‌آموزی هیچ تجربه‌ای از صدا ندارند یا تجربه‌ی کمی دارند و زمان بیشتری می‌برد تا این رمز شنیداری تازه را یاد بگیرند.





## ناتوانایی های اضافی

ناتوانایی هایی ثانویه نسبت به ناشنوایی ممکن است بر عملکرد کاشت حلزون اثر بگذارند. ناتوانایی های غیر شناختی مانند نابینایی و فلج مغزی (CP) احتمال نمی رود که بر عملکرد بعدی کاشت حلزون کودک اثر بگذارند. از سوی دیگر ناتوانایی های شناختی، محتمل است بر عملکرد کاشت حلزون و در نتیجه در باره ی نامزدی کاشت تأثیر بگذارند. این موارد شامل کودکانی است با اختلال های یادگیری ثانویه نسبت به منتریت و کودکانی که با آسیب های ذهنی تشخیص داده می شوند. اگر کودک دچار ناتوانایی های شناختی کاشت حلزون شود، انتظارهای مناسب در زمینه عملکرد دستگاه در خانه و مدرسه باید ایجاد شود.

## محیط آموزشی

در زمینه اثر جایگاه آموزشی عملکرد کودک دارای کاشت حلزون ابهام هایی وجود دارد. چندین پژوهشگر گزارش کرده اند، کودکانی که در برنامه ارتباط شفاهی ثبت نام کرده اند، پیشرفت بیشتری را در درک گفتار با کاشت حلزون نشان می دهند تا کودکانی که در جایگاه ارتباط کلی آموزش دیده اند. برخی دیگر نشان داده اند که این دو گروه کودکان اگر کاشت را در سن پایین دریافت کنند به میزان یکسانی از دستگاهشان سود می برند. اکثر متخصصان موافقند که اگر مدارس از کودک در استفاده از دستگاه حمایت کنند، مدیریت و درمان پیگیرانه شنوایی را ارائه دهند و محیط شنوایی مناسبی که رشد شنوایی را تشویق و ترغیب می کند، فراهم نمایند، کودک با کاشت حلزون عملکرد مطلوبی خواهد داشت.



زیر نویس ها:

1. auditory/oral
2. vibrotactile device
3. cochleostomy
4. electro surgical
5. neurostimulation
6. ionizing radiation therapy
7. electroconvulsive therapy

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی

منابع:

1. Alpiner, J., McCarthy, P., (2000). *Rehabilitative audiology children & adults*. chapter 15. Lippincott williams & wilkins . third edition
2. Gelfand, S., (2001) *Essentials of audiology*. Thieme, second edition .chapter 15
3. Katz, J., (2002). *Hand book of clinical audiology*. fifth edition. chapter 34. lippincott williams & wilkins