



## بررسی اثرات عمق جایگذاری رشته الکترودی

### MED-EL(COMBI 40+)

#### روی درک گفتار

دکتر محمد مهدی قاسمی<sup>۱</sup>، دکتر نسرین راستا<sup>۲</sup>، دکتر محمد تقی شاکری<sup>۳</sup>،

محمد رضا طالع<sup>۴</sup>، رحیم قنبری<sup>۵</sup>، حمید طیرانی نژاد<sup>۶</sup>، عفت دارو برد<sup>۷</sup>

<sup>۱</sup>دانشیار، <sup>۲</sup>رزیذنت، <sup>۳</sup>استادیار آمار حیاتی دانشگاه مشهد، <sup>۴،۵،۷</sup>شنوایی شناس مرکز کاشت حلزون استان خراسان،

<sup>۶</sup>گفتار درمان مرکز کاشت حلزون استان خراسان

#### خلاصه

**مقدمه:** رشته الکترودی بسته به وضع حلزون و نوع پروتز تنها به طور نسبی معمولاً ۲۰-۳۰ میلی متر داخل حلزون شنوایی می رود. این مطالعه برای جستجو در مورد اثرات عمق جایگذاری رشته الکترودی روی بازشناسی کلمات در ۱۰ نفر از بیماران کاشت حلزون استان خراسان طرح ریزی شد. پروتز این افراد MED-EL(COMBI 40+) بود و حداقل ۶ ماه تحت آموزش های شنیداری - کلامی پس از کاشت پروتز قرار داشتند.

**مواد و روش:** برای تعیین اثر عمق جایگذاری الکترودی روی نمره بازشناسی کلمات ۳ عمق متفاوت از کاشت با کمک پردازشگر گفتار تقلید شد شامل عمق جایگذاری کامل یا ۲/۳، ۳/۳، ۴/۳ عمق جایگذاری کامل و ۱/۳ عمق جایگذاری کامل، در حالی که در هر ۳ حالت طیف باندها فرکانسی به طور کامل حفظ شد. نمره بازشناسی کلمات توسط ۱۰ کلمه دو سیلابی اندازه گیری می شد. **نتیجه:** نتایج نشان داد نمره بازشناسی کلمات با غیر فعال کردن ۱/۳ آپیکال رشته الکترودی به طور قابل توجهی کاهش یافت. ما معتقدیم این نتایج نشانگر این است که، اغلب بازشناسی کلمات توسط ۱/۳ آپیکال (یا انتهایی) حلزون تامین می شود و ساختمان های عصبی مفیدی برای بازشناسی کلمات بعد از دور دوم حلزون قرار دارد.

**واژه های کلیدی:** کاشت حلزون شنوایی، گذاشتن در عمق، درک مطلب

#### مقدمه

طریق الکترودهای کاشته شده در داخل حلزون از این سیگنال ها برای تحریک مستقیم پایانه های عصبی زوج هشت استفاده می کند (۱). فاکتور های موثر بر درک گفتار طی سالیانی که از تولد این پروتز گذشته است، تحت بررسی قرار گرفته اند تا امکان استفاده هر چه بهتر و درک هر چه واضح تر گفتار برای بیماران فراهم شود.

کاشت حلزون شنوایی از پیشرفته ترین دستاورد های تکنولوژی نوین جهت اعطاء شنوایی و زندگی طبیعی به آن دسته از ناشنوایانی که از وسایل کمک شنیداری دیگر و تقویت صوت سود نمی برند. این پروتز محرک های صوتی را به سیگنال های الکتریکی تبدیل کرده از

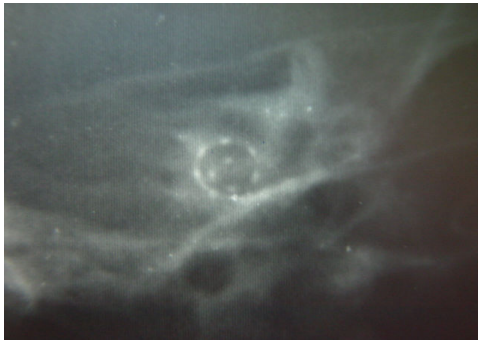
دکتر محمد مهدی قاسمی

آدرس: مشهد بیمارستان قائم (عج) بخش گوش، حلق و بینی

تلفن تماس: ۰۹۱۵۱۱۵۹۷۴۸

تاریخ وصول: ۲۵/۱۱/۸۲ تاریخ تایید: ۸۳/۴/۶

عمق جایگذاری رشته الکترودی با رادیوگرافی استنورت  
مشخص می شد (شکل ۱) (۲، ۶).



شکل ۱ - جایگذاری کامل پروتز کاشت شده در  
کوکلنای راست

تقلیدی از سه عمق متفاوت کاشت در این آزمون  
صورت گرفت و سه مرحله با سه عمق متفاوت از  
جایگذاری تعریف شد. برای این اساس عمق کاشت به سه  
قسمت تقسیم شد: ۱/۳ قاعده ای، ۱/۳ میانی و ۱/۳ آپیکال  
و تحریک در سه طول متفاوت از عمق انجام گرفت در  
حالی که در هر مرحله تمامی رنج های فرکانسی پوشش  
داده می شد و هیچ فرکانسی حذف نمی شد.  
سه مرحله آزمون شامل:

- مرحله اول (stage 1) یا جایگذاری کامل (۳۱  
میلیمتر): تمام الکترودها در تمام طول فعال بوده و عمق  
شامل هر سه قسمت تعریف شده می شد.

- مرحله دوم (stage 2) (۲۱ میلی متر) یا جایگذاری  
۲/۳ عمق کامل: الکترودهای ۱/۳ آپیکال غیر فعال شده و  
الکترودهای ۱/۳ میانی و ۱/۳ قاعده ای فعال هستند و  
تحریک در طول ۲/۳ کاشت کامل است. تعداد  
الکترودهای فعال ۸ عدد است.

- مرحله سوم (stage 3) (۱۰ میلیمتر) یا جایگذاری  
۱/۳ عمق کامل: الکترودهای ۱/۳ آپیکال و ۱/۳ میانی غیر  
فعال شده و تنها الکترودهای ۱/۳ قاعده ای فعال هستند و  
تحریک در ۱/۳ طول کاشت صورت می گیرد. تعداد  
الکترودهای فعال ۴ عدد است.

این فاکتورها را می توان به دو دسته تقسیم نمود:

۱- فاکتورهای وابسته به بیمار شامل: سن بیمار، IQ،  
پره یا پست لینگوآل بودن فرد، فاصله زمانی بین ناشنوایی  
و کاشت، داشتن یا نداشتن گوش داخلی دفورمه یا سالم.  
۲- فاکتورهای وابسته به پروتز شامل: تعداد الکترودها  
عمق جایگذاری الکتروود نوع پردازشگر گفتار و میزان  
نزدیکی و چرخش رشته الکترودی دور مودیولوس  
می باشد.

عمق جایگذاری الکتروود که با تحریک قسمت های  
مختلفی از ساختمان های عصبی حلزون همراه است از  
اهمیت بالایی برخوردار است به طوری که تجربیات  
بالینی با کاشت حلزون پیشنهاد گر این است که تحریک  
انتخابی ساختمانهای عصبی در حلزون می تواند درک  
گفتاری را افزایش دهد (۵، ۶).

در واقع یک انتشار تونوتوپیک در حلزون از قاعده تا  
آپکس برای فرکانس های مختلف است، به طوری که  
هر چه به سمت انتهای آپیکال برویم دریافت فرکانس ها  
از زیر به بم تغییر می کند (۶، ۱).

قسمت اعظم فرکانس های گفتاری انسان که در رنج  
۵۰۰-۱۰۰۰ HZ هستند در ثلث آپیکال حلزون دریافت  
می شوند می توان انتظار داشت در صورتی که الکترودها  
۱/۳ آپیکال را در حلزون پوشش ندهند بیماران کاشت  
شده از درک گفتار بهره نبرند.

### مواد و روش ها

جهت بررسی اثر عمق جایگذاری الکترودها روی  
درک گفتار مطالعه ای در بیماران کاشت حلزون خراسان  
طرح ریزی شد در این مطالعه ۱۰ نفر از بیمارانی که عمق  
جایگذاری آنها کامل بود و حداقل ۶ ماه تحت تربیت  
شنیداری - کلامی پس از کاشت قرار داشتند و به مرحله  
بازشناسی کلمات رسیده بودند انتخاب شدند.

پروتز همه COMBI 40+ بود که جایگذاری همه آنها  
کامل (۳۱ میلی متر) و ۱۲ الکتروود فعال داشتند.

برنامه ترکیب خارج شدند و باز هم با حفظ رنج فرکانسی اول تحریک در ۴ الکترودی باقی مانده ۱/۳ قاعده ای انجام می گرفت که تا ۱۰ میلی متر از دریچه گرد را تحریک می کرد. نتیجه به دست آمده از آزمون بازنشاسی کلمات این بار ۶/۱٪ بود.

در یک آزمون دیگر این بار ۴ الکترودی به طور رانندوم در تمام طول رشته الکترودی ها غیر فعال شدند و الکترودهای (۱، ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰، ۱۱، ۱۲) روشن ماندند تا تعداد الکترودها با stage 2 برابر شود و تنها تفاوت این مرحله در عمق کامل یعنی ۳۱ میلی متر یعنی  $\frac{3}{3}$  عمق ولی با همان تعداد الکترودی یعنی هشت الکترودی صورت می گیرد. میانگین پاسخ های آزمون باز شناسی کلمات در این مرحله ۷۳/۸٪ بود.

مطالعات مختلف نشان داده اند هر چه عمق کاشت بیشتر باشد فرکانس های ارسالی توسط یک الکترودی با فرکانس تونوتویپیک ناحیه مجاورش در حلزون تطابق بیشتری داشته و درک گفتار بهتر می شود (۳، ۴)، زیرا در نواحی آپیکال تر فرکانس های پایین تا متوسط تحریک می شوند که بیشترین رنج فرکانس های گفتاری انسان را تشکیل می دهد (۱).

در مطالعات muler و همکاران الکترودی های آپیکال در ۲۱-۳۱ میلیمتر از عمق بیشترین نقش را در درک گفتار داشتند به طوری که غیر فعال کردن ۸ الکترودی ابتدایی یعنی ۴ الکترودی ۱/۳ قاعده ای و ۴ الکترودی ۱/۳ میانی تنها باعث ۲۶٪ افت در درک گفتار می شد (۶).

Loizue و Droman نیز در مطالعاتشان که تقلیدی نرمال بوده است اهمیت عمق های مختلف کاشت با پردازشگر گفتار در افراد با شنوایی نرمال بوده است. اهمیت عمق کاشت رادر درک گفتار نشان داده اند (۴).

برای حذف اثر کم شدن تعداد کانال های فعال با کاهش عمق یک مرحله شاهد نیز به آزمون اضافه شد به طوری که با حفظ عمق کامل ۳۱ میلیمتر ۴ الکترودی به طور پراکنده از میان ۱۲ الکترودی از قاعده تا آپیکس غیر فعال شدند و ۸ الکترودی فعال در تمام طول رشته الکترودی باقی ماند تا تنها فاکتور اثر گذار در مقایسه بین این مرحله و مرحله دوم تفاوت عمق باشد.

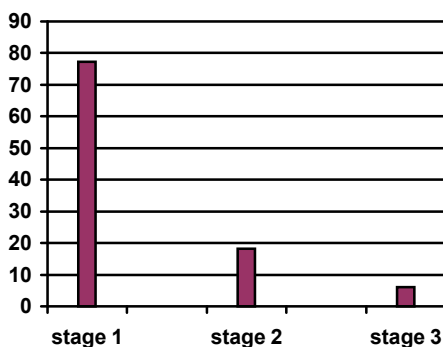
پس از هر مرحله آزمون سنجش درک گفتار با ۱۰ کلمه دو سیلابی به صورت باز شناسی کلمات انجام می گرفت و نتیجه به صورت درصد پاسخ های صحیح بیان می شد. برای این که اثر فاکتورهای فردی چون سن، IQ، مدت توانبخشی و... از مطالعه حذف شود از آزمون های مقایسه گروه استفاده شدند، شامل آزمون های ANNOVA و TUKY و به این صورت فاکتورهای اثر گذار دیگر روی درک گفتار از مطالعه حذف شدند و تنها فاکتور موثر عمق جایگذاری بود. برای آنالیز آماری اطلاعات از نرم افزار SPSS استفاده شد.

### بحث و نتایج

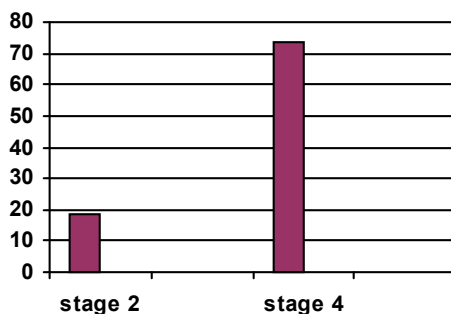
مطالعه روی ۱۰ نفر از افراد کاشت شده انجام گرفت که متوسط سن آنها ۷ سال با انحراف معیار  $\pm 3$  سال بود. معیار اندازه گیری درک گفتار بازنشاسی کلمات دو سیلابی بود که پاسخ های صحیح به صورت درصد بیان می شد. میانگین بازنشاسی کلمات در مرحله اول که ۱۲ الکترودی فعال در عمق ۳۱ میلی متر کوکلنوستومی یعنی تمام طول رشته الکترودی بودند ۷۷/۲٪ بود. در مرحله بعدی با خارج کردن ۴ الکترودی انتهایی از برنامه تحریک و با حفظ همان رنج فرکانسی ابتدایی بین ۸ الکترودی باقی مانده در ۲/۳ طول رشته الکترودی تقسیم می شد یعنی تا ۲۱ میلی متر از دریچه گرد تحریک صورت می گرفت و نتیجه به دست آمده ۱۸/۳٪ بود.

در مرحله سوم الکترودی ۱/۳ آپیکال و ۱/۳ میانی از

در حالی که بین مرحله اول و مرحله شاهد تفاوت معنی داری در میانگین وجود ندارد بنابراین مشخص می شود که ۱/۳ آپیکال رشته الکترودی یعنی عمق ۲۱-۳۱ میلی متر بیشترین سهم را در درک گفتار انسان دارد و این همان جایی است که فرکانس های 340-700 HZ توسط الکترودهای آپیکال پوشش داده می شود.



**نمودار ۱-** نتایج آزمون درک کلمات دو سیلابی در Stage 1 و Stage 2 و Stage 3



**نمودار ۲-** نتایج آزمون درک کلمات دو سیلابی در Stage 2 و Stage 4 یا مرحله شاهد

#### نتیجه گیری

از مطالعات انجام شده چنین بر می آید که الکترودهای ۱/۳ آپیکال بیشترین سهم را در درک گفتار دارند یعنی ۱۰ میلی متر آخر کاشت، لذا هر چه کاشت عمیق تر انجام شود الکترودهای آپیکال به ناحیه تونوپیک

در مطالعه ما تفاوت معنی داری از لحاظ آماری در نتایج آزمون گفتاری بین مراحل ۱ و ۳ وجود دارد به طوری که با غیر فعال کردن الکترودهای ۱/۳ آپیکال یعنی ۲۱-۳۱ میلی متر حدود ۵۹٪ افت در اسکورهای بازشناسی کلمات دو سیلابی به وجود آمد و اضافه کردن الکترودهای ۱/۳ میانی به قسمت غیر فعال و باقی گذاردن تنها ۱۰ میلی متر قاعده ای از رشته الکترودی به عنوان تنها عمق تحریک حدود ۷۱٪ افت در اسکور آزمون درک گفتار ایجاد نمود.

آن چه جالب توجه است این است که تفاوت نتیجه بین مرحله ۲ و مرحله ۳ حدود ۱۲٪ می باشد که از لحاظ آماری معنی دار نیست یعنی تحریک در عمق ۲/۳ قاعده ای (۲۱ میلی متر) از لحاظ درک گفتار معنی داری با تحریک ۱/۳ قاعده ای (۱۰ میلی متر) ندارد. برای اطمینان از این که کاهش تعداد الکترودهای فعال روی نتایج اثر گذار نیست یک مرحله شاهد نیز انجام گرفت و مقایسه ای بین پاسخ های بازشناسی کلمات دو سیلابی بین دو حالت ۸ الکترودها در عمق ۲/۳ یعنی مرحله دوم و ۸ الکترودها در ۳/۳ یا تمام عمق کاشت یعنی مرحله شاهد صورت گرفت و نتیجه تفاوت بسیار بارزی در حد ۵۵/۵٪ بود که از لحاظ آماری معنی دار می باشد  $P < 0.001$ . تمام آنالیزها در سطح  $P < 0.001$  صورت می گیرد و معنی دار بودن تفاوت ها در این سطح تعریف شده است. از مقایسه نتایج به دست آمده چنین بر می آید که حدود ۶۰٪ درک گفتار مربوط به تحریک در ۱/۳ آپیکال رشته الکترودی است که شامل الکترودهای ۴-۱ می شوند یعنی ۲۱-۳۱ میلی متر از عمق. آن چه جالب توجه است این است که کاهش تعداد الکترودها نیست که روی درک گفتار اثر گذار است بلکه این اثر جایگذاری های متفاوت از عمق است که تفاوت قابل توجه در درک گفتار ایجاد می کند چنان که تفاوت معنی داری بین مرحله شاهد و مرحله دوم وجود دارد،

تحریک کننده روی درک گفتار بسیار بیشتر می باشد.

مطابق با تمایز فرکانسی بهتر صورت خواهد گرفت. انتظار می رود ساخت پروتزی که بتواند کل حلزون را پوشش بدهد اثرشگرفی روی درک گفتار خواهد داشت، همچنین اثر عمق کاشت از اثر تعداد کانال های

\*\*\*\*\*

### References

- 1- Abbas Paul J, Miller Charles A. Physiology of the auditory system in: Otolaryngology Head and Neck Surgery Charles W. Cummings et al. 1998(2837-2838)
- 2- Chen Joseph M, Farb Richard, Hanusaik Linda, Shipp David, and Nedzelski Julian M. Depth and quality of electrode insertion (A Radiologic and Pitch scaling assessment of two cochlear implant systems. Am J Otolology 20: 1999(192-197).
- 3- Dorman MF. Speech Perception by adults” in cochlear implants. Cohen 2000(324-326).
- 4- Dorman MF, Loizou PC, Rainey D, Simulationg the effect of cochlear-implant electrode insertion depth on speech understanding. J. A coust Soc. Am. 1997(102-5).
- 5- Galvin III Joha J and Fu Qian-Jie The effect of short term learning forspectrally mismatched noise band speech processors. Iupui. Edu/~iuoto/asilomar/2001/posterabs/Galvin.doc.564-569.
- 6- Muller J, Schon F, Moltener A, Helms J. Effect of electrode placement and place of stimulation on speech perception Wri-wuerzburg de.258-263.