

□ مهرناز کریمی

کارشناس شنوایی شناسی

## مقدمه

بروز کمبود شنوایی و ناشنوایی در کودکان اثرات شدیدی را بر توسعه مهارت‌های زبانی و کلامی کودک خواهد داشت، که با اقدامات به موقع می‌توان این اثرات را کاهش داد. در درجه اول، جهت استفاده مفید از توانایی شنیداری باقی مانده، از سمعک‌های موجود استفاده می‌شود. در رابطه با کودکانی که باقی مانده شنوایی ندارند و یا این باقی مانده آنقدر ناچیز است که حتی با استفاده از پر قدرترین سمعک‌ها هم نمی‌توان کمکی به آنها کرد، با استفاده از کاشت الکتروود در حلزون (Cochlear Implant) توانایی شنیداری جهت این دسته از کودکان فراهم می‌گردد. کاشت الکتروود در حلزون نتیجه بررسی‌ها و تحقیقات فراوان مراکز متعدد طی دو دهه اخیر است، اگرچه تلاش به منظور ایجاد شنوایی توسط تحریک الکتریکی سیستم شنیداری تاریخچه‌ای بس طولانی دارد. در حال حاضر، کاربرد کاشت حلزون در کودکان از تحقیقات صرف خارج شده و جنبه بالینی وسیعی پیدا کرده است به طوری که در حدود ۱۰۰۰ کودک در سراسر جهان انواع کاشت حلزون را که شامل تک کاناله و چند کاناله می‌شود، دریافت می‌کنند. البته در ابتدا کاربرد کاشتهای حلزون بدلیل عوارض ناشناخته و طولانی مدت تحریک الکتریکی و قراردادن الکتروودها در حلزون سؤال برانگیز بود، ولی اثرات منفی که بروز سریع ناشنوایی در سنین پایین بر توسعه درک گفتار، تولید آن و توانش زبانی دارد، ضرورت استفاده از کاشت حلزون را کاملاً ایجاب می‌کند. در بحثی که پیش رو خواهید داشت، در مورد تیم کاشت حلزون، معیار انتخاب بیمار، ارزیابی‌های پیش از عمل جراحی و در نهایت برنامه‌ریزی یا فیتینگ این وسیله در کودکان مطلبی ارائه می‌گردد.

## بحث:

## تیم کاشت حلزون در کودکان

ارزیابی بالینی کودکان دریافت‌کننده کاشت حلزون به تیمی از افراد با تخصص‌های گوناگون نیاز دارد که باید در ارزیابی کودکان ناشنوا مجرب باشند. به طور ایده‌آل، این تیم بالینی

## ارزیابی‌های پیش از

## عمل کاشت الکتروود در حلزون

## و برنامه‌ریزی این وسیله

## در کودکان

شامل جراح و متخصص گوش و حلق و بینی، شنوایی شناس، آسیب‌شناس گفتار و زبان، معلم کودک ناشنوا و روان‌شناس است. مسئولیت هماهنگی تیم برنامه‌ریزی نوبتهایی که به فرد داده می‌شود و نیز اطمینان از این که خانواده فرد روند ارزیابی را درک کرده و تمامی مسائلی را که به آنها مربوط می‌شود متوجه شده‌اند، به عهده شنوایی شناس می‌باشد.

خانواده فرد دریافت‌کننده کاشت حلزون، اطلاعات ارزشمندی را در مورد این که چگونه کودکان ارتباط برقرار می‌کنند و در نظام خانواده عمل می‌نمایند، به اعضای تیم می‌دهند. مسئله حائز اهمیت دیگر این که تیم کاشت حلزون می‌بایست رابطه مثبتی را با محیط آموزشی کودک ایجاد کند و این امر بدین صورت امکان پذیر است که معلم کودک ناشنوا از آغاز کار به عنوان یک عضو اصلی تیم کاشت حلزون در نظر گرفته شود.

معلم، اطلاعات مهمی را در رابطه با توانایی کودک در استفاده از شنوایی، روند یادگیری وی و مهارت‌های ارتباطی او در کلاس برای سایر اعضای تیم فراهم می‌سازد و ممکن است از معلم کودک ناشنوا خواسته شود تا پس از عمل جراحی در آموزش مفاهیم لازم جهت برنامه‌ریزی پردازنده گفتار<sup>(۱)</sup> کمک نماید.

از مسایل مهمی که می‌بایست به آن توجه داشت این است که ارتباط مناسب و اعتماد میان مربی آموزشی و سایر اعضای تیم فراهم گردد، زیرا این محیط آموزشی است که روند طولانی مدت تربیت شنیداری و تولید گفتار، که جهت استفاده حداکثر کودک از کاشت حلزون لازم است، را بوجود می‌آورد.

## معیار انتخاب بیمار:

معیار توصیه شده انتخاب بیمار، که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، خط مشی‌هایی است که تیم رادانتخاب کاندیدهایی که بیشترین استفاده را از پروتز کاشت حلزون خواهند بردیاری می‌کند (Staller et al. 1991).

## جدول ۱: معیار انتخاب کودک بیمار

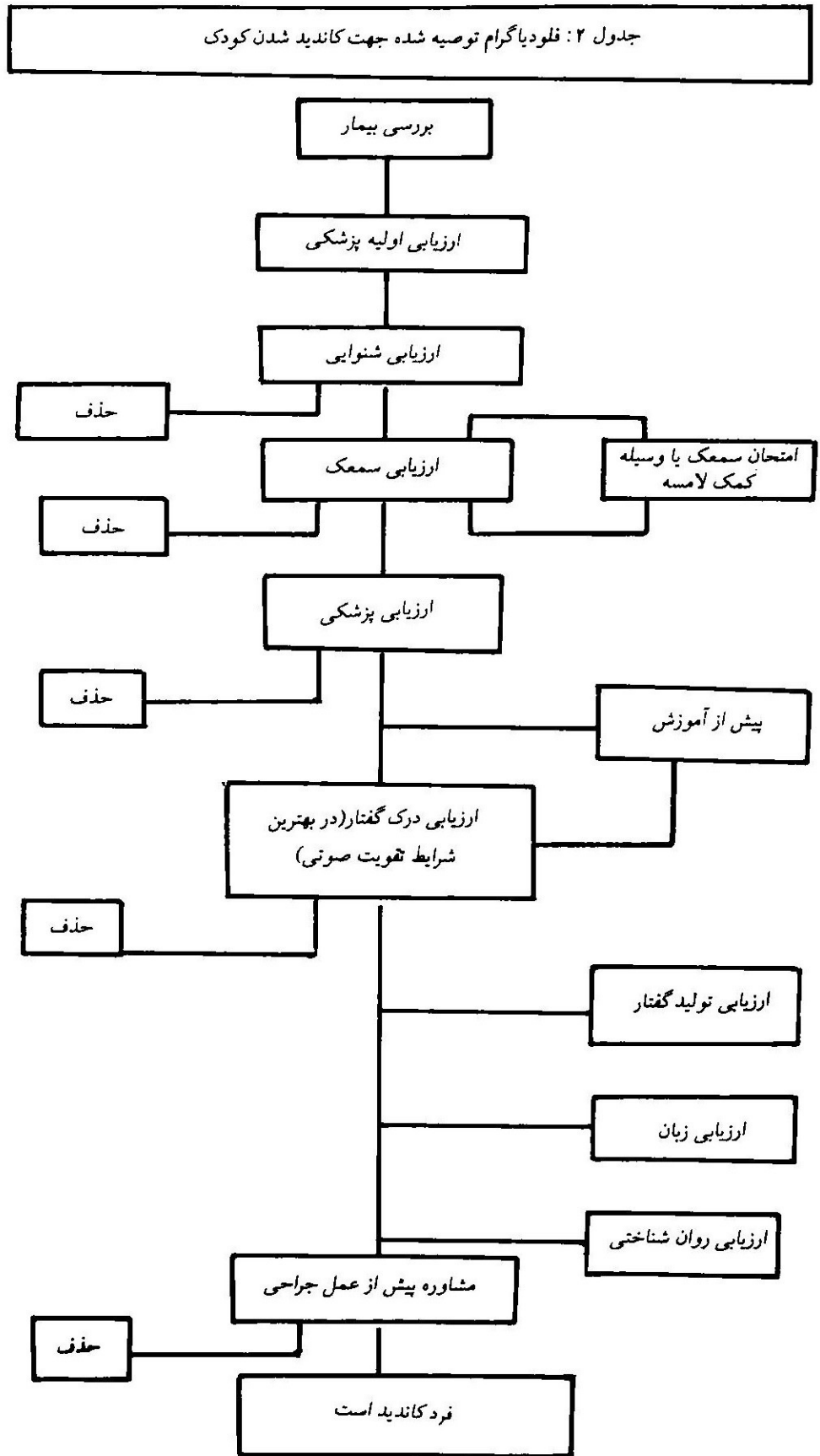
- ۱- کمبود شنوایی عمیق دو طرفه
- ۲- سنین ۲ تا ۱۷ سال
- ۳- عدم منع<sup>(۲)</sup> رادیولوژیک
- ۴- عدم منع پزشکی
- ۵- استفاده ناچیز یا عدم استفاده از تقویت صوتی
- ۶- شرکت در یک برنامه آموزشی با تکیه بر توانایی شنیداری/شفاهی
- ۷- آمادگی روانی و انگیزشی کودک
- ۸- داشتن حمایت و انتظارات آموزشی مناسب خانوادگی

از نظر پزشکی، کودک می‌بایست تحمل بیهوشی عمومی را داشته باشد. استخوانی شدن حلزون دیگر یک منع مطلق در جاسازی نوار الکتروودها به حساب نمی‌آید و ممکن است به عنوان یک منع نسبی محسوب گردد. در چنین مواردی، باید این آگاهی به والدین داده شود که ممکن است جاسازی تمامی نوار الکتروودها در درون حلزون میسر نباشد. شرایط پزشکی که مانع داخل کردن نوار الکتروودها به حلزون می‌شود شامل آژنزی حلزون و وجود هر نوع بیماری فعال گوش میانی است. از نظر ادیولوژیک، معیار انتخاب، کمبود شنوایی عمیق دو طرفه و عدم استفاده موثر از تقویت صوتی مناسب می‌باشد. تعیین توانایی شنیداری بلندمدت حاصل از تقویت صوتی در مورد یک کودک ناشنوا امری مشکل است و به دلیل محدودیت آزمون‌های مناسب درک گفتاری برای کودکانی که مهارت‌های زبان شناختی حداقلی را نشان می‌دهد، مسئله‌ای پیچیده گشته است. مسئله دیگری که می‌بایست در انتخاب بیمار جهت عمل کاشت الکتروود در حلزون در نظر گرفته شود، تأکید بر ترتیب شنیداری و به طور کل گوش کردن کودک پیش از عمل جراحی است تا بتوان استفاده از هرگونه پروتز شنیداری را به حداکثر رساند. در برخی موارد، انجام تغییراتی در برنامه آموزشی کودک پیش از کاشت الکتروود در حلزون ضروری است. حمایت بیش از حد خانواده در موفقیت عمل، امری مهم محسوب می‌گردد.

می‌بایست با داشتن انتظارات مناسب، تسلیم روند بلندمدت توان بخشی شده و با توجه به تمام جنبه‌های ناشنوایی درمان‌های گوناگون، اطلاعات کاملی به آنها داده شود. ملاقات کودک کاندید کاشت الکتروود در حلزون و خانواده وی با والدین و کودکی که عمل برویش انجام شده است، از نقطه نظر آرام کردن

1-Speech Processor  
2-Contraindication

جدول ۲: فلودیاگرام توصیه شده جهت کاندید شدن کودک



توالی توصیه شده و روشهای ارزیابی پیش از عمل کاشت الکتروود در حلزون این روند گسترده بوده و ممکن است هفته‌ها بطول انجامد به این نکته توجه کنید که در طول روند ارزیابی، حذف از شرایط کاندید بودن ممکن است بارها اتفاق افتد (D.J. Mecklenburg, 1988)

و کاستن ترسهای عمل جراحی و کمک به خانواده و فرد کاندید در تشخیص انتظارات مناسب، کاملاً ارزشمند می‌باشد.

### ارزیابیهای پیش از عمل جراحی

در طول مدت ارزیابی پیش از عمل جراحی، هریک از اعضای تیم، کودک را برحسب تخصصی که دارند مورد ارزیابی قرار می‌دهند. به طور معمول، دوره ارزیابی اطفال طولانیتر از این دوره در بزرگسالان کاندید کاشت الکتروود در حلزون می‌باشد.

به طور کل هدف از ارزیابی پیش از عمل جراحی تعیین این امر است که آیا کودک کاندید مناسبی جهت کاشت می‌باشد یا خیر؟

روند کامل ارزیابی در جدول ۲ مشخص شده است. مدت زمانی که جهت تکمیل ارزیابیها لازم است، بسته به خصوصیات هر کودک تفاوت می‌کند<sup>(۲)</sup>

### ارزیابیهای پزشکی

ارزیابی پزشکی پیش از عمل جراحی شامل کسب تاریخچه کامل از بیمار، معاینات فیزیکی، تمامی آزمونهای لازم آزمایشگاهی و عکسبرداری با اشعه ایکس است. تاریخچه می‌بایست شامل اطلاعاتی در مورد مراحل رشد، هرگونه مشکل پس از تولد، نظیر هر نوع عقب ماندگی، تاریخچه خانوادگی در رابطه با کمبود شنوایی و تاریخچه مشخص اتولوژیک باشد.

هدف از تاریخچه گیری، تعیین علت و ازمان بروز ناشنوایی است. پزشک گوش و حلق و بینی کودک را مورد آزمایش قرار می‌دهد تا وجود هر نوع ناهنجاری سیستم شنیداری، عفونتها و یا سایر آسیبهای گوش را تشخیص دهد. به منظور ارزیابی باز بودن حلزون و ناهنجاریهای گوش داخلی، سی تی اسکن مورد نیاز است.

به طور معمول تحریک الکتریکی پرومونتوری، بخشی از ارزیابیهای پزشکی پیش از عمل برای بزرگسالان می‌باشد. اگرچه، جهت کودکان بزرگسال<sup>(۳)</sup> و نوجوانانی که همکاری می‌کنند و متوجه این امر هستند که این کار کمی ناراحتی به دنبال خواهد داشت نیز مناسب است.

این نکته حائز اهمیت است که در مورد افرادی که به صورت مادرزادی یا در مرحله پیش از زبان آموزی ناشنوا شده‌اند، تفسیر پاسخهای حاصل از تحریک پرومونتوری ممکن است مهم و دشوار باشد. در آینده قصد بر آن است که 2-Staller, Beiter, & Brimacombe, 1991 3-Older Children

Selected tests from the audiological test battery

Selected Tests

Prosodic tests

- Discrimination after Training (DAT)
- Iowa Male/Female
- MAC Same/Different
- MTS Stress Subtest
- ESP Pattern Perception

Closed-set Word Identification

- MTS Word Subtest
- NU-CHIPS
- MAC Four-Choice Spondee
- ESP Spondee Identification
- ESP Monosyllable Identification

Open-set recognition

- MAC Spondee Recognition
- GASP Words
- GASP Sentences
- CID Sentences
- PBK Words

Speechreading Measures

- WIPI
- CID Sentences
- Craig Words

جدول ۳- آزمایشهای منتخب از مجموعه آزمونهای ادیولوژیک

و از شنونده خواسته می شود که تشخیص دهد گوینده مرد است یا زن.

زیر آزمون متفاوت/یکسان (MAC) (۳) به صورت ضبط شده است و از شنونده می خواهند که تشخیص دهد که آیا دو لغت دوسیلابی که می شنود، یکسان هستند یا با یکدیگر تفاوت دارند. این آزمون تنها برای کودکانی که مفاهیم یکسان و متفاوت را درک می کنند، مناسب می باشد.

از دیگر زیر آزمونهای عروضی، MTS (۴) می باشد که به طور مشخص برای کودکان مبتلا به آسیب شنوایی طراحی شده است. این آزمایش شامل ۱۲ تصویر است، ۴ تصویر از لغات تک سیلابی، ۴ تصویر از لغات دو سیلابی

مجموعه آزمونهای ادیولوژیک بررسی توانایی شنیداری، از کودکی به کودک دیگر، بسته به سطح زبانی و لغوی کودک و نیز رشد درکی کلی او، تفاوت می کند. بر روی هر کودک تمامی آزمونها انجام نمی گیرد ولی آزمونها در مرحله پیش از عمل جراحی و پس از آن یکسان خواهد بود. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می فرمایید، آزمونهایی که بیشتر استفاده می شوند شامل آزمونهای عروضی (Prosodic Tests)، تشخیص لغت بسته (Closed-set- Word) (identification) درک لغت/جمله باز (Open-set Recognition) و آزمونهای توانایی گفتارخوانی Speechreading Measures می باشد.

از زیر آزمونهای عروضی، آزمایش DAT (۱) یا تمایز پس از آموزش به طور مشخص جهت استفاده کودکان دارنده کاشت حلزون تک کاناله توسعه یافته است. این آزمایش شامل ۱۲ سطح است که از سطح ردیابی صرف تا سطح تشخیص یکی لغت دوسیلابی از میان چهار لغت دوسیلابی را شامل می شود. این آزمون با صدای زنده اجرامی گردد. زیر آزمون زن/مرد آیوا (۲) در ابتدا جهت بزرگسالان استفاده کننده از کاشت حلزون توسعه یافت ولی می توان آن را در مورد عده ای از اطفال کاندید کاشت الکتروود در حلزون به کاربرد. مواد آزمایشی ضبط شده است

کسب پاسخهای شنیداری برانگیخته الکتریکی طی تحریک پرومونتوری بخشی از ارزیابی بالینی پیش از عمل کودکان خردسال باشد. نتایج حاصل از تحریک پرومونتوری می تواند در تعیین این که کدام گوش جهت کاشت انتخاب شود، به اعضای تیم کمک کند. تحریک الکتریکی پرومونتوری به منظور تعیین قابلیت عصب شنوایی به کار گرفته می شود.

## ارزیابیهای ادیولوژیک

ارزیابی ادیولوژیک پیش از عمل جراحی می بایست اطلاعات لازم جهت تشخیص کمبود شنوایی حسی عصبی دو طرفه عمیق را فراهم آورد. بررسیهای اتوآدیتمتازس در تعیین کمبود شنوایی انتقالی حائز اهمیت بوده و رفلکسهای صوتی می بایست همواره مورد آزمایش قرار گیرند. آزمونهای الکتروفیزیولوژیک بخش مهمی از مجموعه

آزمایشهای ادیولوژیک در تأیید تشخیص مورد نظر می باشد.

دیگر آزمونهای ادیولوژیک طوری طراحی می شوند که تواناییهای درک گفتاری کودک را با استفاده از تقویت صوتی بدست آورده، جهت کسب اطلاعات مرجعی به منظور مقایسه با نتایج آزمونها پس از عمل جراحی به کار گرفته شوند.

آزمونها در بهترین شرایطی که از نظر تقویت صوتی ممکن باشد، انجام می گیرد. در صورت امکان، از آزمونهای ضبط شده و در یک میانگین سطح بلندی 70 dB SPL استفاده می شود، مگر این که کودک در این سطح شدتی قادر به ردیابی صوتی نباشد. در چنین مواردی، آزمایش در شدت بالاتری دنبال می گردد. اگرچه از نظر بالینی، عدم توانایی ردیابی گفتار تقویت شده در سطوح طبیعی مکالمه ای، نشانگر عدم استفاده عمده از سمعک یا وسیله کمک لامسه و در نتیجه کاندید شدن جهت کاشت الکتروود در حلزون می باشد.

همانطور که پیشتر اشاره گردید، تعیین توانایی شنیداری در کودکان مبتلا به کمبود شنوایی عمیق به دلیل کمبود آزمونهای استاندارد درک گفتاری جهت این دسته از افراد امری پیچیده است. در جدول ۳ آزمونهای ادیولوژیکی که بدین منظور در بیشتر مواقع پیش از عمل جراحی انجام می گیرند، مشخص گردیده است.

1-	Discrimination	After	
	Training(Thielemeir, 1982).		
2-	Iowa Male/female	Tyler	Grentz
	Lowder, 1985		
3-	Minimal Auditory Capabilities		
4-	Monosyllable, Trochee,	Spondee	
	Test(Erber & Alencewicz, 1976)		



با تکیه بیشتر بر سیلاب اول و ۴ تصویر از لغات دو سیلابی باتکیه‌های برابر لغاتی که ارائه می‌گردند، ضبط شده است و به کودک آموزش داده می‌شود تا به تصویر لغتی که می‌شنود، اشاره کند

در مورد آزمونهای تشخیص لغت بسته (۵) زیر آزمون NU-CHIPS (۶) جهت آن دسته از کودکانی که امتیاز بالایی در آزمایش MTS می‌آورند و معلومات لغتی بالایی دارند، مناسب است. در این آزمایش ضبط شده از یک لیست لغات مستوازن شده آوایی تک سیلابی استفاده می‌شود و کودک در حالی که تصاویر موجود را نگاه می‌کند به تصویر صحیحی که نشانگر لغت ارائه شده است، اشاره می‌نماید.

زیر آزمون ESP (۷) که در انستیتو مرکزی ناشنوایان (CID) توسعه یافته است مجموعه آزمونهایی است که جهت ارزیابی تواناییهای درک گفتاری کودکانی که گفتار محدودی دارند طراحی شده است. مواد آزمون به دو صورت زنده و ضبط شده ارائه می‌گردد و توانایی کودک در استفاده از اطلاعات زنجیری و زیر زنجیری مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

آزمونهای درک لغات یا جملات به صورت باز (۸) از نظر سطح دشواری متفاوتند زیر آزمونهای لغتی و جمله‌ای GASP (۹) آسانترین آزمونهای لیست باز می‌باشند و این امر بیشتر به دلیل استفاده از مواد آزمون ساده می‌باشد. در زیر آزمون لغتی آن، کودک لغاتی ساده را تکرار می‌کند و در زیر آزمون جمله‌ای، سوالاتی ساده را پاسخ می‌گوید. به صورت معمول و ایده‌آل، مواد آزمون به صورت ضبط شده ارائه می‌گردند، اگرچه در مورد کودکان خردسال ممکن است از صدای زنده استفاده شود. سایر آزمونهایی که به صورت باز انجام می‌گیرد، نظیر لغات PBK (۱۰) و جملات CID مشکلتر بوده و جهت ارزیابی کاندیدهای با سن بالاتر مناسبترین روش می‌باشند. این نکته حائز اهمیت است که آزمونهای Open-Set برای بسیاری از کودکان کاندید کاشت الکتروود در حلزون بسیار دشوار است و دلیل این امر زبان شفاهی و تواناییهای تولید گفتاری محدود آنها می‌باشد.

در نهایت، آزمون توانایی گفتار خوانی با وجود صوت و بدون وجود آن، جهت مقایسه مرجعی پس از عمل کاشت می‌بایست صورت گیرد. از نظر بالینی می‌توان اذعان داشت که این دسته از آزمونها به دلیل کمبود مواد

آزمایشی قابل دسترس و دشوار بودن جلب توجه کودکی که میزان اطلاعات حداقلی از اصوات دارد بر صورت گوییده، نتایج چندانی نخواهد داشت. به منظور ارزیابی هر نوع افزایشی در توانایی گفتار خوانی کودک، زمانی که اطلاعات بینایی و شنیداری در هم ادغام می‌شوند، انتخاب آزمون که برای سطح زبان شناختی کلی و مهارتهای گفتار خوانی وی نه زیاد دشوار و نه زیاد آسان باشد، امری بسیار مهم است.

WPI (۱۱) آزمون معروفی است که می‌توان به صورت بینایی صرف، بینایی - شنیداری یا شنیداری صرف انجام گیرد. البته انجام این آزمون مستلزم درک معانی لغات است که اکثر کودکان ناشنوای خردسال با این امر آشنایی ندارند.

### دیگر ارزیابیهای پیش از عمل جراحی:

آسیب شناس گفتار زبان تواناییهای تولیدی گفتار کودک، سطح زبانی وی و مهارتهای کلی ارتباطی او را مورد بررسی قرار می‌دهد. روان شناس تیم جهت قضاوت در مورد عملکرد هوشی کودک با وی و نیز خانواده او ملاقات می‌کند و هر نوع عقب ماندگی اضافی کودک را مورد ارزیابی قرار می‌دهد و در مورد انتظاراتی که کودک و خانواده او دارند به بحث می‌نشیند. در طول روند ارزیابیهای پیش از عمل جراحی، اعضای تیم طی جلسات متعدد به مشاوره خواهند نشست و پس از ارزیابی کامل ملاقاتی با یکدیگر خواهند داشت تا یافته‌هایشان را مورد بحث قرار دهند و در رابطه با کاندید بودن کودک تصمیم نهایی را اتخاذ نمایند.

#### 5-Closed-set Word

##### identification:

به طور کل در آزمونهای لیست بسته یا چندگزینه ای پاسخها به صورت محدود می‌باشند و فرد مورد آزمون از میان چندگزینه یکی را انتخاب می‌کند.

6- Northwestern University children's perception of speech test (katz & Eliot, 1978)

7-Early Speech Perception Battery (Moog & Geers, 1990)

#### 8- Open-set Recognition:

در این دسته از آزمونها گزینه‌ای جهت انتخاب وجود ندارد و فرد آزمون شونده، خود می‌باید پاسخ گوید.

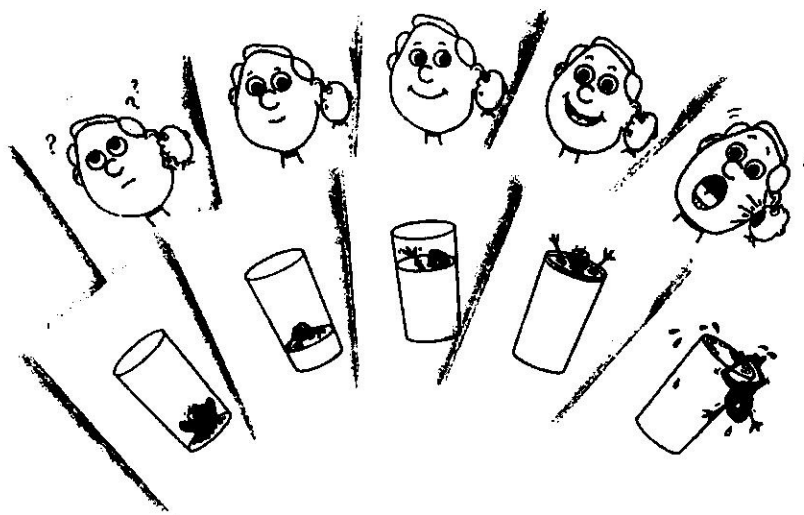
9-Glendonald Auditory Screening procedure (Erber, 1982)

10- phonetically Balanced kindergarden words (Hopkins, 1949)

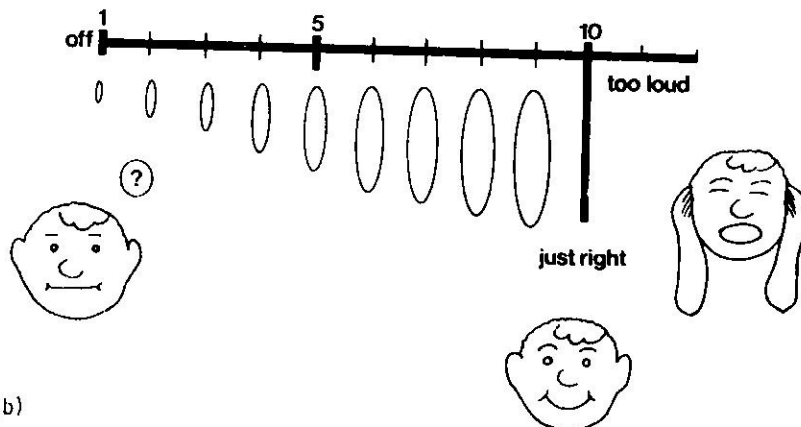
11- Word Intelligibility by Picture identification

12-jeffers & Barley, 1977

## فیتینگ و برنامه ریزی بخش پردازنده گفتار در کودکان آموزش پیش از برنامه ریزی (۱):



(a)



(b)

شکل ۱- این شکل موادی را که در آموزش مفهوم میزان کردن بلندی به کار می‌روند نشان می‌دهند. شکل (a) جهت آموزش کودکان خردسال و شکل (b) جهت آموزش کودکان بزرگسال به کار گرفته می‌شود.

پس از عمل جراحی، ۴ تا ۶ هفته جهت بهبود محل زخم ناشی از عمل لازم است در طول این مدت، آموزش مفاهیم اساسی لازم و مهارت‌های درکی جهت برنامه‌ریزی بخش پردازنده گفتار در کودک گیرنده پروتز کاشت حلزون می‌بایست آغاز گردد. معمولاً این آموزشها به عهده معلم کودک ناشنوا یا سایر افراد متخصصی است که در محیط آموزشی کودک هستند و در طول روز امکان دستیابی بیشتری جهت تمرینات به کودک دارند. در این مرحله کودک را می‌بایست به گذاشتن بخشهای خارجی پروتز کاشت حلزون و دیدن کودک یا بزرگسالی که بخش پردازنده گفتار را با برنامه‌ریزی می‌کنند تشویق نمود. چنین جلساتی ترس کودک را «که معمولاً در اولین جلسه برنامه‌ریزی خواهد داشت» کاهش می‌دهد. مهارت‌های اساسی درکی که به طور موثر جهت برنامه‌ریزی قسمت پردازنده گفتار توصیه می‌شود شامل مفاهیم وجود/عدم وجود (۲) بلند/ضعیف (۳)، یکسان/غیریکسان (۴)، و میزان کردن بلندی (۵) می‌باشد.

نمونه‌ای است از مواد مورد استفاده برای کودکان که جهت آموزش مفهوم درجه بندی بلندی به کودک فراهم شده است. تصاویر چهره و لیوانهای آب مفهوم را برای کودکان خردسال آسان می‌گرداند. آموزش مفهوم یکسان/غیریکسان به کودک با نشان دادن نمونه های واقعی از جفت‌های مجزا، همزمان با ارائه سیگنال‌های بینایی، لامسه، شنیداری صورت می‌گیرد. به عنوان مثال به کودک آموزش داده می‌شود تا اجسام یکسان و غیریکسان را با تحریکات ارائه شده مقایسه کند.

یک جسم بزرگ مقایسه خواهد شد. به منظور فهم آسانتر مطلب، تفاوت میان دو تحریک بینایی یا لامسه می‌بایست تا آنجا که ممکن است زیاد باشد.

اگرچه آموزش این مفهوم و انتقال آن به الگوی شنیداری امری مشکل است، ولی حتی کودکان خردسال هم پس از واقع شدن در معرض تغییرات بلندی ناشی از تحریک الکتریکی پروتز کاشت حلزون مفهوم «بلند» را درک خواهند کرد. بسته به سن کودک و سابقه قرار گرفتن وی در معرض صدا، میتوان مفاهیم پیشرفته‌تر یکسان/غیریکسان و میزان کردن بلندی را به کودک آموخت.

این مفاهیم به طور معمول در طول زمان به کودک آموخته می‌شود و این درحالی است که کودک با گوش کردن از طریق کاشت حلزون تجربه شنیداری کسب می‌کند. شکل (۱)

مفهوم وجود/عدم وجود با استفاده از تحریکات بینایی و لامسه همراه با تکنیکهای شرطی کردن، نظیر آنچه در آزمون ادیومتریک اطفال استفاده می‌شود، آموزش داده می‌شود. زمانی که کودک برای پاسخ به تحریک شرطی می‌شود، این الگوی پاسخی را میتوان با موفقیت و با استفاده از تحریک الکتریکی توسط پروتز کاشت حلزون به فرم شنیداری آن انتقال داد. مفهوم بلند/ضعیف را مشکلتر می‌توان به کودک آموخت، خصوصاً به آن دسته از کودکانی که تجربه کم شنیداری دارند یا به طورکل فاقد این تجربه هستند.

درک این مفهوم امری مهم میباشد زیرا به هنگام برنامه‌ریزی پردازنده گفتار، می‌بایست جهت هرجفت الکتروود نقاط انتهایی تابع رشد بلندی یعنی آستانه و حداکثر سطح راحت شنیداری را تعیین نمود.

برای کودکانی که مفهوم کوچک/بزرگ را درک می‌کنند، این مقایسه مشابه را می‌توان به هنگام آموزش ضعیف/بلند انجام داد. به هنگام استفاده از تحریک بینایی یا لامسه، ارائه یک تحریک با شدت پایین با جسمی کوچک مقایسه می‌شود، حال آنکه تحریک شدیدتر با

1-Pre Programming Training

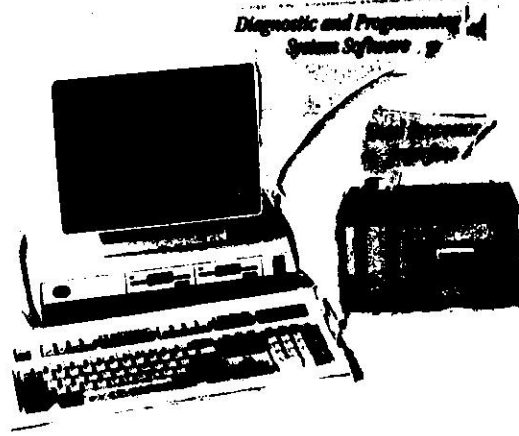
2-Presence/Absence

3-Loud/Soft

4-Same/Difference

5- Loudness Scaling

ارائه تحریک پاسخ گوید. در مورد کاشت حلزون ۲۲ کاناله نوکلئوس، تحریک استاندارد جهت کسب مقادیر آستانه راحت شنیداری جریان ممتد و ضربانی ۲۵۰ هرتز است. در مورد خردسالانی که ممکن است این نوع تحریک برایشان خوشایند نباشد از تحریک گفتاری صدای زنده جهت تعیین سطوح آستانه و راحت شنیداری استفاده می‌شود. این نوع تحریک برای کودک جالبتر خواهد بود و کار ادیولوژیست را هم آسانتر می‌گرداند. پاسخهای کودک نسبت به تحریکات ارائه شده در سطح آستانه ممکن است آرام و در برخی مواقع همراه با حرکات کوچک فیزیکی باشد. مهمترین سطحی که می‌بایست در برنامه‌ریزی بدست آورده شود سطح راحت شنیداری است. در صورتی که صوتی که به



شکل ۲. سیستم فیتینگ کامپیوتری کاشت حلزون ۲۲ کاناله نوکلئوس. مبدل پردازشگر این سیستم دو نوع مختلف از پردازنده‌های گفتار را در خود جای می‌دهد.

در صورتی که کودک با اعمالی که از او به هنگام برنامه ریزی پردازنده گفتار انتظار می‌رود آشنا باشد و بخشهای خارجی پروتز کاشت حلزون را نیز پیش از برنامه‌ریزی امتحان کرده باشد، کار ادیولوژیست با او آسانتر خواهد بود.

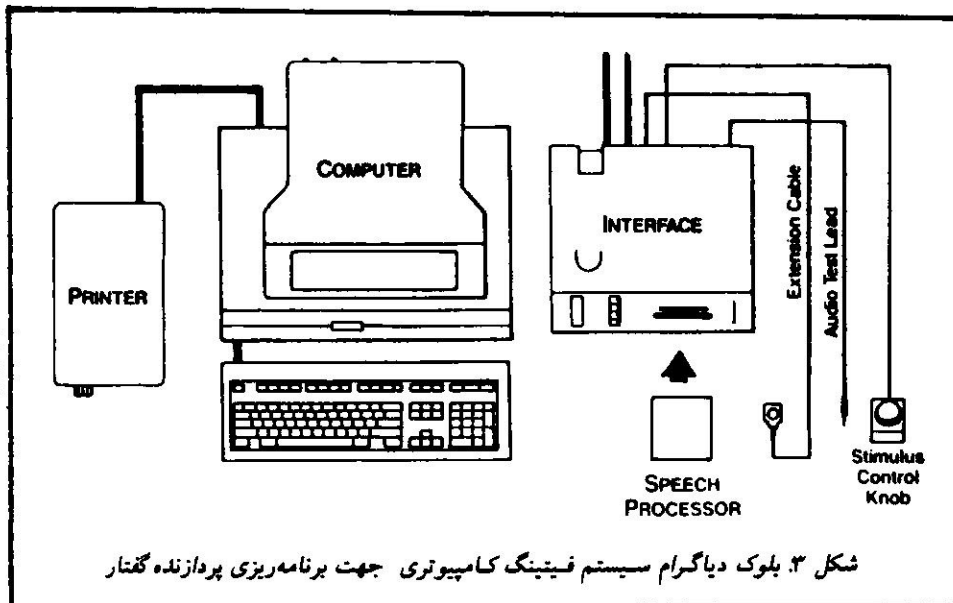
### برنامه ریزی قسمت پردازنده گفتار

برنامه ریزی یا فیتینگ پردازنده گفتار وظیفه ادیولوژیست تیم است و نقش مهمی را در کارکرد مناسب کاشت حلزون دارد. ادیولوژیست از یک سیستم تشخیصی و برنامه‌ریزی (۶) که شامل میکرو کامپیوتر IBM سخت افزار پردازشگر (۷) و نرم افزار مربوطه است جهت تطبیق الکتریکی پردازنده گفتار با نیازهای الکترونیکی کودک استفاده می‌کند. بوسیله این سیستم، پردازنده گفتار در بخش رابط پردازشگر قرار می‌گیرد و با استفاده از نرم افزار کامپیوتر، ادیولوژیست قادر خواهند بود بخش رابط را هدایت کرده و سیگنالهای آزمایشی لازم را از طریق پردازنده گفتار به کودک برسانند.

برای کودکانی که زیر سنین ۷ تا ۸ سال هستند به دو ادیولوژیست جهت برنامه‌ریزی مفید دستگاه نیاز است. یک نفر مسئول ارائه تحریکات آزمایشی از طریق کامپیوتر است و دیگری از طریق شرطی کردن کودک به مشاهده پاسخهای وی می‌پردازد.

به منظور برنامه‌ریزی پردازنده گفتار در کودکان از تکنیک ادیومتری همراه با بازی (۸) استفاده می‌شود. هدف اولیه برنامه‌ریزی کسب مقادیر آستانه و سطح راحت شنیداری جهت الکترود می‌باشد. با استفاده از مفاهیم وجود/عدم وجود و ضعف/بلند که پیشتر بحث آن گذشت و همراه با تکنیکهای مرسوم ادیولوژی اطفال مقادیر آستانه و سطح راحت شنیداری جهت الکترودها تعیین می‌گردد. این مقادیر مشخص کننده محدوده پویای الکتریکی کودک است و پس از آنکه پردازنده گفتار برنامه‌ریزی شد تغییرات بلندی که در اصوات گفتاری و محیطی رخ می‌دهد می‌بایست در این محدوده پویا قرار گیرد.

محدوده‌های پویای الکتریکی به طور مشخص ۶ تا ۱۲ دسی بل می‌باشد اگرچه تمرینات پیش از برنامه‌ریزی کسب مقادیر آستانه و سطوح راحت شنیداری را آسان می‌گرداند، برخی کودکان ممکن است آنطور که انتظار می‌رود نسبت به حرکات الکتریکی واکنش نشان ندهند. پاسخهایی که ممکن است



شکل ۳. بلوک دیاگرام سیستم فیتینگ کامپیوتری جهت برنامه‌ریزی پردازنده گفتار

پردازنده گفتار می‌رسد، خارج از این سطح قرار گیرد، کودک از بخش پردازنده استفاده نخواهد کرد. در مراحل اولیه برنامه‌ریزی عاقلانه‌تر است که ادیولوژیست برنامه‌جفت الکترودها را در سطحی پایین قرار دهد تا اینکه ساعتی متمادی را صرف تعیین سطوح دقیق راحت شنیداری نماید.

کودکان برای درجه بندی بلندی، مفاهیمی پیچیده را در ذهن ندارند به طوری که ارزیابی سطح راحت شنیداری غالباً می‌تواند امری

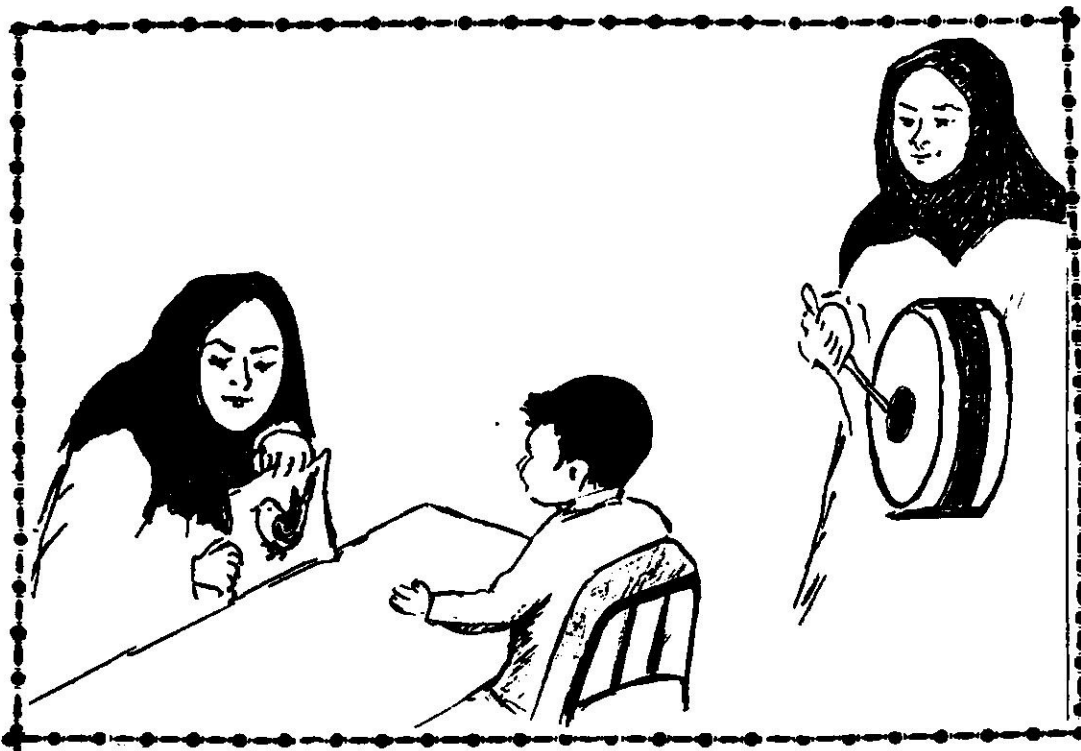
ارائه گردد شامل عدم مشاهده پاسخهای آشکار، پاسخهای ناشی از عدم رضایت، سکوت، جستجو، سؤال کردن، تغییرات چهره، پاسخهای صرف به سطوح آستانه، پاسخهای صرف نسبت به سطوح راحت شنیداری و پاسخهای شرطی می‌باشد.

پاسخهای اولیه نسبت به تحریکات الکتریکی اغلب در سطوح فوق آستانه مشاهده می‌شود و ممکن است چیزی بیش از تغییرات ظریف و مختصر رفتاری نباشد. زمانی که ادیولوژیست پاسخی مشاهده می‌کند، این نکته حائز اهمیت است که دقایقی را صرف گرفتن یک پاسخ شرطی در سطح تحریک بنماید. آستانه تحریک الکتریکی سطحی در نظر گرفته می‌شود که کودک به صورت مداوم به

6- Diagnostic & Programing System

7- Dual Processor Interface

8-Play Audiometry



شکل ۲: وجود دوادیولوژیست باعث می‌گردد که یکی از آنها توجه خود را بروی کودک جلب کند و دیگری تحرکات الکتریکی را ارائه نماید.

سطوح آستانه و راحت شنیداری مجدداً ارزیابی می‌گردند و در صورتی که تمامی جفت الکترودها به صورت کامل برنامه‌ریزی نشده باشند، برنامه‌ریزی شده و به MAP آنزوده می‌گردند. تغییرات در MAP کودک را می‌توان طی زمان انجام داد و این امر با بیشتر شدن تجربه کودک در درجه بندی بلندی و توازن آن در طول نوار الکترودها صورت می‌گیرد.

تجربه کسب می‌کنند، تعداد جفت الکترودهای قابل برنامه‌ریزی را می‌توان افزایش داد. حتی، در مورد کودکان بسیار خردسال، ادیولوژیستهای مجرب قادر خواهند بود اکثر الکترودها را طی ۱ ماه از اولین جلسه، برنامه‌ریزی کنند. با کسب تجربه شنیداری توسط کودک، غیر معمول نخواهد بود اگر سطوح آستانه و راحت شنیداری در طول اولین روزهای استفاده کودک تغییر کند و در این هنگام است که می‌توان کودک را به صورت موفقیت آمیزی شرطی کرد و مقادیر صحیح تری از سطوح آستانه و راحت شنیداری را جهت استفاده در برنامه‌ریزی مجدد از وی کسب نمود. در مواردی که نتوان پاسخهای شرطی قابل قبولی را از کودک بدست آورد محدوده پویایی جفت الکترودها تخمین زده می‌شود. در موارد نادری که هیچگونه پاسخ رفتاری مشاهده نگردد، پاسخهای الکتریکی شنیداری ساقه مغز از طریق کاشت حلزون، ادیولوژیست را در تنظیم اولیه وسیله یاری خواهد کرد. به طور مشخص جلسات اولیه برنامه‌ریزی یک مرحله‌زمانی ۲ تا ۳ روزه می‌باشد. یک ماه بعد، کودک جهت برنامه‌ریزی مجدد پردازنده گفتار به کلینیک مراجعه می‌کند.

مشکل باشد ولی یک ادیولوژیست مجرب می‌تواند اولین علامت مخالفت کودک را نسبت به تحریک بلند متوجه شود. پس از آنکه مقادیر آستانه و سطوح راحت شنیداری تعیین شد برنامه نرم افزار به صورت اتوماتیک یک باند فرکانسی را به هر جفت الکترودها تخصیص می‌دهد. فرکانسهای زیر به الکترودهای قاعده حلزون و فرکانسهای بم به الکترودهای راس حلزون اختصاص می‌یابد. این پارامترهای تحریکی همراه با استراتژی کدبندی انتخاب شده، در حافظه RAM پردازنده گفتار ذخیره می‌گردد و مجموعاً به عنوان MAP اطلاق می‌گردد. هدف عمده از برنامه‌ریزی، ایجاد یک MAP راحت است که به کودک امکان ردیابی اصوات را در طول محدوده فرکانسی گفتار بدهد تمامی جفت الکترودهای موجود را ممکن است نتوان در طول اولین جلسه برنامه‌ریزی مورد استفاده قرارداد، بخصوص در مورد کودکانی که سن پائین تری دارند و یا از دقت کمی برخوردارند. همچنانکه این کودکان در مورد مسائل خواسته شده از آنها طی برنامه‌ریزی پردازنده گفتار و احساسات شنیداری ایجاد شده توسط پروتز کاشت حلزون

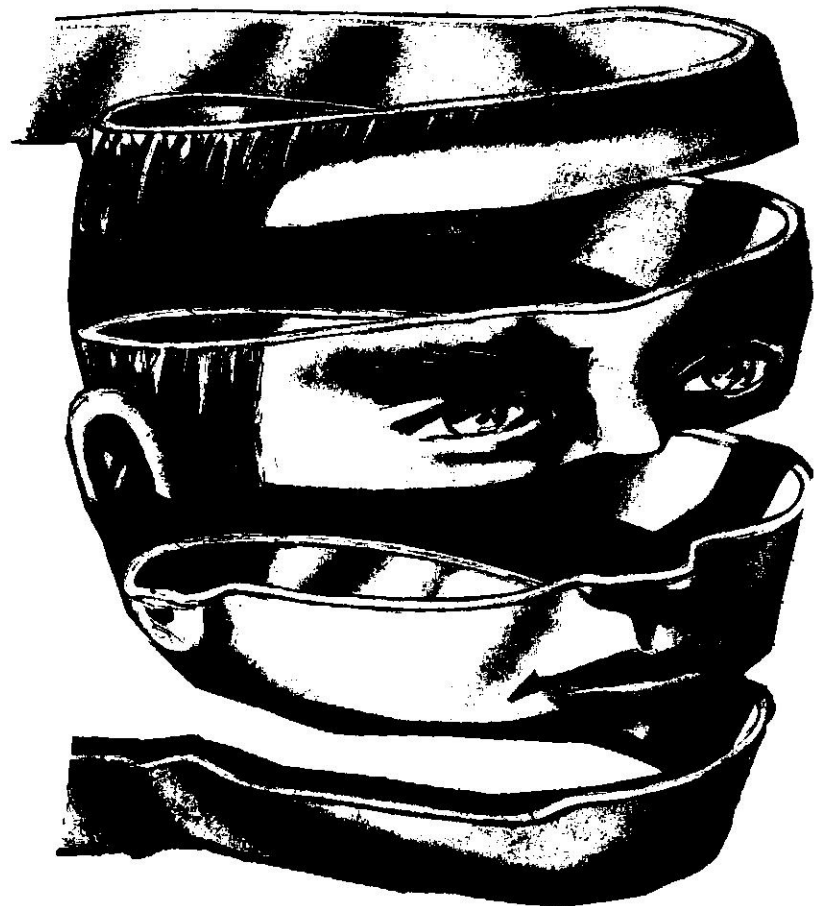
4. Hasenstab S, Laughton j, Cochlear Implants for children perspectives, 1991: 9-14.
5. Hasenstab S, the Multichannel Cochlear Implant In children, Top Lang Disord 1989;9(4): 45-58.
6. Katz j, Handbook of Clinical Audiology, 3rd Ed, Williams & Wilkins, 1985.
7. Keidel W, Finkenzeller P, Cochlear Implants In Clinical Use, Switzerland, Karger, 1984.
8. Mecklenberg D, Shallop j, Cochlear Implants, In Lass N, et al. Ed. Handbook of Speech Language Pathology And Audiology, Philadelphia, B.C.Decker Inc, 1988: 1355-1368
9. Mecklenberg D, Cochlear Implants And Rehabilitaivq practices, In Sandlin R.ED. Handbook of Hearing Aid Amplification, Volume II. London, College-Hill press, 1990: 179-203
10. Northern j, Downs M, Amplification For Hearing Impaired Children, Cochlear Implants For Childern, In Hearing In children, 4th Ed, U.S.A, Williams & Wilkins, 1991:315-321.
11. Owens E, Kessler D. K. Cochlear Implants in Young Children, London, College-Hill press, 1989.
12. patrick j, Clark G, The Nucleus

22-Channel Cochlear Implant System, Ear & Hear 1991; (supp 12): 35-95.

13. Patrick j, Seligman p, Money D, Kuzma j. Engineering, In clark G, Tong Y, patrick j Ed. Cochlear prosthesis, London Churchill Livingstone, 1990: 99-124.

14. Richards F, Dettman S Et AL. prospective Evaluation And Selection of children And Teenagers, In Clark G, Tongy,patrick j, Ed. Cochlear Prosthesis, London, Churchill Livingstone, 1990: 135-152.

15. Staller S, Beiter A, And Brimacombe j. Children And Multichannel Cochlear Implants. In Cooper H, Ed. Practical Aspects of Cochlear Implants. London, Taylor & Francis, 1991: 281-321.



صحيح تر و مفيد تر از اين وسيله جهت کودکان ناشنوا باشيم.

References :

1. Beiter A, Staller S, Dowell R, Evaluation and Device programming in children, Ear Hear 1991; (Supp 12): 255-335.
2. Brown A, Dowell R. Martin L, Mecklenberg D. Training of communication skills in implanted Deaf Adults, In clark G. Tong Y. patrick J, Ed. Cochlear prosthesis, London, Churchill Living Stone 1990: 181-192.
3. Clark G. M et al, The university of Melbourne- Nucleus Multi-Electrode Cochlear Implant, Karger, 1987.

نتیجه :

عمل کاشت الکتروود در حلزون و متعاقب آن اعمالی که می بایست صورت گیرد نیاز به همکاری و هماهنگی بین تمامی اعضای تیم دارد. انتخاب مناسب یک کودک کاندید عمل جراحی کاشت الکتروود در حلزون، مراحل متعددی دارد و به صرف وجود کمبود شنوایی عمیق دو طرفه نمی توان عمل را انجام داد. کاشت الکتروود در حلزون صرفاً یک عمل جراحی نیست و پس از عمل و برنامه ریزی پردازنده گفتار مهمترین مسئله حائز اهمیت امر توان بخشی است و بدون توان بخشی مناسب کودک گیرنده کاشت حلزون هیچ گونه استفاده مفیدی از این وسیله نخواهد برد به امید روزی که در کشورمان شاهد بهره برداری هرچه