انواع کم‌شنوایی را در زیر بررسی می‌کنیم:

کم‌شنوایی انتقالی[1]

وقتی مشکل در گوش خارجی یا میانی باشد، به آن **کم‌شنوایی انتقالی** می‌گوییم. این نوع کم‌شنوایی معمولاً دائمی نیست و اغلب با دارو یا جراحی درمان می‌شود.

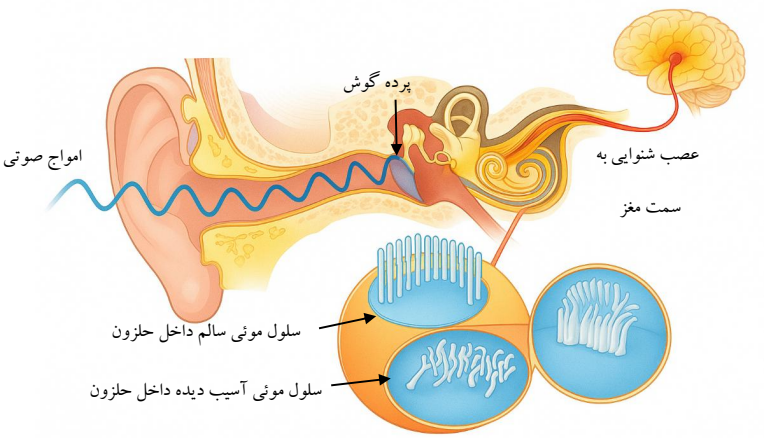
دلایل شایع کم‌شنوایی انتقالی:

- عفونت گوش خارجی یا میانی
- پارگی پرده‌ی گوش
- جرم گوش بیش از اندازه[2]
- مشکلات مادرزادی گوش خارجی و یا میانی

کم‌شنوایی حسی–عصبی[3]

اگر مشکل در گوش داخلی یا عصب شنوایی باشد، به آن **کم‌شنوایی حسی-عصبی** گفته می‌شود. این نوع کم‌شنوایی معمولاً به دلیل آسیب به سلول‌های مویی در حلزون گوش ایجاد می‌شود. این آسیب می‌تواند قبل از تولد یا بعد از آن اتفاق بیفتد.

1 Conductive hearing loss
2 Excessive ear wax
3 Sensorineural hearing loss



شکل۲- سلول موئی سالم و آسیب دیده

میزان آسیب به سلول‌های موئی می‌تواند باعث ایجاد درجات مختلفی از کم‌شنوایی شود. وقتی بیشتر سلول‌های موئی گوش آسیب ببینند و تنها تعداد کمی از آن‌ها سالم باقی بمانند، کودک دچار کم‌شنوایی شدید یا عمیق می‌شود، چون صداها دیگر به‌طور کافی به مغز نمی‌رسند. سلول‌های موئی آسیب‌دیده قادر به بازسازی نیستند، ولی کاشت حلزون می‌تواند با دور زدن این سلول‌ها، سیگنال‌های صوتی را مستقیماً از طریق عصب شنوایی به مغز برساند.

معمولاً به افراد مبتلا به کم‌شنوایی، استفاده از سمعک[1] پیشنهاد می‌شود. اگرچه درصورتی که میزان کم‌شنوایی شدید تا عمیق باشد، سمعک ممکن است کارایی کافی نداشته باشد و کاشت حلزون[2] می‌تواند راه حل بهتری باشد.

1 Hearing aid
2 Cochlear implant

نوروپاتی شنوایی[1] نوعی کم‌شنوایی حسی-عصبی است که در آن سیگنال‌های صوتی در عصب شنوایی دچار اعوجاج می‌شوند و به‌درستی به مغز منتقل نمی‌گردند. افراد مبتلا به این اختلال می‌توانند درجات مختلفی از شنوایی، از شنوایی طبیعی تا کم‌شنوایی عمیق، داشته باشند. این افراد معمولاً در درک گفتار، به ویژه در محیط‌های پر سر و صدا، با مشکل بیشتری روبه‌رو هستند. راهکارهای رایج برای این بیماران شامل استفاده از سمعک و در صورت ناکافی بودن، کاشت حلزون است.

دلایل شایع کم‌شنوایی حسی-عصبی

- عوامل ژنتیکی
- نقص در ساختار حلزون و یا عصب شنوایی
- عفونت‌های مادرزادی در حین بارداری (مانند سیتومگالوویروس)
- نارس بودن
- مشکلات بدو تولد (مانند کمبود اکسیژن و زردی بالا)
- عفونت‌های شدید (مانند مننژیت، عفونت‌های ویروسی)
- مصرف داروهای آسیب‌رسان به گوش (مانند برخی داروهای شیمی‌درمانی و برخی آنتی‌بیوتیک‌ها)

1 Auditory neuropathy

کم شنوایی آمیخته[1]

کم‌شنوایی آمیخته ترکیبی از کم‌شنوایی انتقالی و حسی-عصبی است که به دلیل وجود مشکل هم در گوش خارجی یا میانی و هم در گوش داخلی ایجاد می‌شود.

میزان کم شنوایی

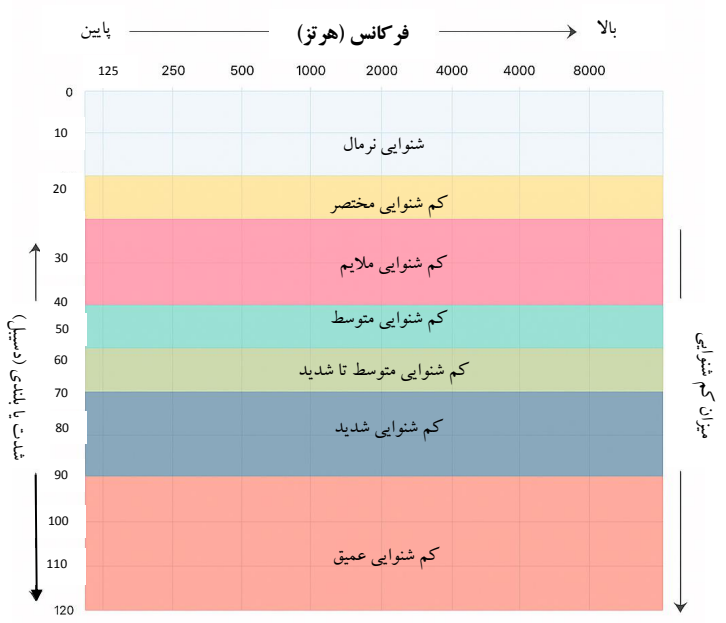
میزان گفتار و صداهایی که کودک می‌تواند بشنود، به شدت کم‌شنوایی او بستگی دارد. کودکی با شنوایی طبیعی می‌تواند صداهای بسیار آرام گفتار را در حد حدود ۱۵ دسی‌بل یا حتی کمتر بشنود؛ این موضوع برای رشد طبیعی گفتار و زبان بسیار مهم است.

اگر کودک دچار کم‌شنوایی—حتی در حد خفیف—باشد، ممکن است در معرض خطر تأخیر در رشد گفتار و زبان قرار بگیرد و در آینده در یادگیری و عملکرد تحصیلی نیز با چالش‌هایی مواجه شود.

در جدول زیر میزان کم‌شنوایی و پیامدهای آن گفته شده است.

میزان کم‌شنوایی	دسی‌بل	تبعات
خفیف[2]	۱۵-۲۵	مشکل در شنیدن گفتار آرام، گفتار از فاصله دور و مکالمات سریع
ملایم[3]	۲۵-۴۰	نشنیدن ۴۰ درصد گفتار به ویژه صداهای آرام و پایان کلمات یا واژه‌های بدون تکیه.
متوسط[4]	۴۰-۵۵	نشنیدن ۸۰ درصد گفتار خصوصا در محیط‌های پر سر و صدا
متوسط تا شدید[5]	۵۵-۷۰	نشنیدن ۱۰۰ درصد گفتار. در این سطح، گفتار باید بلند و از فاصله‌ی نزدیک باشد.
شدید[6]	۷۰-۹۰	کودک تنها صداهای بسیار بلند (مانند فریاد یا صدای نزدیک) را تا حدی می‌شنود و دریافت گفتار محدود است.
عمیق[7]	۹۰ به بالا	کودک قادر به شنیدن گفتار یا صداهای محیطی نیست، مگر در صورتی که بسیار شدید و نزدیک باشند.

1 Mixed hearing loss
2 slight
3 mild
4 moderate
5 Moderately severe
6 severe
7 profound



شکل ۳- ادیوگرام نشان دهنده‌ی میزان کم‌شنوایی

تفاوت سمعک و کاشت حلزون چیست؟

وسیله شنیداری	سمعک	کاشت حلزون
تولید صدا	سیگنال صوتی را به سیگنال دیجیتالی تبدیل می‌کند	سیگنال صوتی را به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند
مسیر انتقال صدا	اصوات دیجیتالی تقویت شده را به گوش خارجی، میانی و داخلی می‌رساند	به صورت الکتریکی عصب شنوایی را مستقیما تحریک می‌کند و گوش خارجی، میانی و داخلی را دور می‌زند

کاشت حلزون چیست؟

کاشت حلزون یک دستگاه الکترونیکی است که در گوش داخلی (حلزون) قرار می‌گیرد و با دور زدن سلول‌های مویی آسیب‌دیده، مستقیماً عصب شنوایی را تحریک می‌کند.

این دستگاه از دو بخش اصلی تشکیل شده است: بخش خارجی و بخش داخلی.

بخش خارجی شامل میکروفون و پردازنده است. به این پردازنده، «پردازنده گفتار» یا «پردازنده صدا» هم گفته می‌شود. این بخش صداهای محیط را دریافت و پردازش می‌کند.

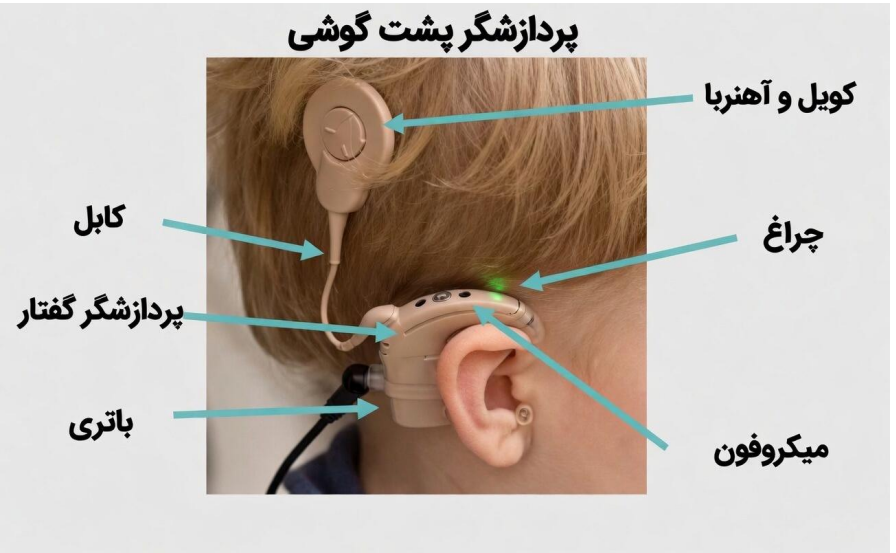
بخش داخلی که توسط جراح در زیر پوست سر قرار داده می‌شود، شامل دو قسمت است:

۱. گیرنده (رسیور) که زیر پوست سر قرار می‌گیرد .

۲. الکترودها که داخل حلزون گوش قرار داده می‌شوند و پیام‌های الکتریکی را به عصب شنوایی منتقل می‌کنند.



شکل۴- دو نوع پردازنده‌ی گفتار مختلف





شکل۵- پردازنده‌ی گفتار

کاشت حلزون چگونه کار می‌کند؟

برای اینکه بفهمیم کاشت حلزون چگونه کار می‌کند، اول باید بدانیم گوش سالم چگونه صدا را می‌شنود.

در شنوایی طبیعی، صداها ابتدا توسط گوش خارجی جمع‌آوری می‌شوند و از طریق مجرای گوش به گوش میانی می‌رسند. سپس این صداها به گوش داخلی منتقل می‌شوند. در گوش داخلی، بخشی به نام «حلزون» وجود دارد که شکل آن شبیه یک صدف پیچ خورده است. داخل حلزون هزاران سلول بسیار ظریف به نام «سلول‌های موئی» قرار دارد. این سلول‌ها نقش بسیار مهمی دارند؛ وقتی صدا به آن‌ها می‌رسد، آن را به پیام‌های الکتریکی تبدیل می‌کنند. این پیام‌های الکتریکی از طریق عصب شنوایی به مغز فرستاده می‌شوند و مغز آن‌ها را به صورت صدا درک می‌کند.

در بعضی از کودکان یا بزرگسالان که دچار ناشنوایی شدید هستند، این سلول‌های موئی آسیب دیده‌اند یا از بین رفته‌اند. در نتیجه صدا نمی‌تواند به پیام عصبی تبدیل شود و به مغز برسد، حتی اگر صدا به گوش وارد شود.

کاشت حلزون وسیله‌ای است که کمک می‌کند این مشکل جبران شود. در این روش، وسیله‌ای کوچک در داخل حلزون گوش قرار داده می‌شود که دارای الکترودهایی ظریف است. این الکترودها به جای سلول‌های آسیب‌دیده عمل می‌کنند و پیام‌های الکتریکی را مستقیماً به عصب شنوایی می‌فرستند. به این ترتیب، مغز می‌تواند دوباره سیگنال‌های صوتی را دریافت کند و فرد امکان شنیدن صداها را به دست آورد.

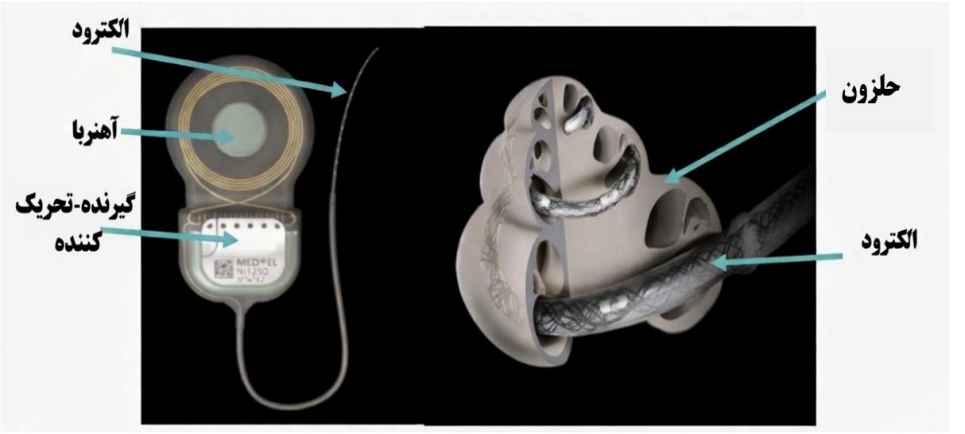
به طور کلی نحوه عملکرد کاشت حلزون به شرح زیر است:

۱- صداها توسط میکروفون جمع‌آوری شده و توسط پردازنده‌ی گفتار به سیگنال‌های دیجیتالی تبدیل می‌شوند.

۲- سپس سیگنال دیجیتالی شده به یک کویل یا سیم پیچ انتقال دهنده که توسط آهن‌ربا به سر متصل است، منتقل می‌شوند. این کویل، سیگنال‌ها را از پوست به گیرنده منتقل می‌کند.

۳- گیرنده سیگنال دیجیتالی را به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند که توسط یک سیم نازک به الکترودهای جایگذاری شده در حلزون می‌رسد.

۴- سپس ایمپالس‌ها یا همان تحریکات عصبی توسط عصب شنوایی به مغز ارسال می‌شوند، جایی که نهایتا این تحریکات به عنوان صوت درک می‌شوند.



شکل۶- بخش داخلی

کاشت حلزون حدود ۳۰ سال پیش اختراع شد تا به افراد مبتلا به کم‌شنوایی شدید تا عمیق کمک کند راحت‌تر ارتباط برقرار کنند. تحقیقات گسترده و پیشرفت تکنولوژی موجب شده‌اند این دستگاه به یک عضو ارزشمند برای مبتلایان به کم‌شنوایی شدید تبدیل شود.