

# فصل

آناتومی و فیزیولوژی گوش

## مقدمه

### جنین‌شناسی

تشکیل گوش در انسان یکی از مثال‌های چشمگیر مهندسی در بدن مهره داران است. گوش حاوی اندام‌هایی مختص شنیدن و تعادل بوده که در استخوان گیجگاهی خارهای گنجانده شده است. طبق مطالعات و تحقیقات انجام شده اندکی بعد از سه هفته‌گی جنینی گوش‌های داخلی، میانی و خارجی تشکیل می‌شوند و قبل از اتمام سومین سه ماهگی، کامل می‌شوند. در جنین ابتدا گوش داخلی ایجاد می‌گردد و زمانی که گوش داخلی در حال متمایز شدن است گوش میانی و خارجی تشکیل می‌شوند. در طی سه ماهه‌ی اول و دوم بارداری شبکه‌های ژنی اولیه نقش اساسی در شکل‌گیری اولیه‌ی گوش داخلی دارند. شکل‌گیری اندام‌های گوش داخلی به تمایز سلولی و به دنبال آن تعیین نهایی نیاز دارند.

در جنین وقتی دستگاه شنوایی به بلوغ می‌رسد گوش آغاز به فعالیت می‌کند و تا هنگام تولد به صورت کامل اصوات محیطی را می‌تواند تحلیل کند. درست بعد از تولد، قابلیت شنوایی به بلوغ خود تا اوایل کودکی ادامه می‌دهد. این بهبود عملکردی پس از تولد مربوط به آستانه‌های مطلق، تمایز فرکانسی و شنوایی دوگوش می‌شود.

- در جدول زیر خلاصه‌ای از ایجاد سه رفتار اصلی شنوایی بیان می‌شود:

بلوغ	شروع	رفتار شنوایی
تا ۶ سالگی	هفته‌ی ۲۶ - ۲۹	پردازش شدت (آستانه‌ها - تمایز - بلندی)
تا ۱ سالگی	سه ماهه‌ی سوم	پردازش فرکانسی (وضوح - بازنمایی - تمایز)
تا ۵ سالگی	تولد	مکان‌یابی و پردازش دو گوش

### آناتومی گوش

برای شروع آناتومی گوش لازم است ابتدا در مورد استخوان گیجگاهی<sup>۱</sup> توضیحاتی داده شود.

1. Temporal bone

**استخوان گیجگاهی:** این استخوان جایگاه عضو محیطی دستگاه شنوایی و تعادل است. استخوان گیجگاهی در طرفین مجمله واقع شده است و از عقب به استخوان پس سری<sup>۱</sup>، از بالا به استخوان آهیانه<sup>۲</sup>، از جلو به استخوان پروانه‌ای<sup>۳</sup>، از جلو و خارج به استخوان گونه‌ای<sup>۴</sup> و از قسمت جلو و بالا به استخوان پیشانی<sup>۵</sup> محدود می‌شود.

بخش‌های تشکیل دهنده‌ی استخوان گیجگاهی: از نظر جنین‌شناسی در این استخوان چهار بخش وجود دارد:  
**۱- بخش صدفه<sup>۶</sup>:** این استخوان سقف مجرای شنوایی خارجی را تشکیل می‌دهد. از قسمت قدام توسط زائده‌ی گونه‌ای با استخوان گونه‌ای در ارتباط است. همچنین از قسمت جلو (قدامی - تحتانی) با استخوان پروانه‌ای در تماس است. از قسمت بالا و عقب با استخوان آهیانه در تماس است.

**۲- بخش صماخی<sup>۷</sup>:** این استخوان بخش اعظمی از دیواره‌ی استخوانی مجرای گوش خارجی را تشکیل می‌دهد. (کف دیواره‌های قدامی و دیواره‌های خلفی)

**۳- بخش صدفه در واقع صفحه‌ای استخوانی و خمیده به شکل مثلث است که در جلو و خارج استخوان خارهای و در پایین و عقب استخوان صدفه قرار می‌گیرد.**

**۳- بخش خار<sup>۸</sup>:** داخلی‌ترین بخش استخوان گیجگاهی است. بخش مرکزی مجرای شنوایی خارجی، حفره‌ی گوش میانی و تمامی ساختارهای تشکیل دهنده‌ی گوش داخلی در این بخش قرار گرفته‌اند.

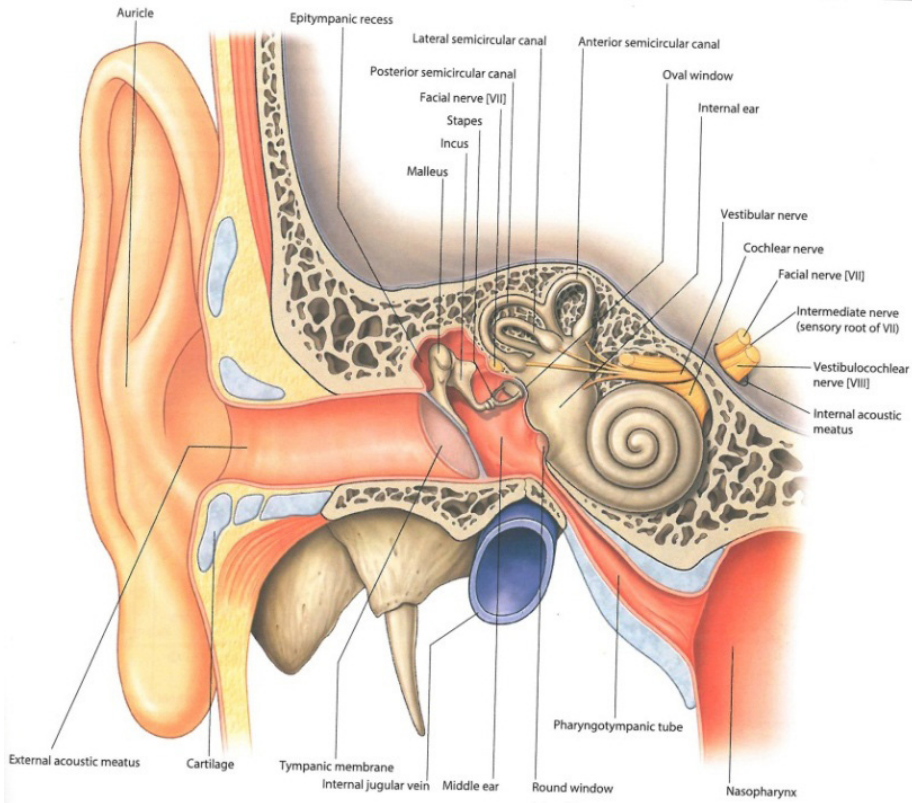
**۴- ماستوئید<sup>۹</sup>:** خلفی‌ترین بخش استخوان گیجگاهی است. در پشت لاله‌ی گوش زائده‌ی ماستوئید قرار دارد و درون این زائده سلول‌های هوایی ماستوئید<sup>۱۰</sup> غارماستوئید قرار می‌گیرد. برخی زائده‌ی ماستوئید را قسمتی از استخوان خارهای می‌دانند.

استخوان ماستوئید هنگام تولد وجود ندارد، در صورتی که سایر بخش‌های استخوان گیجگاهی به شکل تکامل نیافته وجود دارند و به تدریج تکامل می‌یابند.

1. Occipital
2. Parietal
3. Sphenoid
4. Zygomatic
5. Frontal
6. Squamous
7. Tympanic
8. Petrous
9. Mastoid
10. Mastoid Antrum

به منظور توصیف آناتومی گوش معمولاً چهاربخش کلی در نظر گرفته می‌شود:

- |                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| (Pinna or auricle)         | ۱- لاله گوش           |
| (External acoustic Meatus) | ۲- مجرای شنوایی خارجی |
| (Middle ear)               | ۳- گوش میانی          |
| (internal ear)             | ۴- گوش داخلی          |



شکل (۱) گوش خارجی - میانی - داخلی

## لاله‌ی گوش

لاله‌ی گوش ساختمانی غضروفی - لیفی است که توسط پریکندریوم و پوست پوشیده شده است و به صورت زاویه‌ای ۳۰ درجه نسبت به سر قرار می‌گیرد.

تنه‌ی لاله‌ی گوش از یک صفحه‌ی نازک غضروفی - لیفی پوشیده شده است و به وسیله‌ی لیگامان‌ها و عضلات به بخش‌های پیرامون متصل می‌شود. پوست لاله‌ی گوش نرم و نازک است و به صورت لوله‌ای در مجرای گوش خارجی ادامه می‌یابد. بین پوست و غضروف لاله‌ی گوش هیچ لایه‌ی چربی وجود ندارد، تنها پشت لاله‌ی گوش که به طرف ماستوئید قرار گرفته است یک لایه نازک چربی بین پوست و غضروف وجود دارد و باعث شده است این نقطه از سایر نقاط نرم‌تر باشد. به دلیل همین عدم وجود لایه‌ی چربی بین پوست و غضروف لاله‌ی گوش اولین اندام از بدن می‌باشد که نسبت به سرما واکنش نشان می‌دهد و به رنگ قرمز در می‌آید. لاله‌ی گوش از نظر سطح ساختمانی دارای دو سطح خارجی و داخلی است و عملکردی مهم در جمع آوری صدا و هدایت آن به سمت مجرای گوش خارجی دارد.

### عضلات داخلی و خارجی متعددی در ارتباط با لاله‌ی گوش می‌باشند:

- عضلات داخلی از بین بخش‌های غضروفی لاله‌ی گوش عبور کرده و ممکن است شکل لاله گوش را تغییر دهند.  
- عضلات خارجی، یعنی عضلات قدامی - فوقانی و خلفی از اسکالپ<sup>۱</sup> یا جمجمه به سمت لاله‌ی گوش می‌آیند و ممکن است در تثبیت موقعیت لاله‌ی گوش نیز نقش داشته باشند. عضلات خارجی گوش فاقد اهمیت عملکردی هستند و رشد این عضلات در انسان بسیار متغیر است و وقتی به خوبی رشد کنند می‌توانند لاله‌ی گوش را به طور مختصر حرکت دهند.

## اجزای لاله‌ی گوش

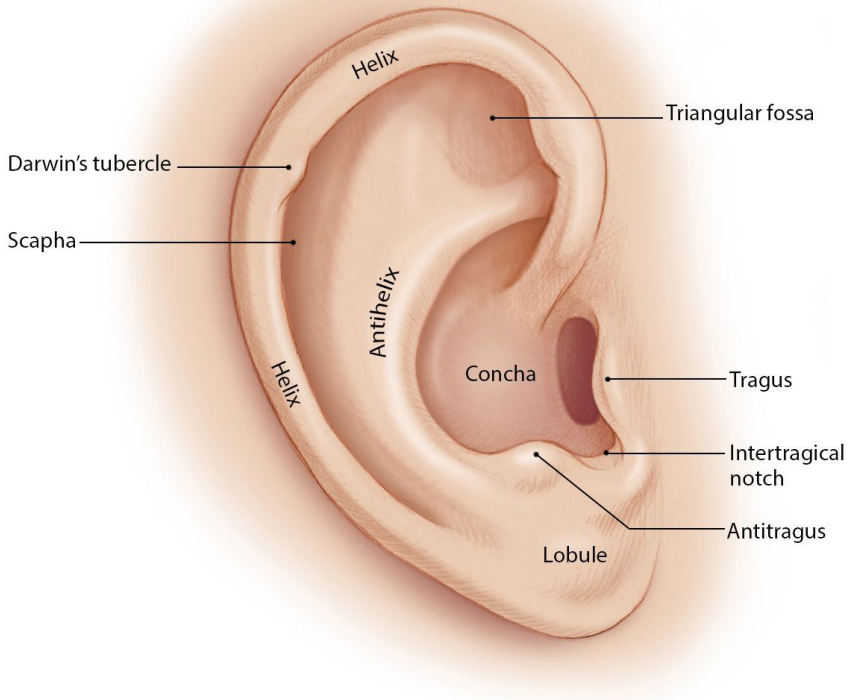
۱- هلیکس<sup>۲</sup>: از سمت قدامی - فوقانی لاله‌ی گوش شروع می‌شود و به شکل حرف انگلیسی C قرار داد و در انتها به نرمه گوش<sup>۳</sup> ختم می‌شود.

1. Scalp  
2. Helix  
3. Lobule

- ۲- **آنتی هیلیکس**<sup>۱</sup>: در قدام به موازات هیلیکس، آنتی هیلیکس قرار دارد و در بالا دو شاخه می‌شود و پایه‌ی آنتی هیلیکس را می‌سازد. فضای فرورفته‌ای که بین پایه‌های آنتی هیلیکس ایجاد می‌شود حفره‌ی مثلثی<sup>۲</sup> نام دارد. همچنین فضای بین هیلیکس و آنتی هیلیکس حفره‌ی اسکافوئید<sup>۳</sup> نامیده می‌شود.
- ۳- **کونکا**<sup>۴</sup>: در بخش قدامی آنتی هیلیکس قرار گرفته است و در واقع بخش فرورفته‌ی لاله گوش است. مجرای گوش خارجی از عمق این ناحیه شروع می‌شود.
- ۴- **تراگوس**<sup>۵</sup>: مقابل کونکا برجستگی به نام تراگوس وجود دارد و در مقابل آن آنتی تراگوس<sup>۶</sup> قرار می‌گیرد. محل دقیق تراگوس در زیر پایه‌های آنتی هیلیکس، مقابل کونکا و روی مجرای شنوایی خارجی می‌باشد.
- ۵- **آنتی تراگوس**: یک برجستگی در مقابل تراگوس می‌باشد و در قسمت قدام آنتی هیلیکس می‌باشد. در بین تراگوس و آنتی تراگوس شیاری مثلثی بنام شیار تراگوس<sup>۷</sup> قرار می‌گیرد.
- ۶- **نرمه یا لوبول**: در زیر آنتی تراگوس و قسمت انتهایی هیلیکس، بخش نرمی وجود دارد که متشکل از بافتی لیفی - چربی است و لوبول نامیده می‌شود. این بخش فاقد غضروف است.

---

1. Antihelix  
 2. Triangular fossa  
 3. Scaphoid fossa  
 4. Concha  
 5. Tragus  
 6. Antitragus  
 7. Intertragic notch



شکل ۲) اجزای لاله گوش

## عملکرد لاله‌ی گوش

- لاله‌ی گوش تنها یک ساختار زیبا در طرفین سر نیست، لاله‌ی گوش عملکردهای متفاوتی دارد. از جمله:
- ۱- جمع‌آوری اصوات: بدلیل شکل قیفی و مخروطی، لاله‌ی گوش توانایی جمع‌آوری اصوات و انتقال آن‌ها را به کانال گوش دارد.
  - ۲- تشدید یا تقویت موج صوتی: به علت وجود فرورفتگی و برآمدگی‌های مختلف، لاله‌ی گوش باعث تشدید و تقویت اصوات می‌گردد. به همین علت صدایی که از پشت سر به لاله‌ی گوش می‌رسد تقویت کمتری نسبت به حالت رسیده از سمت جلو دارد.
  - ۳- مکان‌یابی منبع صوتی: اصوات فرکانس پایین طول موج بلند و اصوات فرکانس بالا طول موج کوتاه دارند. لذا هنگامی که صوتی در یک سمت سر قرار می‌گیرد مکان‌یابی آن‌ها به صورت‌های مختلف انجام می‌گیرد.