

1. پیچ کردن (Whispering):

- در این حالت تارهای صورت به سمت هم رانده می شوند ولی یک دهانه مثلثی کوچک بین غضروف های آرتنوید باقی می ماند.

2. سایش (Frication):

- سایش ممکن است با/بدون آواگری رخ دهد.
- معمولاً انسدادی نسبی در مسیر صوتی رخ می دهد که باعث صدای سایشی می شود.
- مثال: ش، س، ف

3. فشردگی سازی (Compression):

- در صورتی که رها شدن ناگهانی باشد، صدا انسدادی می باشد.
- مثال: ت
- در صورتی که رها شدن تدریجی و متلاطم باشد، صدا شبیه سایشی ها می شود. به این نوع صداها شبه سایشی گفته می شود.
- مثال: چ.

4. لرزشی (Vibration):

- هوا از درون یک دریچه غیر از تارهای صوتی عبور می کند که باعث لرزش می شود.
- مثال: ر.

- **فرکانس گذاری** در این مرحله است که اطلاعات گفتاری بر روی پالس تارهای صوتی گذاشته می شود.

- ✓ آواشناسی مفصلی: اندام های گفتاری چگونه قرار می گیرند تا هر صدای گفتار تولید شود.
- ✓ آواشناسی صوتی: ویژگی های صوتی قابل محاسبه مطالعه می شوند. همچنین همبستگی این ویژگی ها با ویژگی های واجی و مفصلی بررسی می شود.

1- مقدمه:

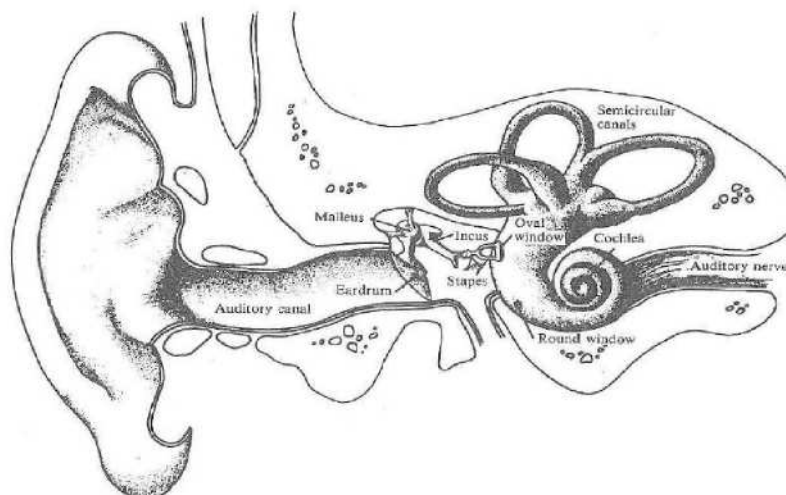
اهداف درس:

- آشنایی با نحوه شنوایی و ادراک انسان: مطالعه شنوایی و ادراک صوتی انسان در زمینه سنتز گفتار و بهبود گفتار نیاز است.
- همچنین این اطلاعات در زمینه بازشناسی گفتار کاربردی هستند.
- تعریف شنوایی: شنوایی فرآیندی است که در آن صدا دریافت شده و تبدیل به سیگنال های عصبی می شوند.

تعریف ادراک: پردازش بعدی درون مغز که در آن صداها شنیده شده تفسیر شده و دارای معنی می شوند.

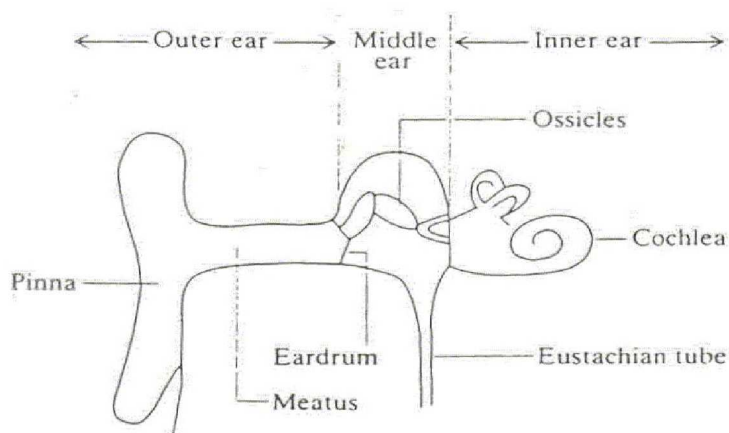
2- ساختار کلی گوش

در تصویر 1 ساختار یک گوش انسان را مشاهده می کنید.



تصویر 1- ساختار گوش انسان

در تصویر 2 شکل نمادین از یک سطح مقطع گوش انسان را مشاهده می کنید.



تصویر 2- تصویر سطح مقطع گوش انسان

گوش انسان به سه قسمت کلی تقسیم شده است:

- گوش بیرونی
- گوش میانی

- گوش درونی

3- گوش بیرونی

گوش بیرونی، شامل:

- لاله گوش (غضروف پیچیده و قابل مشاهده): پیچیده و دارای آناتومی خاص یک سری جهت دهنده می باشد.
- کانال خارجی (مجرای صوتی خارجی): لوله ای که نوختها 2.7 سانتیمتر طول که یک سری بسامدها را در حدود 3 کیلوهرتز دارد.
- پرده گوش: غشایی به شکل طبلاست و شکل مخروطی و سفید دارد. در انتها میجرای صوتی خارجی واقع شده است. هنگام برخورد صوت با آن می لرزد.

4- گوش میانی

- گوش میانی یک حفره است که درون آن پر از هوا است.
- بوسیله غشایی به شکل طبلا از گوش خارجی جدا می شود.
- به گوش درونی و بیرونی سیلینگ پنجره میضیادایر و میمتصل است.
- بوسیله لوله استاخی (Eustachian) به دنیای بیرون متصل است.
- این لوله باعث تعادل فشار هوا بین گوش میانی و اتمسفر اطراف می شود.
- گوش میانی شامل سه استخوان کوچک است.

○ استخوان چکشی

○ استخوان سندان

○ استخوان رکابی

- وظیفه این استخوانچه ها

○ انتقال امپدانس

○ محدود کردن دامنه نوسان

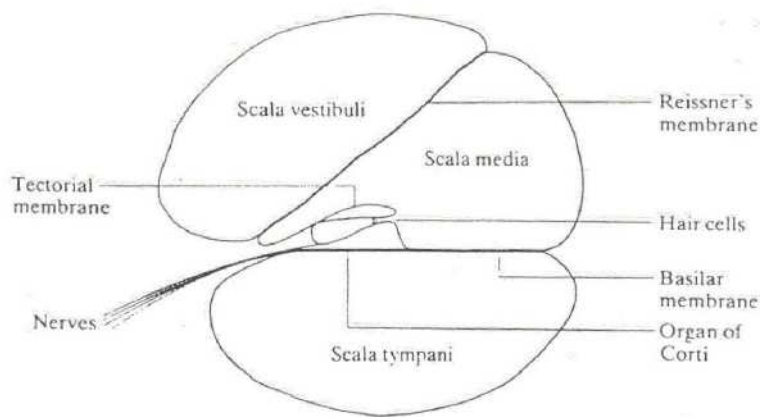
5- گوش درونی

گوش درونی شامل:

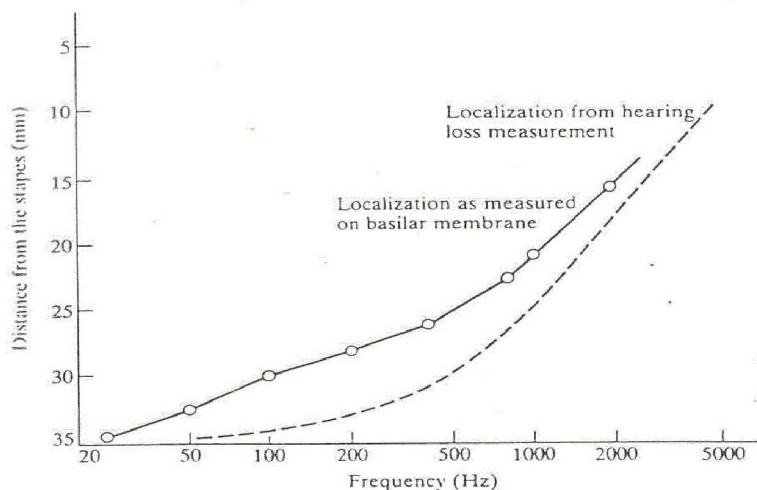
- Vestibulat apparatus: که وظیفه تعادل و حس جهت یابی را بر عهده دارد.
- پنجره بیضوی و دایروی
- حلزونی گوش
- یک مسیر حلزونی مانند است.

-
- A schematic diagram of the cochlea, a spiral-shaped organ of the inner ear. The diagram shows a cross-section of the cochlea, which is a tapered tube. At the base (left), there are three openings: the Oval window (top), Stapes (middle), and Round window (bottom). The length of the cochlea is indicated as 35 mm. The internal structure is divided into three chambers: the Scala Vestibuli (top), Scala Media (middle), and Scala Tympani (bottom). The Scala Media is separated from the other two by the Partition (with basilar membrane). The Scala Tympani ends at the Helicotrema (right). The Apex (right) is the tip of the cochlea. The Base (left) is the base of the cochlea.

○ سطح مقطع حلزونی گوش را در تصویر 4 مشاهده می کنید.

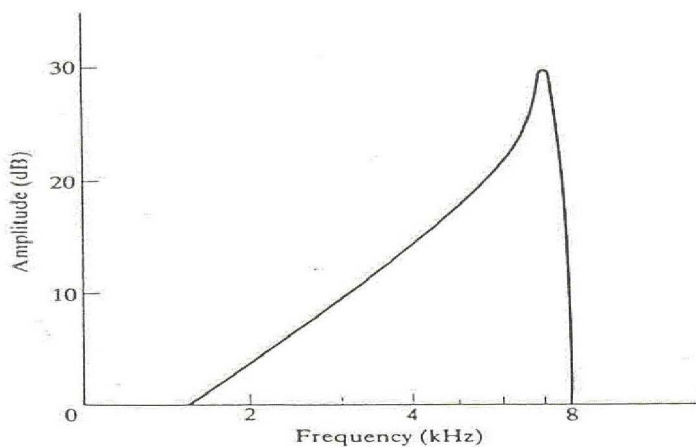


○ در تصویر 5 نمودار مکان غشا پایه را نسبت به فرکانس مشاهده می کنید.



تصویر 5 - مکان غشا پایه نسبت به فرکانس

○ در تصویر 6 واکنش فرکانس یک نقطه از غشا پایه را مشاهده می کنید.



8 - خلاصه و نتیجه گیری:

در این فصل ساختار گوش انسان را مطالعه کردیم.

متوجه شدیم که گوش انسان را می توان به سه قسمت تقسیم کرد:

- گوش بیرونی
- گوش میانی
- گوش درونی

هر کدام از این قسمت ها شامل قسمت ها دیگری هستند که در این فصل به صورت کلی بدان پرداختیم.

9 – منابع درس:

- 1- Rabiner, “Fundamentals of Speech Recognition”
- 2- Huang, Acero, “Spoken Language Processing”
- 3- Deller, “Discrete-time processing of speech signals”