



İŞİTME FİZYOLOJİSİ VE TEMEL ODYOLOJİ

Asuman Feda BAYRAK ¹

İŞİTME FİZYOLOJİSİ

Auricula ve Dış Kulak Yolu

- Aurikula konka kısmı 4-6 kHz lik rezonans frekansına sahiptir, megafon görevi görür ve ses dalgalarını konsantre ederek şiddetini yaklaşık 6 dB artırır.
- **Rezonans Frekansı:** Bir kütleyi titreştirebilen dışarıdan uygulanan en küçük kuvvetin o kütlede oluşturduğu vibrasyonun frekansıdır.
- Dış kulak yolu, 2-5 kHz frekans aralığındaki ses için rezonatör gibi görev yapar. 3.5 kHz frekansta bir ses dalgası dış kulak yolunda 15-20 dB kuvvetlendirilir¹.

Orta Kulak

- Havadan gelen ses enerjisi aurikula'nın huni şekli sayesinde dış kulak yolu üzerinden timpanik membran (TM) ve kemikçikler ile iç kulağa iletilir. Akustik enerji, orta kulak aracılığıyla, havayla dolu dış kulak kanalından sıvıyla dolu kokleaya iletilmektedir. Empedansın eşleştirilmesi orta kulakta gerçekleşmektedir.
- TM ve kemikçikler, 3 şekilde hidrolik alan kazancı ve kaldıraç etkisi sağlar:

1. Timpanik membran ve oval pencere arasındaki yüzey alanı farkı: TM'in titreşen kısmının alanı 55 mm², stapes tabanının alanı 3.2 mm² olması nedeniyle 17:1 oranında hidrolik kazanç sağlar.
2. Kemikçiklerin kaldıraç etkisi: malleusun manibriumu inkus uzun kolunun 1,3 katı uzunluğundadır 1,3:1 oranında kazanç sağlar.
3. Umbo TM'in geri kalan yüzeyine göre daha az hareket eder, bu umbodaki gücün 2 kat daha fazla olmasına neden olur.
 - **Bu 3 etkiyle transformer oranı:** 22:1, yaklaşık 25-30 dB kazanç elde edilir¹.
 - **Faz farkı:** TM ses dalgasının oval pencere ve yuvarlak pencereye aynı anda ulaşmasını önler¹.
 - **Akustik refleks:** Çok yüksek akustik basınçlara karşı orta kulağın verimli enerji akışını sağlayan impedans eşleyici sistemini sertleştirerek enerji akışını yavaşlatır ve koruma sağlar. Tensor timpani kası, timpanik membranı orta kulağa doğru çekerek; stapedius kası, stapesi normal aksiyon aksisinden çevirerek iletilen ses şiddetinde 15-20 dB kadar bir düşüş sağlar².

¹ Dr. Öğr. Üyesi, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Tıp Fakültesi KBB Hastalıkları AD., fedabayrak@gmail.com

KAYNAKLAR

1. Akyıldız N. (1998). İşitme fizyolojisi. *Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi* içinde (s.77-99). Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi
2. Şerbetçioğlu, B. (2016). Temel odyolojik kavramlar ve testler. Metin Önerci (Ed.), Enis Alpin Güneri (Bölüm Ed.), *Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi, Otoloji* içinde (s.49-57). Ankara:Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Basımevi
3. McRackan TR, Hatch JL, Carlson ML, Ahsan SF, Bojrab DI, Pasha R, Golub JS. (2018). In Raza Pasha, Justin S. Golub (Eds.) *Otolaryngology and head and neck surgery, Clinical reference guide* (5th ed.,pp.339-439). San Diego, CA:Plural Publishing
4. Kırkırm, G. (2016). İşitmenin ölçme ve değerlendirilmesi. Metin Önerci (Ed.), Enis Alpin Güneri (Bölüm Ed.), *Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi, Otoloji* içinde (s.58-67). Ankara:Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Basımevi
5. Akyıldız N. (1998). İşitme fonksiyonunun değerlendirilmesi. *Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi* içinde (s.143-195). Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi