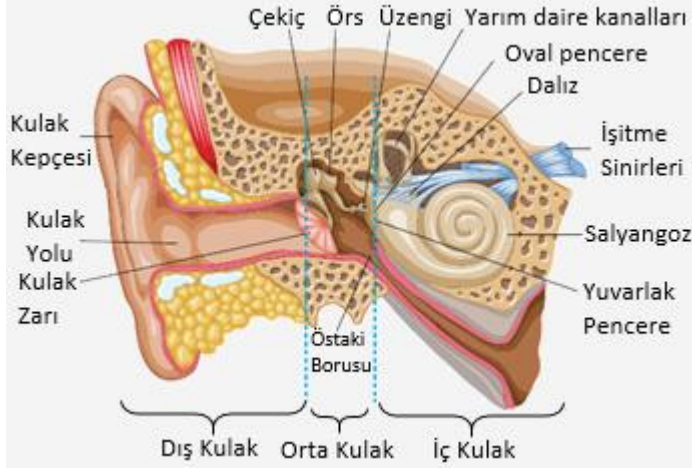


DUYU ORGANLARI (KULAK)

- Kulak, işitme ve dengeyi sağlar.
- Kulağın yapısı dış kulak, orta kulak ve iç kulak olmak üzere üç kısımdan oluşur.
- Dış kulak ses dalgalarını toplayıp orta kulağa iletmekten; orta kulak aldığı ses dalgalarının şiddetini artırarak iç kulağa iletmekten sorumludur. İç kulak ise aldığı bu ses dalgalarını sinir sinyallerine dönüştürerek beyne gönderir ve beyinde sesin algılanıp yorumlanması gerçekleşir.



Şekil: Kulağın yapısı

a. Dış Kulak

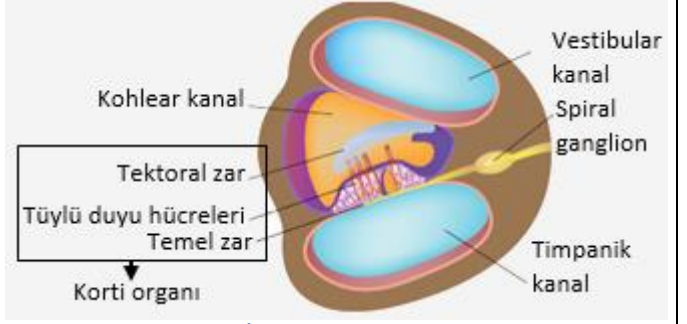
- Dış kulakta kulak kepçesi ve kulak kepçesini orta kulağa bağlayan kulak yolu bulunur. www.biyolojiportali.com
- Dış kulak sadece karada yaşayan memelilerde bulunur.
- Kulak kepçesi çevreden gelen ses dalgalarını toplar.
- Kulak yolu ise kulak kepçesinin topladığı ses dalgalarını kulak zarına iletir.
- Kulak yolunda kulak kiri salgılayan bezler bulunur. Kulak kiri kulağa giren maddeleri tutar.
- Kulak yolunun sonunda orta kulak ile dış kulağı birbirinden ayıran kulak zarı yer alır.

b. Orta Kulak

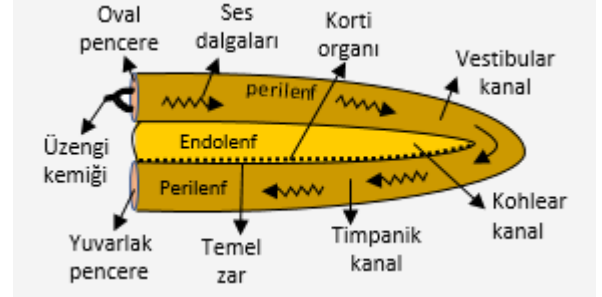
- Orta kulak, kulak zarı ile başlayan ve içi hava ile dolu olan odacıktır.
- Burada birbiriyle eklem yapmış çekiç, örs ve üzengi kemikleri yer alır. (Bu kemikle insan vücudundaki en küçük kemiklerdir.)
- Kulak zarının ses dalgaları ile titreşmesi sonucunda ses orta kulağa iletilmiş olur.
- Orta kulak kemikleri kulak zarından aldıkları titreşimleri 15-20 kat artırarak iç kulağa açılan oval pencereye iletir.
- Orta kulakta yutağa açılan östaki borusu adı verilen bir kanal bulunur.
- Bu kanalın görevi, kulak zarının iki tarafındaki basıncın dengede tutulmasını sağlamaktır.

c. İç Kulak

- İç kulakta hem işitme ile hem de denge ile ilgili merkezler bulunur.
- İç kulakta yer alan yapılar dalız, yarım daire kanalları, tulumcuk, kesecik ve salyangozdur.
- Dalız ve salyangoz (kohlea) işitmeden; yarım daire kanalları, kesecik ve tulumcuk ise dengeden sorumludur.
- Orta kulaktan sonraki ilk bölüm dalız adını alır. Dalız, iç kulağın oval pencereye bakan kısmındaki boşluktur ve oval pencereden gelen ses dalgalarını salyangoza iletilir.
- Salyangoz, üstte vestibular kanal, altta timpanik kanal ve bu kanalların ortalarında yer alan kohlear kanaldan oluşur. Vestibular ve timpanik kanalların içi perilenf sıvısı ile doluyken kohlear kanal, endolenf sıvısı ile doludur. Kohlear kanalının tabanında asıl işitme organı olan **corti organı** bulunur.
- Tüylü duyu hücreleri (mekanoreseptör) Corti organı üzerindeki tektoral zara bağlı durumdadır.



Şekil: İç kulak ve korti organı



Şekil: Açılmış halde salyangoz kanalları

İşitme Olayının gerçekleşmesi (sırası ile)

1. Ses kaynaktan çıktıktan sonra ses dalgaları kulak kepçesi tarafından toplanır ve kulak yolu boyunca taşınarak kulak zarının titreşmesi sağlanır.
2. Kulak zarının titreşimleri orta kulak kemiklerine iletilir. Orta kulak kemikleri ses titreşimlerinin gücünü artırarak iç kulağa, oval pencereye verir.
3. Oval pencereden içeri giren ses titreşimleri, öncelikle iç kulağın başlangıç kısmı olan dalızdan geçer ve daha sonra vestibular kanal içindeki sıvıda basınç dalgası yaratır.
4. Sıvıda oluşan bu dalga, timpanik kanala geçer ve yuvarlak pencereye çarparak yok olur.
5. Vestibular kanaldaki basınç dalgaları, kohlear kanaldaki temel zarı titreştirir. Bu titreşimler, tüylü duyu hücrelerinin tektoral zara değip uzaklaşmasına neden olur.
6. Tüylü duyu hücrelerinin tektoral zara değip uzaklaşması, buradan nörotransmitter madde salgılanmasını ve sinaps yaptıkları duyu nöronlarına uyarı iletilmesini sağlar.
7. Beynin işitme bölgesinde impulslar değerlendirilir ve duyma olayı gerçekleşir. www.biyolojiportali.com

-İşitme gerçekleşirken ses dalgalarının izlemesi gereken yol:



Ses iletim hızı:

Orta kulak > İç kulak > Dış kulak şeklindedir.

Denge Olayı

-İç kulakta işitme merkezinin dışında vücut dengesinde görevli merkezler de bulunur.

-İç kulakta bulunan kesecik, tulumcuk ve yarım daire kanalları vücut dengesinin korunmasında görev alır.

-Vücutta iki çeşit denge olayı vardır;

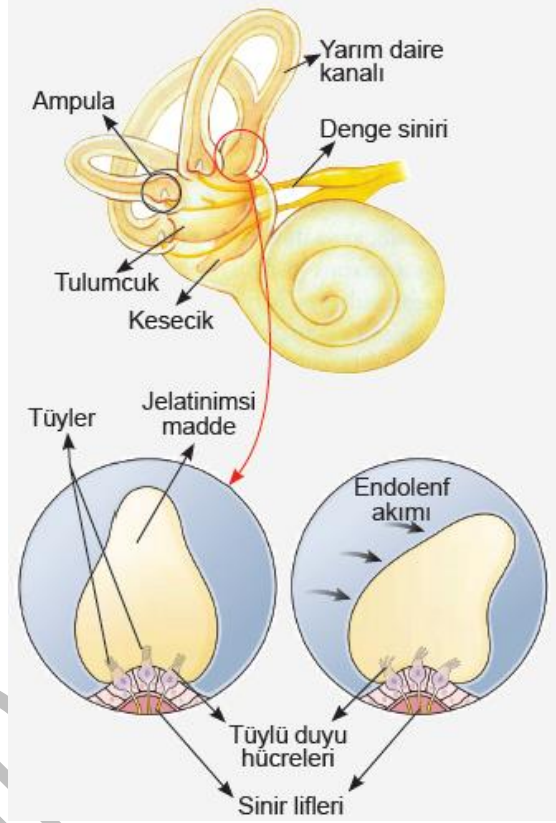
a. Statik denge: Vücut pozisyonunun yer çekimine göre dikey düzlemde ayarlanmasıdır. Kesecik ve tulumcuk tarafından sağlanır. www.biyolojiportali.com

-Kesecik ve tulumcuk içinde tüylü hücreler bulunur; bu hücreler başın konum değişikliklerine, yer çekimine ve tek yöne hareketlere tepki verir. Kılların tamamı jelatinimsi bir yapının içinde uzanır. Bu jelatinimsi maddenin içinde ayrıca kalsiyum karbonat yapılı otolit taşları adı verilen küçük tanecikler bulunur. Bu madde, içinde bulunduğu endolenf sıvısından ağır olduğundan başın konumu değiştiğinde otolit taşları hareket eder ve duyu hücrelerini uyarır. Bu uyarılar beyne ve beyinciğe iletilir ve vücut dengesi sağlanır.

b. Dinamik denge: Dönme, hızlanma ve yavaşlama gibi hareketlerde vücut pozisyonunun korunmasıdır. Yarım daire kanalları ile sağlanır.

-İç kulakta bulunan üç adet yarım daire kanalı, farklı düzlemlerde uzanır ve vücudun dengesinin sağlanmasında görevlidir. Her bir yarım daire kanalının tabanında **ampula** adı verilen şişkin bir bölge bulunur. Ampulada bulunan tüylü reseptör hücreleri, kupula adı verilen jelatinsi bir madde içinde uzanır. Baş, hareket ettirildiğinde veya vücut kendi ekseninde döndüğünde yarım daire kanalları da vücutla birlikte hareket eder; fakat endolenf sıvısı aynı hızla hareket etmez ve kupulaya baskı yaparak kıl hücrelerinin eğilmesine neden olur. Dönmenin hızıyla kıl hücreleri, duyu hücrelerini uyarır ve bu uyarı beyne ve beyinciğe iletilerek vücut dengesi sağlanmış olur.

Eğer etrafınızda bir süre dönerseniz yarım daire kanalları içindeki sıvı da hareket eder. Aniden durduğunuzda ise hâlâ kendinizi dönüyormuş gibi hissedersiniz. Çünkü siz durduğunuz hâlde, kanallar içindeki sıvı hâlâ hareket hâlidir ve denge sinirlerinde impuls oluşturulmaktadır. Bazı insanlarda gemi, uçak ya da otomobil gibi araçlarla seyahat etmekten dolayı mide bulantısı olması bu sebeptendir.



Şekil: Yarım daire kanalları ve denge