

11. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

11.1. İnsan Fizyolojisi

11.1.1. Denetleyici ve Düzenleyici Sistem, Duyu Organları

11.1.1.5. Duyu organlarının yapısını ve işleyişini açıklar.

a. **Dokunma duyusu olan deri verilirken epitel ve temel bağ doku kısaca açıklanır.**

b. Duyu organlarının yapısı şema üzerinde gösterilerek açıklanır.

c. Duyu organlarının yapısı işlenirken görsel öğeler, grafik düzenleyiciler, e-öğrenme nesnesi ve uygulamalarından yararlanılır.

ç. Göz küresi bölümleri sert tabaka, damar tabaka, ağ tabaka olarak verilir, ayrıntılı yapılarına girilmez.

Kulak bölümleri dış kulak, orta kulak ve iç kulak olarak verilir ayrıntılı yapılarına girilmez.

d. İbn Heysem'in göz ile ilgili çalışmaları vurgulanır.

-Duyu organlarının yapısında çevredeki uyarıları almaya özelleşmiş yapılara **reseptör (almaç)** denir.

NOT:

Koku reseptörleri özelleşmiş sinir hücrelidir. Diğer reseptörler epitel doku hücrelidir.

-Çevredeki uyarılar, duyu organlarındaki alıcı (reseptör) adı verilen özelleşmiş epitel hücreleri veya sinir uçlarıyla alınır.

-Oluşan uyarılar beyindeki belirli merkezlere iletilerek değerlendirilir ve algı oluşur. Dolayısıyla, duyu organımızla değil, beynimizle görür, işitir veya dokunduklarımızı algılarız.

-Vücutta, kan basıncı ve vücut pozisyonu gibi içsel uyarılara duyarlı **iç alıcılar** ve vücut dışındaki uyarılara duyarlı olan **dış alıcılar** vardır. Örneğin dolaşım sıvısının ozmotik basıncını algılayan almaçlar, kandaki glikoz ve CO₂ miktarını algılayan iç almaçlardır.

-**Dış alıcılar duyu organlarında bulunur.**

-**Tepki verdikleri uyarı tipine göre, duyu reseptörleri beş çeşittir.**

1. **Fotoreseptörler:** Gözümüzde bulunur, ışığa karşı duyarlıdır.

2. **Kemoreseptörler:** Burun ve dilde bulunur, kimyasal uyarılara karşı duyarlıdır.

3. **Mekanoreseptörler:** Deri ve kulakta bulunur. Dokunma, basınç, hareket ve ses gibi uyarılara karşı duyarlıdır.

4. **Termoreseptör** Deride bulunan ve sıcak ile soğuk algılayan reseptörlerdir.

5. **Ağrı reseptörleri:** Beyin dışında tüm vücutta bulunur.

NOT:

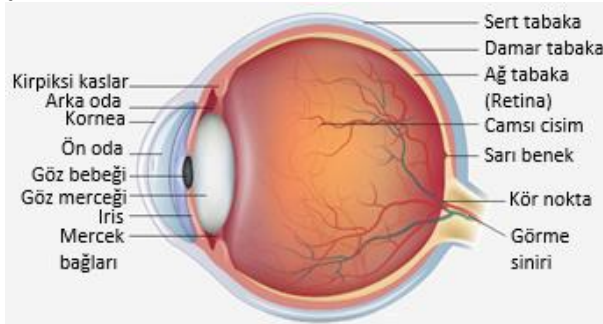
Işık gibi, ses gibi reseptörlerin uyarılma şekli farklı olabilir. Ancak uyarıların iletim şekli kesinlikle aynıdır. Farklı duyarların oluşum sebebi ise merkezi sinir sisteminde farklı merkezlerde değerlendirilmesinden kaynaklanmaktadır.

A. GÖRME DUYUSU

Göz iki kısımda incelenir; 1. Göz yuvarlağı 2. Yardımcı yapılar

1. GÖZ YUVARLAĞI

-Dıştan içe doğru sert tabaka, damar tabaka ve ağ tabak (retina) olmak üzere üç tabakadan oluşur.



Şekil: Gözün kısımları

a. **Sert tabaka:** Gözün en dış tabakasıdır. Gözü sarar ve iç tabakaları korur. Sert tabakanın gözün ön kısmında saydamlaşmış kubbeleşerek oluşturduğu yapıya **kornea (saydam tabaka)** denir.

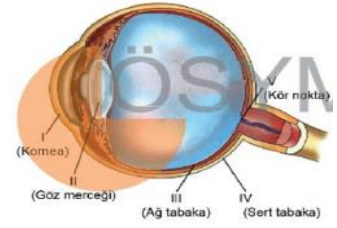
NOT:

Kornea, göze gelen ışınların ilk olarak kırıldığı yerdir. Işığın göz merceğine ulaşmasını sağlar. Kornea, sinir bulunmasına rağmen damarsız bir doku olduğu için kornea nakillerinde uyumsuzluk pek görülmez.

b. **Damar tabaka:** Sert tabakanın altında yer alır, koyu kahverengi görünür. Gözü besleyen kan damarları bakımından zengindir. İçerdiği pigmentlerden dolayı koyu renkte görünür. Pigmentler göze gelen ışığın çoğunu emer. Bu nedenle gözün içi karanlık bir oda görünümündedir. Işığın bu tabakada emilmesi ile göz içinde ışık yansımaları olmaz. Böylece görüntünün net olması sağlanır.

SORU 1. (2015 YGS/Fen Bilimleri)

Aşağıdaki şekilde insan göz küresinin kesiti verilmiştir.



Işığa duyarlı almaçların bulunduğu bölge şekilde hangi numara ile gösterilmiştir?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

SORU 2. (1992 ÖYS)

İnsanlarda, reseptörleri benzer biçimde uyarılan iki duyu çeşidi, aşağıdakilerden hangisinde birlikte verilmiştir?

- A) İşitme – Koklama
B) Tatma – Görme
C) İşitme – Tatma
D) Dokunma – Koklama
E) Koklama – Tatma

SORU 3. (1991 ÖYS)

Normal bir insanda, duyu uyarısıyla (koku duyusu hariç) başlayan impulslar, tepki organına (efektöre) ulaşmaya kadar;

I. Reseptör, II Beyin kabuğu, III. Talamus şeklindeki yapılardan hangi sıraya göre geçer?

- A) I, III, II B) I, I, III C) II, III, I
D) III, I, II E) III, II, I

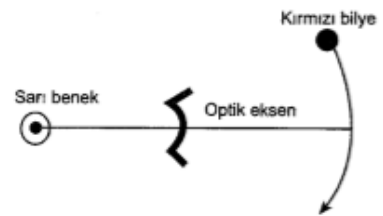
SORU 4. (1990 ÖYS)

Aşağıdakilerden hangisi, normal bir insanın, uzaktaki bir cismi gördükten hemen sonra, yakındaki ve daha karanlıktaki bir cisme bakıp, onu net görebilmesi sırasında gerçekleşmez?

- A) Işığın görme hücrelerini uyarması
B) Göz bebeği genişliğinin değişmesi
C) Işığın göz merceğinde kırılması
D) Işığın korneada kırılması
E) Göz merceği kalınlığının aynı kalması

SORU 5. (1986 ÖYS)

Kırmızı bir bilye, gözümüzün önünde, soldan sağa doğru yavaş yavaş hareket ettirilmektedir.



Bilye gözümüzün optik eksenine yaklaşırken ilk olarak şeklinin, daha sonra renginin algılanmasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Siyah-beyazı algılayan çomakların sarı beneğin dışında bulunması
B) Renkleri algılayan konilerin sadece sarı beneğin dışında yayılmış olması
C) Görüntünün ilk olarak sarı beneğe düşmesi
D) Korneanın yandan gelen ve renk duyusunu uyaran ışın dalga boylarını yansıtması
E) Siyah-beyaz etki yapan ışınların daha etkin olması

NOT:

-Damar tabaka gözün ön kısmında farklılaşarak **irisi** oluşturur. İris, gözün renkli kısmıdır. İrisin tam ortasında bir delik bulunur. Bu deliğe **göz bebeği** adı verilir. İristeki düz kaslar, göz bebeğinin genişliğini kontrol ederek gözün içine girecek ışık miktarını ayarlar.

-Göz bebeğinin arkasında göz merceği bulunur. Kan damarı taşımaz. camısı cisimdeki lenf sıvısı ile beslenir.

NOT:

Göz merceği gözün ikinci kez kırıldığı yerdir. (İlki kornea idi)

-Cismin uzaklığına bağlı olarak göz merceği inceliyor ya da kalınlaşarak görüntüyü sarı benek üzerine düşürmesine **göz uyumu** denir. Bunu sağlayan merceği kontrol eden kaslar ve merceği taşıyan bağlardır.

NOT:

-Yakındaki bir cisme bakıldığında damar tabakadaki silli (kirpiksi) kaslar kasılır, göz merceğini tutan mercek bağları gevşer, küresel bir şekil alır ve göz merceğinin kırıcılığı artar.

-Uzaktaki bir cisme bakıldığında ise silli kaslar gevşer, damar tabaka genişler ve mercek bağları gerilir; mercek vassılaşır ve merceğin kırıcılığı azalır.

-Gözde kornea ile göz merceği arasında kalan boşluğa **ön oda**, mercek ile iris arasında kalan boşluğa da **arka oda** adı verilir. Bu odalar özel bir sıvı ile doludur. Bu sıvı gözün şeklinin ve canlılığının korunmasını sağlar. Mercek ile retina arasında kalan kısım gözün en büyük boşluğunu oluşturur. Bu kısım jelimsi bir sıvıyla doludur. Bu sıvı camısı sıvı olarak adlandırılır. Camısı sıvı, göz küresinde iç basınç meydana getirerek gözün şeklinin sabit kalmasını sağlar. Ayrıca camısı cisimde ışığın kırılması da gerçekleşir.

c. Ağ tabaka (Retina): Gözün en iç kısmında bulunan tabakadır. Mercekten kırılan ışınlar retina üzerine düşer.

Retinada ışığı algılayan reseptörler ve ağ şeklinde dağılmış sinir hücreleri bulunur. Bu reseptörlere şekillerinden dolayı çubuk ve koni hücreleri adı verilir. Retinada sadece koni hücrelerinin bulunduğu yere **sarı benek** adı verilir. Ancak retinada sarı benek dışında da seyrek olarak koni hücreleri bulunur. Burası görme olayı sırasında retinaya ulaşan ışınların toplandığı yerdir.

NOT:

Sarı benegin merkezinde koni hücreleri, kenarlarında ise çubuk hücreleri yoğunlaşmıştır. Bundan dolayı yandan yaklaşan bir cismin önce şeklini daha sonra da rengini algılar.

-Görme sinirlerinin retinadan çıktığı nokta ise **kör nokta** olarak adlandırılır. Burada çubuk ve koni hücresi bulunmadığından görüntü oluşmaz ve ışık algılanmaz.

-Retinadaki fotoreseptörler, çubuk ve koni olmak üzere iki çeşittir.

-a. Çubuk hücreler: Renklere duyarlı değildir. Az ışıkta (gece) cismin şeklini, siyah-beyaz olarak algılanmasını sağlar.

-Yapılarındaki rodopsin adlı pigment düşük yoğunluktaki ışığı iyi soğurur. Bu durum da karanlıkta iyi görmeyi sağlar. **Rodopsin pigmentinin** ön maddesi A vitamindir. A vitamini eksikliğinde gece körlüğü görülür. Fazla ışıkta rodopsin özelliğini kaybeder karanlıkta tekrar oluşur. Karanlık bir odaya girdiğimizde önce hiçbir şey göremeyiz. Fakat yavaş yavaş şekli belirginleşir. Bunun sebebi rodopsin sentezinin zaman almasıdır.

b. Koni hücreler: Yeterli ışık şiddetinde renkli görmeyi sağlar. Renkli ve parlak ışığı soğuran **fotopsin pigmenti** içerir.

NOT:

-Retinada üç tip koni hücresi vardır. Bunlar kırmızı, yeşil ve mavi ışığı algılama özelliğine sahip pigmentleri taşıyan koni hücrelerdir.

-Bunların dışındaki renkler bu üç çeşit koni hücresinin çeşit ve sayı olarak farklı görev yapması ile algılanır. Örneğin Maviyi ve kırmızıyı soğuran koniler eşit oranda uyarılırsa mor görürüz.

Görme olayı sırasında sırasıyla görev yapan yapılar:

-Her iki gözden çıkan sinirler beyin kabuğunda **optik kiyazma** olarak adlandırılan bir bölgede birleşir. Burada her iki gözün sol tarafla ilgili görüntüsü beynin sağ tarafına, sağ tarafla ilgili görüntüsü ise beynin sol tarafına iletilir.

SORU 6. (1984 ÖYS)

İnsan gözlerinin ağ tabakasında kör nokta bulunmasına rağmen, belirli bir noktaya bakan normal bir insanın, görme alanı içindeki her şeyi görmesini sağlayan nedir?

- Göz merceğinin uyum yapması
- İki gözün birlikte kullanılması
- Göz bebeğinin büyüyüp küçülebilmesi
- Göz kaslarının gözü sağa sola çevirebilmesi
- Cisimlere dikkatle bakılması

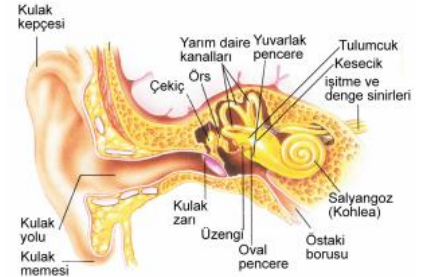
SORU 7. (2013 - LYS2 / BİY)

Bir süre kendi etrafında dönen bir insanın sandalyeye oturduktan sonra baş dönmesi hissini devam etmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- Yarım daire kanallarındaki sıvının hareketinin devam etmesi
- Östaki borusunun basınç değişikliğini ayarlayamaması
- Silli (kılı) duyu hücrelerinin beyinciğe sinyal gönderememesi
- Yarım daire kanallarındaki sıvıda basınç dalgalarının genliğinin artması
- Yarım daire kanallarının her birinin diğer ikisiyle dik olarak konumlanmış olması

SORU 8. (2017-LYS2/BİY)

Aşağıda insana ait kulak yapısı gösterilmiştir.



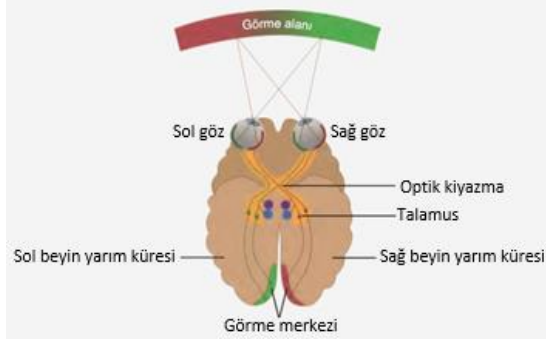
Buna göre, kulaktaki yapılar ve işlevleriyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Kulak kepeği, sesin toplanmasını sağlar.
- Ses dalgaları ile ilk kez kulak zarı titreşir.
- Sesin iletilmesi sürecinde bazı küçük kemikler işlev görür.
- Östaki borusu, orta kulak ile yutak arasında bulunur.
- Ses, yarım daire kanallarında duyumaya dönüştürülür.

SORU 9. Cismin uzaklığına bağlı olarak gerçekleşen değişimlerle net görüntü sağlanmasına göz uyumu denir.

Buna göre göz uyumu ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- Yakındaki bir cisme bakıldığında silli (kirpiksi) kaslar kasılır, göz merceğini tutan mercek bağları gevşer.
- Uzaktaki bir cisme bakıldığında mercek yassılaşır ve merceğin kırıcılığı azalır.
- Yakındaki bir cisme bakıldığında göz merceğinin kırıcılığı artar.
- Uzaktaki bir cisme bakıldığında korneanın küreselliği azalır.
- Yakındaki bir cisme bakıldığında göz merceğinin küreselliği artar.



Şekil: Sağ ve sol gözden gelen görüntüler beynin görme merkezinde birleşir.

2. GÖZE YARDIMCI YAPILAR

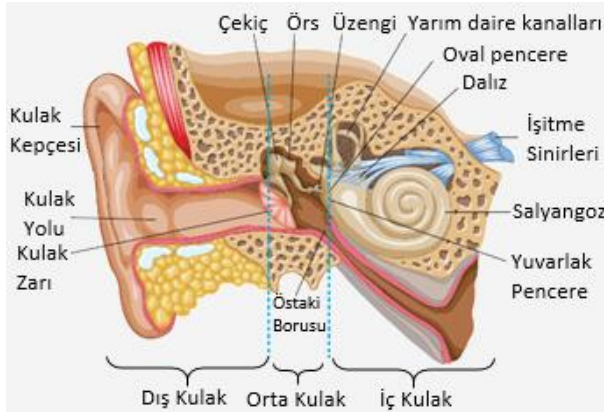
- Kaşlar, göz kapakları, kirpikler, gözyaşı bezleri ve göz kasları göze yardımcı yapılardır.
- Kaşlar ve kirpikler gözü yoğun güneş ışınlarından korur. Yabancı maddelerin ve alından gelebilecek terin göze kaçmasını engeller.
- Göz kapakları, gözü toz ve dışarıdan gelen diğer zararlı maddelere karşı korur; gözyaşının kurummasını engeller, gözün nemli kalmasını sağlar.
- Gözyaşı gözü nemli tutar, kurumaktan korur. Göze ulaşan mikroplar, gözyaşında bulunan **lizozim enzimi** sayesinde yok edilmesi, göz küresinin temiz ve nemli tutulması, kornea ve göz merceğine besin ve su sağlanması gibi görevleri vardır.

İbnu'l Heysem: Bize görmeyi gösteren adam

Optiği 'görme bilimi' olarak tasarlayan bilim adamıdır İbnu'l Heysem. Artık bütün dünyada 'Optiğin Babası' olarak anılmaktadır. Kitabı 1100'lü yıllarda 'Alhazen'in Optik Hazinesi' başlığı altında Latinceye çevrilmiştir. (Mehmet Ali Başaran)

B. İŞİTME DUYUSU

- Kulak, işitme ve denge organımızdır.
- 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 arttırarak 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

- Kulak kepçesi ve kulak yolundan oluşur. Kulak zarı dış kulağı orta kulaktan ayırır.
- 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 odacıktır.
- Burada birbiriyle eklem yapmış çekiç, örs ve üzengi kemikleri yer alır.
- 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.

NOT:

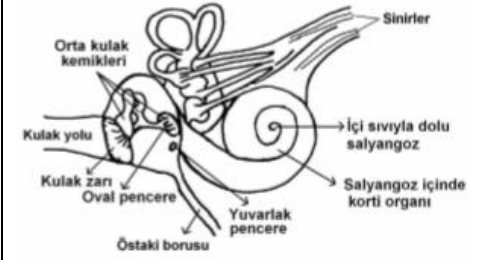
- Orta kulakta yutağa açılan östaki borusu adı verilen bir kanal bulunur.
- Bu kanalın görevi, kulak zarının iki tarafındaki basıncın dengede tutulmasını sağlamaktır.

c. İç Kulak

- İç kulakta hem işitme hem de denge ile ilgili yapılar bulunur.
- İç kulakta yer alan yapılar dalız, yarım daire kanalları, tulumcuk, kesecik ve salyangozdur.

SORU 10. (2005 ÖSS BASIN KOPYASI)

Aşağıdaki şema, insan kulağında, ses dalgalarının beyne uyarı olarak iletimini sağlayan yapıları göstermektedir.



Aşağıdakilerin hangisinde, şemadaki yapılardan biri, gerçekleştirdiği işlevle birlikte verilmiştir?

- Östaki borusu – Ses dalgalarının şiddetini artırma
- Salyangoz – Orta kulak ile dış ortam arasında hava basıncını dengede tutma
- Kulak zarı – Havada yayılan ses dalgalarını sıvıda yayılan dalgalara çevirme
- Orta kulak kemikleri – Ses dalgalarının şiddetinin aynı kalmasını sağlama
- Korti organı – Farklı frekanslardaki ses dalgalarını impulsa çevirme

SORU 11. (2009 - ÖSS / FEN-2)

Aşağıdaki durumlardan hangisi duyu almaçlarının "alışma" özelliğine bir örnektir?

- Yaşlandıkça tat alma hissinin azalması
- Nezle olunduğunda tat almanın azalması
- Derinin dayanamayacağı sıcaklıktaki sıvıların içilebilmesi
- Kullanılan parfümün kokusunun bir süre sonra algılanmaması
- Göz bebeklerinin ışığın şiddetine göre genişleyip daralması

SORU 12. (1991 ÖYS)

Ses dalgaları ile meydana gelen titreşimlerin insan kulağında çekiç, örs ve üzengi kemiklerinden sonra ilk olarak iletildiği yer neresidir?

- Dalız
- Zar salyangoz
- Korti organı
- Yarım daire kanalları
- Kemik salyangoz

SORU 13. (1994 ÖYS)

İnsanda sesin algılanmasında;

- Otolit isimli kristallerin, reseptörler üzerinde yer değiştirmesi
- Reseptörlerin, sıvıdaki dalgalar aracılığıyla mekanik olarak uyarılması
- Uyarıların, mukus aracılığıyla reseptör hücrelerine iletilmesi

olaylarından hangileri rol oynar?

- Yalnız I
- Yalnız II
- I ve II
- I ve III
- II ve III

SORU 14. (1980 ÜSS)

Balık, kuş ve memeli hayvanların işitme organlarında ortak olan yapı aşağıdakilerden hangisidir?

- Kulak kepçesi
- Yarım daire kanalları
- Kulak yolu
- Östaki borusu
- İyi gelişmiş salyangoz

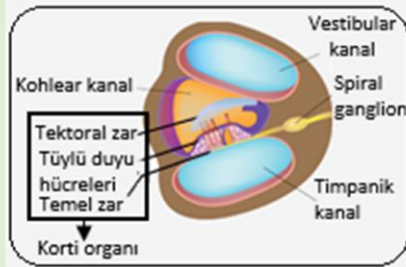
NOT:

-Dalız ve salyangoz (kohlea) işitmeden; yarım daire kanalları, kesecik ve tulumcuk ise dengeden sorumludur. Asıl işitme organı olan korti salyangozda bulunur.

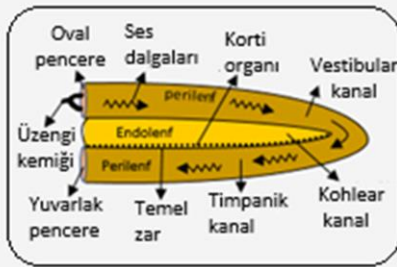
UYARI

Öğretim programında “Kulak bölümleri dış kulak, orta kulak ve iç kulak olarak verilip ayrıntılı yapılarına girilmez.” deniliyor. Bu bölüm müfredat üstüdür. Konunun daha iyi anlaşılması için eklenmiştir.

-Salyangoz içi sıvı ile dolu kıvrılmış bir yapıdır. Üstte vestibular kanal, altta timpanik kanal ve ortada kohlear kanallardan oluşur. Vestibular ve timpanik kanallarda perilenf sıvısı, kohlear kanalda ise endolenf sıvısı bulunur. Aynı zamanda kohlear kanal içinde işitme tüy hücreleri olarak bilinen mekanoreseptörleri taşıyan **Korti organı** burada bulunur. Bu reseptörler duyu sinirleri ile sinaps yapar. Uç beyindeki temporal loba impuls gönderir.



Şekil: İç kulak ve korti organı



Şekil: Açılmış halde salyangoz kanalları

NOT:

-İç kulaktaki denge ile ilgili yapılar; yarım daire kanalları, tulumcuk ve kesecik içindeki otolit taşlarıdır. Beyinciğe impuls gönderilir.
-Vücut pozisyonunun yer çekimine göre dikey düzlemde ayarlanması kesecik ve tulumcuk tarafından sağlanır. (Statik denge).
- Dönme, hızlanma ve yavaşlama gibi hareketlerde vücut pozisyonunun korunması yarım daire kanalları ile sağlanır. (Dinamik denge)

BİR NOT DAHA:

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 hâlinde ve denge sinirlerinde impuls oluşturulmaktadır.
Bazı insanlarda gemi, uçak ya da otomobil gibi araçlarla seyahat etmekten dolayı mide bulantısı olması bu sebeptendir.

-İşitme olayı

Ses → Kulak keşesi → Kulak yolu → Kulak zarı → Çekiç-Örs-Üzüngü → Oval pencere → Dalız → Korti → Uç beyin (temporal lop)

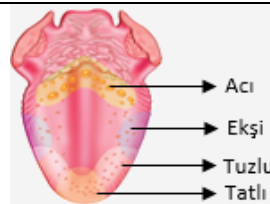
NOT:

-İşitme sırasında ses dalgaları dış kulakta gaz ortamdan, orta kulakta katı ortamdan, iç kulakta ise sıvı ortamından geçer.
- **Ses iletim hızı:** Orta kulak > İç kulak > Dış kulak şeklindedir.

C. TAT DUYUSU

-Dil, insanlarda tat alma duyusu organıdır. Dil aynı zamanda konuşma, yutma ve yutkunmaya yardımcı bir organdır.
-Besinlerin tatlarının alınmasında dilde bulunan tat tomurcukları (reseptörleri) görev yapar. Tat tomurcukları dilde **papilla** adı verilen çıkıntılar üzerinde bulunur. Yaş ilerledikçe tat tomurcuğu sayısı azalır.
- Tat tomurcukları, tükürük sıvısında çözünen maddeleri algılar ve duyu sinirlerini uyarır. **Duyu sinirleri bu impulsları beyne iletir ve tat algılanır.**

- Tat tomurcukları acı, ekşi, tatlı ve tuzlu olmak üzere dört temel tadı algılayabilir.
-Tüm tat reseptörlerinin dilin her yerinde bulunmasına rağmen, farklı tatları algılayan tat tomurcukları dilin belirli bölgelerinde özellikle yoğunlaşmışlardır.



-Besinin görünüşü, kokusu, soğuk ya da sıcak olması da tadın alınmasında etkilidir. Örneğin soğuk çorbanın tadı sıcak çorbaya göre farklı algılanır.
- Koku duyusu ile tat duyusu birbiriyle ilişkilidir. Üst solunum yolları enfeksiyonu olmuş biri veya burnu tıkalı biri besinlerin tadını tam olarak almakta zorlanır.

SORU 15. Bazı duyu organlarının reseptörlerinin yoğun olarak bulunduğu bölgeler aşağıda verilmiştir.

- I. Tat tomurcukları
II. Sarı benek
III. Korti organı

Buna göre numaralandırılan bölgelerden aşağıda verilen reseptör çeşitlerinin doğru eşleştirilmesi hangisinde yapılmıştır?

	Mekano reseptör	Foto reseptör	Kemo reseptör
A)	I	II	III
B)	II	I	III
C)	III	I	II
D)	I	III	II
E)	III	II	I

SORU 16. Burun ve kulaktaki reseptörlerde impuls oluşabilmesi için uyarının;

- I. Eşik değere sahip olma
II. Mukusta çözünme
III. Mekanik etki oluşturma
- özelliklerinden hangilerine sahip olma ortaktır?**
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

SORU 17. Duyu organları ve bu duyu organlarında bulunan reseptörlerin doğru eşleştirilmesi aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

	Göz	Burun	Dil	Kulak	Deri
A)	Sarı benek	Sarı bölge	Papilla	Korti	Dermis
B)	Sarı bölge	Sarı benek	Papilla	Korti	Dermis
C)	Sarı benek	Sarı bölge	Papilla	Kesecik	Üst deri
D)	Kornea	Sarı bölge	Papilla	Korti	Dermis
E)	Sarı benek	Sarı bölge	Papilla	Korti	Dermis

SORU 18. Dokunma duyusu olan deri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Üst deri korun ve malpighi tabakalarından oluşur.
B) Üst deride güneş ışınlarının etkisi ile A vitamini üretilir.
C) Dermis tabakası canlı hücrelerden oluşur.
D) Deriye renk veren melanin pigmentleri üst derinin malpighi tabakasından üretilir.
E) Deri bazı boşaltım atıklarının atılmasını sağlar.

SORU 19. İnsan vücudundaki;

- I. Kulak, II. Dil, III. Burun, IV. Deri
- duyu organlarından hangilerinde uyarılın algılanıp ilgili sinir hücrelerinde impuls oluşturabilmesi için uyarıcının sıvı içinde çözünmesi gerekir?**
- A) I ve III B) I ve IV C) III ve IV
D) II ve III E) I, II ve III

SORU 20. Kulağın bölümlerinden birisi olmasına karşılık doğrudan işitme ve denge ile görevi bulunmayan kısım aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kulak keşesi
B) Kulak zarı
C) Östaki borusu
D) Yarım daire kanalları
E) Tulumcuk ve kesecik

Ç. KOKU DUYUSU

- Burun, nefes ve koku alma organı olarak iş görür. Solunan havayı ısıtma, temizleme ve nemlendirme gibi görevleri vardır.
- İnsanların koku duyusu, uçucu ve mukusta çözünebilir kimyasalları algılar.
- Koku reseptörleri burnun üst kısmında **sarı bölge** adı verilen yerde bulunur.
- Reseptör hücrelerin algılayıcı uçlarında yer alan siller, kokuyu algılar ve uyarı, hücrelerin kendi aksonları aracılığı ile beynin ilgili merkezine götürülür.

NOT:

- Koku duyusunun oluşmasında diğer duyuvarın algılanmasından farklı bir yol izlenir. Bu olayda reseptörlerden gelen uyarılar talamusa uğramadan beyindeki koku merkezine ulaşır.
- Koku reseptörleri özelleşmiş sinir hücresidir. Diğer reseptörler epitel doku hücresidir.

- Uzun süre aynı koku alınırsa koku reseptörleri yorulurlar ve koku hissedilmez. Bu durum koku adaptasyonudur.
- Kişinin kendi ten kokusunu veya üzerine sıkıdığı parfüm kokusunu bir süre sonra algılayamamasının sebebi budur.
- Bu durumdaki duyu hücreleri ancak ortama yayılan farklı bir kokuyu algılayabilir.

EPİTEL DOKU

A. Genel özellikleri:

1. Vücudun dış ve iç yüzeyini örten dokudur.
2. Hücreleri birbirine bitişiktir. Ara madde yoktur.
3. Kan damarı ve sinir taşımaz.
4. Vücudun en fazla hücre kapsayan dokusudur.
5. Dokunun altında hücresel yapıda olmayan bir taban zarı bulunur.
6. Gerekli besin ne oksijen bağ dokudan difüzyon ile gelir.
7. Hızlı yenilenme yeteneğine sahiptir. (Duyu epiteli hariç)

NOT: Bu hızlı yenilenme, hücrelerin hızlı bölünmelerini gerektirir. Bu sırada bir hata oluşumu riskini artırarak kansere varabilecek sonuçlar doğurabilir. Aynı zamanda diğer vücut dokularına kıyasla epitel doku hücreleri dış ortamla doğrudan temas ettiği için karsinogen (kansere yapıcı madde) olarak bilinen etkenlere çok daha açık dokudur. Buna bağlı olarak tüm kanserlerin %80'i epitel doku kaynaklıdır. (Kaynak: Temel biyoloji)

B. Başlıca görevleri:

- a. Buldukları organı, fiziksel, kimyasal ve mekanik etkilere karşı korumak.
- b. Bağırsaklardan bazı maddelere emmek.
- c. Süt, gözyaşı gibi salgı yapmak.
- d. Çevreden gelen uyarıları almak.

-Epitel doku duyu epiteli, bez epiteli, örtü epiteli olarak üç grupta incelenir.

Duyu epiteli: Duyu organlarında bulunan ve çevreden gelen uyarıları almak için özelleşmiş hücrelere sahip olan epitelidir. Burunda koku epiteli, dilde tat epiteli örnek olarak verilebilir.

Bez epiteli: Salgı oluşturan epitel hücreleridir ve salgı epiteli olarak da tanımlanır. Örneğin tükürük, ter, gözyaşı, mukus gibi salgılar ile parathormon, adrenalin gibi hormonlar salgı epiteli tarafından üretilir.

Örtü epiteli: Vücudun dışını, doku ve organların iç yüzeyini örten epitelidir. Vücudu ısı, çarpma, vurma gibi fiziksel ve kimyasal etkilere karşı korur. Bağırsaklarda besin maddelerinin emiliminde görev alır.

Örtü epiteli, hücrelerin dizilişine göre tek katlı ve çok katlı epitel doku olarak ikiye ayrılır.

- 1. Tek katlı epitel doku hücrelerin şekillerine göre isim alır. a. Yassı epitel;** Akciğer alveollerinde, kan ve lenf damarlarının iç yüzeyinde bulunur.
- b. Kübik epitel;** böbrek kanallarında, salgı bezlerinin iç yüzeyinde ve tiroit bezinde bulunur
- c. Silindirik epitel;** bağırsak ve solunum yollarının iç yüzeyinde, döl yatağı ve safra kesesinin iç yüzeyinde silindirik epitel hücreleri bulunur.
- 2. Çok katlı epitel doku** ise yassı, kübik, silindirik hücrelerden oluşur ve en üstte bulunan hücreye göre adlandırılır. İnsanda üst deri, çok katlı yassı epitel dokuya örnektir.

TEMEL BAĞ DOKU

- Hücreler arası boşluk fazla, ara madde vardır.
- Ara maddenin sertleşmesi ile kıkırdak ve kemik dokuyu oluşturur.
- Bitkisel dokulardan parankima dokusuna karşılık gelir.

NOT:

- Diğer dokuları desteklemek, birbirine bağlamak ve taşıdığı kan damarları sayesinde beslemek gibi iki temel görevi vardır.

-Kıkırdak, kemik, kan ve yağ doku, bağ dokunun özelleşmesiyle oluşmuş dokulardır.

- Önemli bazı temel bağ doku hücreleri:

- Fibroblastlar:** Bağ dokunun temel hücreleridir. Yerleri sabittir. Bağ doku liflerini üretir.
- Makrofajlar:** Gelişmiş fagositöz yetenekleri ile ölü kan hücrelerini, vücuda giren bakterileri yok eder.
- Plazma hücreleri:** Antikor üretmek için yardımcı olurlar.

SORU 21.

I. Göz, II. Dil, III. Kulak, IV. Burun
Yukarıda verilen duyu organlarından hangilerinde uyarılma mekanizması benzerdir?

- A) I ve II B) I ve IV C) I ve III
D) II ve III E) II ve IV

CEVAPLAR ve ÇÖZÜMLERİ

1. Işığa duyarlı almaçlar III numara ile gösterilen ağ tabakada (retinada) bulunur. Cevap: C

2. Koku ve tat duyu reseptörleri kimyasal uyarılara karşı duyarlıdır. Cevap: E

3. Duyu organlarından gelen uyarı reseptörler tarafından alınır. Koku duyusu hariç diğer bütün duyarlar önce talamusa gelir. Talamustan geçerek beyin kabuğundaki ilgili merkezine gönderilir. Cevap: A

4. Cismin uzaklığına bağlı olarak göz merceği inceliyor ya da kalınlaşarak görüntüyü sarı benek üzerine düşürmesine göz uyumu denir. Uzaktaki bir cisme bakıldığında merceğin yassılaşır ve merceğin kırıcılığı azalır. Yakındaki bir cisme bakıldığında küresel bir şekil alır ve göz merceğinin kırıcılığı artar. Cevap: E

5. Sarı beneğin merkezinde koni hücreleri, kenarlarında ise çubuk(çomak) hücreleri yoğunlaşmıştır. Bundan dolayı yandan yaklaşan bir cismin önce şeklini daha sonra da rengini algılar. Cevap: A

6. Bu durumun nedeni iki gözün birlikte kullanılmasıdır. Cevap: B

7. 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 hâlinindedir ve denge sinirlerinde impuls oluşturulmaktadır. Cevap: A

8. Yarım daire kanalları iç dengiyi sağlamada görevlidir. İşitmede fonksiyonları yoktur. İşitme organı salyangozdaki korti organıdır. Cevap: E

9. Göz uyumu sırasında korneanın kalınlığı değişmez. Cevap: D

10. A) Östaki borusu – Orta kulak ile dış ortam arasında hava basıncını dengede tutma
B) Salyangoz – Havada yayılan ses dalgalarını sıvıda yayılan dalgalara çevirme
C) Kulak zarı – Ses dalgalarını orta kulağa aktarma
D) Orta kulak kemikleri – Ses dalgalarının şiddetini 15-20 kat artırarak iç kulağa açılan oval pencereye iletme
E) Kortu organı – Farklı frekanslardaki ses dalgalarını impulsa çevirme
Cevap: E

-Mast hücreleri: Kanın damar içinde pıhtılaşmasını engelleyen **heparin** ve kılcal damarların geçirgenliğini arttıran **histamin** salgılar.

-Melanositler: Sitoplazmalarında melanin pigmenti taşıdıkları için dokuya renk verirler.

NOT:

Fibroplastların oluşturduğu lifler proteinden oluşur ve hücreleri bir arada tutar. Üç çeşidi vardır.

-Kollajen Lifler: Vücutumuzda mekanik etkilere karşı dirençli olması gereken bölgelerde bulunurlar. Demetler halinde bulunurlar ve eğilip bükülme görevi görürler. Beyaz renklidir.

-Ağsı Lifler: Doku ve organların etrafını saran dokuya ağsı lif denir. Desteklik sağlar. Örnek verecek olursak karaciğer, dalak, mide gibi organların etraflarını saran dokuya verilen isimdir.

-Elastik Lifler: Elastik bir yapıya sahiptir. Rengi sarı, gerilime sahiptirler. Bırakıldığında ise tekrar eski haline döner. Yüz ve boyun bölgelerinde bulunur.

D. DOKUNMA DUYUSU

-Dokunma organı olan deri yaklaşık 2 m² alanı ile vücudun en büyük ve yaklaşık 5 kg kütlesi ile vücudun en ağır organıdır.

Derinin görevleri

1. Koruma: Bakterilere, su kaybına, güneş ışınlarına, fiziksel ve kimyasal etkilere karşı korur.

2. Boşaltım: Terleme ile su, tuz ve bir miktar artık atılır.

3. Solunuma yardımcıdır. Belirli oranda gaz alışverişi yapılır.

4. Mekano, termoreseptörler ve serbest sinir uçları ile bazı duyuların alınması

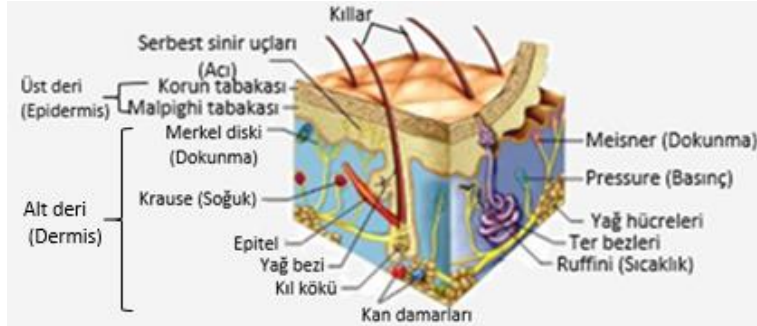
5. Isı düzenleme: Soğukta derideki kılcal damarlar daralır. (ısı kaybını azaltma adaptasyonu). Sıcak havalarda deri kılcalları genişler. (ısı kaybını artırma adaptasyonu) Terleme ile su buharlaştıkça ısı kaybı gerçekleşir. Soğukta vücut yüzeyinde ısı azalınca kaybolan ısı yerine yenisi yenisi koymak için kıl kökü kasılır. Üşüdüğümüzde tüylerin dikleşmesinin sebebi budur.

Deri, üst deri ve alt deri olmak üzere iki kısımda incelenir:

a. Üst deri (epidermis): Örtü epitelinden oluşur. Epidermiste kan damarları ve sinirler bir de ter bezleri yoktur.

-Üst derinin üst kısmı **korun tabakası** adını alır. Korun tabakası deriyi çarpma, vurma ve mikroorganizmalara karşı korur. Korun tabakasının kalınlaşmasıyla oluşan keratinden saç, tırnak gibi yapılar gelişir.

-Korun tabakasının altında canlı hücrelerden oluşan **Malpighi tabakası** bulunur. Burada deriye rengini veren melanin pigmenti sentezlenir. Ayrıca ağrı reseptörleri ve ter kanalları da bulunur.



Şekil: Derinin yapısı

b. Alt deri (dermis): Üst derinin altındaki tabakadır. Burada kan damarları, sinirler, duyu reseptörleri, kıl kökleri, elastik ve kollajen lifler, düz kaslar, ter ve yağ bezleri bulunur.

Ter bezleri: Dudak hariç tüm vücut yüzeyinde bulunur. Alt deride yer alan bu bezler yumak gibi kıvrılmıştır, gözenekler ile deri yüzeyine açılır. Derinin vücut sıcaklığını düzenlemesi ve boşaltıma yardımcı olması bu bezlerden salgılanan ter sıvısı ile olur.

Yağ bezleri: Salgılarını kılları saran keseciklere vererek derinin yumuşak kalmasını sağlar.

Kıllar: Avuç içi, ayak tabanı, dudaklar hariç tüm vücutta bulunabilir. Kıllar gündüze oranla gece, soğuk ortama oranla sıcak ortamda daha hızlı uzar.

-Alt deride dokunma, basınç, sıcaklık ve ağrı gibi duyuları alan reseptörler bulunur. Derinin duyu organı olarak kabul edilmesi bu reseptörler nedeniyle.

-Çeşitli duyuları almaya özelleşmiş reseptörler bütün vücutta dağılmış hâldedir, ancak dağılımları homojen değildir. Örneğin dokunma reseptörleri parmak uçlarında daha yoğun olarak bulunur. Böylece görmesek bile bir objenin büyüklüğünü parmak uçlarımızla dokunarak belirleyebiliriz. Ağzımızda sıcaklığı algılayan reseptörler az, derimizde ise daha çoktur. Bundan dolayı derimizi yakabilecek kadar sıcak olan çay suyu, ağzımızı yakmaz.

11. Uzun süre aynı koku alınırsa koku reseptörleri yorulurlar ve koku hissedilmez. Bu durum koku adaptasyonudur.

Cevap: D

12. Titreşim orta kulak kemikleri üzerinden geçtikten sonra oval pencere ile iç kulaktaki dalıza aktarılır.

Cevap: A

13. I. Otolit isimli kristallerin, reseptörler üzerinde yer değiştirmesi: **Dengeyi sağlamaya yöneliktir.**

II. Reseptörlerin, sıvıdaki dalgalar aracılığıyla mekanik olarak uyarılması: **Ses algılanmasında salyangozda bulunan perilenf sıvısı titreşir ve korti organı uyarılır.**

III. Uyarıların, mukus aracılığıyla reseptör hücrelerine iletilmesi: **Salyangoz içerisinde mukus yer almaz.**

Cevap: B

14. Balıklarda kulak zarı, kemikler ve kohlea bulunmaz. Kuşlarda ise basit bir kemik ve basit bir kohlea bulunur. Balık, kuş ve memeli hayvanların kulak yapılarında yarım daire kanalları bulunur.

Cevap: B

15. I. Tat tomurcukları: **Kemoreseptör**

II. Sarı benek: **Fotoreseptör**

III. Korti organı: **Mekanoreseptör**

Cevap: E

16. I. Eşik değere sahip olma: **Bütün reseptörler için ortaktır.**

II. Mukusta çözünme: **Koku için gereklidir.**

III. Mekanik etki oluşturma: **Kulak için gereklidir. Cevap: A**

17.

Göz → Sarı benek

Burun → Sarı bölge

Dil → Papilla

Kulak → Korti

Deri → Dermis **Cevap: A**

18. Üst deride güneş ışınlarının etkisi ile A vitamini değil, D vitamini üretilir.

Cevap: B

19. II. Dil ve III. Burun için suda çözünme şartı vardır.

Cevap: D

20. Östaki borusu, kulak zarının iki tarafındaki basıncın dengede tutulmasını sağlar, doğrudan işitme veya denge fonksiyonu yoktur.

Cevap: C

21. Göz → ışık (optik)

Dil → kimyasal

Kulak → mekanik

Burun → kimyasal

Cevap: E