

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**ALANLAR ORTAK**

**DUYU ORGANLARI  
720S00025**

**Ankara, 2012**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR.....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. BEŞ DUYU (DUYU ORGANLARI / ORGANO SENSİUM) .....	3
1.1. Görme Organı /Göz (Organum Visus).....	4
1.1.1. Göz Küresi (Bulbus Oculi).....	5
1.1.2. Gözün Koruyucu Elemanları ve Hareketlerinde Yardımcı Oluşumlar .....	9
1.2. Görme Fizyolojisi .....	11
1.2.1. Görme .....	11
1.2.2. Uyum (Akomodasyon).....	11
1.2.3. Kıırma Kusurları.....	12
UYGULAMA FAALİYETİ.....	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	16
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	17
2. İŞİTME VE DENGE ORGANI.....	17
2.1. Kulak (Auris).....	17
2.1.1. Dış Kulak (Auris Externa).....	18
2.1.2. Orta Kulak (Auris Media) .....	19
2.1.3. İç Kulak (Auris İnterna) .....	21
2.2. İşitme Fizyolojisi .....	22
2.3. Denge Fizyolojisi.....	23
UYGULAMA FAALİYETİ.....	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	26
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	27
3. KOKU ORGANI .....	27
3.1. Burun.....	27
3.1.1. Koku (Reseptör) Hücreleri .....	28
3.1.2. Destek Hücreleri .....	28
3.1.3. Bazal Hücreler .....	28
3.2. Koku Fizyolojisi .....	29
UYGULAMA FAALİYETİ.....	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	31
ÖĞRENME FAALİYETİ- .....	32
4. DOKUNMA ORGANI .....	32
4.1. Deri (Cutis).....	32
4.2. Derinin Yapısı.....	32
4.2.1. Epidermis .....	33
4.2.2. Dermis.....	34
4.2.3. Hipodermis .....	34
4.3. Ter Bezleri.....	35
4.4. Yağ Bezleri.....	35
4.5. Kıllar .....	35
4.6. Tırnaklar.....	36
4.7. Derinin Görevleri.....	36
UYGULAMA FAALİYETİ.....	37

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	38
ÖĞRENME FAALİYETİ-5 .....	39
5. TAT ORGANI.....	39
5.1. Dil.....	39
5.2. Dilin Yapısı .....	39
5.2.1. İpliksi Papillalar (Papilla Filiformis) .....	40
5.2.2. Mantarsı Papilla (Papilla Fungiformis) .....	40
5.2.3. Oluklu Papilla (Papilla Vallata).....	40
5.3. Tat Alma.....	41
UYGULAMA FAALİYETİ.....	43
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	44
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	45
CEVAP ANAHTARLARI.....	47
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	49
KAYNAKÇA .....	50

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>720S00025</b>
<b>ALAN</b>	<b>Alanlar Ortak</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Alanlar Ortak</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Duyu Organları</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Görme, dokunma, tat alma, koku alma, işitme ve denge organlarının yapı ve işlevleri ile ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/16
<b>ÖN KOŞUL</b>	Bu modülün ön koşulu yoktur.
<b>YETERLİK</b>	Duyu organlarının yapı ve işlevlerini ayırt edebilmek
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Teknik laboratuvarında maket, afiş, resim, CD, DVD, bilgisayar, tepegöz, projeksiyon cihazı, anatomik atlas gibi araç gereçlerle duyu organlarının yapı ve işlevlerini ayırt edebileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Görme organının yapı ve işlevlerini ayırt edebileceksiniz. <b>2.</b> İşitme ve denge organlarının yapı ve işlevlerini ayırt edebileceksiniz. <b>3.</b> Koku organının yapı ve işlevlerini ayırt edebileceksiniz. <b>4.</b> Dokunma organının yapı ve işlevlerini ayırt edebileceksiniz. <b>5.</b> Tat alma organının yapı ve işlevlerini ayırt edebileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Teknik laboratuvar, sınıf <b>Donanım:</b> Anatomik insan maketi, duyu organlarının parçalara ayrılabilen maketi, afiş, resim, CD, DVD, bilgisayar, tepegöz, projeksiyon cihazı, anatomi atlası vb.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.



# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Çevremizde olup bitenleri duyularımız aracılığıyla anlarız. Canlılar daima değişen bir dış çevre içinde yaşarlar. Dışarıdan gelen uyarılar, duyu organı olarak adlandırılan yapılardaki reseptörlerle alınır. Böylece çevrede değişen her durum için, vücudun ilgili sistemleri kendini ayarlar ve bunlara uyumlu cevaplar verir.

Bu modülle duyu organlarının yapı ve işlevlerini öğreneceksiniz. Öğrendiğiniz bilgiler diğer meslek derslerinin temelini oluşturarak daha etkin ve kalıcı olmasını sağlayacaktır.

Bu modüldeki bilgi ve becerileri kazandığınızda, insan hayatında büyük önem taşıyan duyu organları konusunu öğrenmiş olacaksınız. Dolayısıyla kazanacağınız yeterlikler sizlerin mesleğinizde daha donanımlı olmanızı sağlayacaktır.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Görme organının yapı ve işlevlerini ayırt edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Gözün anatomik yapısını çizerek, bölümlerini sınıfta arkadaşlarınıza gösteriniz.
- Gözün yardımcı oluşumlarını ve görevlerini araştırarak, sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

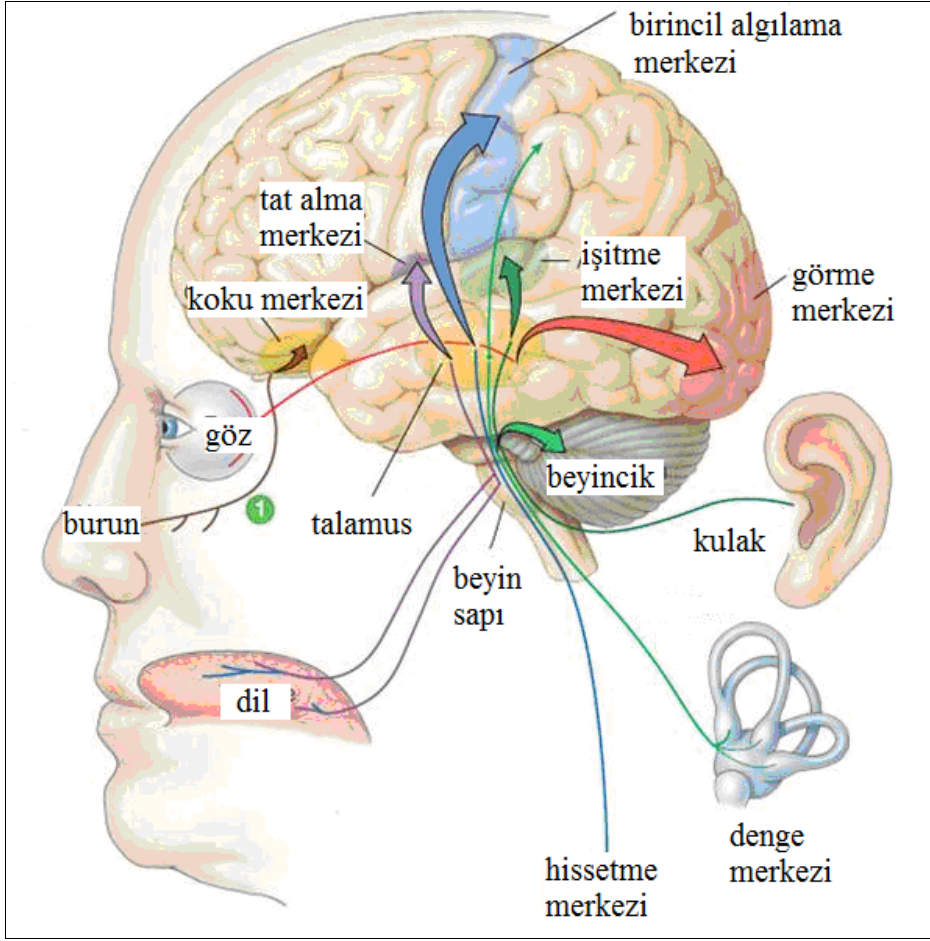
## 1. BEŞ DUYU (DUYU ORGANLARI / ORGANO SENSİUM)

Duyu organları, çevremizdeki fiziki ve kimyasal uyarıları alarak belirli yollar ile beyindeki merkezlere taşıyıp yorumlanmasını sağlar. Duyu organları, reseptör denilen özel algılama ünitelerine sahiptir. Bir duyu veya duyum ise belirli bir uyarı ile oluşan niteliği subjektif olarak algılanabilen bilinçli (şuurlu) bir olaydır. Reseptörler aracılığıyla dış ortamdan alınan uyarılar belirli sinirsel yollar aracılığı ile beyinde ilgili merkezlere ulaştırılır ve duyum oluşur.

Anatomik ve fizyolojik bakımdan her duyu için bir sistem, her sistemin de **alıcı (reseptör), götürücü (sinir), duyucu** olmak üzere üç parçası vardır.

Duyu organları ve görevleri aşağıda verilmiştir:

- **Görme organı (organum visus):** Görmemizi sağlar.
- **İşitme ve denge organı (organum vestibulocochleare):** İşitme ve denge ile ilgili duyuları alma görevi yapar.
- **Dokunma organı (organum tactus):** Isı, ağrı ve temas ile ilgili hisleri alma görevi yapar.
- **Koku alma organı (organum olfactus):** Koku alma görevi yapar.
- **Tat alma organı (organum gustus):** Tat alma görevi yapar.



Resim 1.1: Duyu organları ve beyindeki algılama merkezleri

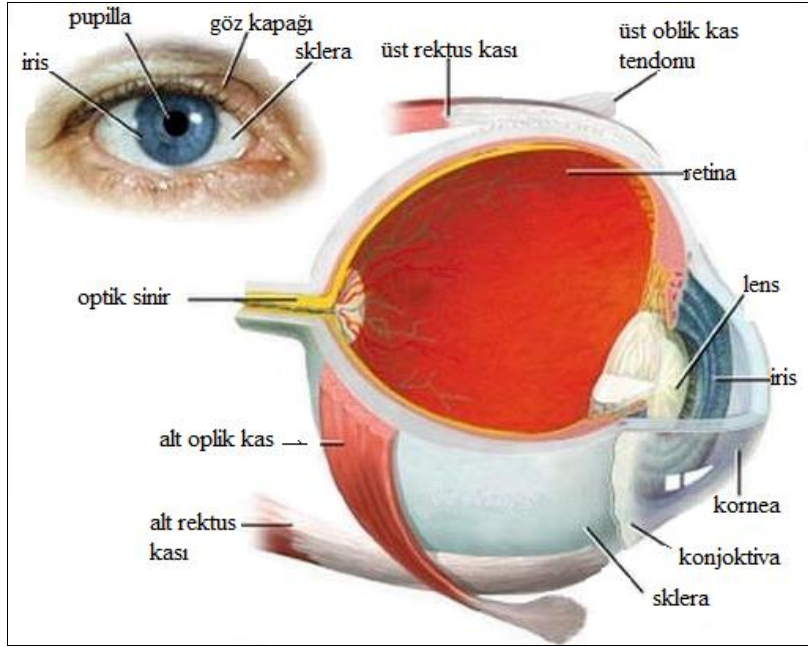
## 1.1. Görme Organı /Göz (Organum Visus)

Görme duyusu organımız gözdür. İnsanda iki göz bulunur. Bunlar yüzdeki sağ ve sol göz çukuruna (orbita) yerleşmiştir. Bir gözün ortalama ağırlığı 10- 12 gram çapı ise 2- 2,5 santimetredir. Gözün büyüklüğü yaşa ve cinse göre değişir.

Gözlerimiz yaşadığımız çevreyi algılar ve görsel bir dünya ile bütünleşmemizi sağlar. Alınan duyuların değerlendirilmesi beyindeki ilgili merkezlerde yapılır. Görme duyusunun alınmasında görevli bölüm, iki kısma ayrılarak incelenir.

- Reseptör bölüm olarak göz küresi (Bulbus oculi)
- Alınan duyuları beyne nakleden yol (N. opticus)

Gözü koruyan ve hareketlerine yardımcı oluşumlar vardır. Bunlar, kaş, göz kapakları, göz kasları, conjunctiva, gözyaşı bezi ve göz çukurudur.



**Resim 1.2: Gözün yapısı**

### 1.1.1. Göz Küresi (Bulbus Oculi)

Göz küresi, orbita içinde yer alan küre şeklinde bir yapıdır. Göz küresinin önü dışa açıılır. Açık olan kısım istenildiği zaman göz kapakları ile kapatılabilir. Göz küresinin dışa açık olmayan kısmı ise yağ ve bağ dokusundan oluşmuş bir kütle ile kuşatılmıştır. Yağ dokunun üzerinde ince bir zar (vagina bulbi) bulunur. Göz küresi bu zar üzerinde göz kaslarının etkisiyle hareket eder.

Görme siniri (N. opticus) hipofiz bezinin önlerinde birbirini ile çaprazlaşarak kesişir. Bu çaprazlaşmada, bazı lifler çaprazla katılır, bazıları ise bu kurala uymaz. Böylece çaprazla uyan ve bir yandan gelen lifler öteki yana geçmiş olur. Bu yapılaşma iki göz ile tek görmeyi sağlar.

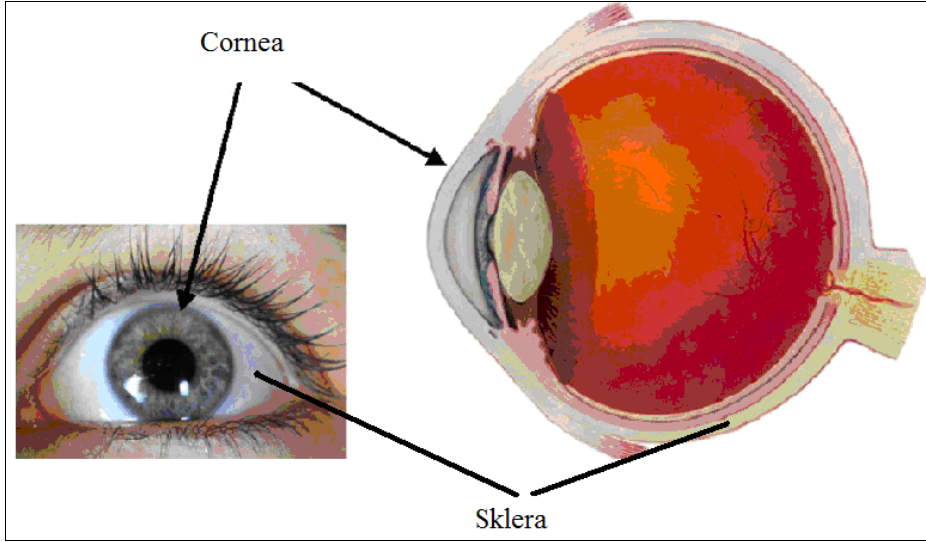
Göz küresi dıştan içe doğru üst üste gelmiş üç tabakadan oluşur.

- Dış tabaka (tunica fibroza)
  - Cornea
  - Sclera
- Orta tabaka (tunica vasculosa)
  - İris
  - Corpus ciliare
  - Choroidea
- İç tabaka (tunica interna)

### 1.1.1.1. Dış Tabaka (Tunica Fibroza)

Göz küresinin dışında bulunan bağ dokunun kollojen ipliklerinin oluşturduğu bir tabakadır. Bu nedenle kalın ve sağlamdır. Dış tabaka cornea ve sclera olmak üzere iki kısma ayrılır.

- **Cornea:** Saydam, parlak bir görünüşe sahip olan cornea hava ve göz kapakları ile temas hâlinindedir. Göz kapakları ve göz küresinin ön bölümünü örten konjunktiva gözyaşı ile daima ıslak olduğundan göz kapakları açılıp kapandıkça cornea daima ıslak kalır ve saydamlığını korur. Cornea sinirlerden çok zengindir. Işık, göze cornea yolu ile girer. Işığı net bir şekilde kırmak için kristal saydamlığında bir yapıdır. Bu nedenle corneanın kan ve lenf damarları yoktur. Oksijenlenmesini ve beslenmesini tabakalar ve lameller arasında bulunan aralıklardan geçen gözyaşı salgısı ve göz içi sıvısı sağlar.



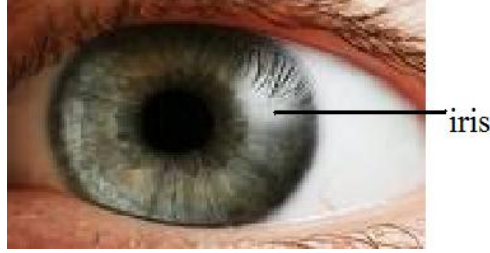
Resim 1.3: Gözün dış tabakaları

- **Sclera:** Gözün dış bölümünün büyük bir kısmını oluşturur ve erişkinlerde beyaz renktedir. Çeşitli yönlerde birbirini çaprazlayan kollojen liflerden yapılmış olan sclera gözün şeklini verir. Diğer taraftan da göz küresinin içerisinde bulunan oluşumları korur.

### 1.1.1.2. Orta Tabaka (Tunica Vasculosa)

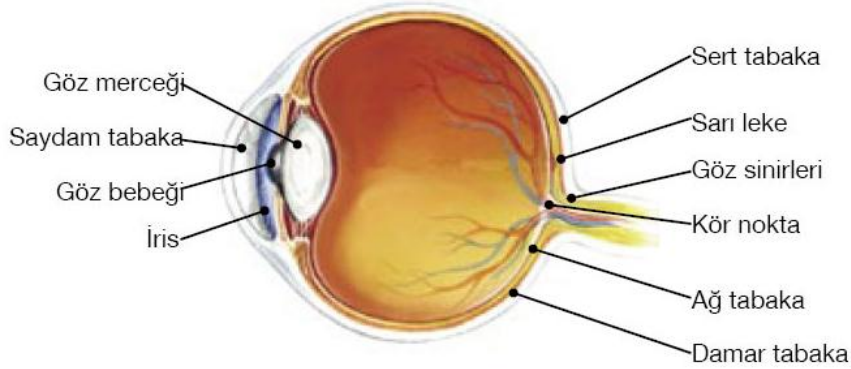
Kan damarı ve pigmentlerden zengin bir yapıdadır. Pigmentlerin yoğun olması nedeniyle rengi siyahtır ve gözü besleyen tabakadır. Orta tabakanın iris, corpus ciliare ve choroidea olmak üzere üç bölümü vardır.

- **İris:** Kornea ve scleranın birleştiği hizada bulunan ve göze rengini veren damarlı bölgedir. İrisin orta kısmındaki ışık geçidine gözbebeği (pupilla) denir. Pupilla siyah görünür. Göze gelen ışık miktarına göre daralır veya genişler. Böylece göze giren ışık miktarını ayarlar. İriste bulunan pigment hücreleri, göze rengini verir. Bu nedenle insanlarda mavi, yeşil, siyah, kahverengi ve gri gibi göz renkleri de olabilir.



**Resim 1.4: Gözün iris tabakası**

- **Corpus Ciliare:** Korioid ve iris arasında bulunmaktadır. Temel yapısını düz kas liflerinden yapılmış m.ciliaris ve bağ doku oluşturmaktadır. Corpus ciliarenin üzerinde kirpik şeklinde çıkıntılar vardır. Kirpiksi cismin içinde, yumak hâlinde damarlar vardır. Ayrıca kirpiksi cisimleri geren ve gevşeten kirpiksi kaslar (m. ciliaris) bulunmaktadır. Kirpiksi cismin kasılması ve gevşemesi göz merceğinin (lens) ışığa uyumunu sağlar.
- **Choroidea:** Corpus ciliarenin arkasında bulunur. Orta tabakanın en büyük kısmıdır. Zengin damar dokusu ile retinayı beslemektedir.



**Resim 1.5: Gözün tabakaları**

### 1.1.1.3. İç Tabaka (Tunica interna, Retina)

Göz küresinin en iç tabakası olan bu kısma retina veya sinirsel tabaka denir. Işığa duyarlı fotoreseptör hücrelerden yapılmış olan bu hücrelerin aksonları görme sinirini yapar. Retina tabakası damar tabakası ile temas hâlinindedir. Görme sinirinin göz küresine girdiği yerden başlar ve göz bebeğine kadar uzanır. Retinanın ön kısmına görmeyen parça (pars caeca) ve arka kısmına da gören parça (pars optica) denilir.

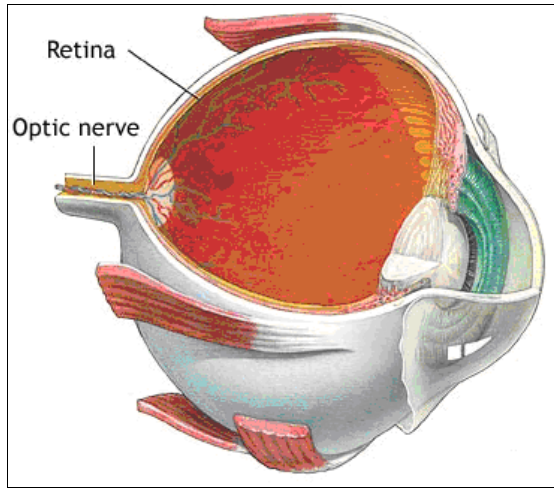
Optik sinirlerin çıktığı kısımda koni ve çubuk hücreler yoktur. Bu nedenle bu kısma kör nokta denilir.

Göz küresinin ve retinanın ön bölümünde duyu hücreleri bulunmaz. Işığa duyarlı olan hücreler göz küresinin arkasındadır. Retinada çubuk (cellula coniformis) ve koni (cellula coniformis) şeklinde hücreler vardır. Çubuk hücreleri genellikle siyah ve beyaz ışık duyusunu alarak karanlıkta görmemizi sağlar. Koni hücreler ise renk duyusunu alır ve aydınlıkta görmemizi sağlar.

Retina tabakasının sarı nokta (macula lutea) denilen bölümünde koni hücreleri daha fazla bulunur ve ışığa en duyarlı kısmıdır.

Işık kırıcı ortamların, ışığı kırma gücüne diyoptri denir. Gözün ışığı geçiren ve kıran ortamları aşağıda verilmiştir:

- Göz merceği (lens)
- Suyumsu humor (humor aquous)
- Camsı humor (humor vitreus)



**Resim 1.6: Retina tabakası**

#### ➤ **Göz Merceği (Lens)**

Pupillanın arkasında yer alan konveks yapıda olan lens esnek ve parlaktır. Arka yüzü camsı humor ile ön yüzü ise pupilla ve buradan da ön kamara ile komşuluk gösterir. Damar ve sinirden yoksundur. Beslenmesi ise humor aquous ile sağlanmaktadır.

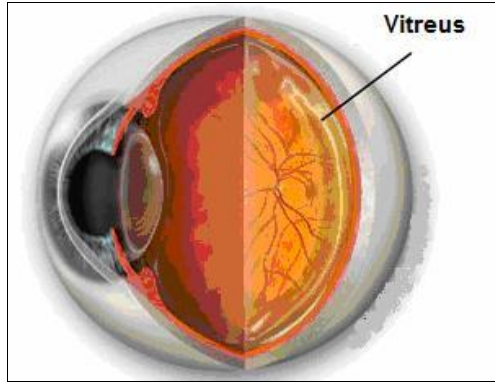
Corpus ciliarenin yapısındaki düz kas liflerinin kasılıp gevşemeleri sonucunda lensin kalınlığının azalıp çoğalması, ışığın az veya çok kırılmasına sebep olur. Yandaki cisimleri net görebilmesi için lensin kırıcılığının artmasına akomodasyon (uyum) denir.

➤ **Suyumsu Humor (Humor aqueous)**

İris ile cornea arasındaki ön kamera ile iris ve lens arasındaki arka kamera içinde bulunur. Bu iki kamera gözbebeği aracılığı ile birbirleri ile birleşiktir. Kirpiksi cisim içindeki damarların meydana getirdiği suyumsu humorun schlemm kanalı yolu ile daima bir dolaşımı vardır. Aynı zamanda lenfa dolaşımı sayılabilen ve gözün toplardamarlarına açılan bu dolaşım, eğer herhangi bir sebeple olamaz ise kamerada biriken humor, göz içi basıncını çoğaltarak ağrılara sebep olabilir. Göz küresinin bir iç basıncı vardır ve bunu meydana getiren göz küresi içindeki humorlardır.

➤ **Camsı Humor (Humor vitreus)**

Göz merceği ile retina arasındaki boşluğu dolduran sıvı olup bu sıvıya camsı humor denir. Retina ile mercek arasında olup göz küresi boşluğunun arka kısmını doldurur. Humor vitreusun % 98'i su olup geri kalan kısmı protein, tuz ve suda eriyen maddelerdir. Eriyikler camsı özelliktedir. Damar tabakasında süzülerek oluşur. Sıvı, yumurta akı ve jelatin kıvamında ve parlaktır. Sıvıyı, camsı cismin (corpus vitreum) hyaloid denilen camsı zarı sarar ve korur. Bu sıvı, ışığı kıran ortamlardan biridir. Lenste kırılan ışık camsı humordan geçtikten sonra retinaya ulaşır.



**Resim 1.7: Humor vitreus**

### 1.1.2. Gözün Koruyucu Elemanları ve Hareketlerinde Yardımcı Oluşumlar

Kaş, göz kapakları, göz kasları, konjunktiva (conjunctiva), gözyaşı bezleri (lakrimal gland), göz çukuru (orbita) gözün görevini yapmasında yardımcı oluşumlardır.

#### 1.1.2.1. Kaş (Supercilium)

Kavis şeklinde olan kaşlarımız, gözü alın bölgesinden gelen terden, yabancı maddelerden ve yoğun olan güneş ışınlarından korur.

#### 1.1.2.2. Göz Kapakları

Bir gözün üst ve alt olmak üzere iki göz kapağı vardır. Göz kapaklarının dış yüzeyleri deri, iç yüzeyleri de konjunktiva ile kaplıdır. Göz kapaklarının ön kısmının üzerinde kirpikler bulunur.



Göz kapaklarının açılıp kapanması ile göz, fazla ışık ve dış etkilere korunur. Periyodik olarak açılma ve kapanma hareketleri ile glanduler salgıların göz küresi üzerinde dağılmasına ve böylece konjunktival yüzeylerin sürekli ıslak kalmasına olanak sağlar. Uyku sırasında kapanan göz kapakları konjunktival yüzeydeki salgıların buharlaşmasını önler.

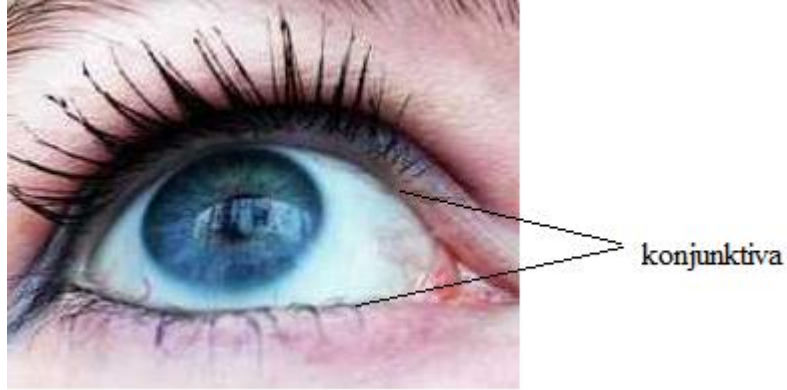
### 1.1.2.3. Göz Kasları

Gözün hareketlerini, dördü düz, ikisi eğik olmak üzere altı kas sağlar. Bu kaslar buldukları yer ve işlevlerine göre adlandırılır.

Kaslar birbirine paralel ve bağlantılı olarak hareket ederek iki gözün tek bir görüntü oluşturmasını sağlar.

### 1.1.2.4. Konjunktiva

Mukoza yapıda ince bir zar şeklindedir. Göz kapakları ve scleranın birbirine temas eden yüzeylerini örter ve yüzeylerin kayganlığını ve göz küresinin sürtünme olmadan hareket edebilmesini sağlar.



Resim 1.8: Konjunktiva

### 1.1.2.5. Gözyaşı Bezleri

Göz çukuru üst duvarının dış yanında üst ve alt olmak üzere iki lobdan meydana gelen bir bezdir. Bu iki parça arka kenarları hizasında birbirine birleşiktir. Gözyaşı bezinden 8-10 adet kanal (ductuli excretorii) konjunktivanın üst çıkmasına açılır. Salgılanan gözyaşları bu kanallardan akar. Gözyaşları havayla temas hâlinde olan kornea ve konjunktiva yüzeylerini nemlendirerek kurumalarını önler.

### 1.1.2.6. Göz Çukuru (Orbita)

Göz küresini içine alan ve kemiklerden yapılmış bir boşluktur. Orbita yukarıda frontal ve zigomatik kemikler, altta zigomatik kemik ve maksilla iç tarafta ise maksillanın frontal çıkıntısı ile sınırlanarak oluşur.

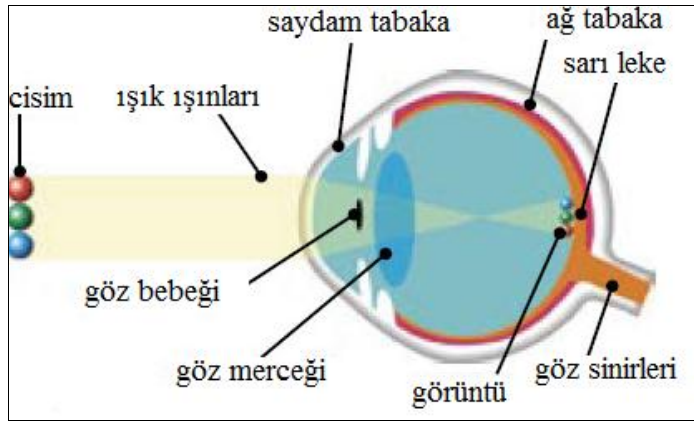


## 1.2. Görme Fizyolojisi

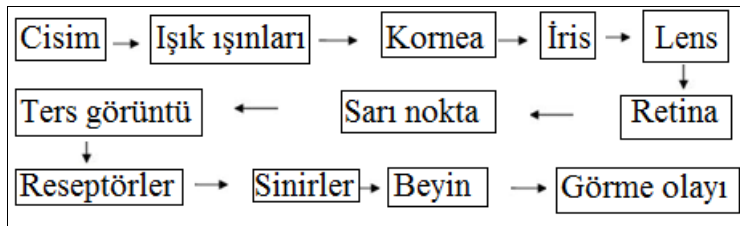
Görme olayını çevredeki cisimlerden yansiyarak göze gelen ışıklar sağlar.

### 1.2.1. Görme

Çevremizdeki cisimlerden gelen ışınlar, önce korneaya geçer ve ön kamara, pupilla, arka kamara, lens ve humor vitrusu geçerek retinaya gelir. Görme olayının gelişmesi için ışık miktarının ayarlanmasını iris sağlar. Lens, göze gelen ışınları birbirine yaklaştırarak kırar. Cismin tam ve gerçek görüntüsünü retina üzerine düşürür. Retina tabakasının sarı noktası üzerine ters olarak düşen görüntü, görme siniri aracılığı ile beynin görme alanına iletir. Beyinde görüntü düzeltilir ve cisimler düzgün olarak görünür. Böylece görme olayı gerçekleşir.



Resim 1.9: Görme olayının gelişmesi



Şema 1.1: Görme olayı fizyolojisi

### 1.2.2. Uyum (Akomodasyon)

Yakındaki ve uzaktaki nesnelerin etkin bir şekilde retinada odaklanabilmesi için lenste meydana gelen şekil değişikliğine ve buna bağlı olarak lensin kırıcılık gücünün artmasına lensin uyumu (akomodasyon) denir.

Akomodasyon, lensin ışığı retina üzerine düşürebilmek için kalınlaşması ile gerçekleşir. Yakını görmeye lens kalınlaşarak ışığı retinada odaklaştırır. Daha uzağı görmeye ise lens yassılaşıp normal hâline (dinlenme dönemine) döner.

Silyar kas parasempatik sinir sistemi ile kontrol edilmektedir. Bakılan cisim yakınlıkta göze gelen parasempatik uyarı (implus) sayısı artar.

Bakışlar yakındaki bir nesneye yöneldiğinde siliyar kas kasılır ve lens kalınlaşır. Fakat bakışlar uzaktaki bir nesneye yöneldiğinde ise siliyar kas gevşer ve lens incelik. Böylece akomodasyon gerçekleşerek ışık retina odaklanır.

### 1.2.3. Kıırma Kusurları

Kırma kusuru olmayan bir göze uzaktaki bir nesneden paralel olarak gelen ışınların retina tabakası üzerinde odaklanmasına emetropi denir.

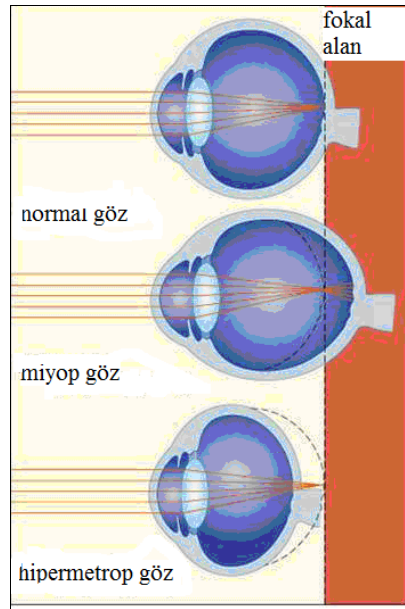
Emetropinin sağlanmadığı, yani göze paralel gelen ışınların retina üzerine odaklanamaması durumuna ametropi (kırma kusuru) denilir. Kırma kusurları üç başlık altında incelenir.

#### 1.2.3.1. Miyopi (Miyop)

Yakındaki nesnelere görüp uzakta bulunan nesnelere görememe hâline miyopi (miyop) denir. Farklı nedenlere bağlı olarak ışınların retinanın önünde odaklanması hâlidir. En sık nedeni gözün normalden uzun olmasıdır. Miyopi, konkav (dağıtıcı) mercekli gözlükle düzeltilir.

#### 1.2.3.2. Hipermetropi (Hipermetrop)

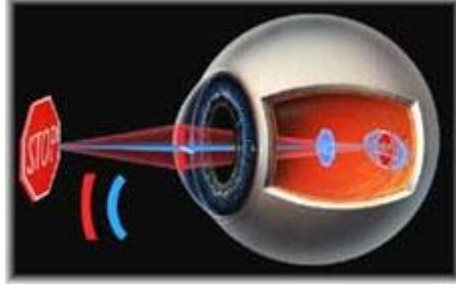
Uzakta bulunan nesnelere görüp yakında bulunan nesnelere görememeye hipermetropi (hipermetrop) denir. Hipermetrop, gözde ışınlar retinanın gerisinde odaklanır. Hipermetropinin en önemli nedeni gözün normalden kısa olmasıdır. Hipermetropi, konveks (toplayıcı) mercekli gözlükle düzeltilir.



Resim 1.10: Miyop, hipermetrop göz kusurları

### 1.2.3.3. Astigmatizma (Astigmatizm)

Korneanın veya lensin kırma yüzeylerinin düzgün olmaması nedeniyle ışık her yerde eşit olarak kırılmaz. Buna bağlı olarak noktasal bir ışık kaynağından gelen ışınlar bir nokta hâlinde retinada odaklanamaz ve görme net olmaz. Astigmatizma, silindirik mercekli gözlükle düzeltilebilir.



Resim 1.11: Astigmatizm

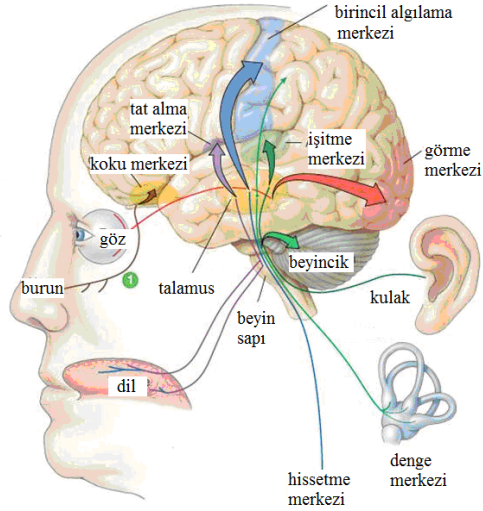
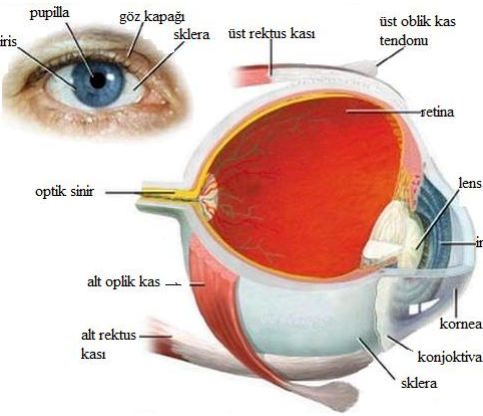
**MİYOPİ:** Yakını iyi gören fakat uzağı net olarak göremeyen göz kusurudur.

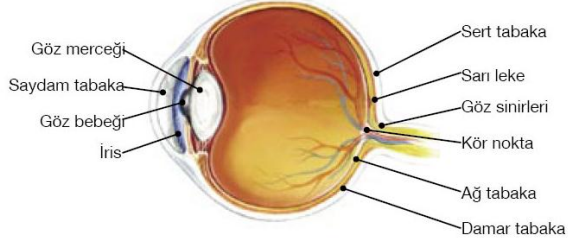
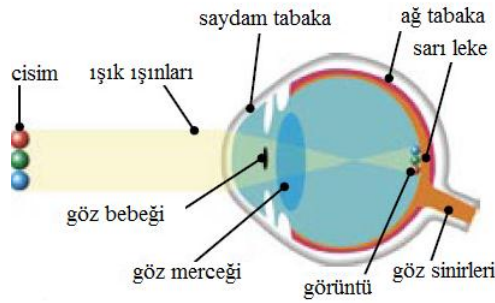
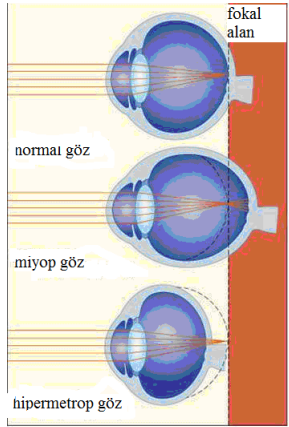
**HİPERMETROPI:** Uzağı iyi gören fakat yakını net olarak göremeyen göz kusurudur.

**ASTİGMATİZM:** Saydam tabakanın küreselliğinin bozulması sonucu oluşan göz kusurudur.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Görme organının yapı ve işlevlerini ayırt ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Duyu organlarını maket üzerinde gösteriniz.</p>	 <p>➤ Resim 1.1'i inceleyebilirsiniz.</p>
<p>➤ Görme organına ait anatomik terimleri yazınız ve söyleyiniz.</p>	<p>➤ Görme organına ait terimleri yazarak çalışabilirsiniz.</p>
<p>➤ Görme organının yapısını maket üzerinde inceleyiniz.</p>	 <p>➤ Resim 1.3'ü inceleyebilirsiniz.</p>
<p>➤ Göz kapaklarının yapısını inceleyiniz.</p>	<p>➤ Kendi göz kapaklarınızı inceleyebilirsiniz.</p>

<p>➤ Gözün tabakalarını anatomik atlas ve göz maketi üzerinde inceleyiniz.</p>	 <p>➤ Resim 1.5'i inceleyebilirsiniz.</p>
<p>➤ Gözyaşı bezlerini afiş ve şema üzerinde inceleyiniz.</p>	<p>➤ Anatomik atlastan faydalanabilirsiniz.</p>
<p>➤ Göz küresinin tabakalarını göz maketi üzerinden gösteriniz.</p>	<p>➤ Göz küresinin tabakalarını anatomik atlas üzerinde inceleyebilirsiniz.</p>
<p>➤ Görme organının fonksiyonunu açıklayınız.</p>	 <p>➤ Resim 1.9' u inceleyebilirsiniz.</p>
<p>➤ Gözdeki kırma kusurlarını ayırt ediniz.</p>	 <p>➤ Anatomik atlas ve Resim 1.10'u inceleyebilirsiniz.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi duyu organlarından organum olfactus'un karşılığıdır?  
A) Görme organı  
B) İşitme organı  
C) Tat organı  
D) Koku organı  
E) Dokunma organı
2. Göz küresi kaç tabakadan oluşur?  
A) 2  
B) 3  
C) 4  
D) 5  
E) 6
3. Aşağıdakilerden hangisi dış tabakada (tunica fibroza) yer alır?  
A) Cornea  
B) İris  
C) Retina  
D) Choroidea  
E) Lens
4. Göze rengini veren damarlı bölge hangisidir?  
A) Sclerea  
B) İris  
C) Cornea  
D) Retina  
E) Lens
5. Göz küresi tabakalarından hangisi kan damarı ve pigmentlerden zengin bir yapıdadır?  
A) Orta tabaka  
B) İç tabaka  
C) Dış tabaka  
D) Üst tabaka  
E) Alt tabaka

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

İşitme ve denge organlarının yapısını ve fonksiyonlarını ayırt edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

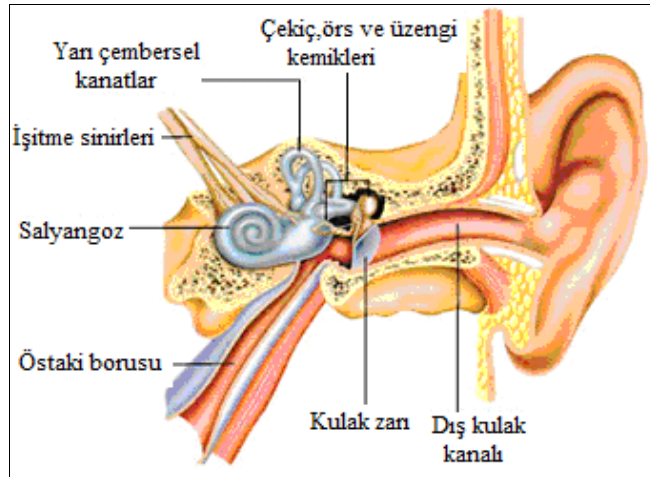
- Kulağın anatomik yapısını çizerek, bölümlerini sınıfta arkadaşlarınıza gösteriniz.
- Kulağın kaç bölüme ayrıldığını araştırıp, sınıfta arkadaşlarımızla paylaşınız.
- Kulağımızın vücut dengesindeki fonksiyonunu araştırıp, sınıfta arkadaşlarımızla paylaşınız.

## 2. İŞİTME VE DENGE ORGANI

### 2.1. Kulak (Auris)

İşitme işlevini gören ve denge organını içinde bulunduran anatomik yapıdaki organdır. Kulak (auris) üç bölümde incelenir.

- Dış kulak (Auris externa)
- Orta kulak (Auris media)
- İç kulak (Auris interna)

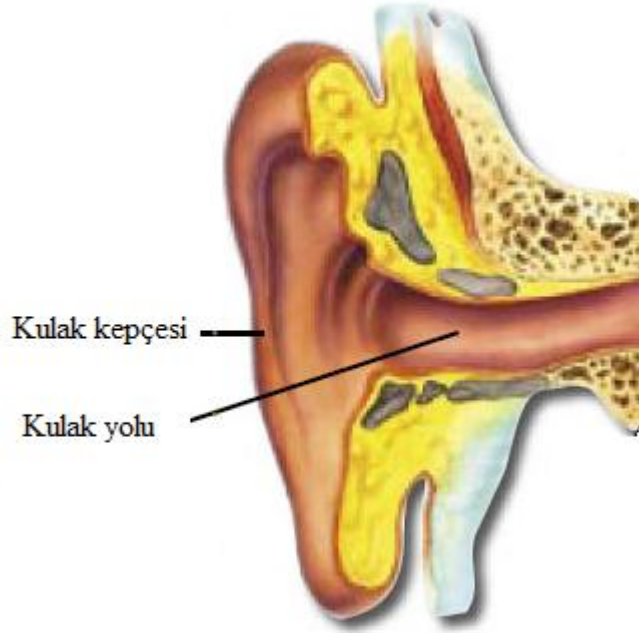


Resim 2.1: Kulağın yapısı

### 2.1.1. Dış Kulak (Auris Externa)

Yaşadığımız ortamlarda meydana gelen sesleri toplayıp orta kulağa gönderme işi yapan dış kulak (auris externa), iki bölümden oluşur.

- Kulak kepçesi (auricula)
- Dış kulak yolu (meatus acusticus externa)



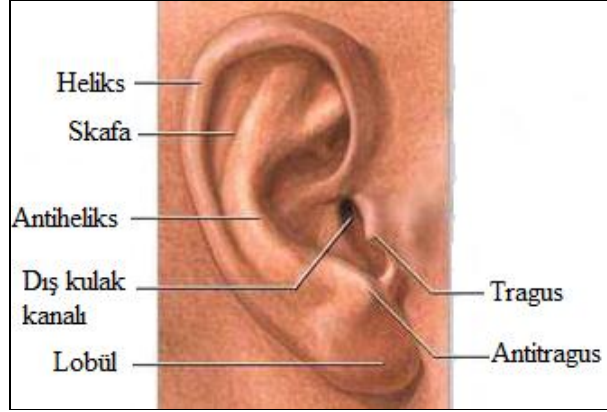
Resim 2.2: Dış kulak

#### 2.1.1.1. Kulak Kepçesi (Auricula)

Kulak kepçesi, başın iki yanında çene ekleminin arkasında bulunur. Huni şeklinde kıvrılmış girinti ve çıkıntılar gösterir. Kıkırdak dokudan yapılmış ve deri ile örtülmüştür. Kıkırdak yapı etrafındaki yapılarla bağ ve kaslarla bağlıdır. Dış kulak yoluna ise fibroz doku ile bağlanmıştır.

Kulak kepçesinin dış kenarına heliks denir. Konkadan başlayıp önce öne yukarıya, sonra arkaya ve aşağıya doğru uzanarak kulak memesine kadar devam eder. Heliksin önünde ona paralel olarak uzanan çıkıntıya ise antiheliks denir. Antiheliksin önünde kalan çukurluğa concha auricale adı verilir. Ses dalgaları, kulak kepçesi tarafından toplanarak dış kulak yoluna aktarılır.





Resim 2.3: Kulak kepçesi

### 2.1.1.2. Dış Kulak Yolu (Meatus Acusticus Externa)

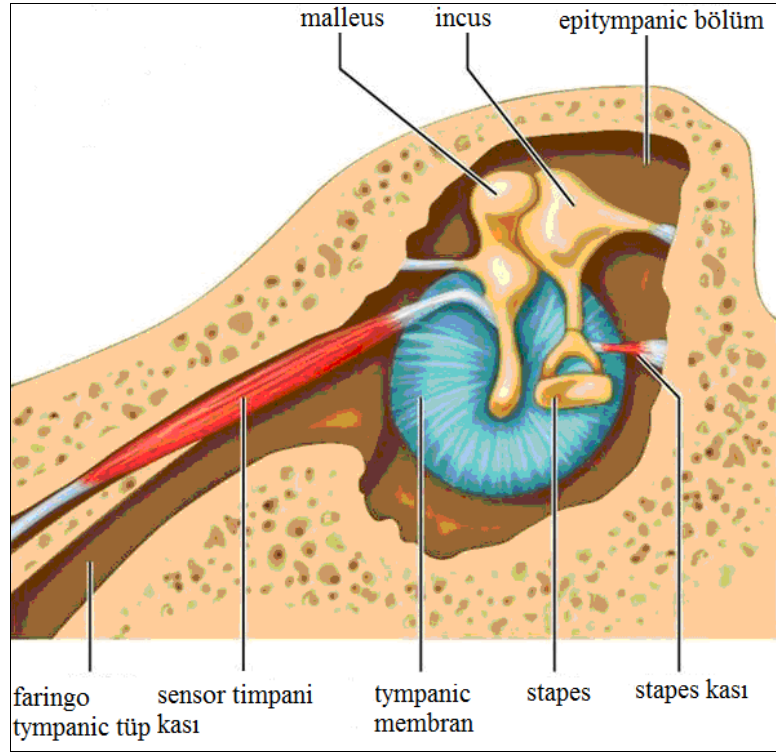
Temporal kemiğin iç kısmına doğru girmiş hâlde bulunan dış kulak yolu “S” harfine benzer. Ortalama olarak 2,5- 3 cm uzunluğundadır. Yetişkin insanlarda dış kulak yolunun 1/3 dış kısmı kıkırdak yapıdan, 2/3 iç kısmı da kemikten oluşmaktadır. Dış kulak yolunun içinde bulunan deride yağ bezleri ve kıllar bulunur.

Dış kulak yolunun sonlandığı kısımda kulak zarı (membrana tympani) bulunur. Hafif oval biçimde ince bir zardır. Dış kulak yolundaki kıllar, kulak zarını fiziki etkilerden korur. Dış kulak yolunda özel salgı yapan bezler bulunur. Kanal içindeki bezlerin salgısı ve kulağa giren tozlar sonucu kulak kirleri (cerumen) oluşur. Büyük kulak kirine ise buşon denir.

### 2.1.2. Orta Kulak (Auris Media)

Temporal kemik içinde yer alan ve kulak zarından sonra gelen bölümdür. Orta kulağın iç yüzeyleri mukoza ile kaplıdır ve hava bulunduran boşluklardan oluşur. Bu boşluklarda kulak kemikçikleri ve bunlara bağlanan kaslar bulunur. Orta kulak üç bölüme ayrılır.

- Timpan boşluğu (cavitas tympanica)
- Östaki borusu (tuba auditiva)
- İşitme kemikçikleri (ossicula auditus)



Resim 2.4: Orta kulağın yapısı

### 2.1.2.1. Timpan Boşluğu (Cavitas Tympanica)

Timpan zarı ile iç kulak arasında bulunan ve iç yüzeyleri mukoza ile kaplı dar bir boşluktur. Timpan boşluğunun üst duvar, alt duvar, ön duvar, arka duvar, iç yan duvar, dış yan duvar olmak üzere altı adet duvarı vardır.

Timpan zarı dış kulak yolu ile orta kulak arasındaki sınırı oluşturan oval biçiminde bir zardır. Çok ince ve gergin olan zarın ortası içe doğru çöktür. Zarın iç yüzü mukoza, dış yüzü ise deriden oluşur. Timpan zarı ses titreşimlerine karşı hassastır. Ses dalgaları timpan zarına çarptığı anda titreşim oluşur. Timpan zarında oluşan bu titreşimler işitme kemikçiklerine geçer.

### 2.1.2.2. Östaki Borusu (Tuba Auditiva)

Orta kulak ile nazofarenks arasında yer alır. 3,5- 4cm uzunluğunda ve duvarları mukoza ile kaplıdır. Östaki borusunda kıkırdak ve kemik parçalar bulunur.

Östaki borusu dış kulak ile orta kulak arasındaki basıncın dengelenmesini sağlar. Normalde kapalı olan boru yutkunma, esneme ve çiğneme gibi hareketlerle açılır ve basıncın eşit olması sağlanır. Kulak zarının her iki tarafındaki basınçta farklılık olması hâlinde kulaklarda rahatsızlık hissi oluşur.

### 2.1.2.3. İşitme Kemikçikleri (Ossicula Auditus)

Timpan boşluğu ile fenestra vestibülü arasında bulunan kemikçiklerdir. İşitme kemikçikleri az oynar eklemler ile birbirine bağlı üç kemikçikten oluşur.

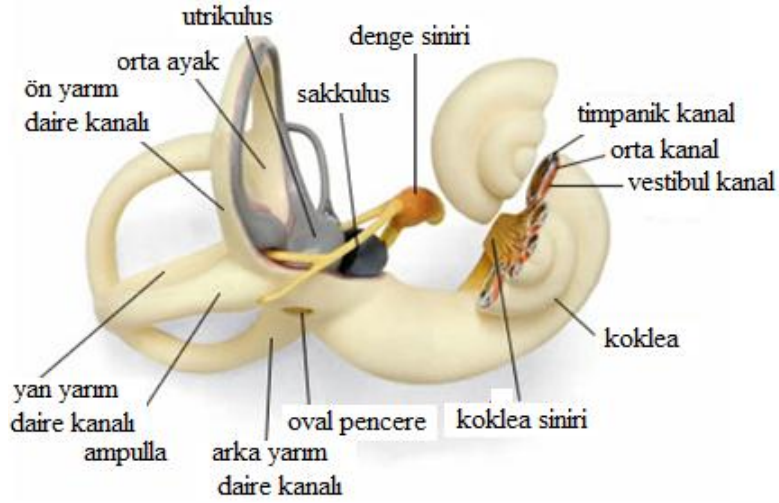
- Çekiç kemiği (Malleus)
- Örs kemiği (İncus)
- Üzengi kemiği (Stapes)

Timpan zarında oluşan ses titreşimleri; çekiç, örs ve üzengi kemikçiklerini sırası ile geçerek iç kulağa iletilir.

### 2.1.3. İç Kulak (Auris Interna)

Temporal kemiğin içinde bulunur. İç kulakta işitme ve vücudun dengesi ile ilgili özel duyu hücreleri bulunur. İşitme ve denge işlevleri burada yapılır. İç kulak içinde birçok dolambaçlı yollar ve bu yollar arasında boşluklar olduğundan labirent (labyrinthus) denilmektedir. İç kulak, yapısı ve işlevleri bakımından iki bölümden oluşur.

- Kemik labirent (labyrinthus osseus)
- Zar labirent (labyrinthus membranaceus)

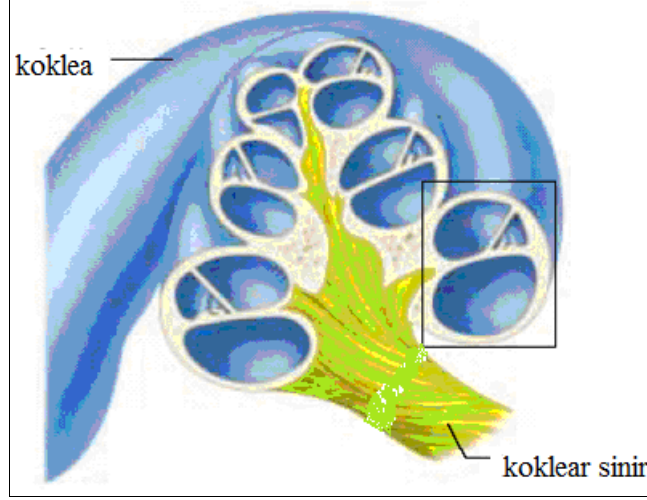


Resim 2.5: İç kulağın yapısı

#### 2.1.3.1. Kemik Labirent (Labyrinthus Osseus)

Kemik labirentler, zar labirentleri kapsül gibi sarar. Kemikten oluşan sert bir yapıdadır. Kemik labirent ile zar labirent arasında perilenfa denilen sıvı bulunur. Kemik labirentler önde cochlea, ortada vestibulum, arkada ise canales semicirculares olarak üç bölümden oluşur.

- **Koklea (cochlea):** Orta kulaktan oval pencere ile ayrılır. Şekil olarak salyangoz kabuğuna benzer. Koklea işitme reseptörlerini taşır. İşitme reseptörlerini taşıyan ve silyalı hücrelerden oluşan korti (corti) organları da kokleada bulunur.



Resim 2.6: Koklea

- **Vestibül (Vestibulum):** Koklea ile yarım daire labirentleri arasında bulunan ovalimsi boşluktur. Vestibulum içinde zar labirentin denge ile ilgili yapılarından utriculus ve sacculus bulunur.
- **Yarım Daire Kanalları (Canalis semicirculares):** Yarım daire kanalları ön, arka ve yanda olmak üzere üç tanedir. Şekil olarak yarım daireye benzer. Bu kanalların hepsi vestibulumu açılır. Vestibül ve kanallar, birlikte denge aygıtını yapar. Bunlar, vücudun hareketlerini ve dengesini algılar.

### 2.1.3.2. Zar Labirent (Labyrinthus Membranaceus)

Kemik labirentin içinde yer alan kanal ve keselerden oluşur. Zar labirent ile kemik labirent arasında perilenfa sıvısı, zar labirentin içinde ise endolenfa denilen sıvılar bulunmaktadır. Zar labirentin işitme ve denge duyusunun algılandığı iki bölümü vardır:

- **Vestibüler Labirent,** denge ile ilgili bölümdür. Utriculus, sacculus, ductus semicircularis denilen kesecikleri vardır.
- **Koklear Labirent,** işitme ile ilgili bölümdür. İçinde ductus cochlearis bulunur.

## 2.2. İşitme Fizyolojisi

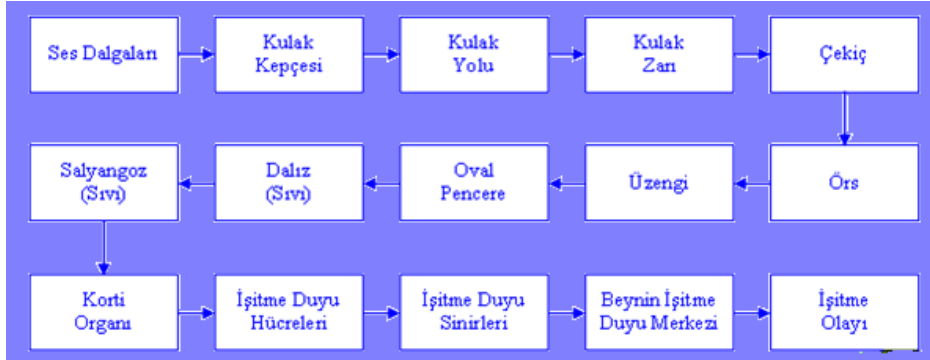
Ses titreşimlerine ses dalgaları veya frekansları denilir. Ses dalgaları, fiziksel ortamlarda titreşim olarak kendini gösterir ve havayla iletilir. Aurikulanın topladığı ses dalgalarının kulağın çeşitli bölümlerinde değişikliğe uğradıktan sonra beyine gönderilip burada ses hâlinde algılanmasına **işitme** denir.

İşitme sırasında kulakta üç fonksiyon yerine getirilmektedir.

- Orta kulakta ses titreşimleri iç kulak sıvılarına iletilir.
- İç kulakta frekansların analizi yapılır.
- Mekanik enerji iç kuldaki tüylü hücreler tarafından elektrik enerjisine dönüştürülür.

Sesin şiddeti desibel (dB) cinsinden ölçülür. İnsanlar 20 dB ile 120 dB arasındaki ses yoğunluğunu normal olarak işitebilir. Ancak 50 dB ile 70 dB arasındaki sesler kulakta en rahat işitilen ses yoğunluğudur.

Kulak kepçesi tarafından alınan ses dalgaları, kulak yolu aracılığı ile kulak zarına iletilir. Kulak zarı, bu titreşimleri güçlendirerek timpan boşluğunda bulunan çekiç, örs ve üzengi kemikçiklerine ulaştırır. Bu kemikçikler zarda oluşan titreşimleri perilympa sıvısına ve ses alıcılarına iletir. Titreşimler dalgalar hâlinde koklea boyunca ilerler. İlerleyen titreşimler corti organında bulunan işitme reseptörlerini uyarır. İşitme hücreleri aldığı uyarıyı kokleal sinir liflerine verir. Bu liflerin birleştiği işitme ve denge sinirinden ilerleyen uyarılar, değerlendirilmek üzere beynin işitme merkezlerine götürülür ve böylece ses algılanır.



Şema 2.1: İşitme aşamaları

## 2.3. Denge Fizyolojisi

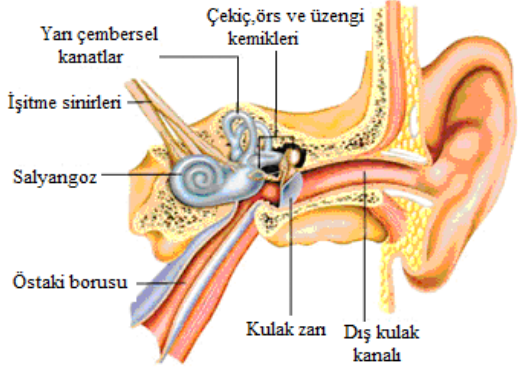
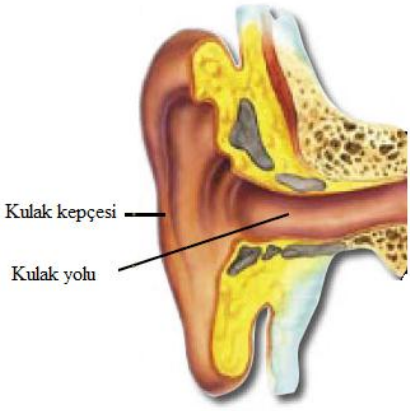
Dengemizi sağlamada üç sistem rol oynar:

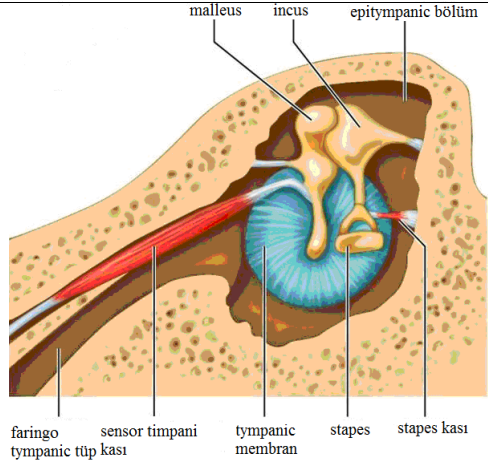
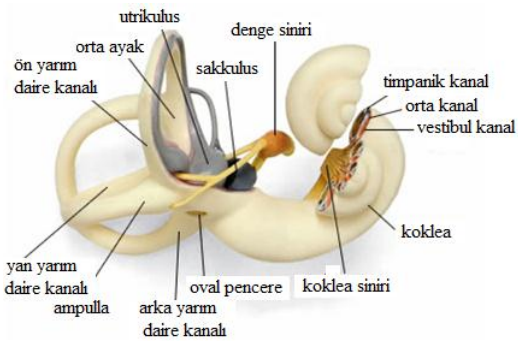
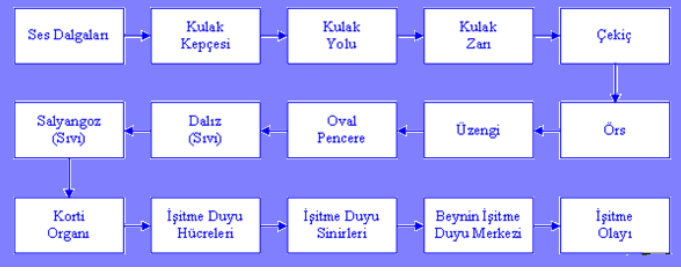
- **Vestibüler Sistem:** Başın hareketlerini ve bu hareketlerdeki hızlanma ve yavaşlamaları santral sinir sistemine iletir.
- **Oküler Sistem:** Göz kaslarını kontrol eder ve oryantasyonun sağlanmasına yardımcı olur.
- **Serebellar Sistem:** İskelet kaslarının tonusunu kontrol eder.

Dengemizi duyu organlarından gelen duyu impulsuları yardımı ile sağlarız. Yarım daire kanallarının içinde bulunan endolenf sıvısı, başın ve vücudun hareket ettiği yönün ters yönünde hareket eder. Örneğin baş sağa doğru hareket ettirildiğinde yarım daire kanalları içindeki sıvı, ters tarafa yani sola doğru hareket eder. Sıvının bu hareketiyle reseptörler uyarılır. Meydana gelen bu denge değişikliklerini önce nervus vestibularise daha sonra ise işitme ve denge sinirleri ile beyinciğe (cerebellum) iletir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşitme ve denge organlarının yapısını ve fonksiyonlarını ayırt ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İşitme ve denge organlarına ait anatomik terimleri söyleyiniz ve yazınız.	➤ Anatomik terimleri yazarak çalışıp, sık sık tekrar edebilirsiniz.
➤ İşitme ve denge organlarını maket üzerinde gösteriniz.	➤ Anatomi atlasından faydalanabilirsiniz.
➤ İşitme ve denge organlarının yapısını maket üzerinde inceleyiniz.	 <p>➤ Resim 2.1'i inceleyebilirsiniz.</p>
➤ Dış kulağı anatomi atlası ve maket üzerinde gösteriniz.	 <p>➤ Resim 2.2'yi inceleyebilirsiniz.</p>

<p>➤ Orta kulağı anatomi atlası ve maket üzerinde gösteriniz.</p>	 <p>Resim 2.4'ü inceleyebilirsiniz.</p>
<p>➤ İç kulağı anatomi atlası ve maket üzerinde gösteriniz.</p>	 <p>Resim 2.5'i inceleyebilirsiniz.</p>
<p>➤ İşitme fizyolojisini söyleyiniz.</p>	 <p>➤ Şekil 2.1'i inceleyebilirsiniz.</p>
<p>➤ Denge fizyolojisini söyleyiniz.</p>	<p>➤ Önerilen kaynaklardan ve öğretmeninizden yararlanabilirsiniz.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi işitme reseptörlerinin bulunduğu yapıdır?  
A) Kemik labirent  
B) Koklea  
C) Auriculum  
D) Membrana tympani  
E) Vestibulum
2. İşitme kemikçikleri (ossicula auditus) hangi bölümde bulunur?  
A) Orta kulak  
B) İç kulak  
C) Dış kulak  
D) Koklea  
E) Yarım daire kanalları
3. Ses ve denge duyusunun algılandığı hücreler hangi bölümde bulunur?  
A) Timpan boşluğu  
B) Dış kulak  
C) Orta kulak  
D) Östaki borusu  
E) İç kulak
4. Aşağıdakilerden hangisi dış kulak ile orta kulak arasındaki basıncın dengelenmesini sağlar?  
A) Vestibulum  
B) Kemik labirent  
C) Koklea  
D) Orta kulak  
E) Östaki borusu
5. Orta kulaktan nazofarenksse açılan kanal hangisidir?  
A) Östaki borusu  
B) Vestibulum  
C) Koklea  
D) Dış kulak  
E) Timpan boşluğu

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Koku organının yapı ve işlevlerini ayırt edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

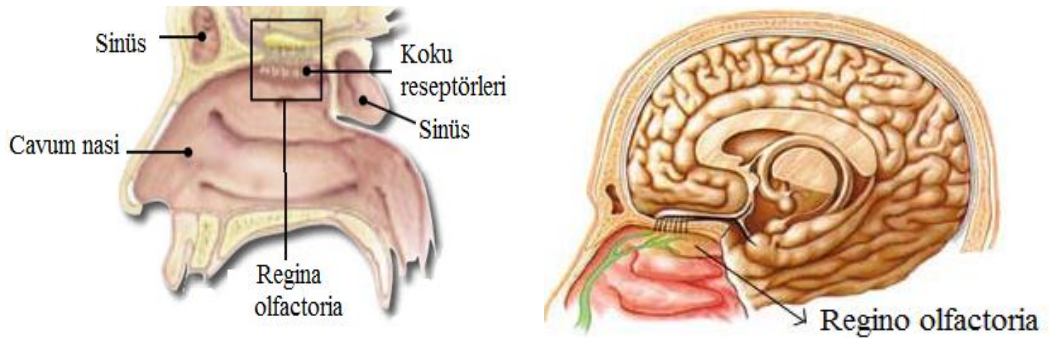
- Koku organının yapısı ile ilgili afiş ve resimler bulunuz. Bu resimleri sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.
- Koku fizyolojisini modül sonunda önerilen kaynaklardan araştırıp arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 3. KOKU ORGANI

### 3.1. Burun

Solunum işlevinin yanı sıra koku alma organıdır. Burunda kıllar, burun kanalları, kılcal kan damarları, koku alma hücreleri, sinirleri ve mukoza bulunur. Burun boşluklarını örten mukoza tabakasında koku alma işlevini yerine getiren oluşumlar bulunur. Koku duyusu alan hücreler burun boşluğunun üst kısmında yer alır. Bu bölgeye regio olfactoria denilir ve sarı renktedir. Bu bölgede üç tip hücre bulunur.

- Koku reseptörleri (hücreleri)
- Destek reseptörleri(hücreleri)
- Bazal reseptörleri (hücreleri)



Resim 3.1: Regino olfactoria ve koku reseptörleri

### 3.1.1. Koku (Reseptör) Hücreleri

Bipolar nöron olarak kabul edilir. Hücre gövdeleri destek hücrelerinin arkasında bulunur. Her bir burun boşluğunda yaklaşık olarak 25 milyon koku hücresi yer alır. Koku hücresindeki dentritten yaklaşık 10-12 adet silia çıkar. Silialar yatay biçimde uzanır ve duyu alır. Bu silialar burun boşluğuna giren havadaki koku taneciklerinden etkilenerek hücre gövdesini uyarır ve böylece koku alma işlemi başlar.

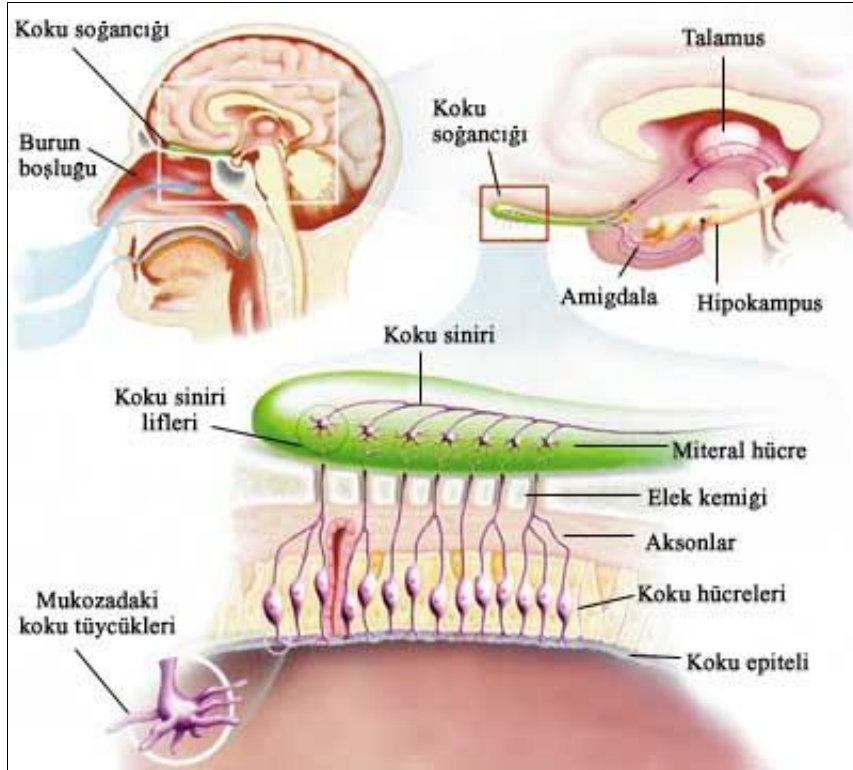
- **Bowman Bezleri:** Mukoza epitelinin derinlerindeki bağ dokusu içinde bulunur. Mukoz salgı yapar. Bowman bezlerinin salgısı mukozayı nemli tutar ve koku taneciklerini çözücü fonksiyon gösterir.

### 3.1.2. Destek Hücreleri

Koku epiteli çoğunlukla silindirik epitel hücrelerdir. Komşu hücrelerle bağlantıyı sağlar. Destek hücreleri, koku hücrelerinin beslenme ve diğer destek işlevlerini yerine getirir.

### 3.1.3. Bazal Hücreler

Destek hücrelerinin bazal kısımlarında yer alır. Hızlı bölünme gösterir ve bu hücrelerden destek hücreleri gelişir. Yaklaşık olarak iki ayda dökülerek kaybolur ve bazal hücrelerin farklılaşması ile yenileri oluşur.

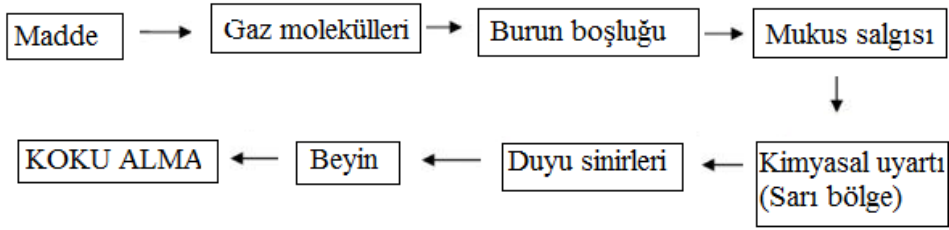


Resim 3.2: Koku sinirleri

### 3.2. Koku Fizyolojisi

Kokunun algılanabilmesi için herhangi bir cisimden çıkan koku moleküllerinin hava ile karışması gerekir. Havaya karışan koku molekülleri solunan hava ile burun konkalarına gelir. Her solunum döngüsünde konkalara çarpan hava girdaplı akımlar yapar. Hava akımları yavaşlar. Regio respiratoria bölgesinde yavaşlayan hava ısınır ve nemlilik kazanır. Böylece havadaki koku molekülleri çözülmüş olur. Bu koku molekülleri regio olfactoria bölümünde yer alan koku duyusu reseptörlerine ulaşır. Koku duyusu reseptörlerinin bulunduğu bölgeye ulaşan havanın miktarı koklama olayı ile büyük ölçüde artırılır. Koklama işlemi, genellikle yeni bir kokunun dikkat çekmesi hâlinde görülen yarı refleks bir yanıttır.

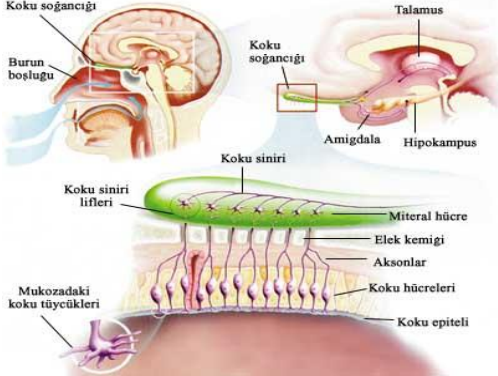
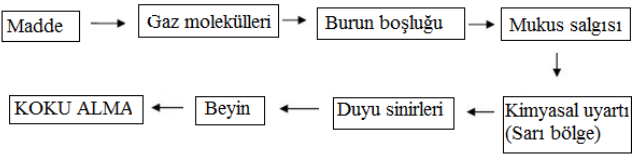
Koku reseptörlerinden başlayıp koku duyusu merkezine kadar götüren koku siniri n.olfactoriustur. Bu sinirler, geriye doğru bir uzanışla etmoid kemiğin kalburumsu bölümünden geçerek kafatası içine dâhil olur. Daha sonra burada bulunan bulbus olfactoriusa (koku soğanı) gelir. Koku soğanına giren ve çıkan birçok sinir aksonu bulunur. Buradan çıkan aksonlar beynin koku merkezi olan temporal loba gider. Böylece kokunun algılanmasını sağlar.



Şema 3.1: Koku fizyolojisi

## UYGULAMA FAALİYETİ

Koku alma organının yapı ve işlevlerini ayırt ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Koku organının yapısını maket üzerinde inceleyiniz.</p>	<p>➤ Önerilen kaynaklardan ve anatomi atlasından yararlanabilirsiniz.</p>
<p>➤ Burun fonksiyonlarını söyleyiniz.</p>	<p>➤ Önerilen kaynaklardan ve öğretmeninizden yararlanabilirsiniz.</p>
<p>➤ Burun boşluğundaki hücreleri anatomik atlas üzerinde inceleyiniz.</p>	<p></p> <p>➤ Resim 3.2' i inceleyebilirsiniz.</p>
<p>➤ Koku alma fizyolojisini açıklayınız.</p>	<p></p> <p>➤ Şekil 3.1' i inceleyebilirsiniz.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi koku alma siniridir?  
A) Nervus olfactorius  
B) Nervus cochlearis  
C) Nervus opticus  
D) Regio lumbalis  
E) Regio axillaris
2. Aşağıdakilerden hangisi koku alma bölgesinin adıdır?  
A) Regio nuchae  
B) Regio axillaris  
C) Regio lumbalis  
D) Regio mamalis  
E) Regio olfactoria
3. Koku hücrelerinin beslenme işlevini yerine getiren hücreler hangisidir?  
A) Koku (reseptör) hücreleri  
B) Destek hücreleri  
C) Bazal hücreler  
D) Silia  
E) Bowman bezleri
4. Aşağıdakilerden hangisi mukozayı nemli tutar ve koku taneciklerini çözücü fonksiyon gösterir?  
A) Bazal hücreler  
B) Destek hücreleri  
C) Silia  
D) Bowman bezleri  
E) Koku (reseptör) hücreleri
5. Silialar aşağıdaki hücrelerden hangisinde bulunur?  
A) Koku (reseptör) hücreleri  
B) Bowman bezleri  
C) Bazal hücreler  
D) Destek hücreler  
E) Epitel hücreler

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-4

## AMAÇ

Dokunma organının yapı ve işlevlerini ayırt edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Derinin yapısı ile ilgili afiş ve resimler bulunuz. Bu resimleri sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.
- Ter bezleri ve yağ bezlerinin işlevlerini araştırıp, arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Kıl ve tırnakların özelliklerini modül sonunda önerilen kaynaklardan araştırıp arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 4. DOKUNMA ORGANI

### 4.1. Deri (Cutis)

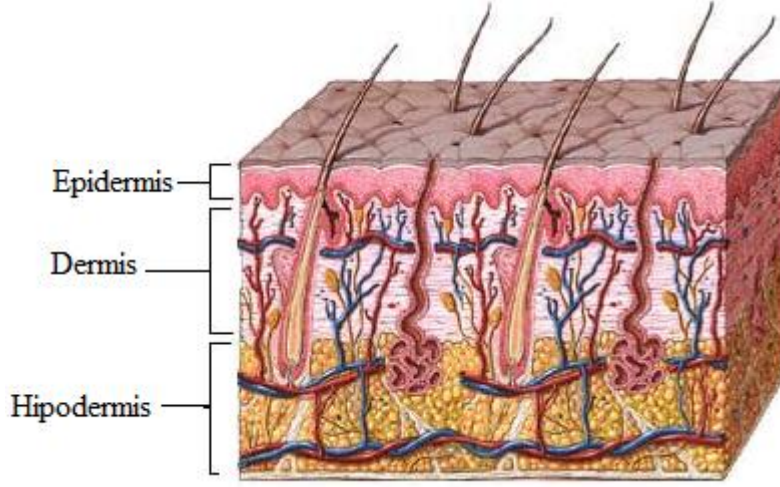
Vücudumuzun tüm yüzeyini örten ve damarlardan zengin bir organdır. Önemli duyu organlarımızdan biri olan deride duyu reseptörleri yaygın olarak bulunur. Bu nedenle dokunma, basınç, ısı ve ağrı duyuları deri yoluyla alınır.

### 4.2. Derinin Yapısı

Dokunma duyusu organı deri, yetişkin bir kişide ortalama 15-20 kg'a (vücut ağırlığının %20'si) kadar ulaşır, yüz ölçümü ise 1.80-2 m<sup>2</sup> arasında değişir. Deri her yerde aynı kalınlıkta değildir. Derinin el içi ve ayak tabanları en kalın, göz kapakları ise en ince kısmıdır.

Deri, vücudun dış ortamı ile iç ortamı arasında sınır oluşturur. Vücudun yüzeyini kaplayan deri, her türlü fiziksel, mekanik, kimyasal etkenlere ve yaralanmalara karşı koruma sağlar. Derinin rengi ırka, kişinin ten rengine ve vücuttaki bölgelere göre değişir. Deri dokusunun normalde var olan gerginliğine turgor denilir. Deri üç tabakadan oluşur.

- Epidermis
- Dermis
- Hipodermis



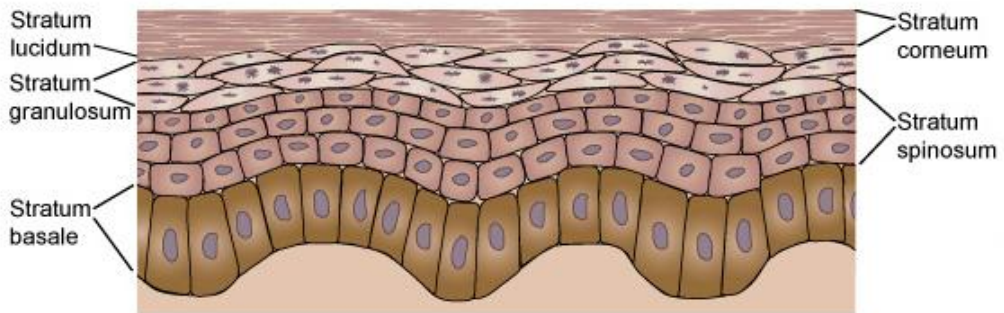
**Resim 4.1: Derinin tabakaları**

#### 4.2.1. Epidermis

Derinin en dışındaki tabakadır. Epidermis çok katlı epitel hücrelerden oluşur. Kan damarı bulunmaz. Beslenmesini dermis tabakasının hücreleri arasından diffüzyonla geçen doku sıvıları ile sağlar. Epidermis tabakasındaki langerhans hücreleri bağışıklık görevi yapar. Ayrıca hücreler arasında dokunma duyusu alan merkel hücreleri de yer alır.

Üst deriyi oluşturan epitel hücreler çeşitli tabakalardan oluşur. Epidermis tabakası alttan üste doğru, stratum basale, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum luidum, stratum corneum katlarından oluşur.

Stratum basale en alt tabakadır ve üzerinde keratin hücrelerinden oluşan özel bir katman bulunur. Bu özel katman, vücudu mikroorganizmalardan, kimyasal ve fiziki dış etkenlerden korur. Ayrıca bu tabakada deriye rengini veren melanosit hücreleri de bulunur.



**Resim 4.2: Epidermis tabakası**



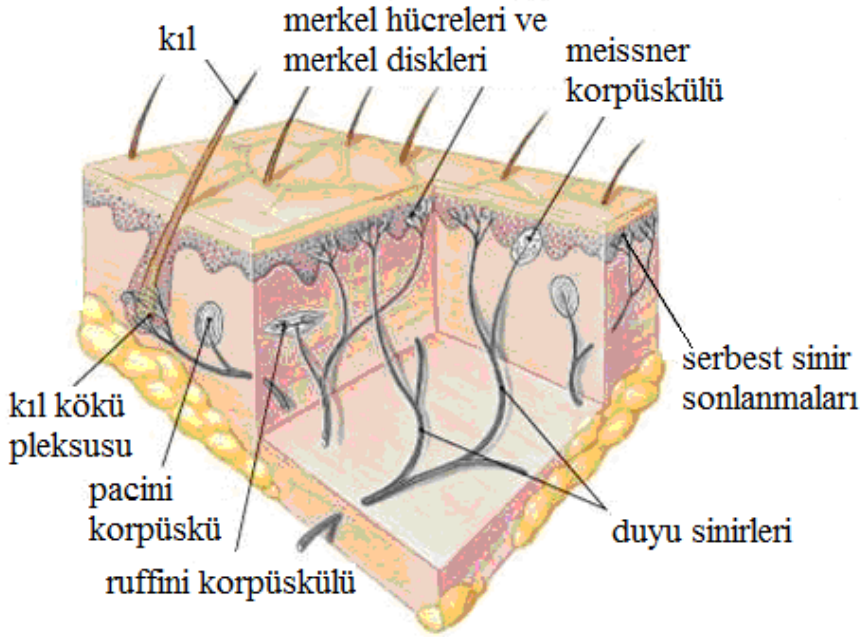
## 4.2.2. Dermis

Epidermis tabakasının altında bulunan kolajen ve elastin içeren bağ dokudan oluşan bir tabakadır. Alt deride sinir uçları, kıl kökleri, kan ve lenf damarları, ter ve yağ bezleri ile düz kaslar bulunur. Kalınlığı ise vücut bölgelerine göre değişir.

Dermis papiller ve retiküler kat olmak üzere iki tabakadan oluşmuştur. Dermis epidermisin içine parmak benzeri girintili çıkıntılı papilla denilen uzantılar verir. Papillalarda kılcal damarlar ve sinir uçları (reseptörler) bulunur.

Papillalarda bolca bulunan reseptörler aracılığı ile yumuşaklık, sertlik, şekil duygusu, ağrı, dokunum ve ısı gibi duyular alınır. Burada bulunan kılcal damarlar ise atardamar ve toplardamar ağlarıyla kan akışını azaltarak veya artırarak vücut ısısının düzenlenmesinde rol alır.

Retiküler tabakada ise ter bezleri, yağ bezleri ve kıl kökleri bulunur.



Resim 4.3: Derinin yapısı ve reseptörleri

## 4.2.3. Hipodermis

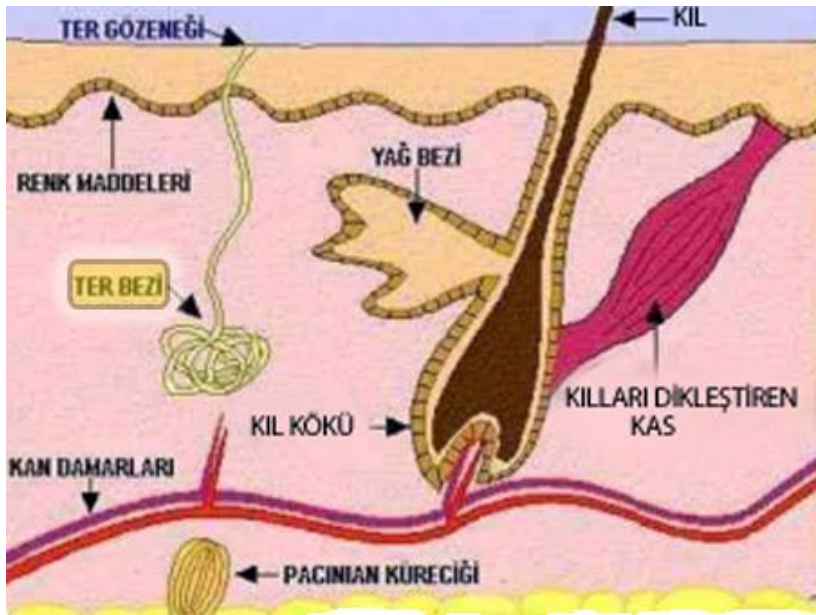
Dermis tabakasının altında bulunur. Hipodermis yapı olarak gevşek bağ doku ve bol yağ dokudan oluşur. Bu tabakada duyu sinirler, yüzeysel ven ve arterler, lenf damarları ve mimik kasları bulunur. Yapısının gevşek bağ dokudan oluşu nedeni ile üzerindeki deri rahatça hareket ettirilebilir. Yağ dokusu ise vücut ısısının korunmasında etkilidir.

Deri altı enjeksiyon (subkutan) bu tabakaya yapılır.



### 4.3. Ter Bezleri

Yumak şeklinde kıvrımlı bezlerdir. Ter bezlerinin salgı gövdesi dermis ve epidermis tabakalarında bulunur. Kanalları ile dermis tabakasını geçerek, epidermis tabakasının yüzeyine açılır. Ter bezlerinin ektrin ve apokrin denilen iki tipi vardır. Bu bezlerin salgısı olan ter, vücut sıcaklığını dengeler ve organizmada bulunan zararlı maddeleri vücuttan uzaklaştırır. Ter bezleri vücudun çeşitli bölgelerine dağılmışlardır. Ayak tabanları, avuç içleri, koltuk altları ve alında bulunur. Ter denilen salgı su, sodyum klorür, üre, tükrik asit ve amonyaktan oluşur.



Resim 4.4: Kıllar, ter ve yağ bezleri

### 4.4. Yağ Bezleri

Birkaç alveollü salkım şeklinde olup, dermisen yüzeyel tabakalarında bulunur. Kıl follükülünün dış kılıfının dışa doğru büyümesi ile gelişir. Salgılarına sebum adı verilir. Yağ bezlerinin salgı kanalları doğrudan epidermis yüzeyine açılmaz. Sebum ufak bir kanalla kıl follekülüne verilir. Sebum trigliserit, kolesterol ve serbest yağ asitleri içerir. Yağ bezleri, saçlı deri, kulak arkası, kaşlar, alın, çene, genital ve perianal gibi bölgelerde daha çok bulunur. Holokrin (dış) türünde salgı yapar ve stoplazmanın yağ ile dolması sonucu hücrenin kendisi salgı olarak atılır.

### 4.5. Kıllar

Kıllar deride yaygın olarak bulunur. Bir kıl gövde (scapus pili) ve kök (radiks pili) olmak üzere iki bölümden meydana gelir. Kılın deri üzerinde görünen kısmına kıl gövdesi, dermise kadar uzanan kısmına ise kıl kökü denir.

Kılların dermis içindeki bölümü ise kıl follikülü olarak adlandırılır. Kıl folliküllerinin beslenmelerini kıl kökü etrafında bulunan kapiller damarlar sağlar. Kıl kökünün başlangıç bölümüne kıl soğanı (bulbus) denilir. Ayrıca yağ bezi kanalları kıl kökleri üzerine açılır ve yağ salgısı deri üzerine buralardan atılır. Kıla rengini veren ise kendi hücrelerindeki özel pigmentlerdir.

Kılların kök kısımlarında sinir ağları bulunur. Bu nedenle kılların dokunma duyusu organı gibi fonksiyonu vardır. Ayrıca kılların vücut ısısının ayarlanmasında önemli katkıları vardır.

## 4.6. Tırnaklar

Tırnaklar epidermisin keratinleşmesi ile meydana gelen elastin yapısındaki oluşumlardır. El ve ayak parmakları uçlarında bulunur. Tırnak yatağında bol miktarda sinir uçları ve kan damarları bulunur.

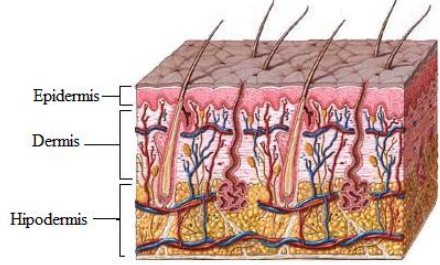
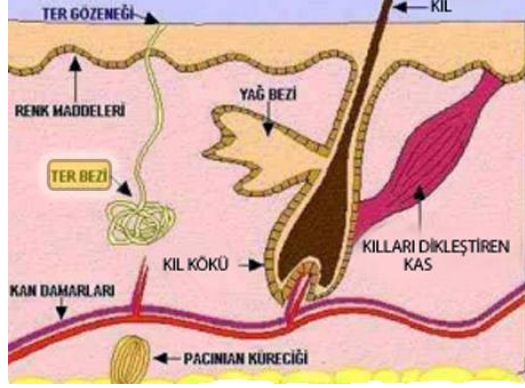
Tırnak kök (radix unguis), gövde (corpus unguis) ve uç kısım (margo liber) olarak üç bölüme oluşur. Tırnağın deriye yapışık olan bölümlerinde kök ve gövdesi bulunur. Tırnak gövdesinin yan kısımları ise tırnak derisi ile örtülüdür. Uç kısımları ise dışarıya açılır ve tırnaklar bu yöne doğru gelişir.

## 4.7. Derinin Görevleri

- Vücudu mikroorganizmalardan, fiziksel ve kimyasal dış etkenlerden korur.
- Terleme ile vücut ısısının normal seviyede tutulması sağlar.
- Solunuma yardımcı olur. Belli oranda gaz alışverişi yapılır (deri solunumu) .
- Vücudu güneş ışınlarının zararlı etkilerinden korur.
- Isı düzenleyicisi olarak görev yapar (Sıcakta deride bulunan kılcak damarlar genişleyerek ısı kaybı sağlarken soğukta ise bu damarlar büzülerek ısı kaybı engellenir.) .
- Ter bezleri aracılığı ile zararlı maddeleri dışarı atarak boşaltıma yardımcı olur.
- Reseptörler aracılığı ile ısı, ağrı ve basınç duyularını alır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Dokunma organının yapı ve işlevlerini ayırt ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dokunma organının yapısını maket üzerinde inceleyiniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Önerilen kaynaklardan ve anatomi atlasından yararlanabilirsiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Derinin tabakalarını anatomi atlası üzerinde inceleyiniz.</li> </ul>	 <p>Resim 4.1' i inceleyebilirsiniz.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ter bezlerini maket üzerinde inceleyiniz.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yağ bezlerini maket üzerinde inceleyiniz.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deri üzerindeki ve içindeki kılları anatomi atlası üzerinde inceleyiniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Resim 4.4'ü inceleyebilirsiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tırnağın yapısını afiş, şema ve maket üzerinde inceleyiniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kendi tırnak yapınızı öğrendiklerinizle karşılaştırabilirsiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Derinin vücuttaki fonksiyonunu söyleyiniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Önerilen kaynaklardan yararlanabilirsiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Derinin görevlerini sayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Önerilen kaynaklardan ve öğretmeninizden yararlanabilirsiniz.</li> </ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Derinin hangi tabakasına deri altı (subcutan) enjeksiyonu yapılır?  
A) Hipodermis  
B) Epidermis  
C) Dermis  
D) Stratum basale  
E) Stratum lucidum
2. Aşağıdaki deri tabakalarından hangisinde damar bulunmaz?  
A) Dermis  
B) Epidermis  
C) Hipodermis  
D) Stratum basale  
E) Stratum reticulare
3. Epidermis tabakasının altında bulunan tabaka hangisidir?  
A) Stratum spinosum  
B) Stratum lucidum  
C) Dermis  
D) Hipodermis  
E) Stratum basale
4. Aşağıdakilerden hangisi derinin yüzeysel katıdır?  
A) Stratum basale  
B) Dermis  
C) Sebum  
D) Stratum corneum  
E) Hipodermis
5. Ter bezlerinin salgı yapan kısmı derinin hangi tabakasında bulunur?  
A) Dermis  
B) Epidermis  
C) Stratum corneum  
D) Stratum basale  
E) Stratum spinosum

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-5

## AMAÇ

Tat alma organının yapı ve işlevlerini ayırt edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Dilin yapısı ile ilgili resim, şekil ve şema araştırınız. Bunları sınıfa getirerek arkadaşlarınız ile inceleyiniz.
- Dilin fonksiyonlarını modül sonunda önerilen kaynaklardan araştırıp arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Tat alma ile ilgili afiş ve resim bulunuz. Bu resimleri sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.

## 5. TAT ORGANI

### 5.1. Dil

Tat duyusunu alan organdır. Ağız boşluğu içinde bulunur. Dilin ön kısmı serbest arka kısmı alt çene kemiği ile bitişiktir. Dil çizgili kaslardan yapılmış olup besinlerin çiğnenmesi, yutulması ve konuşma gibi işlemlere de yardımcı olur.

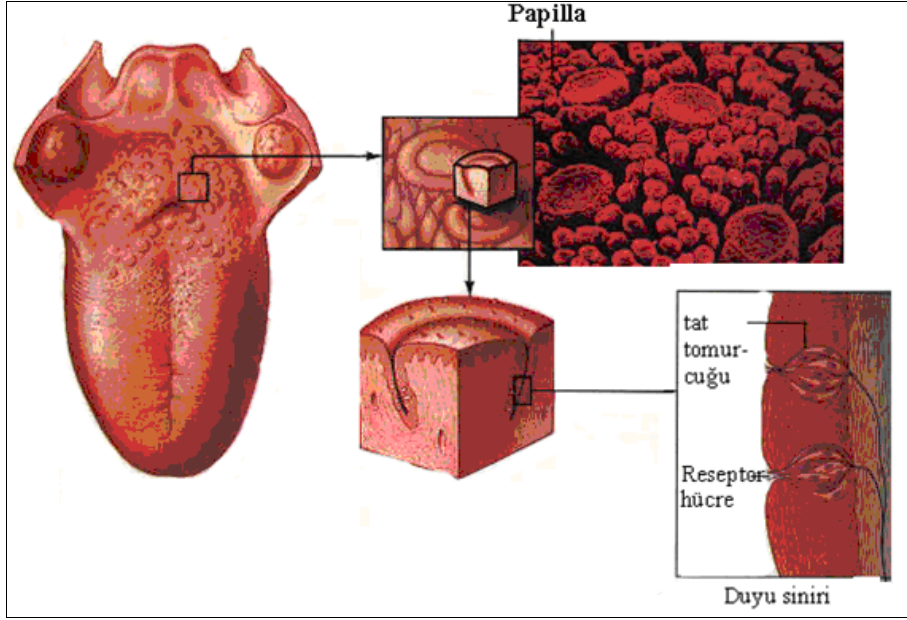
Dilin üzerinde bulunan ve tat duyusunu alan spesifik epitel hücrelerden oluşan tat tomurcukları papillalarda yer alır.

### 5.2. Dilin Yapısı

Dil tat alma duyusu ve sindirim sistemi organıdır. Dilin yapısını oluşturan çizgili kasları, kasların arasında bulunan bağ dokular birleştirir. Bağ dokuda arter, ven, yağ dokusu ve elastik lifler çoktur.

Dilin üst yüzünde papillalar bulunur ve mukoza ile örtülüdür. Alt yüzü ise düz şekildedir. Üst bölümde bulunan epitel hücreler, çok katlı yassı epitel hücrelerden oluşur. Alt kısımda bulunan bağ doku, üstte bulunan epitel katı yukarı doğru iterek papillaları meydana getirir. Bu oval şekildeki kabarcıklara dil papillaları adı verilir. Bu papillalar dilin uç kısımlarında, yan kısımlarında ve arka kısımlarında bulunur. Dilin orta kısmında ise dil papillaları bulunmaz. Dilde üç tip papilla yer alır. Bunlar;

- İpliksi papilla,
- Mantarsı papilla,
- Oluklu papilla'dır.



**Resim 5.1: Tat alma duyusu ve tat alma tomurcuğu**

### 5.2.1. İplikli Papillalar (Papilla Filiformis)

İplik ve koni şeklindeki bu papillalar dilin dorsal yüzeyinde yer alır. Bu papillalar tat tomurcuğu içermez. Besinlerin ağız içinde lokma hâline getirilmesinde rol alır.

### 5.2.2. Mantarsı Papilla (Papilla Fungiformis)

Şekil olarak mantara benzer. Dil sırtının ön kısımlarında yer alır. Üst yüzeyleri geniş olan papillalardır. Tat tomurcukları bu papillaların üzerini örten mukoza tabakasında yer almıştır.

### 5.2.3. Oluklu Papilla (Papilla Vallata)

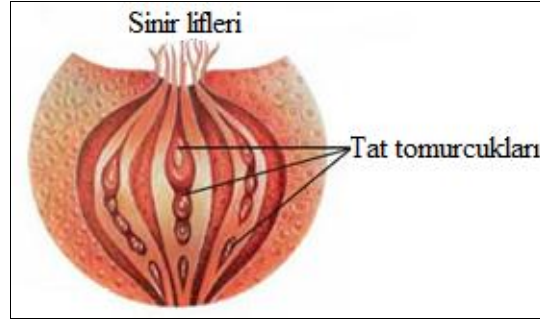
Dilin üzerinde oluk şeklinde bulunur. Üst yüzeyleri düz şekildedir ve sayıları 8- 12 adettir. Burada bulunan her bir papillada 90- 250 arası tat tomurcuğu yer alır. Acı duyusu alan tat tomurcukları içerir.

#### ➤ **Tat Tomurcuğu (Gemma gustatoria)**

Tat tomurcukları çok katlı yassı epitel içine gömülü oval biçimde yassı küçük cisimciklerdir. Tat tomurcukları duyu hücreleri (reseptör), destek hücreleri ve bazal hücrelerden oluşur. Duyu hücrelerinin apikal yüzlerinde kısa duyu silioları bulunur. Siliolar seröz salgı içinde serbest dururlar ve dentrit işlevi yapar. Bazal uçtan çıkan aksonlar ağlar yapar ve tat duyusu sinirlerini oluşturur.

Destek hücreleri destek görevini yapar. Bazal membrandan mukoza yüzeylerine kadar uzanan destek hücreleri ince ve uzun şeklindedir.

Bazal hücreler diğer iki hücrenin tabanında yer alır. Tat hücreleri ve destek hücrelerine dönüşür.



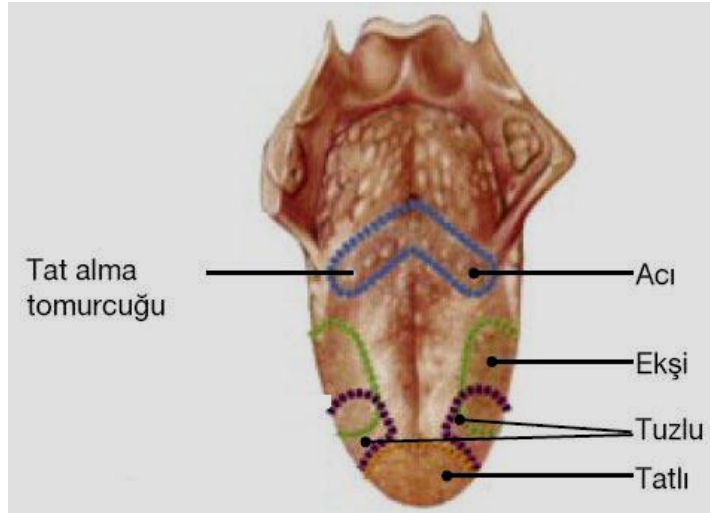
Resim 5.2: Sinir lifleri ve tat tomurcukları

### 5.3. Tat Alma

Besinlerin lezzet duyusunun alınabilmesi için sıvı hâlde olması gerekir. Kuru bir dil üzerine konulan kuru bir besinden lezzet alınmaz. Dilimiz tükürük bezlerinin yardımı ile ıslak kalır. Besinlerin tadının tat tomurcukları tarafından alınabilmesi için tükürük sıvısı ile ıslatılması gerekir.

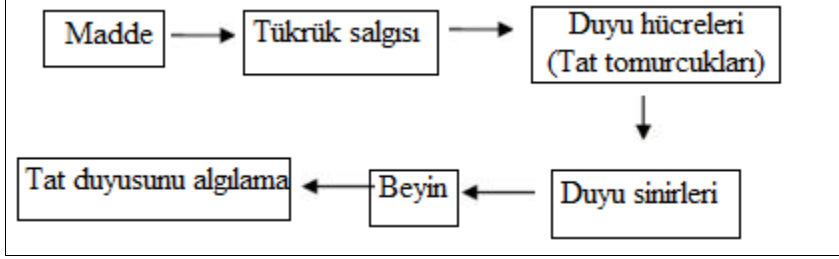
Dilde bulunan tat tomurcukları yardımı ile dört temel tat duyusu alınır.

- Dilin uç kısmı tatlıyı,
- Dilin ön yan kenarları tuzluyu,
- Dilin arka yan kenarları ekşiye,
- Dilin arka kısmı acıyı algılar.



Resim 5.3: Dilde tat duyusu alma bölümleri

Tat ve koku alma reseptörleri, diğer duyu reseptörlerine göre daha çabuk adapte olma yeteneğine sahiptir. Tat tomurcukları aracılığı ile alınan tat duyusu, değişik sinirler üzerinden beyindeki merkeze iletilir. Dilden alınan duyuları esas itibarıyla chorda tympani denilen sinir nakleder. Daha sonra ilerideki sinir olan nervus fasialis, görevi devralır. Ayrıca n. glossopharyngeus ve n. vagus tarafından da beyine tat duyusu iletilir. Bu birimler aracılığı ile gelen uyarılar sonucunda tat alma olayı gerçekleşir.

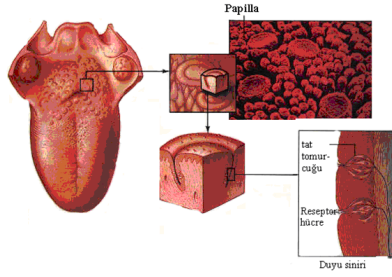
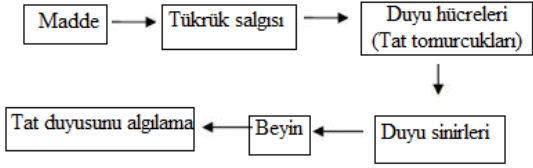


Şema 5.1: Tat alma fizyolojisi



## UYGULAMA FAALİYETİ

Tat alma organının yapı ve işlevlerini ayırt ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Dilin anatomik yapısını maket üzerinde inceleyiniz.</p>	 <p>➤ Resim 5.1'i inceleyebilirsiniz.</p>
<p>➤ Dilin görevlerini söyleyiniz.</p>	<p>➤ Dilin fonksiyonlarını önerilen kaynaklardan yararlanabilirsiniz.</p>
<p>➤ Tat alma fizyolojisini anlatınız.</p>	 <p>➤ Şekil 5.1'i inceleyebilirsiniz.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Tatlı lezzet dilin en iyi hangi bölgesinden alınır?  
A) Uç kısmından  
B) Yan kısmından  
C) Arka kısımdan  
D) Arka ve yan kısımdan  
E) Orta kısımdan
2. Dilin hangi kısmında papilla bulunmaz?  
A) Uç kısmında  
B) Yan kısmında  
C) Arka kısmında  
D) Arka ve yan kısmında  
E) Orta kısmında
3. Aşağıdaki papillaların hangisinde tat tomurcuğu bulunmaz?  
A) Oluklu papilla  
B) Mantarsı papilla  
C) Dikensi papilla  
D) Boru papilla  
E) İpliksi papilla
4. Aşağıdakilerden hangisi acı duyusu alan tat tomurcuğu içerir?  
A) Oluklu papilla  
B) Mantarsı papilla  
C) Dikensi papilla  
D) Boru papilla  
E) İpliksi papilla
5. Aşağıdaki hücrelerden hangisi tat tomurcuklarında bulunur?  
A) Duyu hücreleri  
B) Epitel hücreler  
C) Bowman hücreleri  
D) Merkel hücreleri  
E) Melanosit hücreleri

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki oluşumlardan hangisi görmenin sağlanması için ışık miktarının ayarlamasını sağlar?  
A) Corpus ciliare  
B) Choroidea  
C) Sclera  
D) İris  
E) Cornea
2. Yakındaki nesnelere görüp uzaktaki nesnelere görememe durumu hangisidir?  
A) Hipermetrop  
B) Astigmatizm  
C) Orbita  
D) Konjunktiva  
E) Miyop
3. Lens, gözün hangi tabakasında bulunur?  
A) Alt tabaka  
B) Üst tabaka  
C) Orta tabaka  
D) İç tabaka  
E) Dış tabaka
4. Göz küresini içine alan ve kemiklerden yapılmış olan kısım hangisidir?  
A) Orbita  
B) Göz kasları  
C) Supercilium  
D) Gözyaşı bezleri  
E) Konjunktiva
5. Aşağıdaki oluşumlardan hangisi ile ışık göze girer?  
A) Cornea  
B) Lens  
C) İris  
D) Sclera  
E) Choroidea
6. Aşağıdakilerden hangisi iç kulakta bulunur?  
A) Östaki borusu  
B) Timpan boşluğu  
C) Kemik labirent  
D) İşitme kemikçikleri  
E) Dış kulak yolu

7. İşitme ve denge organı kaç bölümden oluşur?  
A) 2  
B) 3  
C) 4  
D) 5  
E) 6
8. Perilenfa ve endolenfa denilen sıvılar hangi bölümde bulunur?  
A) staki borusu  
B) Dış kulak yolu  
C) Timpan boşluğu  
D) Zar labirent  
E) Kulak kepçesi
9. Aşağıdakilerden hangisi yağ bezleri salgısıdır?  
A) Hipodermis  
B) Epidermis  
C) Eponychium  
D) Corpus unguis  
E) Sebum
10. Koku alma duyusu ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?  
A) Koku sinirlerinin bulunduğu mukoza hastalık nedeniyle Őiřerse koku algılama zorlaşır.  
B) Koku sadece burun aracılığıyla algılanır.  
C) Koku duyusu talamustan filtrelenerek geçer.  
D) Kokulu maddeler mutlaka havada uçucu olmak zorundadır.  
E) Koku hücre gövdeleri destek hücrelerinin önünde bulunur.
11. Aşağıdakilerden hangisi derinin görevi değildir?  
A) Vücudu mikroorganizmalardan, fiziksel ve kimyasal dış etkenlerden korur.  
B) Yağ bezleri aracılığı ile zararlı maddeleri dışarı atar.  
C) Terleme ile vücut ısısının normal seviyede tutulması sağlar.  
D) Solunuma yardımcı olur. Belli oranda gaz alışverişi yapılırd(deri solunumu) .  
E) Vücudu güneş ışınlarının zararlı etkilerinden korur.
12. Dilden alınan duyuları ilk önce aşağıdaki sinirlerden hangisi nakleder?  
A) Chorda tympani  
B) Nervus fasialis  
C) Glossopharyngeus  
D) Nervus vagus  
E) Nervus olfactorius

## DEğERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	A
4	B
5	A

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	E
4	D
5	A

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	E
3	B
4	D
5	A

## ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	C
4	D
5	A

## ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	E
3	E
4	B
5	A

## MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

<b>1</b>	<b>D</b>
<b>2</b>	<b>E</b>
<b>3</b>	<b>D</b>
<b>4</b>	<b>A</b>
<b>5</b>	<b>A</b>
<b>6</b>	<b>C</b>
<b>7</b>	<b>B</b>
<b>8</b>	<b>D</b>
<b>9</b>	<b>E</b>
<b>10</b>	<b>E</b>
<b>11</b>	<b>B</b>
<b>12</b>	<b>A</b>

## ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- RENDE Leyla, Serpil KUZU, Şükran ŞANKAZAN, **Anatomi Fizyoloji**, Semih Ofset, Ankara, 2006.
- SOLOMON Eldra Pearl, Çeviren: L. ERTUĞRUL, **İnsan Anatomisi ve Fizyolojisine Giriş**, Akademi Basın ve Yayıncılık, İstanbul, 2008.
- VURAL Ferudun, Kaya ÖZKUŞ, Salih Murat AKKIN, A.Derya ERTEM, Ercan TANYELİ, E. Zeynep VURAL, **Anatomi Atlası**, Birol AŞ, İstanbul, 2001.
- YAKAR Kubilay, **Fizyoloji**, İhlâs Gazetecilik AŞ, İstanbul, 2006.

## KAYNAKÇA

- ARINCI Kaplan, Alaittin ELHAN, **Anatomi**, Güneş Kitabevi Limited Şirketi, Ankara, 1997.
- ERBAŞ Deniz, Eser ÖZ, Güler ÖZTÜRK, **Fizyoloji**, Hatiboğlu Basım ve Yayım San. Tic. Ltd. Şti. Ankara, 1998.
- HATİBOĞLU Tahir, **Anatomi**, Hatiboğlu Basım ve Yayım San. Tic. Ltd. Şti. Ankara, 2001.
- KANDEMİR Veysel, **Anatomi**, Semih Ofset, Ankara, 2006.
- NOYAN Ahmet, **Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji**, Ankara, 2004.
- ODAR Veli İbrahim, **Anatomi**, Birinci Cilt 9.Baskı, 1974.
- ORTUĞ Gürsel, **Anatomi**, Eskişehir, 1993.
- ÖZDEN Mehmet, **Anatomi ve Fizyoloji**, Somgür Yayıncılık, Ankara, 2003.
- ÖZDEN Mehmet, **Fizyoloji**, Somgür Yayıncılık, Ankara, 1999.
- RENDE Leyla, Serpil KUZU, Şükran ŞANKAZAN, **Anatomi Fizyoloji**, Semih Ofset, Ankara, 2006.
- YAKAR Kubilay, **Fizyoloji**, İhlâs Gazetecilik AŞ İstanbul, 2006.
- YILDIRIM Mehmet, **İnsan Anatomisi**, 5. Baskı, İstanbul, 2000.
- ZEREN Zeki, **Anatomi ve Fizyoloji**, Başbakanlık Basımevi, Ankara, 1972.