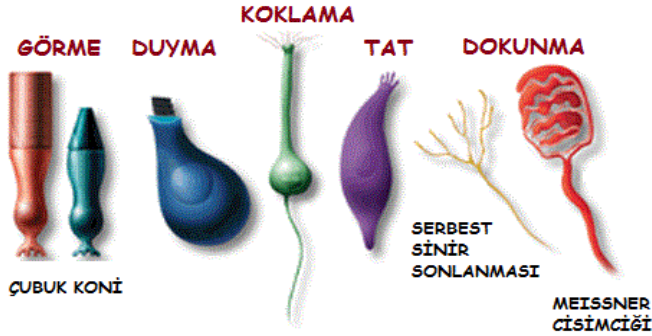


DUYU ORGANLARI

Duyu organları, çevredeki uyarıları alır ve sinir merkezlerine iletilmesi için duyu sinirlerinde impuls oluşturur. Çevredeki uyarılar, duyu organlarındaki özelleşmiş epitel hücreler veya sinir uçları tarafından alınır. Bu yapılara **reseptör** (almaç) denir.



Reseptörler, impuls oluştururken duyu sinirleri bu impulsları merkezi sinir sistemine götürür. Böylece duyular algılanır. Ancak, göze giren ışığın oluşturduğu impuls, kulak zarını titreştiren havanın oluşturduğu impuls ile aynıdır.

Burada önemli olan impulsu oluşturan etkenin çeşidi değil, oluşan impulsun beyindeki hangi merkeze gittiğidir.

Özetlemek gerekirse aslında, görme, işitme, koku ve tat alma gibi duyuların hepsi beyin sayesinde anlam kazanmaktadır. Duyu organları beynin dışı doğru açılan pencereleridir.

Reseptörler, sıcaklık, basınç, ışık, kimyasal madde gibi dış uyarılara duyarlı ise **dış reseptör**, kan basıncı ve vücut pozisyonu gibi uyarılara duyarlı ise **iç reseptör** adını alır. Reseptörlerin 4 temel işlevi şöyle sıralanabilir.

Duyunun dönüştürülmesi

Uyarı enerjisinin reseptör hücrede aksiyon potansiyeline dönüştürülmesi işlemidir.

Uyarının yükseltilmesi

Uyarının duyu organında kuvvetlendirilmesi sürecidir. Örneğin kulakta ses dalgaları 20 kat güçlendirilerek iletilir.

İnsan beynine iletilen aksiyon potansiyelinin enerjisi, onu tetikleyen fotonun enerjisinin yaklaşık 100 bin katıdır.

İletim

Bazı reseptörler (ağrı duyusunu alanlar gibi) impulsları kendi uzantılarıyla merkezi sinir sistemine iletirken, bazıları duyu nöronları ile yaptıkları sinapslar sayesinde merkezi sinir sistemine gönderirler.

Bütünleştirme

Reseptörler, uyarıların sürekli olması durumunda verilen tepkinin azalmasını sağlarlar. Yani reseptörler, merkezi sinir sistemine gönderdikleri uyarılar konusunda seçicidirler, sürekli olan uyarıların gönderimi zamanla azalır. Böyle olmasa idi üzerimizdeki giysileri sürekli algılar ya da kalbimizin tüm atışlarını duyardık.

UNUTMA !

Bazı reseptörler duyu epiteli kökenli iken bazıları (ağrı reseptörleri ve burundaki kemoreseptörler) özelleşmiş sinir hücreleridir.

Duyarlı oldukları enerji tipine göre duyu reseptörleri 5 gruba ayrılmaktadır.

Ağrı reseptörleri

Derinin epidermis tabakasına yerleşmiş bir grup çıplak dendritten ibarettir. Yani ağrı duyusu serbest sinir uçları tarafından alınır.

Fotoreseptörler

Işığa duyarlı reseptörlerdir. İnsan gözü 3500 ile 7500 Å dalgaboyu aralığındaki ışığı algılayabilir.

Mekanoreseptörler

Basınç, dokunma, hareket, gerilme ve ses gibi yapıda değişime yol açan her tip mekanik enerjiyle uyarılan reseptörlerdir. Deride ve kulakta yerleşmişlerdir.

Kemoreseptörler

Bir çözeltideki toplam çözünenlerin yoğunluğu hakkında bilgi veren reseptörleri ve bağımsız moleküllere duyarlı özelleşmiş reseptörleri kapsayan gruptur. Örneğin, memeli beynindeki osmoreseptörler kanın toplam çözünmüş madde miktarına duyarlıdır ve su-suzluk hissini doğururlar.

Ancak glikoz, CO₂, aminoasit vb. moleküllerin spesifik reseptörleri de mevcuttur.

Kemoreseptörler, daha çok dil ve burunda yerleşmiştir.

Termoreseptörler

Sıcak ve soğuğa tepki veren termoreseptörler, vücudun içi ve dışındaki sıcaklığı algılayarak vücut sıcaklığının düzenlenmesinde rol oynarlar.

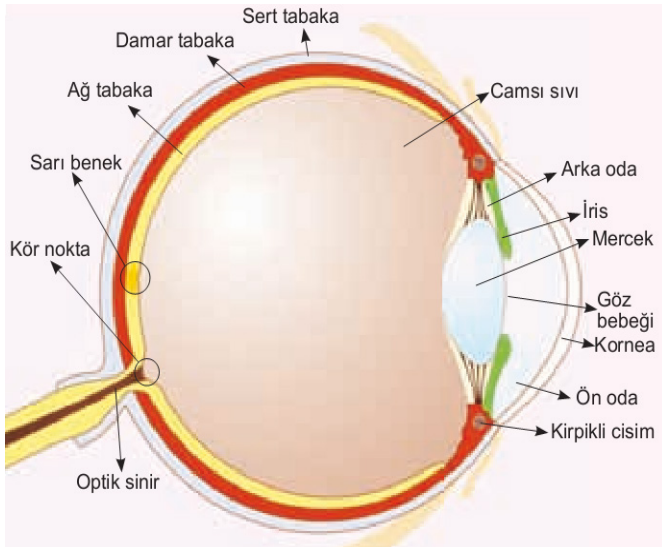
UNUTMA !

- Ağrı reseptörleri
- Kemoreseptörler
- Fotoreseptörler
- Mekanoreseptörler
- Termoreseptörler

GÖZ

İnsan gözü, dıştan içe doğru 3 tabakadan oluşmuştur. Bu tabakalar ve görevleri şöyle özetlenebilir.

- Sert tabaka (Sklera)
- Damar tabaka (Koroid)
- Ağ tabaka (Retina)



Diğer adı **sklera** olan sert tabaka; gözün en dış tabakasıdır ve bağ doku yapısındadır. Bu tabakaya gözün beyazı (akı) da denir.

Sert tabaka göze şeklini vermeye yardımcı olur, gözün iç kısmını korur ve göz kürelerinin yuvaları içinde hareket etmesini sağlayan kaslara tutunma yeri oluşturur. Bu tabaka ön tarafta incelişir saydamlaşır ve hafif şişkinleşerek **kornea** adı da verilen saydam tabakayı meydana getirir.

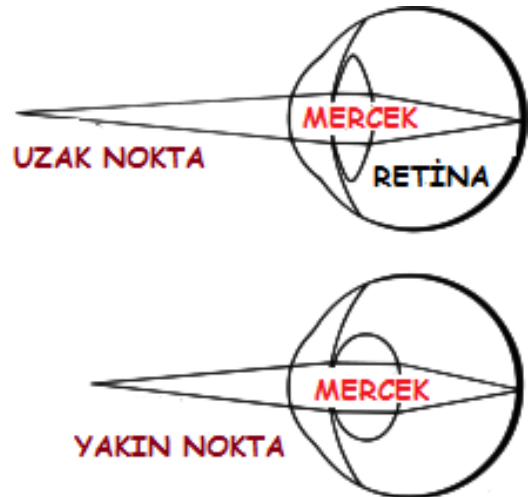
Kornea göze gelen ışığı kırar ve ışığın göz merceğine ulaşmasını sağlar. Kornea kan ve lenf damarı taşımadığı için kornea nakilleri %95 oranında başarılı olur.

Damar tabaka; sert tabakanın altında yer alır, koyu kahverengi görünür. Bu tabaka 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, bundan dolayı da görüntü bulanıklaşmaz.

Damar tabaka gözün ön kısmında farklılaşarak **irisi** oluşturur. İris, gözün renkli kısmıdır. İrisin tam ortasında bir delik bulunur. Bu deliğe **göz bebeği (pupilla)** adı verilir.

Göz bebeğinin çalışması kameranın diyaframına benzer. Fazla ışıkta daralır, az ışıkta genişler, böylece göze giren ışık miktarını ayarlar. Bu şekilde parlak ışıkta göz bebeği daraltılarak retinanın zara görmesi engellenmiş olur.

Göz merceği, göze gelen ışığı kırarak retinadaki **sarı benek** üzerine odaklayan saydam bir yapıdır. Göz merceği, asıci liflerle damar tabakanın bir bölümü olan **silli cisimciğe** bağlanır. Silli cisimcik hem kornea ile mercek arasındaki boşluğu dolduran sıvıyı üretir, hem de içindeki düz kaslar sayesinde göz merceğinin kalınlığını ayarlar. Bu sayede cisim hangi uzaklıkta olursa olsun görüntünün net biçimde retinadaki sarı benek üzerine düşmesi sağlanmış olur. Buna **göz uyumu** ya da diğer adıyla **akomodasyon** denir.



Yakındaki bir cisme bakıldığında, cisimden gelen ışınlar korneaya daha büyük bir açıyla çarpar. Bu nedenle ışınların retinada toplanması için daha çok kırılması gerekir. Bunun sağlanması içinde dairesel yapıdaki kirpiksi düz kasların (silli cisimcikteki) kasılması, bu sayede de asıcı lifler üzerindeki baskının azaltılması gerekir.

Bu sayede mercekle küresel şekil alır ve kırıcılığı artar. Uzaktaki bir cisme bakıldığında ise tam tersi olaylar cereyan eder.

UNUTMA !

YAKIN

Kalın (Göz merceği)

Kasıl (Kirpiksi cisim)

Küçül (Göz bebeği)

Gözde saydam tabaka ile göz merceği arasında kalan boşluğa **ön oda**, mercekle iris arasında kalan boşluğa da **arka oda** adı verilir. Bu odalar özel bir sıvı ile doludur. Bu sıvı göz şeklinin ve canlılığının korunmasını sağlar.

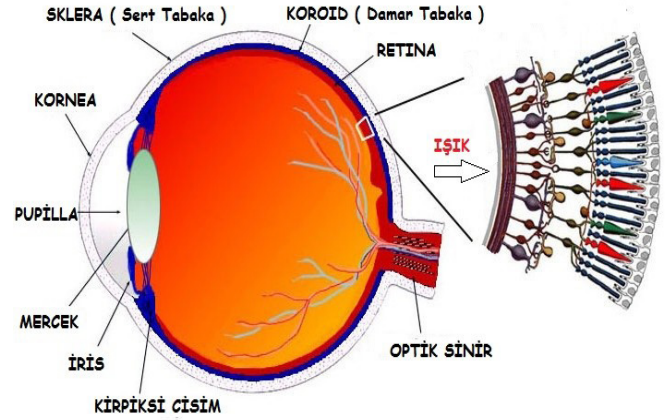
Mercekle retina arasında kalan kısım gözün en büyük boşluğunu oluşturur. Bu kısım jelimsi bir sıvıyla doludur. Bu sıvı camı sıvı olarak adlandırılır. Camı sıvı, göz küresinde iç basınç meydana getirerek gözün şeklinin sabit kalmasını sağlar.

Gözün en iç tabakası ağ tabaka, diğer adıyla **retina**dır. Işık reseptörleri ve görme sinirlerini bulundurmaz. Göz merceği, ışığı reseptörlerin üzerine düşürürken, görme sinirleri fotoreseptörler de oluşan impulsları görme merkezine iletir. Görmeye sinirlerinin gözü terkettiği retina kısmında fotoreseptör bulunmaz bu yüzden bu noktaya **kör nokta** denir.

Retinada, isimlerini şekillerinden alan yaklaşık 125 milyon tane çubuk ve 6 milyon tane de koni olmak üzere 2 tip fotoreseptör bulunur. (Tüm vücuttaki reseptörlerin % 70'i) Retinada, koni reseptörlerinin yoğun olarak bulunduğu bölge **sarı benek** adını alır.

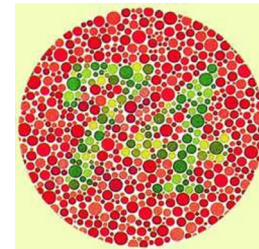
UNUTMA !

Retinada görme reseptörlerinin bulunmadığı bölgeye **kör nokta**, fotoreseptörlerin en yoğun bulunduğu noktaya ise **sarı benek** adı verilir.



Çubuk hücreleri az ışıkta yani gece görmeyi sağlar. Bu hücrelerde bulunan **rodopsin** pigmentinin sentezi için A vitaminine ihtiyaç duyulduğundan bu vitaminin eksikliği gece körlüğüne sebep olur. Çubuk hücreler renklere duyarlı olmayıp, cisimlerin şeklini siyah beyaz olarak algılamayı sağlarlar.

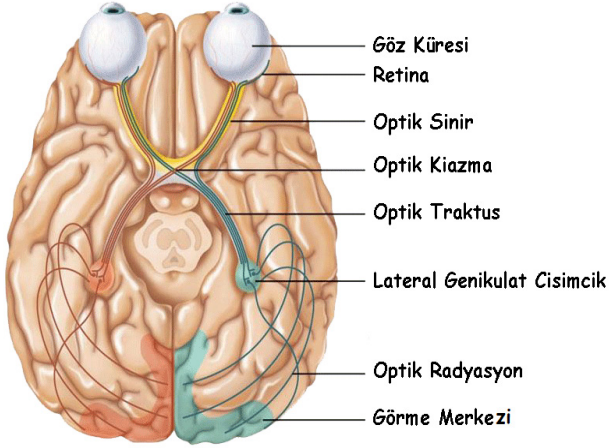
Koni reseptörlerinin uyarılması için daha fazla ışığa ihtiyaç duyulmaktadır. Kırmızı, yeşil ve mavi ışığa duyarlı 3 tip koni reseptörü mevcuttur. Kişide bu reseptörlerdeki ya da impuls iletim yollarındaki anormallikler kırmızı - yeşil ya da tam renk körlüğü oluşmasına yol açabilir.



Görme olayının gerçekleşmesinde ışınlar sırasıyla şu yolu takip etmektedir.

- Kornea (ışınların en çok kırıldığı yer)
- Ön bölümdeki saydam sıvı
- Göz bebeği
- Göz merceği (ışınlar tekrar kırılır)
- Arka bölümdeki camı sıvı
- Retinadaki fotoreseptörler (Görüntü sarı beneğe ters olarak düşer)
- Optik sinir
- Talamus
- Serebral korteks (beyin korteksindeki görme merkezi)

Her iki gözden çıkan optik sinirler, beyin korteksindeki **optik kıyazma** denilen yerde birleşir.



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.

İçinde bol kılcal damar bulunan göz kapakları, altta ve üstte bulunan birer deri kıvrımından oluşur. Gözü mekanik olarak koruyan bu yapıların yanında bir de gözyaşı salgılayan bezler vardır. Gözyaşı gözü nemli tutar, kurumaktan korur.

Göze ulaşan mikroplar gözyaşında bulunan **lizozim** enzimi sayesinde yok edilir. Ağlama durumunda gözyaşının fazlası burun boşluğuna akar, bir kısmı da gözden dışarı taşar. Göze yardımcı yapılar arasında göz kasları da yer alır.



Göz küresinin hareketini sağlayan kaslar, cismin yönüne doğru gözü hareket ettirir. Bu kaslar gözleri aynı yönde hareket ettiremezse çift görme ya da şaşılık dediğimiz sorun ortaya çıkar.

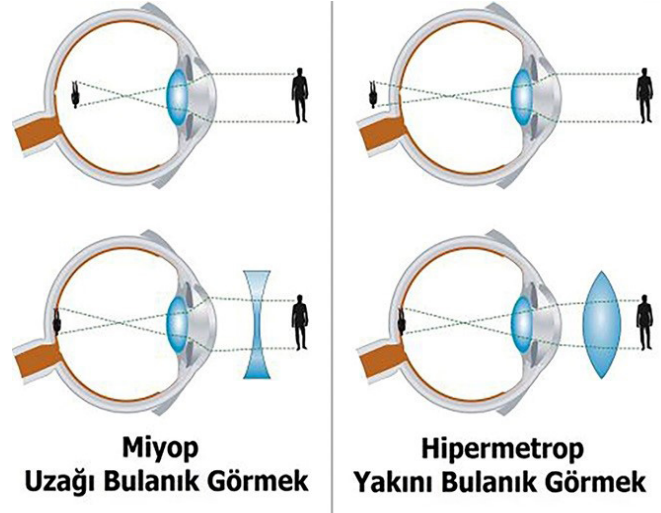
Görme bozuklukları

Miyop (Uzağı net görememe)

Gözün önden arkaya çapı normalden uzun veya göz merceği normalden daha şişkinse her iki durumda da görüntü sarı beneğin önüne düşer. Görüntüyü sarı benek üzerine düşürmek için kalın kenarlı mercekler kullanılır.

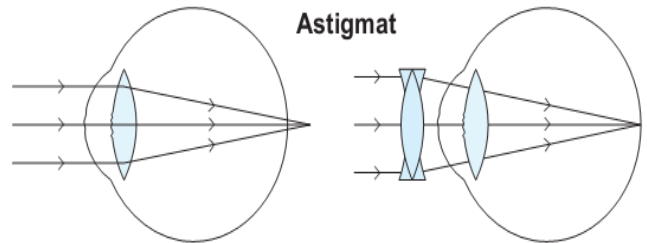
Hipermetrop (Yakını net görememe)

Gözün önden arkaya çapı normalden kısa veya göz merceği normalden daha ince ise her iki durumda da görüntü sarı beneğin arkasına düşer. Görüntüyü sarı benek üzerine düşürmek için ince kenarlı mercekler kullanılır.



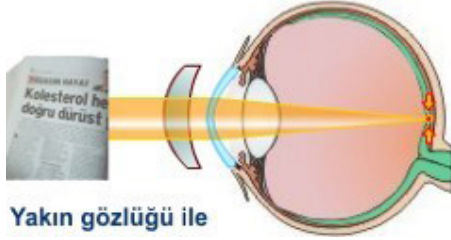
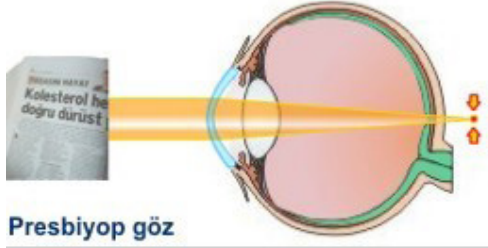
Astigmatizm

Göz merceği veya genellikle korneada bulunan girintili çıkıntılı yüzey sebebiyle görüntü sarı beneğin üzerine düşmez. Hem yakını hem de uzağı net göremez. Silindirik mercek kullanılarak net görüş sağlanabilir.



Presbitlik

Yaşlanma ile birlikte göz merceği esnekliğini kaybeder ve uyum yeteneği azalır. Yaşlılıkta göz devamlı uzağa odaklanmış halde olduğundan bireyler yakını göremezler. İnce kenarlı merceklerle düzeltilir.



Glokom (Göz tansiyonu)

Mercek ile kornea arasını dolduran sıvının fazlası bir kanal vasıtasıyla dışarı atılır. Bu kanalın tıkanması gözün iç basıncının artmasına sebep olur. Retina hücreleri zarar gördüğünden körlük oluşabilir.

