T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ECZACILIK FAKÜLTESİ

BİTİRME TEZİ

KORNEA HASTALIKLARI, BELİRTİLERİ VE TEDAVİSİ

BİYOKİMYA ANABİLİM DALI

RAMAZAN AĞSU
0701196010

DANIŞMAN
[DR. ÖĞR. ÜYESİ GÖZDE HASBAL ÇELİKOK]

[HAZİRAN, 2024]

İSTANBUL

ÖNSÖZ

Tez çalışmam süresince sabırla bana yol gösteren, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, tezimin planlanması ve yürütülmesinde bana son derece yardımcı olan değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Gözde HASBAL ÇELİKOK'a,

Eğitim dönemim boyunca her zaman bana destek olan, bilgi ve deneyimlerini hoşgörüyle paylaşan tüm hocalarıma,

Her zaman olduğu gibi tez sürecinde de yanımda olan arkadaşlarıma,

Desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, hayatım boyunca yanımda olan ve bugünlere gelmemde büyük emekleri olan sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ ii
İÇİNDEKİLER iii
TABLOLAR LİSTESİ v
ŞEKİLLER LİSTESİ vi
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ vii
ÖZET viii
SUMMARY ix
1. GİRİŞ 1
2. GENEL KISIMLAR 2
2.1. Göz ve Gözün Yapısı 2
2.1.1. Gözün Anatomisi 2
2.1.1.1. Orbita (Göz Çukuru) 2
2.1.1.2. Konjonktiva (Göz Zarı) 5
2.1.1.3. Göz Küresi 5
2.2. Görme Duyusu ve Mekanizması 15
2.2.1. Görme Mekanizması 16
2.2.2. Görme Bozukluklarının Sınıflandırılması 18
2.3. Kornea Hastalıkları 19
2.3.1. Kornea Hastalıklarının Belirtileri 19
2.3.2. Kornea Ülserleri 20
2.3.3. Keratitler (Kornea İltihapları) 20
2.3.3.1. Bakteriyel Keratit 20
2.3.3.2. Fungal Keratit (Mantar Keratit) 23
2.3.3.3. Viral Keratit 24
2.3.3.4. Paraziter Keratit (*Acanthamoeba* Keratiti, AK) 28
2.3.4. Kornea Distrofileri 28
2.3.4.1. Ön Membran Distrofileri (Epitelyal Distrofiler) 29
2.3.4.2. Stroma Distrofileri 30
2.3.4.3. Arka Kornea Distrofileri (Endotelyal Distrofiler) 31
2.3.4.4. Kornea Distrofilerinde Tedavi 32

2.3.5. Keratokonus 32
2.3.5.1. Keratokonusta Klinik Bulgular 33
2.3.5.2. Keratokonus Tedavisinde Cerrahi Dışı Yöntemler 34
2.3.5.3. Keratokonus Tedavisinde Cerrahi Yöntemler 34
3. TARTIŞMA VE SONUÇ.....37
KAYNAKLAR.....39
ÖZGEÇMİŞ.....46

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1: Kornea distrofilerinin sınıflandırılması 28

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: İnsan Gözünün Anatomisi (Groh, 2017) 2

Şekil 2.2: Orbitaların önden görünümü (Recep, 2016) 3

Şekil 2.3: Koronal tomografide orbita içi kaslar (İzci, 2020) 4

Şekil 2.4: Maket üzerinde orbita içi kaslar (İzci, 2020) 4

Şekil 2.5: Kornea tabakaları (Akkaya, 2022) 7

Şekil 2.6: Kornea Epiteli Kesiti (Akkaya, 2022) 8

Şelil 2.7: Skleranın arkadan görünümü (Recep, 2016) 10

Şekil 2.8: Retinanın bölümleri (Recep, 2016) 12

Şekil 2.9: Göz kamaraları (Recep, 2016) 14

Şekil 2.10: Nesneden yansıyan ışığın korneada bükülmesi (Okatan, 2021) 16

Şekil 2.11: Bükülen ışığın şiddetine göre gözbebeğinden geçmesi (Okatan, 2021) 17

Şekil 2.12: Merceklere gelen ışığın tekrar bükülerek retinada odaklaşması (Okatan, 2021) ..17

Şekil 2.13: Gözden gelen bilgilerin beyinde işlenerek görüntü haline getirilmesi (Okatan, 2021) 18

Şekil 2.14: Dirençli keratit olgusu klinik görünümü (Bulut ve diğ., 2019) 21

Şekil 2.15: *P. aeruginosa* keratiti (Crosslink öncesi görünüm) (Bulut ve diğ., 2019) 22

Şekil 2.16: *P. aeruginosa* keratiti (Crosslink sonrası görünüm) (Bulut ve diğ., 2019) 23

Şekil 2.17: Korneadan kazınarak alınan örnek kültüründe görülen *Aspergillus* üremesi (Çakmak ve diğ., 2022) 24

Şekil 2.18: Kornea epitelinde leke görüntüsü (Günaydın ve Uçar, 2022) 29

Şekil 2.19: Normal kornea şekli ve keratokonus hastalığında kornea şekli (Zamanlou ve Karabudak, 2021) 33

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

IO	Inferior oblik
IR	Inferior rektus
LP	Levator palpebra kası
LR	Lateral rektus
MR	Medial rektus
SO	Superior oblik
SR	Superior rektus

ÖZET

AĞSU, R. (2024). Kornea Hastalıkları, Belirtileri ve Tedavisi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı. Bitirme Tezi. İstanbul.

Kornea, gözün dış yüzeyini kaplayan ve görme fonksiyonu için kritik öneme sahip bir dokudur. Dışarıdan bakıldığında çıplak gözle fark edilemeyen bu saydam dokunun yapısı çeşitli nedenlerle bozulabilir. Kornea hastalıkları, çeşitli etiyolojik faktörlere bağlı olarak gelişen ve görme kaybına neden olabilen yaygın bir oftalmolojik sorundur. Kornea hastalıkları, korneanın farklı dokularında meydana gelen hasarlardan veya enfeksiyonlardan kaynaklanabilmektedir. Kornea genellikle küçük hasarlarda kendini iyileştirebilen bir yapıya sahiptir ancak bazı hastalıkların veya enfeksiyonların varlığında, derin yaralanmalarda iyileşme süreci daha uzun olur ve farklı tedavi yöntemleriyle hastalığın ilerlemesinin engellenmesi veya tamamen düzeltilmesi hedeflenir. Enfeksiyon durumlarında medikal tedavi yöntemleri kullanılabilirken, daha ciddi durumlarda cerrahi müdahale gerekebilir. Kornea hastalıklarının tedavisi için mevcut olan cerrahi ve medikal müdahalelerin etkinliği ve yan etkileriyle ilgili geniş bir bilgi birikimi ortaya konmuştur. Kornea hastalıkları çeşitli belirtiler gösterebilir ve bu belirtiler tanı ve tedavi süreçlerine önemli ölçüde katkıda bulunur. Kornea hastalıklarının tanı ve tedavisi, insan sağlığı ve yaşam kalitesi açısından büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada; kornea hastalıkları, hastalık durumunda ortaya çıkan semptomlar, uygulanan tedavi yöntemleri incelenmiştir. Bu yöntemler, medikal ve cerrahi tedavi yöntemlerdir.

Anahtar Kelimeler: Göz Anatomisi, Kornea, Kornea Distrofileri, Keratit, Keratokonus,

SUMMARY

AĞSU, R. (2024). Corneal Diseases Symptoms and Treatment. Istanbul University, Faculty of Pharmacy, Department of Biochemistry. Final Thesis. Istanbul.

The cornea is a transparent tissue that covers the outer surface of the eye and is critically important for vision function. Despite being invisible to the naked eye, the structure of this transparent tissue can be compromised for various reasons. Corneal diseases are common ophthalmic conditions that develop due to various etiological factors and can lead to vision loss. Corneal diseases can result from injuries or infections occurring in different tissues of the cornea. While the cornea generally has the ability to self-heal in minor injuries, the healing process may be prolonged in the presence of certain diseases or infections, especially in cases of deep wounds, requiring different treatment methods to prevent disease progression or achieve complete correction. Medical treatment methods can be used in cases of infection, while more serious conditions may necessitate surgical intervention. There is a wealth of knowledge regarding the effectiveness and side effects of the surgical and medical interventions available for the treatment of corneal diseases. Corneal diseases can present with various symptoms, and these symptoms significantly contribute to the diagnosis and treatment processes. Consequently, the diagnosis and treatment of corneal diseases are of paramount importance for human health and quality of life.

Key Words: Eye Anatomy, Cornea, Corneal Dystrophies, Keratitis, Keratoconus

1. GİRİŞ

Kornea, göz küresinin dış kısmını kaplayan esnek ve saydam dokudur. Korneanın görme fonksiyonu açısından birçok önemli görevi bulunmaktadır. En önemli görevleri; gözün kırılma gücüne katkıda bulunmak ve bariyer görevi görerek, gözü dış enfeksiyonlardan korumaktır (DelMonte ve Kim, 2011). Kornea, mikroskobik olarak 5 kattan oluşur. Bunlar önden arkaya doğru epitel, Bowman tabakası, stroma, Descemet membranı ve endoteldir (Recep, 2016). Epitel tabakası en dış tabaka olarak, kimyasallar ve mikroplar için bariyer görevi görür. Bowman tabakası kornea şeklinin korunmasına yardımcı olur. Stroma kornea için mekanik destek sağlar ve saydamlığına katkıda bulunur. Descemet membranı, endotel hücreleri için dinlenme tabakasıdır. En içte bulunan endotel tabakası ise, korneal saydamlığı korurken korneal stromadan suyun uzaklaşmasını sağlar (Sridhar, 2018).

İnsan yaşamında en az bir kere göz ile ilgili sağlık problemi yaşanması kaçınılmazdır. Herhangi bir görme kusuru bulunmasa dahi ilerleyen yaş ile birlikte görme problemi yaşanabilmektedir (Brown ve Barrett, 2011). Travma, intraoküler cerrahi, inflamasyonlar, uzun süreli kontak lens kullanımı vb. durumlar sonucunda korneanın yapısında bozukluklar oluşabilir (Ventura ve diğ., 2001). Genel olarak kornea hastalıkları; korneanın enfeksiyöz hastalıkları (keratitler), korneal distrofiler ve korneal dejenerasyonlar olarak sınıflandırılabilir (Recep, 2016). Keratit, korneanın iltihaplanması durumudur. Genellikle ağrı, ışık hassasiyeti ve görme bozukluğu belirtileri verir. Keratitler; bakteriyel keratit, viral keratit, fungal keratit, paraziter keratit olamk üzere 4'e ayrılır (Kaşıkçı, 2021). Korneal distrofiler, korneanın farklı tabakalarını tutan, yavaş ilerleyen genetik kornea hastalıklarıdır (Weiss ve diğ, 2008; Weiss ve diğ, 2015). Korneal distrofiler, etkiledikleri katmana göre epitelyal distrofiler, stroma distrofileri ve endotelyal distrofiler olmak üzere 3'e ayrılır (Kaşıkçı, 2021). Keratokonus, kornea stromasının enflamasyon olmaksızın incelmesi sonucu korneanın konik şekil almasıyla karakterize bir korneal dejenerasyondur (Teruo, 1997). Keratokonusta en önemli şikayet görmede azalmadır. Bilgisayarlı topografi cihazları hastalığın erken teşhisine imkan vermektedir (Rabinowitz, 1998; Ku ve diğ., 2008). Başlangıçta, görme bozukluğu gözlük ve lens ile düzeltilebilse de ilerlemiş vakalarda cerrahi müdahele gerekebilir (Barnett ve Mannis, 2011; Tu ve diğ, 2012). Kollajen cross-linking, intrakorneal halka, penetran keratoplasti (PK) ve derin anterior lameller keratoplasti (DALK) cerrahi tedavilerdendir (Akkaya ve diğ, 2014).

Bu çalışma, farklı kornea hastalıklarının belirtilerini tanımlamakta ve bu belirtilerin hastalık türüne göre değişebileceğini göstermektedir. Kornea hastalıklarının tedavisinde

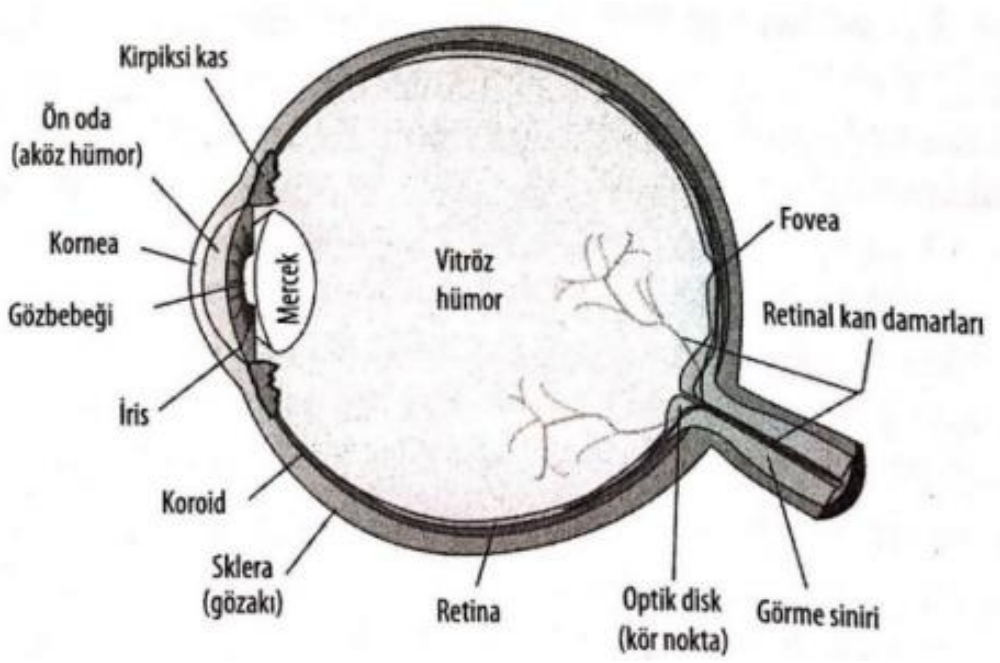
uygulanan çeşitli yöntemler incelenmektedir. Tedavi seçimi, hastalığa ve hastanın durumuna uygun olarak yapılmalıdır. Bu çalışmada, hastalıkların belirtileri irdelenerek erken tanı ve tedavi adına farkındalık oluşturmak amaçlanmaktadır.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. Göz ve Gözün Yapısı

2.1.1. Gözün Anatomisi

Görme sisteminin her bir bölümü gözün yapısı, işleyişi ve hastalıkları bakımından geniş bir alana sahiptir. İnsan gözünün çok sayıda bozuklukları ve hastalıkları bulunmaktadır. Bu hastalıkların teşhisi, takibi ve tedavisi için görme sisteminin yapısını çok iyi bilmek gerekir (Recep, 2016). Bu kapsamda insan gözünün anatomisi Şekil 2.1'de şematize edilmiştir (Groh, 2017).



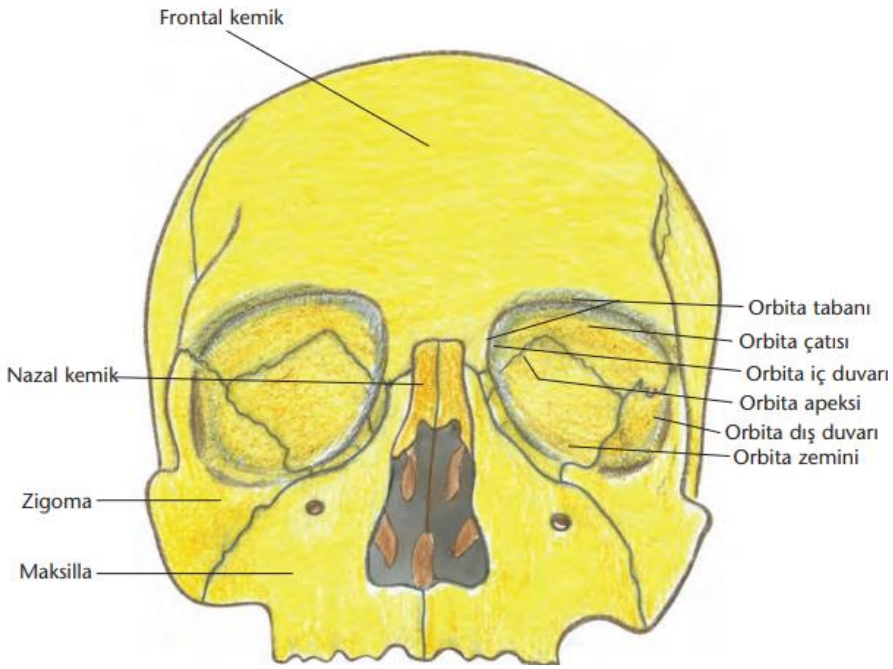
Şekil 2.1: İnsan Gözünün Anatomisi (Groh, 2017)

2.1.1.1. Orbita (Göz Çukuru)

Orbita kafatasının ön bölgesinde bulunan çevresi kemik yapıdan oluşan bölgedir. Görme fonksiyonu ile ilgili olan anatomik yapıları içerir (Gönül ve İzci, 2011; Pai ve Nagarjun, 2017). Görme fonksiyonu bir fiziksel olaydır ve bunun için birçok yapının birbirleriyle uyum içinde çalışması gerekmektedir. Görme fonksiyonunda yer alan bu anatomik yapıların çoğunluğu orbita içerisinde konumlanmıştır (İzci, 2018).

a) Obitanın Kemik Yapısı

Orbita kemik yapılı bir kafes şeklindedir. 30 cm^3 hacmi vardır ve bunun 7 cm^3'lük kısmını göz küresi kaplamaktadır (Gönül ve İzci, 2011). Orbita 7 kemikten oluşmuştur. Orbitayı oluşturan kemikler sırasıyla etmoid, frontal, lakrimal, maksiller, palatin, sfenoid ve zigomatik kemiklerdir. Orbitanın önündeki açıklığa "Orbital rim" adı verilir. Orbital rim'den geriye doğru orbita tavanı, dış ve iç duvarları ile orbita tabanı vardır (Gooris ve diğ., 2017). Orbitanın öndeki tabanı dört kenarlı bir piramide benzer ve apekse doğru gidildikçe üç kenarlı bir şekle dönüşür (Şekil 2.2) (Recep, 2016).



Şekil 2.2: Orbitaların önden görünümü (Recep, 2016)

b) Orbitanın Arteryel ve Venöz Yapısı

Orbitadaki en önemli arteryel yapılar oftalmik arter ve posterior siliyer arterlerdir (Gönül ve İzci, 2011, Tsutsumi ve Rhoton, 2006). Orbitanın venöz drenajını sağlayan temel yapılar superior oftalmik ven (SOV) ve inferior oftalmik ven (IOV)'lerdir (Gönül ve İzci, 2011).

c) Orbitanın Kas Yapısı

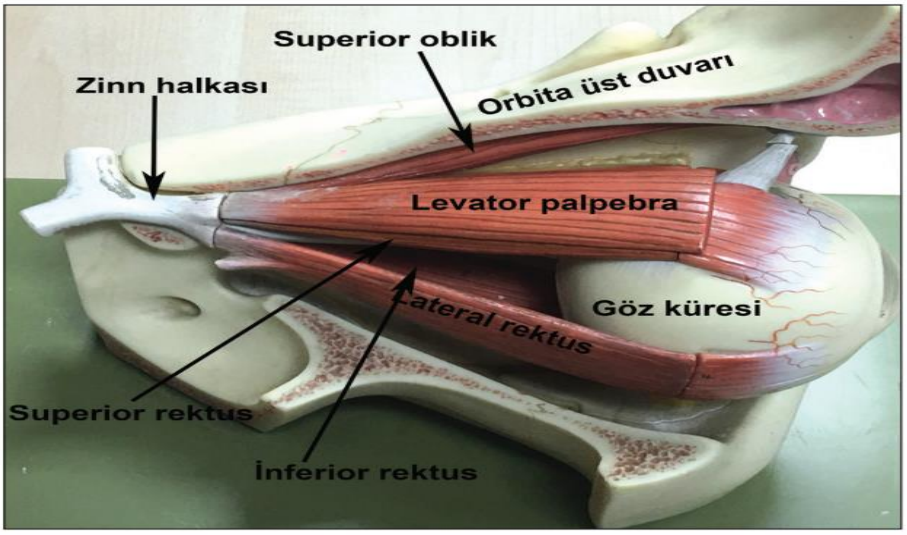
Orbita içerisinde göz hareketlerini sağlamaktan sorumlu 6 adet kas bulunmaktadır. Bunlardan 4'ü rektus kası, 2'si oblik kasıdır (Şekil 2.3). Superior oblik kas, göz küresini aşağı

ve laterale doğru; inferior oblik kas ise, göz küresini yukarı ve laterale doğru çeker. Bunların dışında göz kapağını kaldıran levator palpebra kası vardır (Şekil 2.4) (Gönül ve İzci, 2011).



Şekil 2.3: Koronal tomografide orbita içi kaslar (İzci, 2020)

(LR: Lateral rektus, MR: Medial rektus, SR: Superior rektus, IR: Inferior rektus, SO: Superior oblik, IO: Inferior oblik, LP: Levator palpebra kası)



Şekil 2.4: Maket üzerinde orbita içi kaslar (İzci, 2020)

Gözün anatomik olarak düz pozisyonda karşıya bakışı primer pozisyon olarak isimlendirilir (Gönül ve İzci, 2011). Bu esnada tüm ekstraoküler kaslarda tonus vardır. Tonus, dinlenme halindeki kasta hareket sırasında hissedilen gerginliktir. Bu tonus sadece derin

anestezi sonucu ortadan kalkar ve bu durumda göz küresi primer pozisyondan yaklaşık 230° açıyla dışa doğru eğik durumdadır (İzci, 2018).

d) Orbitanın Sinir Yapısı

Orbitada temel olarak optik, okülomotor, troklear sinirler ve abdusens siniri yer alır. Optik sinir orbitadaki en kalın sinirdir. Optik sinir santral sinir sisteminin bir parçası, hatta beynin bir uzantısı olarak kabul edilir ve optik kanaldan orbita içerisine girer. Üst göz kapağını supratroklear, supraorbital sinir ve lakrimal sinirler inerve ederler. İnfratroklear sinir aynı zamanda hem üst hem alt göz kapağının iç kısmından uyarı alırlar (İzci, 2020).

2.1.1.2. Konjonktiva (Göz Zarı)

Konjonktiva (göz zarı) göz kapağı iç yüzeylerini ve göz küresinin ön kısmını saran ince mukoz bir zardır. Konjonktiva göz kapağı konjonktivası, göz küresi konjonktivası ve bunları birleştiren forniksler olmak üzere üç kısımdan oluşur (Recep, 2016). Konjonktiva, gözyaşı filmine (gözün ön yüzeyini örterek ıslak kalmasını sağlayan tabaka) katkıda bulunur, gözü yabancı cisimlerden ve enfeksiyondan korur.

a) Göz kapağı konjonktivası (Tarsal konjonktiva): Göz kapağı konjonktivası, tars düzlemlerinin arkasına sıkı bir şekilde yapışmıştır.

b) Göz küresi konjonktivası (Oküler konjonktiva): Göz küresi konjonktivası, göz küresinin üzerindeki ince ve saydam bir zardır. Sklera ve rektus kaslarını örter ve fasyaya (cilt altında yer alan kasları ve diğer iç organları birbirine bağlayan bağ doku) gevşek bir şekilde yapışmıştır.

c) Forniksler: Forniksler levator ve rektus kas kılıflarının fasyal uzantılarına gevşek bir şekilde yapıştığından dolayı bu kaslar kasıldığında konjonktivayı da çekerler (Şimşek, 2021).

2.1.1.3. Göz Küresi

Göz küresi dış tabaka, orta tabaka ve iç tabaka olmak üzere 3 tabakadan oluşur.

1) Tunica fibrosa bulbi (Dış tabaka)

- Kornea (Saydam tabaka)
- Sklera (Göz akı, Sert tabaka)

2) Tunica vaskulosa bulbi (Orta tabaka, Üvea)

- Iris
- Korpus siliyare (Kirpiksi cisim)
- Koroid (Damarsal ağ tabaka)

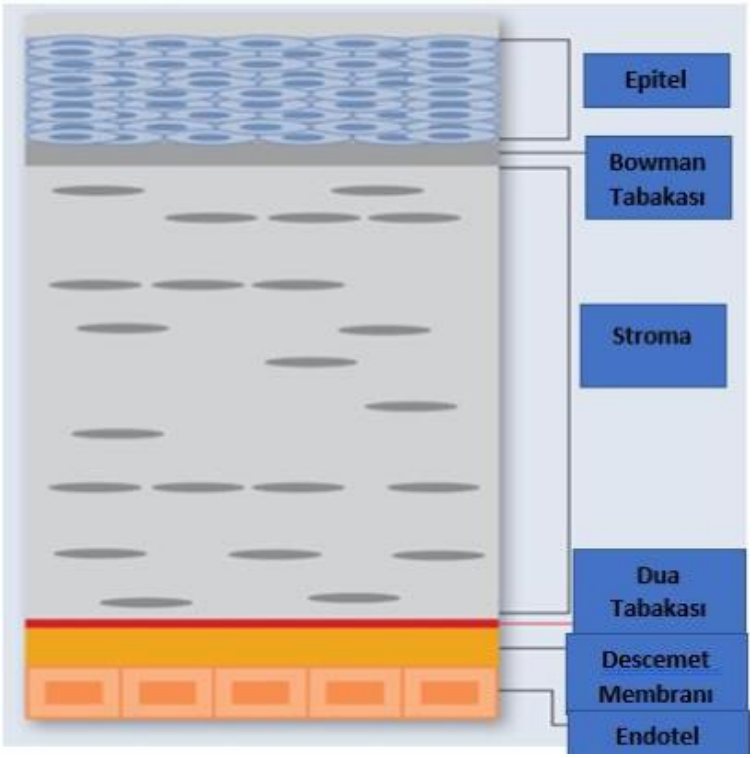
3) Tunica interna bulbi (İç tabaka, Nöral tabaka)

- Duyusal retina
- Retina pigment epiteli (RPE) (Yiğit ve Karalezli, 2021)

Göz küresi dış tabakaları aslında iki kürenin birleşimi şeklindedir. Göz küresinin önünde bulunan ve 1/6'lık kısmını oluşturan yapı korneadır. Arkada bulunan 5/6'lık ve saydam olmayan kısım ise skleradır. Tunica fibrosa bulbi, kornea ve sklera olmak üzere 2 tabakadan oluşur (Recep, 2016).

A. Kornea

Kornea, gözün iris, göz bebeği ve ön kamarayı kaplayan şeffaf kısmıdır. Kornea bir bariyer görevi görerek gözü enfeksiyonlara karşı koruyan dokudur (Kaşıkçı, 2021). Korneanın en önemli görevlerinden biri gözün içindeki yapıları korumanın yanı sıra gözün en önemli kırıcı ortamı olmasıdır (Recep, 2016). Ayrıca kornea kaynaktan yansıyan ışık ışınlarını minimum saçılma ve optik bozulma ile retinaya odaklar ve gözyaşı filmi sayesinde göze uygun kırılma ortamı sağlar. Göz merceği ile birlikte kornea ışığı kırar ve gözün optik gücünün 2/3'ünü oluşturur (Kaşıkçı, 2021). Kornea anatomik ve histolojik olarak 5 katmandan oluşur (Şekil 2.5) (Akkaya, 2022).

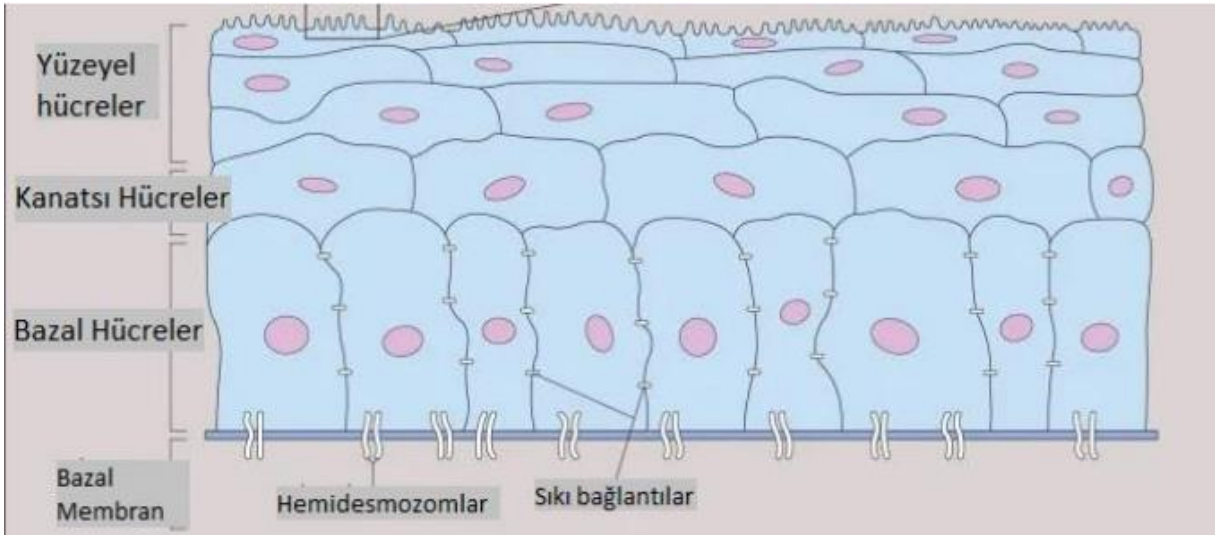


Şekil 2.5: Kornea tabakaları (Akkaya, 2022)

a) Epitel Tabakası

Epitel tabakası, korneanın en dış katmanıdır ve korneanın kalınlığının 1/10'unu oluşturur. Epitel tabakasının kalınlığı 50 µm'dir. Epitelin tabakasının ön yüzü gözyaşı film tabakası ile kaplıdır (Farjo ve diğ., 2014). Kornea epiteli ile doğrudan temas halinde bulunan müsin tabakası, göz kapağının açılıp kapanması sırasında, gözyaşı filminin hidrofilik yayılmasını sağlamak amacıyla epitel hücresi glikokaliksi ile etkileşim içerisindedir (Sun ve Lavker, 2004).

Epitel tabaka; yüzeysel, kanatsı ve bazal hücreler olmak üzere 3 hücre katmanı içerir (Şekil 2.6). Yüzeyde bulunan yüzeysel hücreler yassıdır. Orta kısımda 2-3 sıra halinde poligonal yapıda olan kanatsı hücreler bulunur. En altta tek katlı silindirik yapıda olan bazal hücreler bulunur (O'Dwyer, 2009).



Şekil 2.6: Kornea Epiteli Kesiti (Akkaya, 2022)

b) Bowman Tabakası

Bowman tabakası yaklaşık 8-14 µm kalınlığındadır. Hücresiz ve homojen bir yapıdadır. Epitel tabakaya bakan ön yüzü düz, arka yüzü düzensizdir ve stromaya sıkı bir şekilde yapışıktır. İçerisinde hücre bulunmadığı için yenilenme yeteneği yoktur (Akarçay, 1998). Travmalara karşı dayanıklı olup ince tabaka halinde iyileşir acak eski haline dönemez (Rapuano ve diğ., 1993).

c) Stroma

Stroma, kornea kalınlığının %90'ını oluşturur. Ortalama kalınlığı 500 µm'dir. 60 kat halinde dizilen lamellerden yapılmıştır ve bu lameller arasında kolajen lifler, mukopolisakkaritler ve mononükleer hücreler vardır (Akarçay, 1998). Bu organize ağ, ileri ışık saçılımını azaltır, korneanın mekanik kuvvetine ve şeffaflığına katkıda bulunur (Rapuano ve diğ., 1993). Stroma damarsızdır ancak periferde damar bulunabilir. Stroma fibrilleri yüzeyde ince, derinde daha kalındır. Kolajen liflerin arasını polisakkaritler doldurmaktadır. Stroma, hücre tipi açısından oldukça yoksundur. Sabit ve göçmen hücreler olmak üzere 2 tip hücre vardır.

- **Sabit hücreler:** Yapıları bağ dokusu hücrelerine benzerdir, keratosit adını alırlır. Stoplazmik uzantıları birleşerek stromada bir hücre ağı yaparlar.
- **Göçmen hücreler:** Limbustan gelen lökosit ve lenfositlerdir. İltihap durumunda vücutta sayıları artar (Akarçay, 1998).

d) Descemet Membranı

Descemet membranı 5-10 µm kalınlığındadır. Önde stroma, arkada tek katlı endotel hücreleri ile çevrilidir. Descemet membranı periferde ön kamara açısına 2 mm mesafede son bulur ve bu sonlandığı yer "Schwalbe hattı" adını alır. Endotelin bazal membranı olarak kabul edilir (Akarçay, 1998). Bowman tabakasının aksine hasar aldığı zaman endotel tabakası tarafından yenilenebilmektedir (Akkaya, 2022).

e) Endotel Tabakası

Endotel hücreleri korneanın saydamlığının sağlanmasında önemli bir metabolik aktiviteye sahiptir. Endotel tabakası için gerekli olan besin ve hücreler aköz humörden (ön ve arka kamarayı dolduran sıvı) karşılanır (Pepose ve Ubels, 2003). Endotel hücrelerini başlıca görevleri şunlardır;

- Aköz humör ve stroma arasında bariyer görevi görür. Bu şekilde suyun aköz humör ve stroma arasındaki geçişini kontrol eder (Edelhauser, 2006).
- Endotel hücrelerinde bulunan intrasellüler karbonik anhidraz enzimi CO_2 ve H_2O'yu, H^+ ve HCO^{3-} iyonlarına ayırır. Oluşan HCO^{3-} iyonu Na^+/K^+-ATPaz pompasının çalışması için gereken ortamı hazırlamış olur (Winkler ve diğ., 1992).
- Endotel tabakası korneanın aköz humörden beslenmesini sağlar (Waring, 1982).

Korneanın Damar ve Sinirleri

Korneada lenf ve kan damarları yoktur. Sinirler açısından zengindir ancak endotel tabakasında sinir yoktur. Sinirler myelinlerini terketmiş veya terketmemiş durumda olabilirler (Akarçay, 1998).

Korneanın Metabolizması ve Beslenmesi

Kornea avasküler bir yapıda olduğu için metabolizması yavaştır. Kornea metabolizmasının büyük bir kısmı epitel tabakasında olur. Kornea ön kamara sıvısından, limbus kapillerlerinden, gözyaşından ve göz kapalı iken ters konjonktivasından beslenmesi için gerekli olan oksijeni sağlar (Pepose ve Ubels, 2003).

Korneanın Saydamlığı

Korneanın saydamlığı; korneanın katlarının düzenliliği, kan ve lenf damarlarının olmaması, göz içi basıncının normal değerler içinde olması hücre protoplazmasındaki su içeriği gibi birçok faktöre bağlıdır. Kornea ödemi, oksijenin az olması ve göz içi basıncının

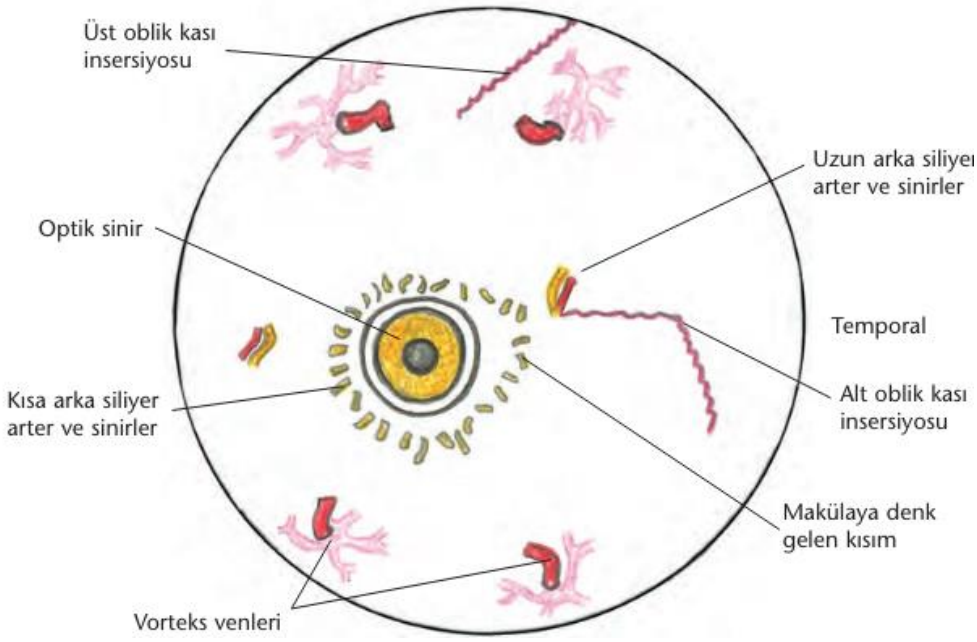
yüksek olması korneanın saydamlığını bozar (Akarçay, 1998). Korneanın saydamlığının sağlanmasında ve korunmasında etkili olan faktörler şunlardır;

- Gözyaşının kornea yüzeyinden buharlaşmasıyla dehidratasyona katkı sağlaması,
- Epitel ve endotel tabakalarının bariyer etkileri,
- Hücrelerin sıkı paketlenmesi ve endotel hariç tüm katmanlarda organellerin seyrek bulunması,
- Avasküleriteı (Winkler, 1992).

B. Sklera

Sklera Yunancada sert anlamına gelmektedir. Yoğun ve sağlam bağ dokusu içerir (Recep, 2016). Göz küresinin arkasında kalan beyaz kısımdır. Korneaya göre eğriliği daha azdır. Göz küresinin dış yüzünün 5/6'lık kısmını kapsar (Akarçay, 1998).

Dış yüzü, önde konjonktiva, arkada Tenon kapsülü ile örtülüdür. Bu yüze önde rektus ve oblik kaslarının kirişleri yapışır. İç yüzünde ise uveanın lamina fuscası vardır. Kornea, skleranın önündeki boşluğa oturmuştur. Arka delikten optik sinirler girer ve lamina cribrosa tabakasından geçer. Bunların dışında optik sinirin çevresinde siliyer damar ve sinirlere ait birçok açıklık vardır (Şekil 2.7) (Akarçay, 1998).



Şekil 2.7: Skleranın arkadan görünümü (Recep, 2016)

C. Uvea

Uvea göz küresinin ikinci gömleğini oluşturur ve kan damarları açısından oldukça zengindir. Uvea iris, korpus siliyare (kirpiksi cisim) ve koroid olarak 3 bölümden oluşur (Urgancıoğlu, 1998).

a) İris

İris, göz bebeğini çevreleyen bağ dokusu ve kastan oluşan, ince, dairesel yapıdır. İristeki pigment miktarı göz rengini belirler (Heiting, 2021). İrisin ekran ve diyafram olmak üzere başlıca iki görevi vardır. İrisin arka yüzündeki pigment epiteli, ışık demetinin sadece pupilladan içeri girmesini sağlayarak ekran görevini yapar. Stromada bulunan sfinkter ve dilatator kaslar kasılarak pupillanın genişleme ve daralma hareketini yapar ve diyafram görevini sağlamış olur (Urgancıoğlu, 1998).

b) Korpus siliyare (Kirpiksi cisim)

Korpus siliyare, uveanın ikinci kısmıdır. İrisin etrafını çevreler. Opak skleranın arkasında bulunur (Heiting, 2021). Korpus siliyare arkada muskulus siliarisin bulunduğu Pars plana bölümü ve önde prossessüs siliarelerin bulunduğu Pars pilikata bölümü olmak üzere iki bölümden oluşur. Korpus siliyarenin başlıca iki görevi vardır. Muskulus siliaris uyumu sağlarken, prossessüs siliareler ise ön kamara sıvısını salgılarlar (Urgancıoğlu, 1998).

c) Koroid

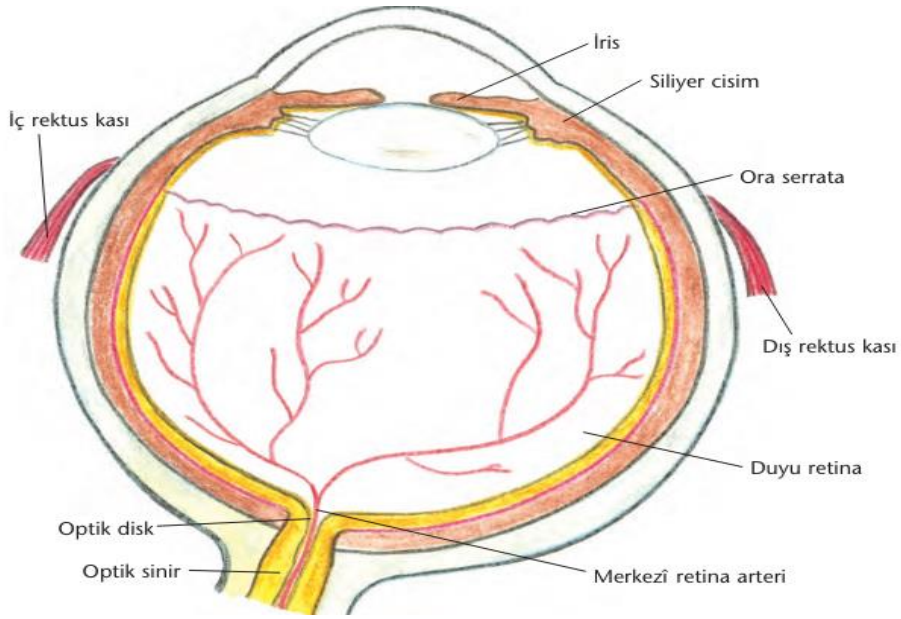
Koroid, uveanın arka kısmıdır. Göz küresinin sert dış sklerası ile gözün arkasındaki retina arasında kalan kısımdır (Heiting, 2021). Koroidin suprakoroidien aralık, damar katı, koriokapillaris ve bruch zarı olmak üzere dıştan içe 4 katı vardır (Urgancıoğlu, 1998).

D. Retina (Ağ Tabaka)

Işık kaynağı korneadan başlayarak gözün kırıcı ortamlarından geçer ve retinaya ulaşır. Retinadaki biyoelektriksel ve fotokimyasal olaylarla görme sinirinde iletilebilir bir akım oluşturulur. Görme merkezinin bu akımı algılaması görme işlevini oluşturur (Öngör, 1998).

Retina saydam bir yapıdadır ancak altındaki koroid damarlardan dolayı oftalmoskopik muayenede kırmızı renkte görülür (Şekil 2.8). Retina en dış tabakası olan pigment epiteli ile onun üzerindeki sensoriyel retina arasında, sadece orta serrata ve papilla bölgesinde yapışıklık gösterir. Pigment epiteli ise, Bruch membranı yolu ile koroide yapışıktır. Retinanın iç yüzü vitreusa yaslanmıştır. Retina merkezi (santral) ve çevresel (periferik) retina olmak üzere 2

bölgeye ayrılır. Merkezi retina temporal taraftaki büyük damarlarla çevrelenmiştir. Görme sinirlerinin göze girdiği yer olan papilla ve keskin görme noktası olan makula, merkezi retinada bulunur (Öngör, 1998).



Şekil 2.8: Retinanın bölümleri (Recep, 2016).

Retina dıştan içe (koroidden vitreusa doğru) 10 tabakaya ayrılmıştır.

1) **Retina pigment epiteli (RPE):** Nöral retina ve koroid arasında uzanır. Tek sıralı hücrelerden oluşur. Bruch membranına yapışıktır.

2) **Fotoreseptör hücreler:** Koni ve basilleri içerir. Işığı algılayan hücrelerdir (Öngör, 1998; Snell ve Lemp, 1998).

3) **Dış limitan membran:** Koni ve basillerin yapışıklıkları ve Müller destek hücrelerinin sitoplazmik uzantılarından oluşur. Gerçek bir membran değildir.

4) **Dış nükleer tabaka:** Koni ve basillerin çekirdek ve sitoplazmalarını içerir.

5) **Dış pleksiform tabaka:** Retinanın birinci sinaptik tabakasıdır.

6) **İç nükleer tabaka:** Bipolar hücreler, Müller destek hücreleri, horizontal ve amakrin hücrelerin çekirdeklerini içerir.

7) **İç pleksiform tabaka:** Bipolar hücreler ile ganglion hücrelerinin sinapslarını içerir.

8) **Ganglion hücreleri tabakası:** Ganglion hücrelerinin çekirdeklerini içerir.

9) **Sinir lifleri tabakası:** Ganglion hücrelerinin aksonlarından oluşur

10) **İç limitan membran:** Vitreus ve retina arasındaki yüzeyi oluşturur. Müller hücrelerini içerir. Gerçek bir membran değildir (Triphati ve Wond, 1999).

E. Vitreus (Corpus Vitreum)

Lens ile retina arasında kalan ve göz küresinin içini dolduran jel yapıdaki, saydam ve damarsız sıvıdır. Gözün saydamlığının ve şeklinin korunmasına katkısı büyüktür. Göz küresinde ön ve arka bölümler arasında metabolik köprü görevi vardır (Gücükoğlu, 1998). Vitreusun hacmi 4 cc'dir ve bu göz küresinin hacminin yaklaşık 2/3'üne denktir. Suya göre yaklaşık 2 kat daha yoğundur. Çevresel kısımlara doğru vitreusta yoğunlaşma meydana gelir (Recep, 2016). Vitreus %99 su içerir ve viskoelastiktir. Vitreus, ışığın retinaya geçmesini sağlar ve gözün kırılma gücüne kısmi bir katkısı olur (Gücükoğlu, 1998).

F. Lens (Mercek)

Lens irisin arkasında, vitreusun önünde yer alan 2 yüzü de konveks olan saydam bir mercektir. Arka yüzün eğriliği ön yüzden daha fazladır. Ön yüz, iris pigment epiteli ve pupilla alanında ön kamarayla komşudur. Arka yüz, 25 yaşına kadar vitreusun ön hyaloidine yapışıktır. Daha sonra bu yapışıklık basit bir yaslanmaya dönüşür (Türker, 1998).

Lensin saydam olmasının bazı nedenleri vardır. Bunlar;

- Kan damarlarına sahip olmaması
- Işığın geçeceği yol üzerindeki organel sayısının çok az olması
- Liflerin düzenli bir dizilim göstermesi
- Farklı kırılma indeksine sahip bölgeler arasındaki mesafenin çok kısa olması

Lens damar içermediği için besin maddelerinin çoğunu aköz humörden, bir kısmını da vitreustan alır (Recep, 2016).

Lensin ön ve arka yüzlerinin birleştiği yere ekvator adı verilir. Lens dıştan içe doğru kapsül, epitel ve lifler olarak 3 kısımdan oluşur. Kapsül ön kutupla ekvator arasında kalın, özellikle arka kutupta ince olup saydam bir yapıdadır. Epitel ön kapsülün altında olup tek katlıdır ve lens liflerinin yapımını sağlar. Ekvatorda uzamış olan epitel hücreleri kendi üstlerinden geçerek lens içine lens lifi olarak geçerler. Yüzeyde genç lifler, ortada yaşlı lifler kalır (Türker, 1998).

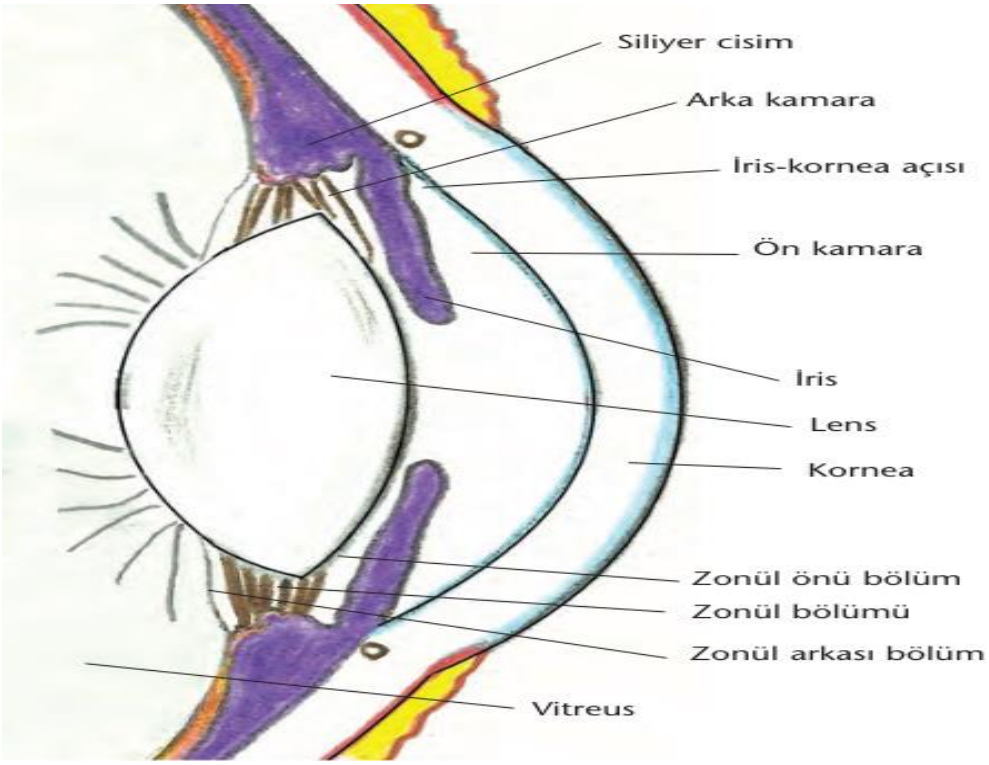
G. Limbus

Kornea-sklera eklem bölgesi olarak da bilinen limbusun arka kenarı sklera limbusu, ön kenarı kornea limbusu olarak isimlendirilir. Kornea limbusu, Bowman katmanının bitiş yeri ile Descemet membranının bitiş yerine bağlayan çizgidir. Limbus derinliğine göre 3 kısımda incelenir. Bunlar;

1) **Yüzeysel limbus:** Episklera, Tenon kapsülü (göz küresinin fasya kılıfı), konjonktiva stroması ve konjonktiva epitelini içerir.
2) **Orta limbus:** Kornea stromasının bitip sklera stromasının başladığı kısımdır.
3) **Derin limbus:** Trabekül ağı ile Schlemm kanalını içerir (Recep, 2016).

H. Göz Kamaraları ve Aköz Sıvı

Gözün ön ve arka olmak üzere 2 kamarası, yani odacığı vardır. Bu kamaralar aköz sıvıyla doludur (Şekil 2.9).



Şekil 2.9: Göz Kamaraları (Recep, 2016).

a) Ön Kamara

Önde kornea ve skleranın bir kısmıyla, arkada lens, iris ve siliyer cismin bir kısmıyla çevrili olan bölümdür. Miyop olan kişilerde ön kamara daha derin olur ve yaşlanmayla bu derinlik azalır. Çevresel kısımda iris-kornea açısı yer alır. Aköz sıvının drenajını sağlayan trabekül ağı bu açıda bulunur (Recep, 2016).

b) Arka Kamara

Önde iris ve siliyer cisim, arkada lens ve zonüllerle, en arkada ise vitreus ön yüzüyle sınırlandırılmış küçük bir boşluktur. Burdaki aköz sıvı pupilla aracılığıyla ön kamaradaki aköz sıvıyla bağlantı kurar. Arka kamara 3 kısımda incelenir (Şekil 2.9).

1) Zonül önü bölüm
2) Zonül bölümü (Hannover kanalı)
3) Zonül arkası bölüm (Recep, 2016)

c) Aköz Sıvı

Göz küresini ön ve arka kamaralarını dolduran saydam sıvıdır (Yiğit ve Karalezli, 2021). Arka kamarada siliyer cismin siliyer uzantılarında epitelden salgı olarak üretilir. Aköz sıvı lens ve korneanın metabolik ihtiyaçlarını karşılar. İçinde amino asitler, glikoz ve yüksek miktarda askorbik asit bulunur. Gazlar da aköz sıvıda çözünürler. Basıncı nedeniyle göz küresinin şeklinin korunmasına yardımcı olur (Recep, 2016).

2.2. Görme Duyusu ve Mekanizması

Görme işlevi günlük hayatımızda aktivite yapabilmemiz, karşımızdakiler ile sağlıklı iletişim kurabilmemiz, bir yere yönelim ve bağımsız hareket edebilmemiz için hayati önem arz etmektedir (Renaud ve diğ., 2010). Doğum anından itibaren motor gelişim, denge, koordinasyon gelişimi, fizyolojik gelişim, mental ve fiziksel gelişim için görme işlevi önemli rol oynamaktadır (Nyman ve diğ., 2010).

Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization; WHO)'ne göre dünya çapında en az 2,2 milyar insanda görme bozukluğu var ve bu insanların en az 1 milyarı önlenebilecek göz hastalığına sahip ya da göz hastalığının farkında değiller (WHO, 2019). Körlük ve diğer görme bozukluklarının tüm toplumlarda derin insani ve sosyoekonomik sonuçları vardır. Görme bozukluğu olan kişilerde yaşam kalitesi düşer ve günlük yaşamda zorluk yaşanır (Grzybowski, 2020).

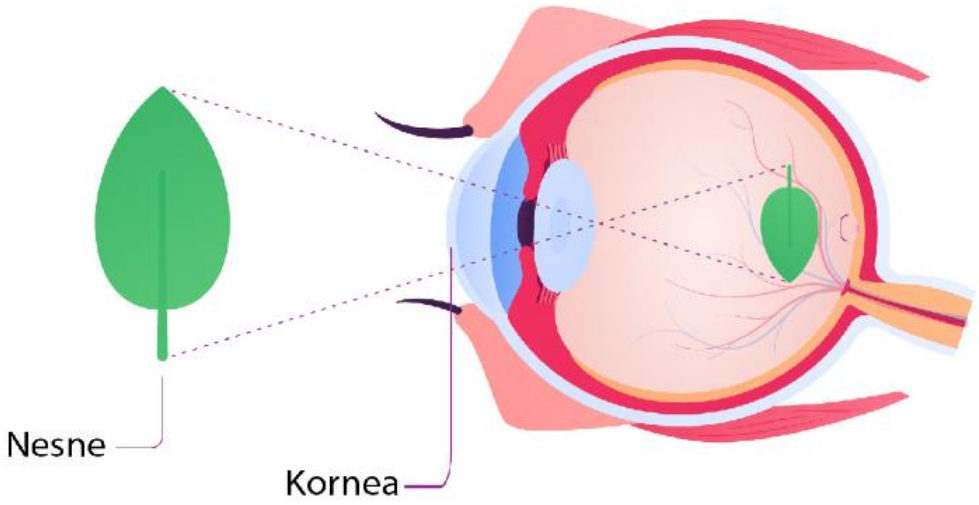
Sağlıklı bir bireyin bütün duyuları görme duyusuna uygun gelişmektedir. Görme bozukluğu olan kişinin diğer duyu gelişimleri araştırma ve tahminler ile gerçekleşmektedir. Bu durum az görenler, görme gücünü sonradan yitirenler ve doğuştan görme engelli kişiler arasında duyusal farklılıklar ortaya çıkarmaktadır (Caroll, 1961; Goyan ve diğ., 1998).

2.2.1. Görme Mekanizması

Gözümüz görsel kaynak ile doğrudan muhatap olan organımızdır. Görsel kaynaktan yansıyan ışık gözümüze ulaşıp, karmaşık süreçlerden geçerek beyne yönlendirilir ve anlamlı bir görüntüye dönüştürülür. Gözümüzden başlayıp beynimizde sonlanan tüm bu yapılara görme sistemi denir (Recep, 2016).

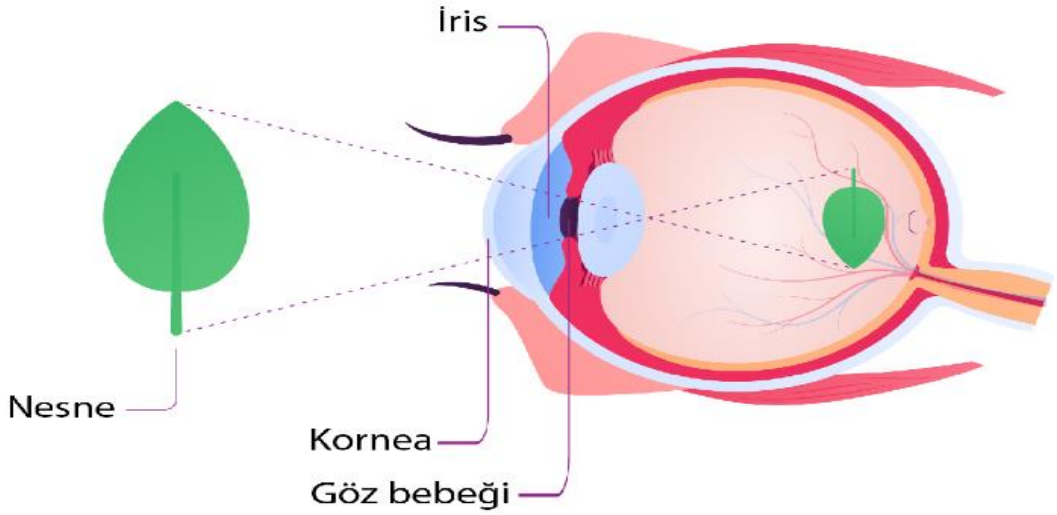
Görme karışık bir mekanizma olup sadece göz ve görülen nesne ile sınırlı değildir. Görme mekanizması aşağıdaki şekilde gerçekleşmektedir:

1) Bakılan nesneden yansıyan ışık göze gelir ve skleranın (göz akı) kornea bölümünde bükülür (Şekil 2.10).



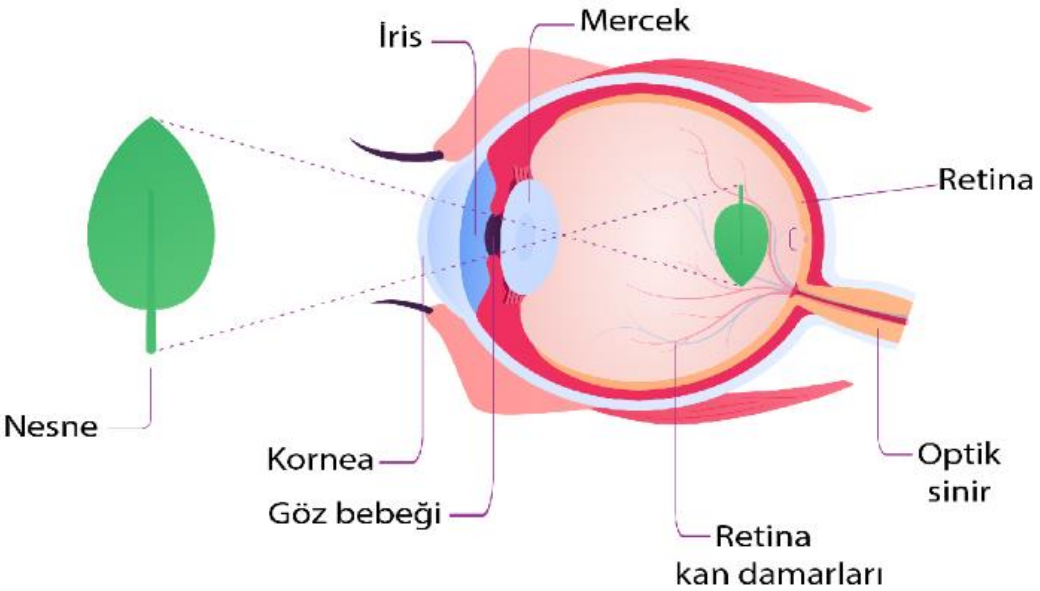
Şekil 2.10: Nesneden yansıyan ışığın korneadan geçmesi (Okatan, 2021)

2) Bükülen ışık, şiddetine göre pupilladan (göz bebeği) geçer (Şekil 2.11).



Şekil 2.11: Bükülen ışığın şiddetine göre göz bebeğinden geçmesi (Okatan, 2021)

3) Merceklere (lens) gelen ışık demetleri mercekler aracılığı ile tekrar bükülerek gözün iç tabakası olan retinada (ağ tabaka) odaklaşır. Bu odaklaşmada göz kasları merceğin durumunu ayarlar (Şekil 2.12).

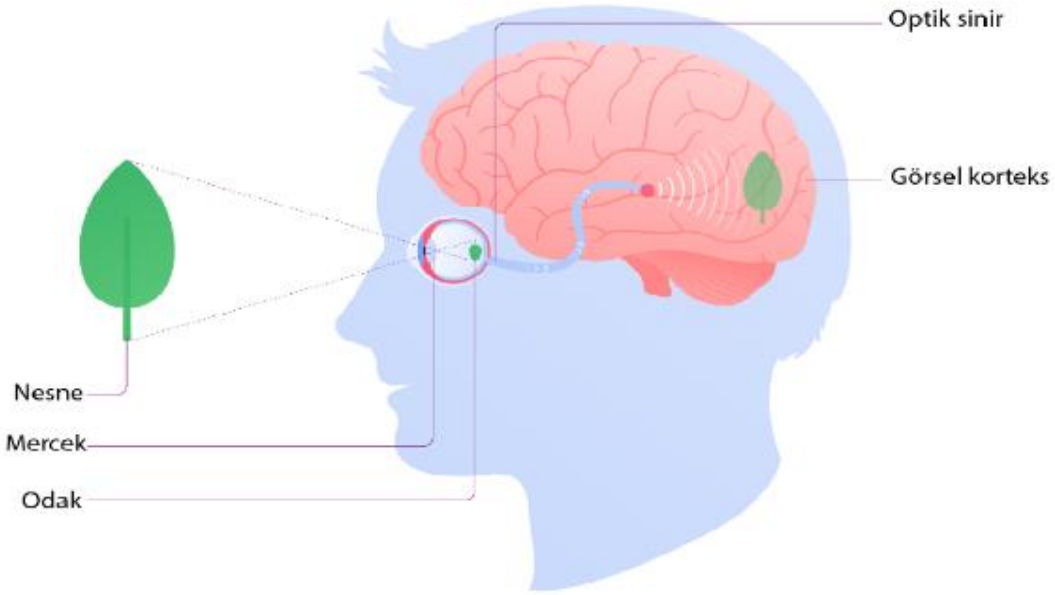


Şekil 2.12: Merceklere gelen ışığın tekrar bükülerek retinada odaklaşması (Okatan, 2021)

4) Retinada bulunan rod ve koni hücreleri fotokimyasal olarak uyarılır (Şekil 2.8).

5) Bu uyarılar optik sinirler ve optik yollarla beyine iletilirler (Şekil 2.8).

6) Retinada ters olarak oluşan ve beyne iletilen görüntü, beyin tarafından düzenlenir (Şekil 2.13) (Fırat, 1980; Kayıhan, 1989).



Şekil 2.13: Gözden gelen bilgilerin beyinde işlenerek görüntü haline getirilmesi (Okatan, 2021)

2.2.2. Görme Bozukluklarının Sınıflandırılması

Görme bozukluklarının yasal olarak sınıflandırılması, görme işleminin keskinliği ve alanı göz önüne alınarak yapılmaktadır. Yasal tanımlamaya göre:

a) Görme Engelliler: Bütün düzeltmelerden sonra iki gözün de görme düzeyi %10'un altında olan ve eğitim-öğretim çalışmalarında görme gücünden yararlanamayan kişiler olarak tanımlanır.

Görme engelliler görsel belleğe sahip olma açısından iki gruba ayrılırlar:

- **5 yaşından önce görme gücünü yitirenler (Dezavantajlılar):** Bu grup görsel kavramlar hakkında yeterli bilgiye sahip değildir.
- **5 yaşından sonra görme gücünü yitirenler (Avantajlılar):** Bu gruptaki kişiler nesne, kavram ve olaylar hakkında bilgilerinin olması nedeniyle kendilerine daha sonra yapılacak olan tanımlamaları daha hızlı ve kolay anlayabilmektedirler. Bu açıdan avantajlı kişilerdir (Özçelik, 1985; Horak, 1987; Sands ve Dunlap, 1991).

b) **Görme kaybı:** Görme gücünün %10 ile %90 arasında, görüş açısının ise 10˚-20˚ arasında bulunması olarak tanımlanır.

c) **Az görenler:** Bütün düzeltmelerden sonra görme düzeyi %30'dan az olan (%10 ile %30 arasında olan) ve birtakım özel araç ve yöntemler olmadan eğitim-öğretim çalışmalarında görme gücünden yararlanamayan kişiler olarak tanımlanır (Enç, 1947; Kayıhan, 1989; Özçelik, 1990).

Oftalmik bozuklukların biyolojik, çevresel ve sosyal nedenleri ile bunların önlenmesi ve tedavisi için mevcut politikalar, kaynaklar ve stratejiler arasındaki denge bizlere o ülkedeki çocuklarda görme bozukluğunun nedenlerini gösterir (Lyons ve Lambert, 2017).

Görme bozukluğu olan kişiler, bozukluğun nedenlerine göre şu şekilde sınıflandırılmaktadır:

- Kalıtımsal nedenler gen ve kromozom yapısındaki yapısal bozukluklardan kaynaklanmaktadır (Güleroğlu ve Sümer, 1982; Hammerman, 1982). Ayrıca annenin doğum öncesi geçirmiş olduğu hastalıktan dolayı meydana gelen görme bozuklukları da bu gruba dahil edilmektedir (kızamıkcık, kan uyuşmazlığı vb.).
- Doğrudan gözün bir bölümünü veya tamamını etkileyen hastalıklar (glokom, optik atrofi vs.).
- Vücudun diğer organlarından kaynaklanan ve göz ile gözün fonksiyonları üzerine etki eden hastalıklar (beyin tümörleri, menenjit vs.).
- Kaza nedeniyle oluşan görme bozuklukları (endüstri kazaları, yanıklar, sivri cisim batması vs.) (Enç, 1947; Potter, 1954; Aytek, 1978; Özçelik, 1985).

2.3. Kornea Hastalıkları, Belirtileri ve Tedavisi

2.3.1. Kornea Hastalıklarının Belirtileri

Kornea hastalıklarında en önemli belirti ağrıdır. Ağrı ile korneadaki lezyonun büyüklüğü her zaman doğru orantılı olmayabilir. Bazen küçük bir lezyon şiddetli ağrılar yapabilirken, derinleşmiş yüzey keratitler (kornea iltihapları) daha az ağrı yapabilirler. Derin keratitler ağrısızdır. İridosiklit (siliyer cisim ve irisin iltihaplanması) gibi başka komplikasyonlar olduğu zaman ağrı olur. Ağrı ile birlikte hemen her zaman göz yaşarması da gözlemlenir. Göz yaşarması yüzeyel keratitlerde daha çok görülür. Görme bozukluğu

korneadaki lezyonun yerine göre olur. Korneanın merkezinde olan lezyonlar görmeyi daha çok etkiler. Ayrıca, korneada gelişen ödem de görmeyi etkiler (Akarçay, 1998).

2.3.2. Kornea Ülserleri

Kornea ülserleri dünya çapında yaygın bir göz problemidir ve oküler hastalıklarının ikinci önde gelen nedenidir (Song ve diğ., 2014). Kornea ülserleri göz sağlığına ciddi zararlar vererek kornea izlerine, delinmeye, enfeksiyonlara ve görme bozukluklarına neden olabilmektedir. Kornea ülserleri erken teşhis konulamadığı, zamanında ve doğru tedavi uygulanmadığı takdirde vücutta geri dönüşü olmayan hasarlara neden olabilir (Cohen ve diğ., 1987; Diamond ve diğ., 1999)

Kornea ülserinde tanı kritiktir ve deneyimli profesyoneller tarafından yapılmalıdır ancak dünya çapında, özellikle sınırlı kaynaklara sahip ülkelerde deneyimli göz doktoru sayısı yeterli olmamakta ve bu durum erken teşhisin yapılamamasına neden olmaktadır. Hastalığın doğru teşhis edilmesi de doğru tedavi prosedürlerinin uygulanmasında etkilidir. Kalıcı görme hasarı riskini azaltmak için farklı ülser aşamaları ve türleri arasındaki ayrım doğru yapılmalıdır. Oküler boyama teknikleri kornea ülserleri ve çeşitli göz hastalıklarının tanısında kullanılmaktadır. Bu teknikte, oküler yüzey hastalıklarını karakterize etmek ve boyutunu belirlemek için topikal boyalar yaygın olarak kullamnılır (Bron ve diğ., 2015).

2.3.3. Keratitler (Kornea İltihapları)

Keratitler, korneanın enfeksiyondan etkilendiği katmanlarına göre yüzeyel ve derin keratit olmak üzere 2 şekilde sınıflandırılır:

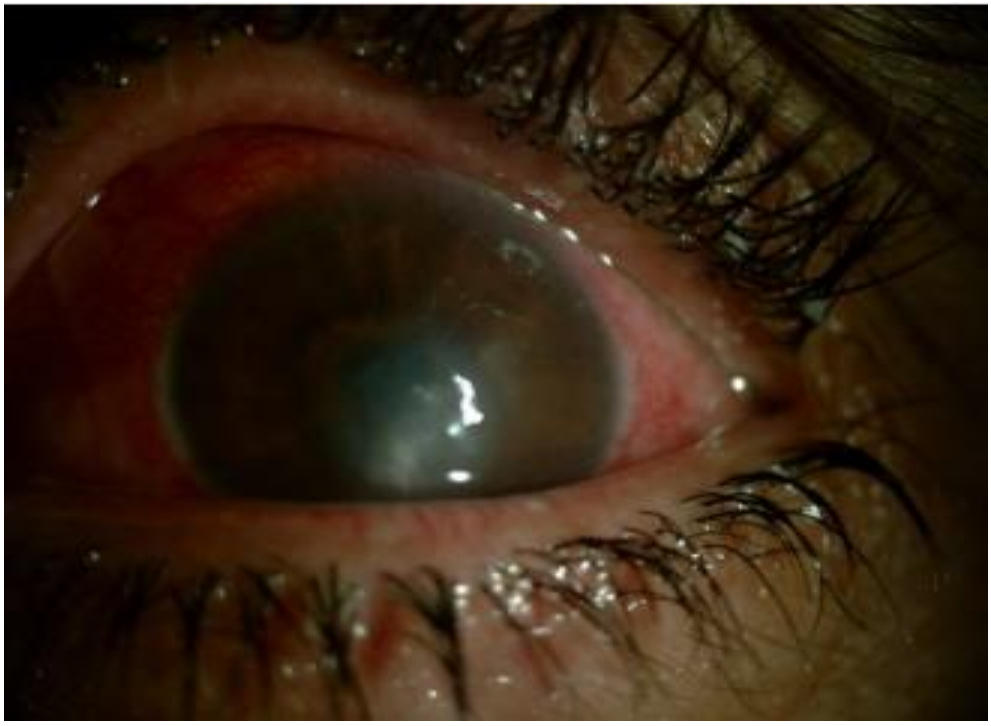
a) **Yüzeyel Keratit (Eksojen Keratit):** Konjonktivit varlığında veya konjonktiva forniksinde yerleşmiş mikroorganizmaların neden olduğu keratitlerdir. Hastalıkların etkeni göz dışından geldiği için eksojen keratit, iltihap korneanın yüzeyini kapladığı için yüzeyel keratit adını alır (Akarçay, 1998).

b) **Derin keratit (Endojen Keratit):** Kornea dokusunun iltihabıdır. Epitelde hastalık yoktur. Hastalığı yapan etken kan yolu ile gelir. Kan yolu ile geldiği için endojen keratit, korneanın derin katlarında meydana geldiği için derin keratit adını alır (Akarçay, 1998).

2.3.3.1. Bakteriyel Keratit

Bakteriyel keratitte korneada bakteriler çoğalır, buna bağlı olarak inflamasyon gelişir ve doku yıkımı olur. Genel olarak görme düzeyini ciddi tehdit eden, gözün önemli

hastalıklarından biridir. Tanı ve tedavide yapılabilecek hatalar ve gecikme, ciddi komplikasyonlar oluşmasına neden olabilir (Şekil 2.14) (Gümüş, 2012).



Şekil 2.14: Dirençli keratit olgusu klinik görünümü (Bulut ve diğ., 2019)

Korneanın epitel bütünlüğünün korunmasında, gözyaşının içerisindeki immünolojik faktörlerin ve göz kapaklarının koruyucu etkileri vardır ancak tüm bu koruyucu mekanizmalara rağmen kornea enfeksiyona maruz kalabilir. Bu enfeksiyonların sebepleri arasında kontak lens kullanımı, oküler travma, oküler cerrahi ve gözyaşı yetersizliği gibi durumlar sayılabilir (Klotz ve diğ., 2000; Sharma, 2001).

Keratite neden olan bakteriler, coğrafik bölge ve iklim şartlarına göre değişebilmektedir ancak genel olarak bu tip enfeksiyonlardan sorumlu olan bakteriler *Stafilokok aerus*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Streptococcus pneumonia* türleridir (Schaefer, 2001).

A. Bakteriyel Keratit Belirtileri

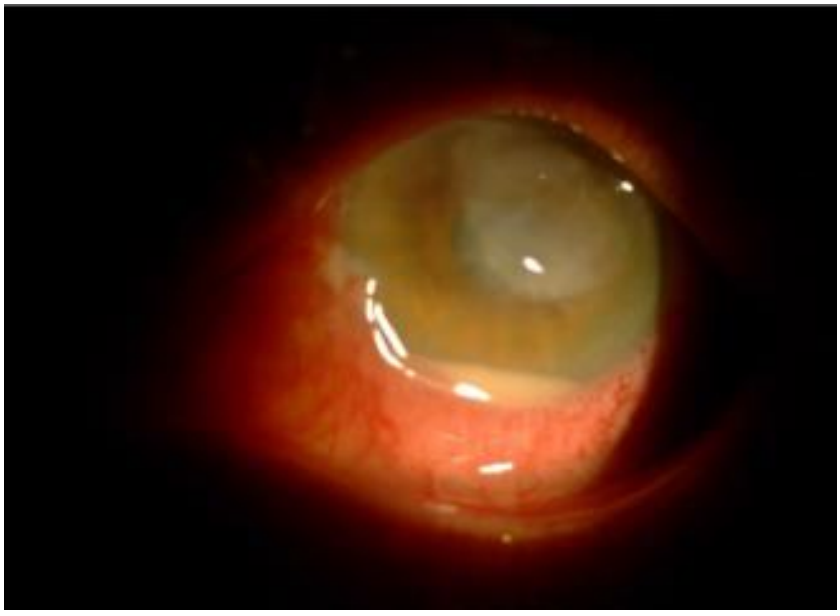
Bakteriyel keratit belirtlileri genellikle şunlardır:

- Göz ağrısı (genellikle akut)
- Anormal göz kızarıklığı

- Görüşte azalma
- Fotofobi (ışık hassasiyeti)
- Gözde akıntı olması (Turbert, 2023a).

B. Bakteriyel Keratitin Tanı ve Tedavi Yöntemleri

Hastanın belirtileri dinlenir, kornea hafifçe kazınarak küçük bir örnek alınıp, laboratuvarda mikrobiyolojik olarak incelendikten sonra tanı konulur. Bakteriyel keratitte erken tanı çok önemlidir. Şiddetli vakalarda görme azalması veya körlük ortaya çıkabilir. Bu durum enfeksiyonun korneanın merkezini etkilemesiyle gerçekleşir. Tedavi için genellikle antibiyotikli göz damlaları kullanılır. Damlalar sık sık uygulanır. Ayrıca steroid damlalar da kullanılabilir ancak enfeksiyon korneanın merkezini etkilemiş ve çok ilerlemişse kornea nakline ihtiyaç duyulabilir (Şekil 2.15 ve Şekil 2.16) (Turbert, 2023a).



Şekil 2.15: *P. aeruginosa* keratiti (Crosslink öncesi görünüm) (Bulut ve diğ., 2019)



Şekil 2.16: *P. aeruginosa* keratiti (Crosslink sonrası görünüm) (Bulut ve diğ., 2019)

2.3.3.2. Fungal Keratit (Mantar Keratit)

Genellikle travmalardan sonra görülür. Kırsal alanda yaşayan insanlarda görülme sıklığı daha yüksektir. Son zamanlarda antibiyotik ve kortikosteroidlerin kullanımındaki artışla birlikte ortaya çıkan biyolojik nedenlerden dolayı mantar enfeksiyonlarında da artış gözlenmektedir. Etkeni çoğunlukla *Aspergillus*'tur. *Aspergillus*'tan ileri gelenlerde genellikle bitki materyalini içeren kornea travması vardır (örneğin göze alınan palmiye dalı darbesi sonucu travma). Travma olan yerde enfeksiyoın başlar, kısa zamanda ülsere dönüşür. Ülserin tabanı kurudur ve beyaz bir oluşumla kaplıdır (Akarçay, 1998). Bağışıklığı zayıf olan kişilerin mantarla teması halinde mantar keratiti gelişebilir. Kontak lens kullanımıyla mantar keratiti gelişme riski de vardır. Kontak lenslerin doğru kullanımı ve bakımıyla mantar keratiti oluşma riski azaltılabilir (Turbert, 2023a).

A. Fungal Keratitin Belirtileri

Fungal keratitin belirtileri genellikle şunlardır:

- Azalmış görme keskinliği
- Göz ağrısı
- Artan ışık hassasiyeti
- Gözde akıntı olması (Turbert, 2023a)

B. Fungal Keratitin Tanı ve Tedavi Yöntemleri

Kesin tanı için mikrobiyolojik muayene gereklidir. Kornea ülserlerinin kenarı ve tabanı lokal anestezi altında spatulayla hafifçe kazınarak örnek alınır. Alınan örneklerin boyama işlemleri yapıldıktan sonra 30°C-36°C'de 6 haftayada kadar inkübe edilir. Sonrasında kültürde üreme olup olmadığı incelenir (Şekil 2.17) (Gopinathan, 2002). Bu inceleme keratitin mikoz keratit mi yoksa bakteriyel keratit mi olduğunun anlaşılmasını sağlar (Turbert, 2023b).



Şekil 2.17: Korneadan kazınarak alınan örnek kültüründe görülen *Aspergillus* üremesi (Çakmak ve diğ., 2022)

Mantar keratitinin tedavisi için antifungal göz damlaları ve ağızdan kullanılan antifungal ilaçlar kullanılır. Antibiyotikler etkisizdir. Eğer bu ilaçlarla tedaviden sonuç alınamazsa kornea nakli uygulanabilir (Turbert, 2023b).

2.3.3.3. Viral Keratit

Mevsimler, enfeksiyöz hastalıklar, lokal antibiyotik ve kortizon kullanımları viral keratitin görülmesinde etkin rol oynar. Gençlerde daha sık görülür. Kornea his bozuklukları hastalığın virütik olduğunu kanıtlar (Akarçay, 1998).

A. Herpes Simpleks Keratiti

Herpes simpleks keratit, korneanın herpes simpleks virüsü (HSV) tarafından tekrarlayan enfeksiyonundan oluşur. Virüs yaygın olarak damlacık olmak üzere daha seyrek olarak doğrudan temas ile bulaşır. Herpetik göz hastalığı gelişmiş ülkelerde kornea körlüğünün en yaygın bulaşıcı nedenidir (Kaşıkçı, 2021).

İlkbahar ve sonbaharda daha sık görülür. Ateşli hastalıklar, travmatik kornea lezyonları, aşılar, lokal kortizon kullanımı hastalığın ortaya çıkmasını kolaylaştıran faktörlerdendir.

Herpes simpleks keratitinin yüzeyel ve derin olmak üzere iki şekli vardır:

a) **Yüzeyel Şekli (Dendritik Ulkus):** Kornea epitelinde ağaç dalı şeklinde yayılır. Epitelde önce veziküller oluşur, sonrasında bu veziküller ülsere dönüşür. Görünümü çok tipiktir.

b) **Derin Şekli (Dissiform Keratit):** Herpes virüsü stromaya geçtiğinde disk şeklinde bir infiltrasyon oluşturur. Genellikle damarlanma yoktur ancak olduğunda derin tipte bir damarlanma olur. Stroma çok kalınlaşmıştır. Önündeki epitelde bulanıklık olabilir ancak epitelin bütünlüğü bozulmamıştır (Akarçay, 1998).

Herpes simpleks virüsünün iki ana türü vardır:

- **Tip I:** Herpes simpleks virüsünün en yaygın olan türüdür ve öncelikle yüzü enfekte ederek uçuk ve kabarcığa sebep olur.
- **Tip II:** Herpes simpleks virüsünün cinsel yolla bulaşan ve cinsel organları etkileyen türüdür.

Hem Tip I hem de Tip II göz enfeksiyonlarına neden olur ancak Tip I göz enfeksiyonlarının açık ara en sık nedenidir. Tip II'nin göze geçmesi nadir yaşanan bir durumdur (Porter, 2023).

Virüs ile ilk enfeksiyon genellikle asemptomatiktir ve tek belirti hafif blefarokonjonktivit (konjonktivanın ve göz kapağının iltihaplanması) olabilir. İlk enfeksiyonda genellikle kornea tutulmaz ancak bu aşamada virüs gizli hale gelir. Virüs tekrar aktive olarak (ateş, travma, bağışıklık sisteminin zayıflaması gibi çeşitli stres faktörlerine bağlı olarak) kornea epitelinde tutulum gösterir ve tekrarlayan enfeksiyon meydana gelir.

Nüks, epitel hücrelerinde tutunarak keratit yapar ve epitelde sınırlı kalır ancak daha derinde endotel tabakasını tutarak da keratit yapabilir (Kaşıkçı, 2021).

1. **Herpes Simpleks Keratitinin Belirtileri**

İlk enfeksiyon genellikle asemptomatiktir ancak herpes simpleks keratitinin bazı belirtileri vardır. Bunlar;

- Ağrı
- Kızarıklık
- Döküntü
- Bulanık görüş
- Işığa duyarlılığın artması (Porter, 2023)

2. **Herpes Simpleks Keratitinin Tanısı**

Hastalığın etiyolojisini saptamanın en önemli ve ilk adımı hastanın öyküsünü iyi almaktır. Fiziki muayenede deri veziküllerinin dağılımı; herpes simlepks virüsü keratitini, herpes zoster virüsü keratitinde ayırmaya yardımcı olacaktır. Göz içi basıncı ölçümü önemlidir. Herpes keratitinde korneal duyarlılık azalır. Bunun kontrolü topikal anestezi uygulanmadan yapılmalıdır (Kaşıkçı, 2021).

3. **Herpes Simpleks Keratitinin Tedavisi**

a) **Antiviral İlaçlar:** Konak hücre içindeki viral DNA replikasyonunu inhibe ederek etki gösterirler.

- **Asiklovir (ACV):** Herpes simpleks virüsüne karşı en etkili ve konak hücre üzerine en az toksik etki gösteren en selektif ilaçtır.
- **İdoksüridin (İDU):** Konak hücre içinde trifosfat formuna dönüşerek etkili olur ve viral DNA polimerazı inhibe ederek viral replikasyon ve transkripsiyonu durdurur. Selektif olmadığı için konak hücre üzerinde de toksik etkileri vardır.
- **Trifluridin:** Yapı ve etki mekanizması bakımından idoksüridine benzer, ancak ondan daha etkili ve daha az toksiktir (Akarçay, 1998).

b) **Vidarabin (Ara-A, Vira-A):** Konak hücrede trifosfat türevine dönüşerek etkili olur ve DNA polimerazı inhibe ederek viral DNA sentezini bozar (Akarçay, 1998).

c) **İnterferonlar:** Alfa (α), beta (β) ve delta (δ) interferonlar virüslerin genetik materyalinin translasyonunu inhibe eden oligonükleotidlerin sentezini artırır ve bu şekilde HSV dahil birçok virüs enfeksiyonunu önler. Antiviral ilaçlarla karşılaştırıldığında etkileri çok zayıftır. Bu nedenle yüksek konsantrasyonlar gerektirir. Ayrıca antiviral ilaçlarla birlikte kullanıldıklarında etkilerini artırırlar (Akarçay, 1998).

B. Herpes Zoster Oftalmikus (HZO)

Varisella zoster virüsü (VZV), hem su çiçeği hem de Herpes zoster (HZ) hastalıklarının sebebidir. VZV, sinir sisteminde gizli bir enfeksiyon oluşturur ve ilerleyen yıllarda tekrar aktif hale gelirse zonaya (Herpes zoster) dönüşür (Topçu ve diğ, 2017).

Herpes zoster vakalarının %10'u, klinik olarak Herpes zoster oftalmikusa neden olur. Akut keratit, HZO ile ilişkili oküler komplikasyonların en yaygın olanlarından biridir. Herpes zoster görülme sıklığı son yıllarda artarken, hastalığın başlangıç yaşı da düşmektedir. Akut zoster keratiti kalıcı görme kaybına neden olabilir. Tipik olarak stromal keratit yapmaktadır. Oftalmik zoster enfeksiyonundan sonra kalıcı hasar olarak kronik oküler inflamasyon ve görme kaybı sayılabilir.

Herpes zoster tedavisinde oral ve topikal antiviral ilaçlar kullanılabilir. Herpes zoster aşıları da, hastalığın önlenmesinde etkilidir. Asiklovir, valasiklovir ve famsiklovir gibi antiviral ilaçlar tedavinin temelini oluştururlar ve döküntü başladığından 72 saat sonra başlandığında oküler tutulumu önlemede etkili olurlar (Kaşıkçı, 2021).

C. Adenovirüsler

Adenovirüsler; soğuk algınlığı, zatürre, boğaz ağrısı, bronşit, idrar yolu iltihabı, ishal ve gastroenterit gibi birçok semptomlara sebep olabilen yaygın virüslerdir. Ayrıca keratokonjonktivit ve faringokonjonktival ateş şeklinde gözü de enfekte ederek kendilerini gösterirler. Adenovirüsler çok bulaşıcıdır. Bu yüzden sık sık epidemiye neden oldukları için 'epidemik keratokonjontivit (EKC)' kliniğine neden olur. Adenovirüslerin 50'den fazla çeşidi vardır ve bunlar temas ve hava yoluyla bulaşırlar. Kontak lens kullanımı da adenovirüs bulaşma ihtimalini artıran faktörlerdendir. Enfekte olmuş gözden kazıma yöntemiyle bir parça alınarak hücre şişesine eklemek teşhis için altın standarttır. Ayrıca Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) yöntemi de sıklıkla virüsü teşhis edebilmek için kullanılır. Tedavide antiviral ilaç olarak sidofovir tercih edilir ancak hasta izole edilmeli ve kontak lensler güvenli bir şekilde atılmalıdır (Özbek ve Kartı, 2008; Kaşıkçı, 2021).

2.3.3.4. Paraziter Keratit (*Acanthamoeba* Keratiti, AK)

Acanthamoeba keratiti (AK), korneada *Acanthamoeba* spp. tarafından oluşturulan ağrılı, görme sağlığını tehdit eden ve erken tedavi edilmediği durumlarda korneada ülserasyon, görme kaybı hatta körlük ile sonuçlanabilen bir enfeksiyondur. *Acanthamoeba* doğada yaygın olarak doğal su kaynaklarında, deniz suyunda, toprakta, havada hatta içme suları, yüzme havuzları ve kontak lens sıvıları vb. gibi ortamlarda bulunabilir. İlk olgu 1973 yılında Amerika'da saptanmıştır. 1980'li yıllarda kontak lens kullanımlarının artmasıyla birlikte *Acanthamoeba* keratiti de artış göstermiştir. Yapılan çalışmalar sonucu en önemli risk faktörünün kontak lenslerin gerekli dezenfeksiyon kuralları içinde kullanılmadığı ve uzun süreli kullanımı olduğu ortaya çıkmıştır (Markel ve diğ., 1992; Kılıç ve diğ., 2004). Günümüzde morfolojik özellikleri tanımlanmış 24 adet *Acanthamoeba* türü bulunmaktadır. Bunlardan *A. castellani, A. polypahaga, A. hatchetti*'nin gözde enfeksiyon yaptığı bilinmektedir (Kılıç ve diğ., 2004; Maghsood ve diğ., 2005).

2.3.4. Kornea Distrofileri ve Dejenerasyonları

Kornea distrofileri, korneayı ilerleyici olarak bulanıklaştıran, bilateral seyreden, inflamatuar olmayan ve genetikten kaynaklanan hastalıklardır. Bu hastalıkların çoğu, erken yaşta başlar ancak daha geç yaşlarda klinik belirti gösterir. Kornea distrofileri anatomik olarak Tablo 2'deki gibi sınıflandırılmaktadır (Skuta ve diğ., 2009; Yaycıoğlu ve Akova, 2009).

Tablo 2.2: Kornea Distrofilerinin Sınıflandırılması

I. ÖN MEMBRAN DSİTROFİLERİ (EPİTELYAL DİSTROFİLER)
1. Epitel Tabakası - **Epitel Bazal Membran Distrofisi** - **Maeesman Korneal Distrofisi** - **Lisch Korneal Distrofisi** **2. Bowman Tabakası** - **Reis-Bücklers Distrofisi** - **Thiel-Behnke Distrofisi**

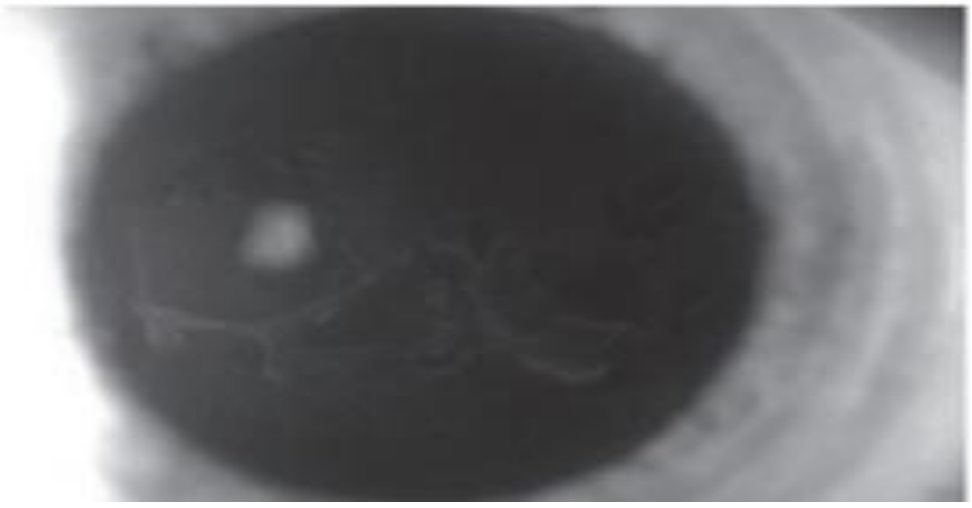
2. STROMA DİSTROFİLERİ - **Latis Distrofisi (Retiküler Distrofi)** - **Granüler Distrofi** - **Maküler Distrofi**
3. ARKA KORNEA DİSTROFİLERİ (ENDOTELYAL DİSTROFİLER) - **Kornea Guttata** - **Fuchs Endotel Distrofisi** - **Posterior Polimorfoz Distrofisi**

2.3.4.1. Epitelyal Distrofiler

A. Epitel Tabakası Distrofileri

1. Epitel Bazal Membran Distrofisi

En sık görülen korneal distrofidir. Çoğu olguda yaşlanmayla birlikte hastalık da ilerler (Boutboul ve diğ., 2006). Gözün santral korneasının ön yüzeyinde gri-beyaz leke ve nokta şeklinde lezyonlar görülür (Şekil 2.18) (Küçümen ve diğ., 2011). Sıklıkla 30 yaş üzeri hastalarda tekrarlayan kornea erozyonlarına bağlı olarak ağrı, bulanık görme ve ışık hassasiyeti belirtileri olur (Weiss, 2015).



Şekil 2.18: Kornea epitelinde leke görüntüsü (Günaydın ve Uçar, 2022)

2. Maeesman Korneal Distrofisi

Limbusa kadar uzanan küçük, gri-beyaz, veziküler lezyonlardır. Epitel bazal membran distrofisine göre daha erken yaşlarda başlar. Zaman içerisinde veziküllerin patlamasına bağlı olarak tekrarlayan korneal erozyonlar görülür (Boutboul ve diğ., 2006).

3. Lisch Korneal Distrofisi

Korneadaki grimsi, tüyümsü lezyonlardır. Genellikle asemptomatiktir. Santral korneadaki lezyonlardan dolayı bulanık görme olabilir. Hastalık sıklıkla yavaş ilerler (Wessel ve diğ., 2011).

B. Bowman Tabakası Distrofileri

1. Reis-Bücklers Distrofisi

"Atipik/yüzeyel granüler distrofi" olarak da isimlendirilir. Yüzeyel korneada yoğun lezyonlar şeklinde, anterior stromada ödem olarak izlenir. Hastalık ilerledikçe derin stromada da birikim görülür (Küchle ve diğ., 1995).

2. Thiel-Behnke Distrofisi

Thiel-Behnke Distrofisi'nin iyileşme potansiyeli Reis-Bücklers Distrofisi'nden daha yüksektir. Biyomikroskobik muayenede Reis-Bücklers Distrofisi'nden ayrımı zordur. Hastalık başlangıcında kornea periferine uzanmayan bal peteği görünümünde lezyonlar görülür (Küchle ve diğ., 1995).

2.3.4.2. Stroma Distrofileri

A. Latis Distrofisi (Retiküler Distrofi)

Doğumun ilk 10 yılında belirginleşmeye başlar. Merkezde Bowman tabakasının altında çizgiler vardır. Çizgiler ufak noktalardan oluşmuş ve birbiriyle kesişmişlerdir. Ağrı krizleri olabilir (Akarçay, 1998). Otuzlu yaşlara doğru görme seviyesini düşürür (Yamada ve diğ., 2005).

B. Granüler Distrofi

Tip I ve Tip II olmak üzere iki şekli vardır. Tipik olarak ön stromada beyaz, tozumsu, kırıntı benzeri halkasal gri-beyaz lezyonlar görülür. Aradaki stroma saydamdır (Weiss ve diğ., 2015). Korneanın merkezini tutar, limbusa kadar uzanmaz. İlerlemiş vakalarda kornea yüzeyi pürtüklenir, görme ileri derecede bozulur (Akarçay, 1998). Granüler Distrofi Tip II'de, Tip I'e benzer özelliklere ilaveten yıldız şeklinde lezyonlar görülür (Moon ve diğ., 2007).

C. Maküler Distrofi

Klinik olarak santral, ilerleyici, puslu korneal lezyonlar vardır. Lezyonların sınırları belirsiz, aradaki stroma bulanıktır (Nowinska ve diğ., 2014). Genellikle 5-9 yaşları arasında başlayan, nadir görülen bir hastalıktır. 30-40 yaşlarında kadar ilerler. Işık hassasiyeti ve irritasyon krizleri sık görülür (Akarçay, 1998).

2.3.4.3. Endotelyal Distrofiler

A. Kornea Guttata

Direkt aydınlatmayla, endotel yüzeyinde yuvarlak çukurcuklar şeklinde görülürken, speküler mikroskobik muayenede, koyu ve yuvarlak alanlar şeklinde görülür. Başlangıçta santral korneada ortaya çıkar ve perifere yayılabilir. Pigment birikimleri ile Descemet membranında dövülmüş metal benzeri görüntü oluşturur. Kornea guttata, genellikle belirti vermeyen masum lezyonlar iken, bazen Fuchs Endotel Distrofisi'nin ilk bulgusu olabilir (Cross ve diğ., 1971; Krachmer ve diğ., 1978).

B. Fuchs Endotel Distrofisi

Hastaların belirgin semptomları; özellikle sabah uyandığında daha çok olmak üzere görme azalması, ağrı, sulanma ve ışık hassasiyetidir (Aldave ve diğ., 2013a). Hastalığın ilk klinik bulgusu ise, sıklıkla "kornea guttata"dır. Ayrıca Descemet membranında kalınlaşma, epitelyal ödem gibi başka klinik bulguları da vardır (Krachmer ve diğ., 1978). Genellikle 50 yaşın üstündeki kadınlarda görülür. İlerleme 4 dönem gösterir:

1. Endotelin komplike olmayan dejenerasyonu (kornea guttata)
2. Epitelde ve stromada ödem
3. Geç devrede damarlanma ile birlikte subepitelyal konnektif doku formasyonu
4. Komplikasyonlar (glokom ve enfeksiyon)

C. Posterior Polimorfoz Distrofisi

Korneada veziküler, coğrafi ve bant şeklinde lezyonlar vardır (Aldave ve diğ., 2013a). Genellikle asemptomatiktir. Korneal ödem ve iridokorneal yapışıklıklar da eşlik edebilir. Ayrıca bazı hastalarda keratokonus gibi korneal dikleşme de gelişebilir (Aldave ve diğ., 2013b).

2.3.4.4. Kornea Distrofilerinde Tedavi

Tedavi, hastalığın ciddiyetine göre belirlenir. Tedavide amaç, fonksiyonel görmeyi mümkün olduğunca uzun sürdürmek ve cerragi müdahalelerin büyüklüğünü olabildiğince minimalize etmektir (Seitz ve Lisch, 2011).

A. Tekrarlayan Kornea Erozyonları Tedavisi

Suni gözyaşı ve jeller, terapötik bandaj kontak lens, topikal antibiyotik, oral doksisiklin (monodoks, tetrasiklin) ile matriks metalloproteinaz-9 inhibisyonu ya da ölü epitel dokuların çıkarılması işlemleri uygulanabilir (Seitz ve Lisch, 2011).

B. Cerrahi Tedavi Yöntemleri

Cerrahi tedavi yöntemleri, tekrarlayan epitel erozyonlarına bağlı skar gelişiminde yüzeyel distrofilerin tedavisinde ilk tercihtir (Deshmukh ve diğ., 2020). Tekrar edilebilir. PTK (Fototerapötik Keratektomi)'da amaç; yüzeyel lezyonların ortadan kaldırılması, düzensiz astigmatın düzenli hale getirilmesi ya da kaldırılması ve epitelizasyonunun sağlanmasıdır. PTK, stromal tutulumlu distrofilerde Derin Anterior Lameller Keratoplasti (DALK) ve Penetran Keratoplasti (PKP)'ye alternatif olabilir.

Endotel ve Descemet membranının hasarlanmadığı d erin stromal tutulumlu hastalarda DALK, PKP'ye göre daha etkili ve güvenlidir. Stromal skarın bulunmadığı endotel distrofilerinde, arka lameller keratoplasti teknikleri (Descemet Soymalı Automize Endotelyal Keratoplasti ve Descemet Membran Endotelyal Keratoplasti) ilk tercih edilen yöntemlerdir (Al Arrayedh ve diğ., 2018).

Santral guttatası olan Fuchs distrofili hastalarda, cerrahi müdahale yapılmaksızın topikal "rho-associated kinase" (ROCK) enzim inhibitörünün kullanımı, korneal endotelin iyileşmesini ve görsel rehabilitasyonu sağladığı görülmüştür (Moloney ve diğ., 2017).

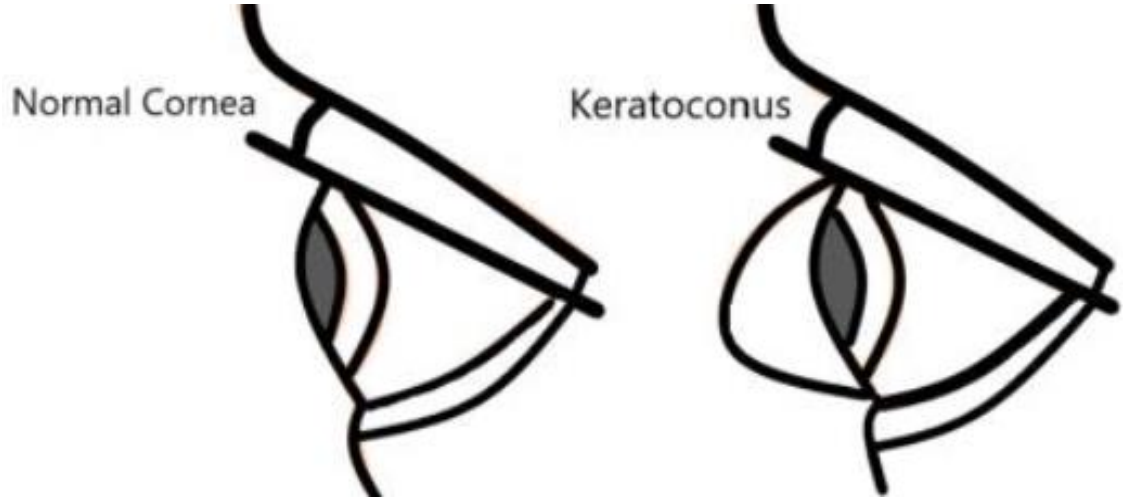
2.3.5. Keratokonus

Keratokonus, korne (kerato) ve tepe (conus) kelimelerinin birleşmesiyle oluşmuş Yunanca bir kelimedir (Şimşek, 2021). Keratokonus, korneanın incelmesi ve dikleşmesiyle karakterize, ilerleyici, inflamatuar olmayan kornea dejenerasyonudur (Kok ve diğ., 2012). Görülme sıklığı popülasyonun coğrafik ve etnik özelliklerine göre değişmekte olup sıklıkla 10.000'de 5 ile 23 arasında değişmektedir (Feder ve Gan, 2011). Etiyolojisi tam olarak bilinmemekle beraber genetik yatkınlık, kontak lens kullanımı, gözü ovuşturma gibi faktörler hastalığın oluşmasında rol oynamaktadır (Or, 2011; Kok ve diğ., 2012). Hastalık başlangıçta

belirti vermez. Zamanla uzağı görme problemleri oluşur. Hastalık ilerledikçe ektazi (korneanın dışa doğru konikleşmesi ve incelmesi) artar, görme bozulur. Bazen Descemet membranının yırtılmasına bağlı olarak korneada ödem oluşur, görme çok azalır. Bu duruma akut keratokonus denir. Descemet membranının yenilenmesi ile bu akut durum düzelebilir (Akarçay, 1998). Keratokonusta en önemli şikayet görmede azalmadır. Görme azlığı başlangıçta basit görme kusurlarıyla karıştırılmaktadır ve bu benzerlik hastalığın erken teşhis edilmesini güçleştirmektedir ancak günümüzde yaygınlaşan bilgisayarlı topografik cihazlar, hastalığın erken teşhisine imkan vermektedir (Rabinowitz, 1998; Ku ve diğ., 2008).

2.3.5.1. Klinik Bulgular

- Korneada koni biçiminde öne çıkma (Şekil 2.19); ilerlemiş vakalarda bu görünüm biyomikroskopla veya hasta aşağı bakarken çıplak gözle kolaylıkla farkedilebilmektedir.
- Korneada incelme
- Derin epitel katında demir birikintileri (Fleischer halkası)
- Vogt çizgileri (arka stromada dikey çizgiler)
- Bowman zarındaki yırtılmalara bağlı skarlaşma (hidrops sekeli) (Fiol-Silva, 2002)



Şekil 2.19: Normal kornea şekli ve keratokonus hastalığında kornea şekli (Zamanlou ve Karabudak, 2021)

2.3.5.2. Keratokonus Tedavisinde Cerrahi Dışı Yöntemler

A. Gözlük ile Düzeltme

Keratokonusun erken dönemlerinde gözlük ile düzeltme yeterli olmaktadır ancak hastalığın ilerlemesiyle birlikte gözlük yetersiz kalabilmektedir. Bunun nedenleri; kornea ektazisiyle ortaya çıkan astigmatizma, haftalık hatta günlük değişebilen kırma kusurları ve düzeltilemeyen düzensiz astigmatizmadır (Rabinowitz, 1998).

B. Lens ile Düzeltme

1. Sert Gaz Geçirgen Kontak Lens

Sert gaz geçirgen kontak lensler ile düzeltme, genellikle orta ve ileri dönem keratokonuslu hastalarda tatminkar görme artışı sağlamaktadır. Yüksek oksijen geçirgenlikleri ve dik uygulanabildikleri için epitel açısından risk teşkil etmezler (Garcia-Lledo ve diğ., 2006).

2. Yumuşak Lensler

Sert lens takamayan başlangıç keratokonus hastalarında kullanılabilir. Gözlük ile kombinasyonunda astigmatizma 3-4 kat azaltılabilir (Marsack ve diğ., 2008).

3. Hibrid Lensler

Kenarları yumuşak, ortaları serttir. Yeni geliştirilmiş hibrid lensler yüksek oksijen geçirgenliğine sahiptir. Hastalarda daha az yanma ve batma hissi oluşturur ancak 6 ayda bir değiştirilmeleri gerektiğinden hasta için maliyeti sert gaz geçirgen lenslerden daha fazladır (Abdalla ve diğ., 2010).

4. Sklera Lensleri

Çok ilerlemiş keratokonuslu hastalarda tercih edilir. Pahalı ve uygulaması zordur. Çapları nedeniyle sklera tarafından desteklendiği için düzensiz kornealar üzerinde uygulanabilir. Kornea hidrasyonunu sağlar ve korneayı göz kırpma hareketinden korur (Pullum ve diğ., 2005; Schornack ve Patel, 2010).

2.3.5.3. Keratokonus Tedavisinde Cerrahi Yöntemler

A. Kollajen Cross-Linking (Çapraz Bağlama)

Bu yöntem, riboflavin ve ultraviyole A (UVA) ışınlarının kombine etkisi ile stroma kollajen liflerinin fotopolimerizasyonunu sağlar. Kornea epiteli kaldırıldıktan ve %0,1'lik

riboflavin damla ile satüre (doygunluk) edildikten sonra 30 dakika boyunca 3 mW/cm^2 UVA (toplam 5,4 J/cm^2 yüzey dozu) uygulaması yapılır. Riboflavinin fotosensitize edici özelliği olduğu için serbest oksijen radikallerinin oluşumuna yol açarak korneal kollajen lifleri arasında çapraz bağ oluşumunu tetiklemektedir. Ameliyattan sonra 3. ayda keratosit hücreleri yeniden oluşmaya ve ödem kaybolmaya başlar. 6. ayda keratosit hücrelerinin yeniden çoğalması tamamlanır ve stroma lifleri yoğunluğunda artış olur (Wollensak ve diğ., 2003; Wollensak, 2006).

B. İntrakorneal Halka

İntrakorneal halka yöntemi bir ekleme teknolojisidir ve korneanın yapısında değişiklik oluşturmaz. Bu yöntemin en büyük avantajları, kornea içi halkaların gerektiğinde çıkarılabilmesi ve santral optik zon saydamlığının korunmasıdır. Amaç kornea eğriliğinin düzeltilmesidir (Akkaya ve diğ., 2014). Düzeltme etkisi kalınlık ve çapa göre değişir; uzun halka ve kalın segmentin düzelme etkisi daha fazladır. Örneğin; 300 µ ve 160º halka, 150 µ ve 120º halkadan daha fazla düzeltme yapar. Kornea merkezine yaklaştıkça astigmatizma düzeltici etki artar, merkezden uzaklaştıkça miyopi düzeltici etki artar. 1-2 yılda keratometride (korneanın ön yüzeyinin eğrilik değeri) belirgin bir azalma, sonraki yıllarda hafif değişiklik gösterir (Sinjab, 2012).

C. Penetran Keratoplasti (PK)

Kontak lens intoleransı ve santral kornea skarı olan hastalarda görsel rehabilitasyonu sağlamak için uygulanabilir. Penetran keratoplasti alıcı kornea tüm katları ile birlikte yeni bir donör kornea ile değiştirilir. Penetran keratoplasti;

- kornea santralinde lezyon gelişen,
- keratometri değeri 55 D (Diyoptri)'den yüksek olan,
- sık akut hidrops atak geçiren,
- kontak lense intolerans gelişen ileri keratokonuslu hastalarda gereklidir (Yağmur ve Erdem, 2015).

Penetran keratoplasti, intraoküler bir cerrahidir; ekspulsif hemoraji (göz içindeki sıvıların ani bir artışı sonucu göz içindeki basıncın anormal yükselmesi) ve endoftalmi (göz içi enfeksiyonu) gibi ciddi komplikasyonlara neden olabilir. Ayrıca uzun süre steroid kullanımına bağlı sekonder katarakt ve glokom görülebilir. Penetran keratoplasti sonrası gelişen greft rejeksiyonu (korneanın vücut tarafından reddedilmesi) ve endotel hücre kaybı

gibi komplikasyonlar, keratokonuslu gözlerde önemli bir dezavantajdır. Bu nedenle günümüzde geliştirilen ve endotelin korunduğu lameller keratoplasti seçenekleri bu hastalarda ilk cerrahi tedavi seçeneği olmaya başlamıştır (Akkaya ve diğ., 2014).

D. Derin Anterior Lameller Keratoplasti (DALK)

Alıcı korneadaki Descemet membranı ve endotel dışındaki tüm korneal katların, endotel ve Descemet membranı uzaklaştırılmış verici kornea ile değiştirildiği lameller keratoplasti, derin anterior lameller keratoplasti (DALK) olarak adlandırılır (Sutphin ve diğ., 2003-2004). DALK cerrahisindeki amaç saydam Descemet membranına ulaşmaktır. Descemet membranında bir hasar veya skar varsa DALK cerrahisi uygun değildir. Eğer skar görme aksını tutuyorsa tam kat keratoplasti düşünülmelidir (Amayem ve Anwar, 2000). DALK cerrahisinin PK cerahisine olan bazı üstünlükleri şunlardır:

- Endotelyal rejeksiyon riski azalmış ya da yoktur.
- Steroid komplikasyonu daha azdır.
- Donör doku alıcıda daha uzun süre işlevini yerine getirir.
- Kapalı ameliyat olduğundan endoftalmi riski daha azdır.
- Görsel rehabilitasyonu daha erken ve hasta takibi daha kolaydır.
- Donör materyali daha fazladır (Akkaya ve diğ., 2014).

3. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kornea, gözün iris, göz bebeği ve ön kamarayı kaplayan saydam kısmıdır. Yapısal bir bariyer görevi gören ve gözü dış enfeksiyonlara karşı koruyan şeffaf, avasküler dokudur (Kaşıkçı, 2021). Kornea önden arkaya; epitel tabakası, Bowman tabakası, stroma, Descemet membranı ve endotel tabakası olmak üzere 5 tabakadan oluşmuştur (Özkan ve diğ., 1997). Genel olarak kornea hastalıkları; korneanın enfeksiyöz hastalıkları (keratitler), korneal distrofiler ve korneal dejenerasyonlar olarak sınıflandırılabilir (Kaşıkçı, 2021).

Keratitler; bakteriyel, viral, fungal ve paraziter keratit olarak sınıflandırılır. Keratitlerin en önemli belirtileri; ağrı, görme bozukluğu ve ışığa hassasiyettir (Kaşıkçı, 2021). Bakteriyel keratit gelişmekte olan ülkelerde tek taraflı körlüğün önde gelen sebeplerindendir. Çoğunlukla altta oküler travma, kontak lens kullanımı gibi faktörler olsa da sağlam korneadan penetre olan bazı mikroorganizmalar vardır. Bakteriyel keratite neden olan mikroorganizmalar , coğrafi bölge ve iklim koşullarına göre değişmektedir (Schaefer, 2001; Sharma, 2001). Bunlardan en önemlileri, *Stafilokok aerus* ve *Pseudomonas aeruginosa*'dır (Turbert, 2023a). Viral keratite neden olan en önemli virüsler; Herpes simpleks, Herpes zoster ve adenovirüslerdir. Fungal keratitte; *Fusarium, Aspergillus* ve *Candida* gibi korneayı enfekte eden birçok farklı mantar vardır (Turbert, 2023b). Paraziter keratit, *Achantomoeba* adı verilen küçük bir amipin sebep olduğu keratittir (Kaşıkçı, 2021).

Kornea distrofilerinin tanısı sıklıkla biyomikroskobik muayene ile konulmaktadır ancak bu distrofilerin fenotipik farklılıkları oldukça fazla olduğu için kesin tanı her zaman mümkün olmayabilir (Erdem ve diğ., 2007). Korneal distrofiler, korneadaki yerleşim yerlerine göre; epitelyal distrofiler (ön membran distrofileri), stroma distrofileri ve endotelyal distrofiler (arka kornea distrofileri) olmak üzere 3 sınıfta incelenir (Skuta ve diğ., 2009; Yaycıoğlu ve Akova, 2009). Epitelyal distrofiler olarak epitel bazal membran distrofisi (EBMD), Maeesman korneal distrofisi, Lisch korneal distrofisi ve Bowman tabakası distrofileri sayılabilir. Bowman tabakası distrofileri ise, Reis-Bücklers dsitrofisi ve Thiel-Behnke olmak üzere 2 tiptir. Stromada rastlanan klasik distrofiler; granüler, maküler ve latis distrofileridir. Endotelyal distrofiler; kornea guttata, Fuchs endotel distrofisi ve posterior polimorfoz distrofisi olarak 3'e ayrılır. Son yıllarda genetik ve oküler görüntüleme yöntemlerindeki gelişmeler ile kornea distrofilerinin sınıflandırılmasının güncellenmesi,

medikal ve cerrahi tedavilerdeki yeniliklerin de artmasıyla kornea distrofilerinde yeni tedavi olanaklarını artırarak geleceğe dair umut vermektedir (Günaydın ve Uçar, 2022).

Korneal dejenerasyonlardan olan keratokonus; etiyolojisi tam olarak açıklanamayan, korneanın noninflmatuvar ilerleyici incelmesi ve koni şeklinde dikleşmesi ile karakterize bir korneal dejenerasyondur. Sıklıkla ergenlik çağında başlar ve genellikle bir göz diğerine göre daha fazla tutulur. İlk semptom gözlük veya kontakt lens kullanımına rağmen görmede ilerleyici bir azalmadır. Düzensiz astigmatizma, korneanın alt kadranında dikleşme erken tanıda yardımcıdır. Modern kompüterize topografi yöntemleri subklinik keratokonusun erken tanısı ve takibinde oldukça yararlıdır (Sinjab, 2012). Başlangıçta gözlük ve kontakt lensler cerrahi olmayan tedavi yöntemleri olarak yeterlidir. Geçmiş yıllarda gözlük ve kontakt lens ile yeterli görüş sağlanamayan ilerlemiş tablolarda penetran keratoplasti son tedavi yöntemi iken, günümüzde refraktif hatayı düzeltmek ve kornea yüzeyini yeniden şekillendirmek için kornea içi halkalar, refraktif göz içi lensler, topografi eşlikli Fotorefraktif Keratektomi (PRK) yöntemlerinden yararlanılır (Wachler ve Jalali, 2008; Jhanji ve diğ., 2011). Keratokonus tedavisinde; kornea yüzeyini yeniden şekillendirmek, yüksek miyopi ve astigmatizmayı düzeltmek, ektazinin ilerlemesini önlemek gerekmektedir. Uygun hasta seçimi ve doğru tedavi yaklaşımları için tedavi seçiminde gerekli parametrelere dikkat edilmelidir (Burcu, 2013).

Bu çalışma, kornea hastalıklarının çeşitli belirtilerle ilişkilendirildiğini ve bu belirtilerin tanı sürecinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Özellikle, kornea enfeksiyonları, distrofileri ve dejenerasyonları gibi hastalıkların belirtileri arasında görülen ağrı, kızarıklık ve görme kaybı gibi semptomlar, tanı ve tedavi süreçlerinde kritik öneme sahiptir. Bu çalışmada kornea hastalıklarının tedavisinde kullanılan çeşitli yöntemler incelenmiş olup; medikal tedavi, cerrahi tedavi ve kornea nakli gibi yöntemlerin, hastalığın tipine ve şiddetine bağlı olarak farklı sonuçlar doğurabileceği bulgusuna ulaşılmıştır.

KAYNAKLAR

ABDALLA, Y.F., ELSAHN, A.F., HAMMERSMİTH, K.M. ve COHEN, E.J., 2010, Synergeyes lenses for keratoconus, *Cornea*, 29 (1), 5–8.

AKARÇAY, K., 1998, *Kornea Hastalıkları*, İçinde: SEZEN, F., URGANCIOĞLU, M. ve diğ., (Ed.) Göz Hastalıkları, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, 101-124.

AKKAYA, H.S., 2022, *İnsan Kornea Endotel Hücreleri Üzerine Farklı Rho Kinaz İnhibitörlerinin Etkinliğinin Araştırılması*, Uzmanlık Tezi, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı.

AKKAYA, S., ÖZKURT, Y., ASKOY, S. ve ARSAN KARATAY, A., 2014, Keratokonus ve Tedavisi, *Boğaziçi Tıp Dergisi*, 1 (2), 81-87.

AL ARRAYEDH, H., COLLUM, L. ve MURPHY, C.C., 2018, Outcomes of Penetrating keratoplasty in congenital hereditary endothelial dystrophy. *British Journal of Ophthalmology*, 102 (1), 19-25. doi: 10.1136/bjophthalmol-2016-309565.

ALDAVE, A.J., ANN, L.B., FRAUSTO, R.F. ve diğ., 2013b, Classification of posterior polymorphous corneal dystrophy as a corneal ectatic disorder following confirmation of associated significant corneal steepening, *JAMA Ophthalmol*, 131:1583–1590.

ALDAVE, A.J., HAN, J. ve FRAUSTO, R.F., 2013a, Genetics of the corneal endothelial dystrophies: an evidence based review, *Clinical Genetics*, 84:109–119.

AMAYEM, A.F. ve ANWAR, M., 2000, Fluid lamellar keratoplasty in keratoconus, *Ophthalmology*, 107:76– 79, discussion 80.

YAĞMUR, M. ve ERDEM, E., 2015, *Korneal Ektazi, Kornea Dejeneresansları, Distrofiler, Yaralanmalar, Penetran Keratoplasti*, İçinde: AYDIN O'DWYER, P. ve AKOVA, Y., (Ed.) Temel Göz Hastalıkları, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 231- 49.

AYTEK, M., 1978, "*Türkiyede En Çok Rastlanan Körlük Nedenleri ve Önleme Çareleri*" Körlük ve Sorunları, Türkiye Körler Vakfı Yayınları, Ankara, 35-40.

BARNETT, M. ve MANNİS, M.J., 2011, Contact lenses in the management of keratoconus, *Cornea*, 30 (12), 1510-6.

BERGER, J., 2018, *Görme Biçimleri*, (24.B.), Metis Yayınları, İstanbul.

BOUTBOUL, S., BLACK, G.C., MOORE, J.E. ve diğ., 2006, A subset of patients with epithelial basement membrane corneal dystrophy have mutations in TGFBI/BIGH3, *Human Mutation*, 27:553–557.

BRON, A.J., ARGÜESO, P., IRKEC, M. ve BRİGHT, F.V., 2015, Clinical staining of the ocular surface: Mechanisms and interpretations, *Progress in Retinal and Eye Research*, 44, 36–61. https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2014.10.001.

BROWN, R.L. ve BARRETT, A.E., 2011, Visual impairment and quality of life among older adults: an examination of explanations for the relationship, *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 66 (3), 364-73. doi: 10.1093/geronb/gbr015.

BULUT, M., BİLEN, A., ÇINAR, Ş.Ş. ve KARADAĞ, A.S., 2019, Mikrobiyal Keratit Olgularının Demografik, Laboratuvar ve Klinik Bulguları, *Çukurova Medical Journal*, 44(3):891-897, doi: 10.17826/cumj.461134.

BURCU, A., 2013, Keratokonus Tedavisinde Güncel Girişimsel Yöntemler, *Türkish Journal of Ophthalmology*, 43 (4), 236-269.

CAROLL, T.J., *Blindness; What It Is, What It Does and How to Live with It*, Boston, Toronto, Little, Brown and Company, 1961.

COHEN, E.J., LAİBSON, P.R., ARENTSEN, J.J. ve CLEMONS, C.S., 1987, Corneal ulcers associated with cosmetic extended wear soft contact lenses, *Ophthalmology*, 94 (2), 109–114.

CROSS, H.E., MAUMENEE, A.E. ve CANTOLİNO, S.J., 1971, Inheritance of Fuchs' endothelial dystrophy, *Archives of Ophthalmol*, 85: 268.

ÇAKMAK, A.D., ÇETİN, M., ÖZ, Y. ve KARA, N., 2022, Demographic, Epidemiological and Etiological Characteristics of Fungal Keratitis Cases in Southern Anatolia Tertiary Eye Care Center, *Osmangazi Journal of Medicine*, 44 (5), 707-714

DELMONTE, D.W. ve KİM, T., 2011, Korneanın anatomisi ve fizyolojisi. *Journal of Catarakt Refract Surgery*, 37:588–98, [Anatomy and physiology of the cornea - PubMed (nih.gov)].

DESHMUK, R., REDDY, J.C., RAPUANO, C.J. ve diğ., 2020, Phototherapeutic keratectomy: Indications, methods and decision making, *Indian Journal of Ophthalmol*, 68 (12), 2856-2866. doi: 10.4103/ijo. IJO_1524_20.

DİAMOND, J., LEEMİNG, J., COOMBS, G., PEARMAN, J., SHARMA, A., ILLİNGWORTH, C., CRAWFORD, G., ve EASTY, D., 1999, Corneal biopsy with tissue micro homogenisation for isolation of organisms in bacterial keratitis. *Eye*, 13 (4), 545–549.

EDELHAUSER, H.F., 2006, The balance between corneal transparency and edema: the Proctor Lecture. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 47 (5), 1754-67.

ENÇ, M., 1947, *Körler, Ruhbilim, Eğitim Ve Öğrenimleri*, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.

ERDEM, U., MÜFTÜOĞLU, O. ve HURMERİC, V., 2007, In vivo confocal microscopy findings in a patient with posterior amorphous corneal dystrophy, *Clinical and Experimental Ophthalmology*, 35:99-102.

ERTAN, A., 2007, Colin J. Intracorneal rings for keratoconus and keratectasia, *Journal of Catarakt Refract Surgery*, 33 (7), 1303-14.

FARJO, A.A., BRUMM, M.V. ve SOONG, H.K., 2014, Corneal anatomy, physiology and wound healing, *Ophthalmology*, 4.1, 163-167.

FEDER, R.S. ve GAN, T.J., 2011, *Non inflammatory ectatic disorders*, İçinde: KRACHMER, J.H., MANNİS, M.J., HOLLAND, E.J. ve diğ., (Ed.) Cornea Fundamentals, Diagnosis and Management. 3rd ed. China. Mosby Elsevier, 865-78.

FIRAT, T., 1980, *Göz Hastalıkları*, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, 15-143.

FİOL-SİLVA, Z., 2002, *Keratoconus,* İçinde: STEİN, H.A., SLATT, B.J., STEİN, R.M. ve FREEMAN, M.I., (Ed.) Fitting Guide for Rigid and Soft Contact Lenses, A Practical Aprproach. St Louis:Mosby, 307-22

GARCİA-LLEDO, M., FEİNBAUM, C. ve ALİO, J.L., 2006, Contact Lens Fitting in Keratoconus, *Comprehensive Ophthalmology Update*, 7:47-52.

GOORİS, P.J.J., MULLER, B.S., DUBOİS, L., BERGSMA, J.E., MENSİNK, G., VAN DEN HAM, M.F.E., BECKİNG, A.G. ve SEUBRİNG, K., 2017, Finding the ledge: Sagittal

analysis of bony landmarks of the orbit, *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, 75 (12), 2613-2627.

GOPİNATHAN, U., GARG, P., FERNANDES, M. ve diğ., 2002, The epidemiological features and laboratory results of fungal keratitis: a 10-year review at a referral eye care center in South India, *Cornea*, 555- 9.

GOYAN, T.A., LUİ, K., WOODS, R., 1998, Visual-motor, visual-perceptual, and fine motor outcomes in very low-birth weight children at 5 years, *Developmental Medicine and Child Neurology*, 40 (2), 76-81.

GÖNÜL, E. ve İZCİ, Y., 2011, *Orbitanın anatomisi*, İçinde: GÖNÜL, E., SEÇER, H.İ., İZCİ, Y. ve DÜZ, B., (Ed.) Orbita, GATA Basımevi, Ankara, 21-44.

GROH, J., 2017, *Mekan Yaratmak*, (2. B.), Metis Yayınları, İstanbul, 21-24, 46-51.

GÜCÜKOĞLU, A., 1998, *Kornea Hastalıkları*, İçinde: SEZEN, F., URGANCIOĞLU, M. ve diğ., (Ed.) Göz Hastalıkları, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, 201-206.

GÜLEROĞLU, S. ve SÜMER, A., 1982, *Dünyada ve Türkiyede Körlerin Eğitimi*, Körler Ortaokulu Müdürlüğü, Ankara.

GÜMÜŞ, M.K., 2012, Bakteriyel Keratitler, *Türkiye Klinikleri Journal Ophthalmology*, 5 (2), 41-6.

HAMMERMAN, S., 1982, *Özürlü Çocukların Bulundukları Toplum İçinde Eğitimleri, Sakatlığın Önlenmesi ve Rehabilitasyonu*, Karatepe Yayınları, Ankara.

HORAK, F.B., 1987, Clinical Measurement of Postural Control in Adults, *Physical Therapy*, 67 (12), 1881-1885.

İZCİ, Y, 2018, *Göz sinirleri (2,3,4,6) ve orbitanın mikrocerrahi anatomisi*, İçinde: BİÇEROĞLU, H., (Ed.) Fonksiyonun cerrahi anatomisi, İntertıp-US Akademi Yayınevi, İzmir, 641-654.

İZCİ, Y., 2020, Orbita Anatomisi ve Transorbital Yaklaşımlar, *Türk Nöroşirürji Dergisi*, 30(1):31-39, 31-39.

JHANJİ, V., SHARMA, N. ve VAJPAYEE, R.B., 2011 Management of keratoconus: current scenario, *British Journal of Ophthalmology*, 95:1044-50.

KAN, E., ÖZTÜRK, H.E. ve YÜCEL, Ö.E., 2013, Katarakt Cerrahisi Sonrası Oluşan Herpetik Keratit Olgusu, *Deneysel ve Klinik Tıp Dergisi*, 30, 119-S120, doi: 10.5835/jecm.omu.30.s1.021.

KAŞIKÇI, M., 2021, *Kornea Hastalıkları*, İçinde: KARALEZLİ, A. ve KADERLİ, A., (Ed.) Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Göz Hastalıkları, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, 60-66.

KAYIHAN, H., 1989, Görme özürlülerin rehabilitasyonu, *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon*, 6 (1).

KILIÇ, A., TANYÜKSEL, M., SİSSONS, J., JAYASEKERA ve S., KHAN, N., 2004. Isolation of Acanthamoeba isolates belonging to T2, T3, T4, and T7 genotypes from environmental samples in Ankara, Turkey, *Acta Parasitologica*, 49:246–252.

KLOTZ, S.A., PENN, C.C., NEGVESKY, G.J. ve BUTRUS, S.I., 2000, Fungal and parasitic infections of the eye, *Clinical Microbiology Reviews*, 13:662–85.

KOK, Y.O., TAN, G.F. ve LOON, S.C., 2012, Review: Keratoconus in Asia, *Cornea*, 31 (5), 581-93.

KRACHMER, J.H., PURCELL JR., J.J., YOUNG, C.W. ve diğ., 1978, Corneal endothelial dystrophy. A study of 64 families, *Archives Ophthalmology*, 96:2036–2039.

KU, J.Y., NİEDERER, R.L., PATEL, D.V., SHERWİN, T. ve MCGHEE, C.N., 2008, Laser scanning in vivo confocal analysis of keratocyte density in keratoconus, *Ophthalmology*, 115 (5), 845-50.

KÜCHLE, M., GREEN, W.R., VÖLCKER, H.E. ve diğ., 1995, Reevaluation of corneal dystrophies of Bowman's layer and the anterior stroma (Reis–Bücklers and Thiel-Behnke types): a light and electron microscopic study of eight corneas and a review of the literature, *Cornea*, 14: 333–354.

KÜÇÜMEN, R.B., GÖRGÜN, E. ve YENEREL, N.M., 2011, Kornea Distrofilerinde Konfokal Mikroskopi, *Turkish Journal of Ophthalmology*, 41: 66-72.

MAGHSOOD, A.H., SİSSONS, J., REZAİAN, M., NOLDER, D., WARHURST, D. ve KHAN, N.A., 2005. Acanthamoeba genotype T4 from the UK and Iran and isolation of the T2 genotype from clinical isolates, *Journal of Medical Microbiology*, 54: 755–759.

MARKEL, E.K., VOGE, M., ve JHON, D.T., 1992, *Medical parasitology*, WB saunders Co Philadelphia, Washington.

MARSACK, J.D., PARKER, K.E. ve APPLEGATE, R.A., 2008, Performance of wavefront-guided soft lenses in three keratoconus subjects, *Optometry and Vision Science*, 85, 1172-1178.

MOLONEY, G., PETSOGLOU, C., BALL, M. ve diğ., 2017, Descemetorhexis Without Grafting for Fuchs Endothelial Dystrophy-Supplementation with Topical Ripasudil, *Cornea*, 36 (6), 642-648.

MOON, J.W., KİM, S.W., KİM, T. ve diğ., 2007, Homozygous granular corneal dystrophy type II (Avellino corneal dystrophy): natural history and progression after treatment, *Cornea*, 26, 1095–1100.

NİSHİDA, T., 1997, *Basic Scince and Pathophysiologic Responses*, İçinde: KRACHMER, J.H., MANNİS, M.J., HOLLAND, E.J., (Ed) Fundamentalis of Cornea and External Disease, Mosby, St. Louis, 3-27.

NOWİNSKA, A.K., WYLENGALA, E., TEPER, S. ve diğ., 2014, Phenotype and genotype Analysis in patients with macular corneal dystrophy, *British Journal of Ophthalmology*, 98: 1514–1521.

NYMAN, S.R., GOSNEY, M.A. ve VİCTOR, C.R., 2010, Psychosocial impact of visual impairment in working-age adults [Internet]. Vol. 94, *British Journal of Ophthalmology*, 1427-31. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm. nih.gov/19850584/ [Ziyaret Tarihi:18 Kasım 2023].

O'DWYER, P.A., 2009, *Oftalmolojinin Esas ve İlkeleri*, Güneş Tıp Kitabevleri, İstanbul.

OKATAN, A., 2021, *Nasıl görürüz* [online], TÜBİTAK Bilim Genç, Nasıl Görürüz? I Göz Nasıl Çalışır? | TÜBİTAK Bilim Genç (tubitak.gov.tr) [Ziyaret Tarihi: 5 Ocak 2024].

OR, H., 2011, Keratokonüsün etiyopatogenezine güncel bir bakış, *Türk Oftalmoloji Dergisi*, 41, 339-47.

ÖNGÖR, E., 1998, *Kornea Hastalıkları*, İçinde: SEZEN, F., URGANCIOĞLU, M. ve diğ., (Ed.) Göz Hastalıkları, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, 163-174.

ÖZBEK, Z. ve KARTI, O., 2008, Kırmızı Gözde Kırmızı Alarm: Epidemik Keratokonjunktivit!, *Türkiye Klinikleri Journal Ophthalmology*, 17:43-50.

ÖZÇELİK, İ., 1985, *Görme Özürlülerin Rehabilitasyonu*, İnönü Üniversitesi, Malatya.

ÖZKAN, Ş., PAZARLI, H. ve OĞUZ, V., 1997, *Kornea*, Göz Hastalıkları, İstanbul Üniversitesi Basımevi, İstanbul, 1.5-142.

PAİ, S.B. ve NAGARJUN, M.N., 2017, A neurosurgical perspective to approaches to the orbit: A cadaveric study, *Neurology India*, 65 (5), 1094-1101.

PEPOSE, J.S. ve UBELS, J.L. 2003, *Cornea and Sclera*, Adler's Physiology of the Eye, Mosby, St. Louis, 59-92.

PORTER, D., 2023, *What Is Herpes Keratitis* [online], American Academy of Ophthalmology, Mendoza, https://www.aao.org/eye-health/diseases/herpes-keratitis [Ziyaret Tarihi: 21 Nisan 2024].

POTTER, C.T., 1954, The problem of Blind Children and Responsibilities of Paediatrician, *Proceedings of the Royals Society of Medicine*, 47, 715-720.

PULLUM, K.W., WHİTİNG, M.A. v BUCKLEY, R.J., 2005, Scleral contact lenses, the expanding role, *Cornea*, 24:269-77.

RABİNOWİTZ, Y.S., 1998, Keratoconus, *Survey of Ophthalmology*, 42 (4), 297-319.

LYONS, C.J. ve LAMBERT, S.R., 2017, *Taylor and Hoyt's pediatric ophthalmology and strabismus*, Elsevier, St. Louis, 9780702066160

RAPUANO, C.J., FİSHBAUGH, J.A. ve STRİKE, D.J., 1993, Nine point corneal thickness measurements and keratometry readings in normal corneas using ultrasound pachymetry. *Insight*, 18 (4), 16-22.

RECEP, Ö.F., 2016, *Göz Anatomisi*, Dünya Tıp Kitapevi, Ankara, 978-605-84623-5-9.

RENAUD, J., LEVASSEUR, M., GRESSET, J., OVERBURY, O., WANET-DEFALQUE, M.C., DUBOİS, M.F. ve diğ., 2010, Health-related and subjective quality of life of older adults with visual impairment. *Disabil Rehabil*, 32 (11), 899-907.

RZYBOWSKİ, A. ve diğ., 2020, Artificial intelligence for diabetic retinopathy screening: a review, *Eye*, vol. 34, no. 3, 451–460, doi:10.1038/s41433-019-0566-0.

SANDS, D.S. ve DUNLAP, W.R., 1991, A Functional Classification for Independent Living for Persons with Visual Impairments, *Journal of Visually Impairment and Blindness*, 75-80.

SCHAEFER, F., BRUTTİN, O., ZOGRAFOS, L. ve GUEX-CROSİER, Y, 2001, Bacterial keratitis: A prospective clinical and microbiological study. *British Journal of Ophthalmology*, 85, 842-7.

SCHORNACK ve M.M., PATEL, S.V., 2010, Scleral lenses in the management of keratoconus, *Eye and Contact Lens*, 36 (1), 39–44.

SEİTZ, B. ve LİSCH, W., 2011, *Stage-related therapy of corneal dystrophies*, Corneal Dystrophies, Karger Publishers, Basel, 116-153.

SHARMA, S., Keratitis, *Biosciences Reports*, 21, 419-44.

SİNJAB, M.M., 2012, *Quick guide to the management of keratoconus. A systematic step-by-step approach*, Springer-Verlag, Dordrecht, 59-93.

SKUTA, G.L, CANTOR, L.B ve WEİSS, J.S., 2009, *Corneal dystrophies and metabolic disorders involving the conjunctiva, cornea, and sclera*, In External disease and cornea, Basic and Clinical Science Course Section American Academy of Ophthalmology, San Francisco, 8,311-29.

SNELL, R.S. ve LEMP, M.A., 1998, *Clinical anatomy of the eye*, The eye ball, Malden, Mass Blackwell Science Inc, Massachusetts, 132-213.

SONG, X., XİE, L., TAN, X., WANG, Z., YANG, Y., YUAN, Y., DENG, Y., FU, S., XU, J., SUN, X. ve diğ., 2014, A multi-center, cross-sectional study on the burden of infectious keratitis in China, *Public Library of Science One*, 9 (12), e113843.

SRİDHAR, M.S., 2018, Anatomy of cornea and ocular surface, *Indian Journal of Ophthalmology*, 66 (2), 190-194. doi: 10.4103/ijo.IJO_646_17.

SUN, T.T. ve LAVKER, R.M., 2004, Corneal epithelial stem cells: past, present, and future, *Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings*, 9 (3), 202-7.

SUTPHİN, E.J., CHODOSH, J., DANA, M.R., FOWLER, W.G., REİDY, J.J., WEİSS, J. ve TURGEON, P.W., 2003-2004, *External disease and Cornea*, 8.section. American Academy of Ophtalmology, 442-4.

ŞİMŞEK, H.C., 2021, *Keratokonus*, İçinde: KARALEZLİ, A. ve KADERLİ, A., (Ed.) Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Göz Hastalıkları, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, 42-45.

ŞİMŞEK, H.C., 2021, *Konjonktiva ve Sklera Hastalıkları*, İçinde: KARALEZLİ A. ve KADERLİ A. (ed.), Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Göz Hastalıkları, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Yayınları, Muğla, 54-59.

TOPÇU, W.A., SÖYLETİR, G. ve DOĞANAY, M., 2017, *Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi*, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 1474-1478.

TRİPHATİ, R.C. ve WOND, M., 1999, *The eye*, In: Basic and clinical science course. American Academy of Ophthalmology Section 2, San Francisco, 47-92.

TSUTSUMİ, S. ve RHOTON JR., A.L., 2006, Microsurgical anatomy of the central retinal artery, *Neurosurgery*, 59 (4), 870-878.

TU, K.L., BATTERBURY, M. ve KAYE, S.B., 2012, Intrastromal corneal ring segments: Effect of relationship between alignment and topographic keratometric meridians, *Journal of Catarakt Refract Surgery*, 38 (8), 1432-9.

TURBERT, D., 2023a, *What Is Bacterial Keratitis* [online], American Academy of Ophthalmology, Mendoza, https://www.aao.org/eye-health/diseases/what-is-bacterial-keratitis [Ziyaret Tarihi: 12 Nisan 2024].

TURBERT, D., 2023b, *What Is Fungal Keratitis* [online], American Academy of Ophthalmology, Huffman, https://www.aao.org/eye-health/diseases/what-is-fungal-keratitis [Ziyaret Tarihi: 15 Nisan 2024].

TUTAŞ GÜNAYDIN, N. ve UÇAR, İ.Ç., 2022, *Kornea Distrofileri*, İçinde: ATMACA, F., (Ed.) Göz Hastalıklarında Güncel Çalışmalar, Akademisyen Kitabevi, Ankara, 67-78.

TÜRKER, G., 1998, *Lens Hastalıkları*, İçinde: SEZEN, F., URGANCIOĞLU, M. ve diğ., (Ed.) Göz Hastalıkları, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, 145-151.

URGANCIOĞLU, M., 1998, *Uvea Hastalıkları*, İçinde: SEZEN, F., URGANCIOĞLU, M. ve diğ., (Ed.) Göz Hastalıkları, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, 129-140.

VENTURA, A.S., WALTİ, R. ve BOHNKE, M., 2001, Corneal thicness and endothelial density before and aftercataract surgery, *British of Journal Ophthalmology*, 85:18-20.

WACHLER, B.S. ve JALALİ, S., 2008, *Intacs In modern management of keratoconus*, İçinde: WACHLER, B.S. (Ed.) Jaypee Brothers Medical Publisher, New Delhi, 3; 93-115.

WARİNG, G.O., 1982, 3rd. Posterior collagenous layer of the cornea. Ultrastructural classification of abnormal collagenous tissue posterior to Descemet's membrane in 30 cases. *Archives of Ophthalmol*, 100 (1), 122-34.

WEİSS J.S., MØLLER, H.U., ALDAVE, A.J. ve diğ., 2015, IC3D classification of corneal dystrophies-edition 2, *Cornea*, 34 (2), 117–59. doi: 10.1097/ICO.0000000000000307.

WEİSS J.S., MØLLER, H.U., LİSCH, W. ve diğ., 2008, The IC3D classification of the corneal dystrophies, *Cornea*, 27 (2), 1–S83. doi: 10.1097/ICO.0b013e31817780fb.

WESSEL, M.M., SARKAR, J.S., JAKOBİEC, F.A. ve diğ., 2011, Treatment of Lisch corneal dystrophy with photorefractive keratectomy and Mitomycin C, *Cornea*, 30, 481–485.

WİNKLER, B., RİLEY, M., PETERS, M. ve WİLLİAMS, F., 1992, Chloride is required for fluid transport by the rabbit corneal endothelium, *American Journal of Physiology*, 262, 1167-1174.

WOLLENSAK, G., 2006, Crosslinking treatment of progressive keratoconus.new hope. *Current Opinion in Ophthalmology*, 17(4), 356-60.

WOLLENSAK, G., SOPERL, E. ve SEİLER, T., 2003, Riboflavin/ ultraviolet A-induced collagen croslinking fort he treatment of keratoconus, *American Journal of Ophthalmology*, 135(5), 620-7.

WORLD HEALTH ORGANİZATİON, "World Report on Vision," Oct. 2019. [Online]. Available: https://www.who.int/publications/i/item/world-report-on-vision. [Ziyaret Tarihi:2 Şubat 2024].

YAMADA, N., CHİKAMA, T.I., MORİSHİGE, N. ve diğ., 2005, Homozygous mutation (L527R) of TGFBI in an individual with lattice corneal dystrophy, *British Journal of Ophthalmology*, 89: 771–773.

YAYCIOĞLU, R.A. ve AKOVA ve Y.A., 2009, *Kornea Distrofileri*, İn Kornea. Türk Oftalmoloji Derneği Eğitim Yayınları. Epsilon Yayıncılık. İstanbul, 11:183-7.

YİĞİT, Ç. ve KARALEZLİ, A., 2021, *Göz Anatomisi*, İçinde: KARALEZLİ, A. ve KADERLİ, A., (Ed.) Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Göz Hastalıkları, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, 1-5.

ZAMANLOU, H. ve KARABUDAK, F., 2021, Wear Analysis of Human Cornea in Keratoconus Disease, *European Journal of Science and Technology*, (32), 312-317.

HEİTİNG, G., 2021, *Gözün İrisi ve Üveası* [online], Görmeye Dair Her Şey, https://www.allaboutvision.com/tr/goz-anatomisi/uvea-iris-koroid/ [Ziyaret Tarihi: 24 Aralık 2023].

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Ramazan	**Soyadı**	AĞSU
Doğum Yeri	Gaziantep	**Doğum Tarihi**	20.02.2001
Uyruğu	T.C.	**TC. Kimlik No.**	33127542894
E-mail	ramazan.agsu@ogr.iu.edu.tr	**Tel.**	0538 704 4988

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	**Mez. Yılı**
Lise	Mustafa Gürbüz Necat Bayel Anadolu Lisesi	2019

Yabancı Dil

	Okuduğunu Anlama*	**Konuşma***	**Yazma***	**YDS puanı**	**(Diğer) Puan**
İngilizce	İyi	Orta	Orta		
Almanca	Zayıf	Zayıf	Zayıf		

***Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin.

Bilgisayar Bilgisi

Program	**Kullanma becerisi**
Microsoft Word	İyi
Microsoft Powerpoint	İyi
Microsoft Excel	Orta

Özel İlgi Alanları (Hobileri): Futbol oynamak, yüzmek, spor yapmak, film izlemek