

T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
MERAM TIP FAKÜLTESİ  
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

PTERJİUMLU OLGULARDA PREOPERATİF VE POSTOPERATİF  
KORNEAL DEĞİŞİKLİKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Yunus PEKTAŞ

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Hamiyet PEKEL

KONYA 2012

## **TEŞEKKÜR**

Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakóltesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda sürdürdüğüm uzmanlık eğitimim süresince beni teşvik edip yönlendiren ve çalışmalarımnda her zaman destek, ilgi ve anlayışını gördüğüm, yetişmemde büyük katkıları olan hocalarım Sayın Prof. Dr. Ahmet ÖZKAĞNICI, Doç. Dr. Banu BOZKURT ve Prof. Dr. Hamiyet PEKEL'e sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Tezimin oluşumu ve yönlendirilmesinde büyük katkı, zaman ve emeğini esirgemeyen tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Hamiyet PEKEL'e, teşekkür ederim.

Ayrıca hayatım boyunca benden her konuda desteğini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan eşime sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

Dr. Yunus PEKTAŞ

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	2
İÇİNDEKİLER.....	3-4
TABLO LİSTESİ.....	4
ŞEKİL LİSTESİ .....	4
GRAFİK LİSTESİ.....	5
KISALTMALAR.....	5
ÖZET .....	6-7
ABSTRACT.....	8-9
1- GİRİŞ.....	10-11
2- GENEL BİLGİLER .....	12-48
2-1-Konjonktiva Anatomisi .....	12-15
2-2-Kornea Anatomisi ve Optiği.....	15-17
2-2-1-Epitel.....	17-19
2-2-2-Bowman Membranı .....	19
2-2-3-Stroma.....	19-20
2-2-4-Descemet Membranı .....	20
2-2-5-Endotel.....	20-21
2-2-6-Korneanın Optiği .....	21-22
2-3-Skleranın Anatomi ve Fizyolojisi .....	22-23
2-4-Limbus Anatomi ve Fizyolojisi .....	23
2-5-Pterjium.....	23-37
2-5-1-Pterjiumun tanımı ve genel Özellikleri .....	23-25
2-5-2-Epidemiyoloji .....	25
2-5-3-Etiyoloji.....	25-27
2-5-4-Patoloji ve Patogenez.....	27-28
2-5-5-Klinik Bulgular .....	28-29
2-5-6-Klinik Seyir .....	29-30
2-5-7-Ayırıcı Tanı.....	31
2-5-8-Tedavi .....	31-37
2-6-Kornea Topografisi.....	37-48
2-6-1-Topografinin Tarihçesi.....	37-40

2-6-2-Kornea Topografisinin Esasları .....	40-41
2-6-3-Scheimpflug görüntüleme: Pentacam-Scheimpflug .....	41-44
2-6-4-Kornea Topografisinin Klinik Kullanımları .....	44-45
2-6-5-Ultrasonik Pakimetri .....	45-48
3- MATERYAL VE METOD.....	49-50
3-1-Çalışmanın Yapısı.....	49
3-2-Hasta Grubu.....	49
3-3-Çalışma Protokolü.....	49
3-4-Operasyon protokolü.....	49-50
3-5-Yöntem.....	50
3-6-İstatistikler.....	50
4- BULGULAR .....	51-53
5- TARTIŞMA.....	54-59
6- SONUÇ.....	60
7- KAYNAKLAR .....	61-71

## **TABLO LİSTESİ**

<b>Tablo I.</b> Refraksiyon İndeksleri .....	21
<b>Tablo II.</b> Çalışma hastalarının demografik karakteristikleri.....	5
<b>Tablo III.</b> Kornea ön yüzey horizontal eğri ve vertikal değerleri .....	51
<b>Tablo IV.</b> Kornea arka yüzey parametreleri, ekzantirisite, aberasyon, ultrasonik pakimetri ve ISV değerleri.....	53

## **ŞEKİL LİSTESİ**

<b>Şekil I.</b> Konjonktiva ve bezlerinin anatomisi. ....	13
<b>Şekil II.</b> İnsan korneasının anatomisi. ....	15
<b>Şekil III.</b> Pentacam-Scheimpflug cihazı .....	41
<b>Şekil IV.</b> Pentacam-Scheimpflug cihazı topografik görüntüsü.....	42
<b>Şekil V.</b> Pentacam-Scheimpflug cihazı ön kamara görüntüsü .....	44
<b>Şekil VI.</b> Ocuscan RxP cihazı .....	47

**Şekil VII.** Ocuscan RxP cihazı pakimetrik ölçüm görüntüsü .....47

## **GRAFİK LİSTESİ**

**Grafik I.** Kornea ön yüzey astigmatizm ve vertikal eğri preoperatif ve postoperatif değişimi.....51

**Grafik II.** Preoperatif ve postoperatif SKK ve nazal kornea kalınlığı değişimi....52

## **KISALTMALAR**

AD : Anabilim Dalı

D : Diyoptri

HSV : Herpes Simplex Virüs

HPV : Human Papilloma Virüs

iOL : İntraoküler Lens

PTK : Fototerapötik Keratektomi

K : Keratometri Değeri

UV : Ultraviyole

GİL : Göz içi lens

ÖKA : Ön kamara açısı

ÖKD : Ön kamara derinliği

MKK : Merkezi kornea kalınlığı

ÖKH : Ön kamara hacmi

GİB : Göz içi basıncı

Sim K : Simülasyon keratometri

UP : Ultrasonik pakimetri

# PTERJİUMLU OLGULARDA PREOPERATİF VE POSTOPERATİF KORNEAL DEĞİŞİKLİKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

## ÖZET

Bu çalışma pterjium cerrahisinin kornea topografisi üzerine etkilerini ve cerrahiden sonra bu parametrelerdeki değişiklikleri değerlendirmek amacıyla yapıldı. Çalışmamıza 15 Şubat 2011 -12 Kasım 2011 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'na (AD) başvuran primer pterjium tanısı konulan kadın hastaların yaş ortalaması  $60.5 \pm 13$  (40-80) yıl, erkek hastaların yaş ortalaması ise  $50.7 \pm 14.7$  (18-86) yıl olarak değişmekteydi. Hastaların 20'si (%50) kadın, 20'si (%50) erkek olmak üzere toplam 40 hastanın 40 gözü çalışmaya dahil edildi. Geçirilmiş oküler travma veya cerrahi, kornea skarı, keratokonus, kuru göz, kontakt lens kullanımı gibi kornea topografisini etkileyebilecek özelliklere sahip olgular çalışma dışı bırakıldı. Hastalara eksizyonel pterjium cerrahisi sonrası primer konjonktival kapama veya limbal konjonktival otogreft operasyonları uygulandı.

Olguların ortalama topografik astigmatizma değerleri preoperatif  $-5.1 \pm 7.37$  D iken, postoperatif 1. ayda  $-1.56 \pm -1.45$  D, postoperatif 3. ayda ise  $-1.54 \pm -1.35$  D olarak saptandı. Ameliyat sonrası topografik astigmatizma düzeyinin preoperatif düzeye göre anlamlı derecede azaldığı tespit edildi. (  $P=0.038$ ).

Olguların ortalama topografik kornea ön yüzey vertikal eğri değerleri (Rv) preoperatif  $7.44 \pm 0.63$  mm, postoperatif 1. ayda  $7.52 \pm 0.6$  mm, postoperatif 3. ayda  $7.51 \pm 0.4$  mm olarak saptandı. Ameliyat sonrası 1. ve 3. ayda topografik düzeyin preoperatif düzeye göre anlamlı olarak arttığı saptandı (  $P= 0.03$ ).

Olguların ortalama preoperatif topografik santral kornea kalınlığı  $564.7 \pm 68.5$  mikron olup postoperatif 1. ayda  $559 \pm 62.82$  mikron, postoperatif 3. ayda  $560 \pm 55.45$  mikron olarak saptandı. Ortalama preoperatif topografik nazal kornea kalınlığı  $613. \pm 92.03$  mikron olup postoperatif 1.ayda  $590 \pm 72.78$  mikron, postoperatif 3. ayda  $592 \pm 65.2$  mikron olarak saptandı. Ameliyat sonrası korneal kalınlıkta topografik olarak santral ve nazal kadrarlarda belirgin incelleme saptandı.

Kornea arka yüzey vertikal eğri, horizontal eğri, median değerler ve astigmatizma parametrelerinde topografik olarak istatistiksel olarak anlamlı fark

gözlenmedi ( $P>0.05$ ). Preoperatif aberasyon ve ekzantrisine ile postoperatif değerler arasında anlamlı farklılık gözlenmedi.

Pterjium cerrahisinden sonra kornea kırıcılığında artma, astigmatizmada azalma ve kornea kalınlığında azalma olmaktadır. Kornea topografik arka yüzey değerlerinde, aberasyon ve ekzantrisitede belirgin değişiklik olmamaktadır. Kornea topografik değerlerinde postoperatif 1. ve 3. ay arasında minimal fark olmasına karşın istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir. Kornea topografik değerleri postoperatif 3. ayda stabilize olmaktadır. Bu nedenle pterjium olup katarakt veya refraktif cerrahi planlanan hastalara, öncelikle pterjium cerrahisi yapıp postoperatif 3. ayda korneanın refraktif komponentleri stabilize olduktan sonra diğer cerrahilerin planlanması uygun olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Pterjium, Kornea Topografisi, Pterjium Cerrahisi, Astigmatizma

# **ANALYSIS THE CORNEAL CHANGES OF BEFORE AND AFTER PTERYGIUM SURGERY**

## **ABSTRACT**

This study performed to assess the affects of pterygium surgery on corneal astigmatism, corneal refractive power, corneal topography and postoperative changes of these parameters. 40 eyes of 20 (%50) female and 20 (%50) male total 40 patients were included to this study. The diagnosis of patients were only primer pterygium. We didn't include the eyes that had ocular trauma or surgery, corneal scatis, keratoconus, dry eye, contact lens wearing anamnesis. Because these conditions can effect the corneal topography. After exisional pterygium surgery, primer conjonctival or conjonctival otogreft covering were used.

Topographic astigmatisms were determineted that  $-5.1 \pm 7.37$  D preoperatively,  $-1.56 \pm -1.45$  D postoperatively first month,  $-1.54 \pm -1.35$  D postoperatively third month . There was a statistically significant decrease on postoperative astigmatism according to preoperative astigmatism ( $P=0.038$ ).

Topographic anterior corneal vertical curve were determineted that  $7.44 \pm 0.63$  mm preoperatively,  $7.52 \pm 0.6$  mm postoperatively first month,  $7.51 \pm 0.4$  mm postoperatively third month. There was a statistically significant increase on postoperative anterior corneal vertical curve according to preoperative anterior corneal vertical curve ( $P= 0.03$ ).

Topographic central corneal thickness were determineted that  $564.7 \pm 68.5$  micron preoperatively,  $559 \pm 62.82$  micron postoperatively first month,  $560 \pm 55.45$  micron postoperatively third month. Topographic nasal corneal thickness were determineted that  $613. \pm 92.03$  micron preoperatively,  $590. \pm 72.78$  micron postoperatively first month,  $592 \pm 65.2$  micron postoperatively third month. There was an obvious decrease on postoperatif nasal and central corneal thickness.

There wasn't a statistical significant difference on topographic posterior corneal surface parameters ( $P>0.05$ ). There wasn't a statistical significant difference on postoperative aberation and eccantirisite according to preoperative parametres.

There were an increase of corneal refractive, decrease of astigmatism and corneal thickness. There wasn't an obvious difference posterior corneal parametres, aberation and eccantirisite. Corneal topography values stabilizeted in the



postoperative first month. Because of this, the patients have pterygium with cataract or refractive defects, the surgery alignment must be firstly pterygium surgery and after third month cataract or refractive surgeries.

**Key words:** Pterygium, Corneal Topography, Pterygium surgery, Astigmatism

## 1- GİRİŞ

Pterijum, kliniklerde sık rastlanılan oküler yüzey hastalıklarından biridir. Kapak aralığına rastlayan bölgede çoğunlukla nazalde bulber konjonktiva ve dejeneratif fibrovasküler dokunun, kuş kanadı şeklinde, kornea yüzeyine ilerlemesidir. Konjonktiva epitelinde çoğunlukla displazi, epitel altındaki kollajen dokunun elastoid dejeneresansı mevcuttur. Kornea da bowman zarı, iltihap hücreleri ve fibrovasküler doku tarafından tahrip edilmiştir (1).

Etyolojisi hala tam olarak bilinmemekle birlikte, son yıllarda daha çok ultraviyole (UV) ışınına bağlı limbal kök hücre değişiklikleri üzerinde durulmaktadır (2,3). Bununla birlikte toz ve rüzgar gibi çevresel faktörlere maruz kalma, genetik faktörler, immunolojik reaksiyonlar, gözyaşı film tabakası kaybı, radyasyon, kronik lokal inflamasyon, anormal tümör baskılayıcı gen p53 mutasyonu, Herpes Simplex Virüs (HSV) ve Human Papilloma Virüs (HPV) gibi bir çok faktör pterijum etyopatogeneziyle ilişkilendirilmiştir (2-4).

Pterijum, ekvatorun 30° güney ve kuzeyi gibi kuru iklimlerde daha sık olmakla birlikte dünya çapında dağılımı söz konusu olan en eski oküler hastalıklardan biridir (1,5-8).

Pterijumun kornea topografisini etkilediği bilinmektedir. Korneada pterijumun etkisiyle meydana gelen değişikliklerle ilgili olarak pterijumun korneaya bası yaptığı (9), pterijum etrafında biriken gözyaşının korneayı olduğundan daha düz gösterdiği (10) ve pterijumun korneayı çekerek distorsiyona uğrattığı (11-13) şeklinde çeşitli hipotezler ileriye sürülmüş olmakla beraber bu konuda henüz fikir birliği sağlanamamıştır.

Pterijumun kornea üzerinde oluşan çekintiye bağlı daha çok kurala uygun ve düzensiz astigmatizma oluşturduğu ve pterijum büyüklüğü arttıkça astigmatizma miktarının arttığı bilinmektedir (14-16).

Cerrahi eksizyon endikasyonları arasında görmede azalma, oküler hareket bozukluğu, semblefaron, diplopi, kronik inflamasyon ve estetik kusur sayılmaktadır (10,17,18). Pterijum cerrahisi sonrasında kornea topografi değerlerinde belirgin düzelme olmaktadır. Ancak cerrahi sıklıkla düzensiz astigmatizmayla sonuçlanabilmektedir. Düzensiz astigmatizmanın azaltılabilmesi için cerrahi sonunda düzgün bir kornea yüzeyi sağlanması önemlidir (19). Yapılan çalışmalarda pterijum

cerrahisinde excimer laser fototerapötik keratektomi (PTK) ile düzgün bir kornea yüzey sağlandığı, düzensiz astigmatizmanın azaldığı, iyi bir postoperatif refraksiyon ve görme keskinliği elde edildiği bildirilmiştir (20, 21).

Çalışmamızda pterijum cerrahisinin kornea astigmatizması, kornea kırıcılığı ve kornea topografisi üzerine etkilerini ve cerrahiden sonra bu parametrelerdeki değişiklikleri araştırılması amaçlandı.

## 2- GENEL BİLGİLER

### 2-1- Konjonktiva Anatomisi

Konjonktiva göz kapaklarının iç yüzeyini ve ön sklerayı örten ince ve esnek bir tabakadır. Kapakların iç yüzeyini örten palpebral konjonktiva, göz küresini örten bulber konjonktiva ve kendi üzerine kıvrılarak cep oluşturduğu forniks konjonktivasından oluşmaktadır. Palpebral konjonktiva altındaki tarsi sıkıca, bulber konjonktiva ise tenon kapsülüne zayıf olarak bağlanır . Bu dokular limbusta karışarak vogt palizadlarını oluşturur (23).

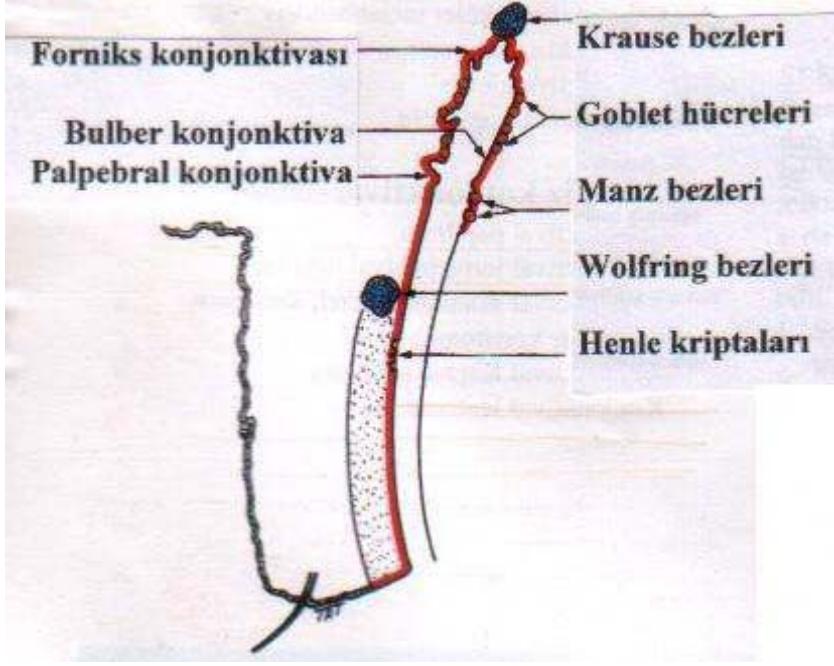
Konjonktivanın elastik olması göz hareketlerinin serbest olmasını sağlar. Mukus üreterek gözyaşı filmine katkıda bulunur. Forniks kısmı gözyaşı için rezervuardır. Konjonktiva epiteli ve sekresyonları, yabancı maddeler ve enfeksiyonlar için önemli bir bariyer görevi yapar. Konjonktiva oküler yaraların iyileşmesi için önemlidir. (24, 25).

Embriyolojik olarak kornea, konjonktiva ve göz kapağının epitelyal ve subepitelyal komponentleri optik vezikülün üzerindeki ektodermal ve subektodermal dokulardan gelişir. Konjonktival epitelin göz kapağı derisi ve korneadan diferansiyasyonu fetal hayatın 10. haftasında, dokuda goblet hücrelerinin görülebildiği dönemde meydana gelir. Üst temporal fornikste epitelin 8. haftada invajinasyonu lakrimal bezlerin palpebral ve orbital kısımlarını oluştururken, üst ve alt forniks ve palpebral konjonktivanın 12. haftada invajinasyonu Krause ve Wolfring aksesuar lakrimal bezlerini oluşturur. Karünkül alt göz kapağı kıvrımının orta kısmından gelişir ve alt kanaliküller geliştikçe kapaktan ayrılır. Karünkül geliştikçe keratinize olmamış yassı epitel ile kaplanır ve bunun içinde yağ ve ter bezleri ile kıl follikülleri vardır. Karünkülün hemen lateralinde semilunar oluk bulunur (plica semilunaris). Bu oluk bulber konjonktiva tarafından oluşturulur (24). Palpebral konjonktiva göz kapaklarının mukokutanöz kısmından başlayarak göz kapaklarının tarsal sınırına uzanır. Yumuşak bir yüzeyi vardır. 0.1 ile 0.5 mm çaplı kriptalar içerir, bu kriptalar forniks ve bulber konjonktivada da bulunur. Üst temporal forniks kısmı 4 lakrimal bezlerin kanalları ile, üst ve alt forniks kısımlarında ise aksesuar lakrimal bezler olan Krause ve Wolfring bezlerinin kanalları ile delinir. Bulber konjonktiva forniksten korneal limbua kadar gözün tüm ön segmentini kaplayacak şekilde uzanır. Sklera ile sıkı bağlantısı vardır (24, 25).

Konjonktiva tüm mukozalar gibi epitel ve daha altta yer alan lamina propria olmak üzere iki kattan oluşur. Konjonktiva epiteli konjonktivanın değişik bölümlerinde farklılık gösterir. Kapak konjonktivasında keratinleşmemiş silindirik epitel yer alır ve aynı özellikteki epitel, limbusun 2-3 mm çevresinde de bulunmaktadır. Bulber konjonktivada ise bazal hücreler silindir şeklinde ve yüzeyde ise epitel hücreleri keratinleşmemiş çok katlı yassı epitel hücreleridir. Kapak konjonktivasında epitel hücreleri iki kat iken bulber konjonktivada beş kata çıkar. Bazal epitel hücreler arasında melanositler ve tüm konjonktivada ise yaygın olarak Langerhans hücreleri ve lenfositler bulunur. Bunlardan başka limbus bölgesi hariç tüm konjonktiva yüzeyinde özellikle fornikte, karünkül ve plica semilunariste daha yoğun olmak üzere epitel hücreleri arasında mukus salgılayan bardaksı hücreler (Goblet hücreleri) de vardır. Tüm oküler yüzey hücrelerinin %5-10'unu Goblet hücreleri oluşturur (26).

Konjonktiva epitelinin yüzeyinde bulunan mikrovilli ve mikropili adı verilen çıkıntı şeklinde yapıların üzerini glikokaliks ve hidrofilik özellikteki musin tabakası örtmektedir. Korneadan farklı olarak konjonktiva epiteli organize bir bazal membrandan yoksundur. Bu oluşumlar gözyaşının konjonktiva üzerine tutunmasını kolaylaştırmaktadır. Müsinin Goblet hücrelerinin yanı sıra konjonktiva ve kornea epiteli tarafından da salgılandığı gösterilmiştir (25).

Lamina propria epitelden bir bazal membran ile ayrılır. Üstte lenfoid tabaka bunun altında fibrovasküler tabaka olmak üzere iki tabakadan meydana gelir. Lenfoid tabaka doğumdan sonra 6. ile 12. hafta arasında oluşmaya başlar ve çok sayıda lenfosit bulunur. Gözün immün sisteminde önemli rol oynayan bu tabakada lenfositlerin yanı sıra mast hücreleri ve makrofajlar da bulunmaktadır. Daha altta yer alan fibrovasküler tabakada ise damarlar, lenf yolları ve sinirler görülür. Ayrıca Krause ve Wolfring bezleri denilen yardımcı gözyaşı bezleri de burada yer almaktadır. Konjonktiva ve bezlerinin anatomisi şekil l'de gösterilmiştir (25).



**Şekil I.** Konjonktiva ve bezlerinin anatomisi.

Oftalmik ve fasiyal arterin dalları konjonktivayı besler. Bu arterlerin dalları kapak kenarındaki damar arkını oluşturur ve bu arkın ayrılan dalları (arteria conjunctivale posterior) ise limbus çevresindeki 3-4 mm'lik alan dışında kalan tüm konjonktivaya yayılır. Limbus çevresindeki bölgede ise tenon kapsülü içine dağılmış olan ön silier arterler (arteria conjunctivale anterior) tarafından beslenir ve bu dallar arteria conjunctivale posterior ile anastomoz yaparlar (25).

Bulber konjonktivanın venleri episkleral venöz pleksusa, kapak konjonktivasının venleri ise orbita venlerine, vena fasialis anterior ve pterigoid pleksusa dökülür (25).

Konjonktiva lenf damarları açısından zengindir ve konjonktivanın dış yarısındaki lenf damarları kulak önündeki lenf bezlerine, iç yarısındaki lenf damarları ise çene altı bezlerine boşalır (25).

Konjonktivanın duyu sinirleri 5. kafa çiftinin (n. trigeminus) oftalmik bölümünden ayrılan n. lacrimalis, n. nasalis ve limbus çevresindeki konjonktivayı innerve eden n. nasociliaris'in arka uzun silier dalıdır (25).

Konjoktivada glikolitik ve solunum zinciri enzimleri yüksek oranda bulunurken hekzos monofosfat aktivitesi düşük orandadır (27). Kornea epiteli olmadığına konjoktiva epiteli 1 mm/sa hızla korneal stromayı kapatabilir (28). 4-5 hafta sonra konjoktiva özelliklerini kaybeder (29). Buna konjoktivanın kornea epiteline

transdiferansiyasyonu denir. Bu epitel travmaya karşı dayanıksızdır, kolayca vaskularize olur ve konjktiva benzeri bir görünüm alır.

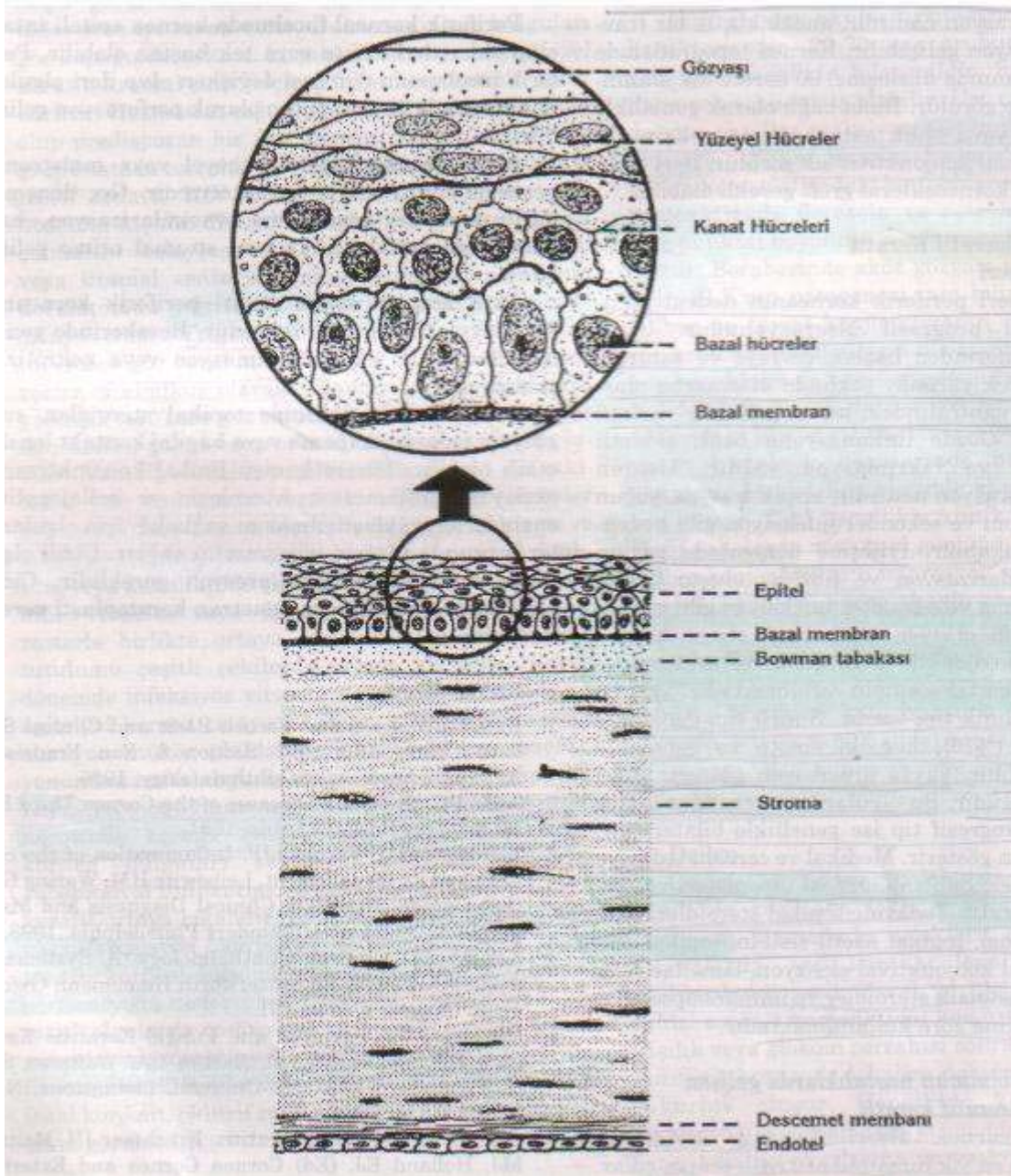
## **2-2- Kornea Anatomisi ve Optiği**

Kornea dış ortamla sürekli etkileşim halinde olan damarsız ve saydam bir dokudur. Gözün toplam kırıcılık kapasitesinin 2/3'ünü oluşturması bakımından da önemi büyüktür (30).

Korneanın saydam olması, kornea stroma, epitelyum ve endotel tabakalarının fonksiyonel devamlılığına bağlıdır. Korneanın ön yüzeyi gözyaşı ile arka yüzeyi ise humör aköz ile sürekli yıkanmaktadır. Sklera ile geçiş bölgesine limbus denilir ve burası kök hücreler açısından bir depo görevi görür (30).

Korneanın ön yüzeyi konveks ve asferik şekildedir. Yetişkin korneasında horizontal çap 11-12 mm, vertikal çap ise 9-11 mm'dir. Korneanın kalınlığı merkezde yaklaşık 0.57 mm, periferde gidildikçe artarak 0.7 mm'e ulaşır (30). Korneanın eğim yarıçapı tüm yüzeyinde sabit değildir. Merkezi korneada en çok konveks, periferde doğru giderek düzleşir. Korneanın ön yüzeyinin ortalama eğim yarıçapı 7.8 mm'dir (6.7-9.4 mm), arka yüzeyinin yarıçapı ise 6.5 mm'dir. Korneanın 3 mm'lik santral optik zonu (ki burası neredeyse tamamen sferiktir) eğim yarıçapı 7.5-8.0 mm'dir. Kornea ön yüzünün kırıcılık gücü 48.8 Diyoptri (D), arka yüzünün kırıcılık gücü ise -5.8 D, toplam kırıcılık gücü ise 43.0 D'dir. Gözün toplam kırıcılığının 2/3'ünü oluşturan kornea optik sistemde oluşan astigmatizmanın da büyük bir kısmından sorumludur (30).

Kornea histolojik olarak önden arkaya doğru 5 ayrı tabakadan oluşur. Bunlar; epitel tabakası, bowman tabakası, stroma, descemet membranı ve endotel tabakasıdır(30). Şekil II' de insan korneasının anatomisi görülmektedir.



**Şekil II.** İnsan korneasının anatomisi (Aydın P, Akova Y. Temel Göz Hastalıkları, Kornea Anatomisi. 1. baskı, Ankara; Güneş Kitabevi. 2001).

Gözyaşı film tabakası korneanın bir tabakası olmamasına rağmen, anatomik ve fonksiyonel açıdan kornea ile yakın ilişkidir. Korneanın ön yüzeyi gözyaşı filmiyle çevrilidir. Gözyaşı filminin en önemli fonksiyonu kornea epitelini korumaktır. Gözyaşı filminin üç tabakası vardır. Bunlar, en üstte lipid, altında aköz en altta da müsin tabakalarıdır. Lipit tabaka meibomian, Zeis ve Moll bezlerinden salgınır ve gözyaşının buharlaşmasını önler. Müsin tabakası konjonktiva goblet hücreleri



tarafından salınır. Aköz tabaka ise lakrimal bez, Krause ve Wolfring bezlerinden salınır. Lakrimal bezler ise orbitanın superior temporalinde bulunur. Sjögren sendromu gibi otoimmün bir hastalık neticesinde etkilenebilir ve ciddi göz kuruluğu gelişebilir. Gözyaşı filminin toplam kalınlığı 7 mikrondur. Bunun 0.1 mikronu lipit tabaka, 0.05 mikronu müsin tabaka ve geri kalan büyük kısmını ise aköz tabaka oluşturur. Gözyaşının miktarı  $6.5 \pm 0.3$  mikrolitredir. Gözyaşı çeşitli önemli biyolojik faktörleri içerir. Bunlar elektrolitler, glukoz, immunglobulin, laktoferrin, lizozim, albumin ve oksijendir. Ayrıca biyolojik olarak aktif maddeler de içerir. Bunlar prostaglandinler, histamin, büyüme faktörü ve interlökinlerdir. Böylece gözyaşı kornea için sadece bir nemlendirici ve besleyici tabaka değil aynı zamanda kornea epitelinin devamı için gerekli olan düzenleyici ve besleyici faktörler için de bir kaynaktır (30).

### **2-2-1- Epitel**

Kornea epiteli, kornea kalınlığının %10'unu oluşturan ve devamlı olarak kendini yenileyebilen transparan bir tabakadır (29). Gözyaşı matriks komponentleri ile birlikte mükemmel bir optik yüzey oluşturur. Tüm epiteller gibi dış etkenlere karşı sıkı bir bariyer görevi yapar. İntersellüler bağlantıları belli sınırlar içerisinde mikroçevre gelişimine izin verirken, patojenlerin invazyonundan korur (31).

**2-2-1- a) Embriyoloji:** İnsan kornea epiteli ektodermden gelişir. İntrauterin hayatta 8. haftada iki hücre tabakasından oluşur:

- 1- Süperfisiyal tabaka, düz ve ince hücre tabakalarından oluşur.
- 2- Altta uzanan küboid bazal tabakadır.

Gestasyonun 26. haftasında göz kapakları açılır ve epitel 4-5 hücre tabakasından oluşmuş olur. Bazal hücreler küboid-kolumnar hücrelerdir ve bazal nükleusları mevcuttur. Bazal membranın üzerinde bulunur. Bunun üzerinde kanatsız hücreler ve daha üstte yassı epitel hücre tabakası bulunur (31). Fetal bazal membran, neonatal bazal membrandan daha az elektrondens ve daha az homojen oluşuyla ayrılır. Gestasyonun erken evrelerinde hemidesmozomlar ve bağlantı fibrilleri yoktur. Gestasyonun 19. haftasında hemidesmozomlar, bağlantı fibrilleri ve rudimenter bowman tabakası ortaya çıkar. İntrauterin gelişmenin devamında hemidesmozom sayısı artar. Bağlantı fibril penetrasyonları derinleşir ve bowman tabakası kalınlaşır (31).

**2-2-1- b)** Erişkin Anatomisi: Santral epitel 5-6 hücre kalınlıkta non-keratinize yassılaştırılmış epitel tabakasından oluşur. İnsan vücudunda yassı epitelin en düzenli ayarlanmış olan tipidir. Hücreler aralarında intersellüler mesafe olmadan sıkıca ve düzenli olarak yerleşmiştir. Bu hücre tabakası apeks kısmında gözyaşı matriksi ile temas etmek üzere ve bazal kısmında bazal membrana yapışmak üzere modifiye olmuştur. Epitelin en süperfisiyal tabakasının yüzeylerinde mikropilika ve mikrovillus denen çıkıntılar mevcuttur. Müköz gözyaşı tabakası ile etkileşebilen glikokaliks tabaka bu mikropilika ve mikrovillusları örter. Korneanın ıslanmasına yardım eder. Bu etkileşimin sonucunda yumuşak ve bakteriyel tutunmaya direnç sağlayan stabil bir optik yüzey oluşur. Komşu süperfisiyal epitelyal hücreler, zonula okludens denilen ve suya karşı rölatif geçirgen olan bir bariyerle birbirlerine bağlanır. Elektron mikroskopik çalışmalarda iyon akımına karşı total transkorneal direncin %60'ı korneal epitelin intersellüler bileşkeleri ve dış membranlar ile oluştuğu gösterilmiştir. Bu hücrelerin sitozolleri çoğu organellerden yoksundur. Fakat nükleusları mevcuttur. İn vivo olarak süperfisiyal epitelyal tabakanın mikroskopik incelemesinde şekil ve ebatlarında varyasyonlar olsa da, sıklıkla altı kenarlı poligonal hücreler izlenir. Yüzeyel tabakanın altında iki-üç hücre kalınlığında polihedral ya da kanatsız hücre tabakası mevcuttur. Birbirine komşu kanatsız hücreler arasında çıkıntı şeklinde desmozomal bağlantılar mevcuttur. Sitoplazma sitozolik filamentler yanı sıra bazı organellere sahiptir. Bu filamentlerden sık olanlarından biri aktindir. Prolifere olan insan kornea epitelinde aktin total hücreysel proteinin %4-6'sını oluşturur. Kanatsız hücreler bazal silindirik ve yassı süperfisiyal hücreler arasındaki transizyonel hücrelerdir. Epitelin en derin tabakası 18 nm yüksekliğinde tek tabakalı silindirik hücrelerden oluşan ve kanatsız hücreler gibi yüksek konsantrasyonda filamentler içeren bazal tabakadır. Bazal hücreler ancak elektron mikroskopuyla görülebilen, iki tabakadan oluşan bazal laminayı gizlerler. Bunlar bazal hücre tabakası ile bitişik olan lamina lusida ve daha derin ve elektron dens olan lamina densa'dır. Bazal hücrelerin bazal kısmı hemidesmozomlar oluşturmak üzere modifiye olurlar ve bağlantı fibrilleri ile (anchoring fibers) birlikte bir bağlantı ya da adezyon kompleksi oluştururlar. Bağlantı fibrilleri temel olarak tip 7 kollajenden oluşur ve bazal tabaka ile bowman tabakası arasındaki bağlantıyı oluşturur. Kornea epitelinin bazal membranının bazı fonksiyonları vardır. Epitelin yapısal desteğini oluşturur, hücrelerin bölmelere

ayrılmalarına yardım eder ve hücrelerin tutunma, proliferasyonu ve diferansiasyonunda katı faz modülatörü olarak görev alır.

Kornea epitelinin bazal membranı glikoprotein ve proteoglikanların oluşturduğu makromoleküllerden oluşur. En büyük iki bileşeni tip 4 kollajen ve laminindir. Tip 4 kollajen diğer kollajenlerden farklı olarak terminal karboksil ve amino gruplarına sahiptir. Bu gruplar stabil ve düzenli sıralar oluşturmak üzere elektrostatiksel olarak etkileşirler. Laminin asimetrik, 850 kd boyutunda, 4 kollu glikoproteinden yapılmış 3 polipeptid zincirinden oluşur. Hücrelerin yayılmasında, büyümesinde ve diferansiasyonunda potent bir modülatördür. Laminin jel benzeri matriks oluşturmak üzere polimetrik sıralardan oluşur. Lamina lusida da yoğun, lamina densa da ise daha fazla miktardadır. Ayrıca lamina lusida da epiteliyal hücreler için kemotaktik olan ve migratuvar hücreler için iskele görevi gören fibronektin depozitleri mevcuttur. Bazal tabaka da yaşla değişerek kalınlaşır. Kornea epiteli iyi gelişmiş bir adezyon kompleksine sahiptir. Bu kompleks bazal epitel hücrelerinin, hemidesmozomları, bazal membran ve bağlantı fibrillerinden oluşur. Bu üç komponent epitel için belirgin ve sıkı bir bağlantı oluştururlar. Bununla birlikte bu kompleks heterojendir. Santral korneada periferik korneaya göre hücre başına hemidesmozom sayısı fazladır. Bu da santral korneanın göz kapağı ve dış travmalara karşı daha güçlü olması gerektiğinden kaynaklanabilir (31).

**2-2-2- Bowman Membranı:** Kornea stromasının kısa kollajen liflerinin modifikasyonu ile oluşan aselüler bir tabakadır. Epitelin bazal membranı bu kata düzensiz lifler ile sıkıca tutunur. Travmadan sonra bu bağlantının yeniden oluşması 6 hafta kadar sürebilir. Bu katın kendini onarma kapasitesi yoktur ve skar dokusu gelişir. Epiteldeki olayların stromaya geçişini engelleyen önemli bir bariyerdir (32).

**2-2-3- Stroma:** Kornea kalınlığının %90'ını oluşturur. Kollajen lif demetleri ve proteoglikanlardan meydana gelir. Çapları 1 mikron olan ve lamel denilen bu lif demetleri birbirlerine dik açı ile çaprazlar ve mukoprotein ve glikoproteinden oluşan bir ara madde içinde yer alırlar. Bu matrikse gömülü kollajen liflerin kafes şeklindeki dizilimi korneanın saydamlığını sağlar. Kornea transparandır, çünkü kafes şeklindeki yapıyı oluşturan birimler görülebilen ışığın dalga boyundan küçüktür. Kornea stromasının %78 oranında su içermesi saydamlığın devamında önemlidir. Epitel tabakasının sağlam yapısı ve endotelial pompa fonksiyonu korneal hidrasyonun

kontrolünden sorumludur. Diğer dokulardaki fibroblastlara benzeyen keratositler ise yassı ve uzun hücreler olup tüm korneada dağınık olarak izlenirler. Keratositler stromanın ana hücreleridir. Stromada birkaç lökosit ve makrofaja da rastlanabilir (32).

**2-2-4- Descemet Membranı:** Stromanın arkasında amorf bir materyal ve altıgen şeklinde düzenlenmiş ince fibrillerden oluşan bir membrandır ve endotel hücrelerinin bazal laminasıdır. İridokorneal açıya 2 mm uzaklıkta son bulur. Doğumda 3 mikrometre, erişkinde 10-12 mikrometre kalınlığındadır. Daha önde bulunan ve atipik kollajen liflerinin yaptığı şerit şeklindeki bölge intrauterin olarak gelişirken, arka bölgeyi yaşam boyunca kornea endoteli oluşturur (32).

**2-2-5- Endotel:** Merkezlerinde geniş ve oval nükleusları bulunan tek sıra hegzagonal hücrelerden oluşan bir kattır. Maküla oklüdenslerle birbirlerine sıkıca bağlıdırlar. Korneanın nisbi dehidrasyonunu sağlamada çok önemli bir rolü vardır. Yaşlanma ile sayıları giderek azalır ve rejenerasyon yetenekleri yoktur. Boş bölgeleri doldurmak için çevre hücreler yayılım gösterirler (32). Doğumda 4000/mm<sup>2</sup> olan hücre sayısı erişkinde 2500/mm<sup>2</sup> düzeyine iner. Hücre sayısı 400/mm<sup>2</sup> seviyesine düşerse korneal ödem oluşur.

Kornea vücutta nadir olan damarsız dokulardan bir tanesidir. Bu özellik korneanın saydamlığının sağlanmasında çok önemlidir. Oftalmik arterden çıkan silier arter limbusta damarsal bir pasaj oluşturur. Bu pasajın anastomozları eksternal karotid arterin bir dalı olan fasiyal arterlerden çıkar. Böylelikle korneanın damarsal bileşenleri hem internal hem de eksternal arterlerden kaynaklanmaktadır. Bazı kornea hastalıkları korneanın damarlanması ve görmenin azalması ile sonuçlanmaktadır. Sağlıklı bir kornea kan damarları içermemesine rağmen kornea metabolizmasının düzenlenmesinde ve yara iyileşmesinde kan damarlarından gelen faktörlerin muhtelif derecelerde önemli rolü vardır. Kornea beslenmesi için glikozu difüzyonla hümor aközden alır. Oksijen ise temel olarak gözyaşı film tabakasından difüzyonla sağlanır. Gözyaşı filminin atmosfer oksijeni ile direkt temasının olması korneanın oksijenlenmesi için zorunludur. Kontakt lenslerin uzun süreli kullanılmasıyla kornea oksijenlenmesi bozulabilir. Bundan dolayı kontakt lens teknolojisinde maksimum geçirgenlik (permeabilite) hedeflenmektedir. Uyku esnasında kornea göz kapağı ile kapatılınca oksijenini kapak konjonktivasının damarlarından difüzyonla alır. Bunun miktarı gözün açık haline göre azdır. Ancak

uyku esnasında kornea metabolizması azaldığı için oksijen gereksinimi de azalmaktadır. Kornea oksijenlenmesinin küçük bir bölümü ise hümör aközde ve limbal damarlardan yine difüzyon yolu ile olmaktadır (30).

Kornea vücuttaki sinir sonlanmalarının en yoğun olduğu, en çok inerve olan ve en hassas olan dokulardan birisidir. Korneanın duyarlılığı konjonktivadan 100 katdaha fazladır. Korneanın duyuşal innervasyonu trigeminal sinirin oftalmik dalından gelen sinir lifleriyle olmaktadır. Sinir hücreleri trigeminal gangliona uzanmaktadır. Sempatik innervasyonu ise superior servikal gangliondan gelen sinir lifleriyle olur. Sayısal olarak duyuşal aksonları sempatik aksonlardan daha fazla olmaktadır. Trigeminal ganglionun medial superiordaki oftalmik bölümünden çıkan nazosilier sinir göze süperior orbital fissürden girer. Aşağıya yönelir, süperior rektus kasının biraz temporalinden ve optik sinirin hemen üzerinden ilerler. Nazosilier sinir sklerayı delmeden dallanır. Üç adet uzun silier sinir, optik sinirden birkaç milimetre uzaklıktan sklerayı delerek göze girer. Göz içinde subaraknoid alanda ilerler, birkaç dala ayrılır ve gevşek bir sinir ağı oluşturur. Subaraknoid alanda uzun ve kısa silier sinirler arasında değiş tokuş olur. Böylece bu intraoküler dallar limbusa ulaşırlar. Böylece sayıları 12'den 162'ye kadar değişen dairesel dizilimli sinir ağı dalları sempatik ve duyuşal sinir lifleri içerir. Bu dairesel sinir ağından çıkan dallar, limbusa komşu konjonktivayı ve limbal kornea epitelini de innerve eder. Korneaya giren sinir gövdeleri 1/3 derinliğindeki stroma içinde yarı radial bir seyir gösterir. Sonra ön taraftaki dalları yoğun subepitelyal pleksusu oluştururlar. Sonra sinir lifleri Bowman tabakasını delerek epitel innervasyonu yaparlar. Korneadaki nörotransmitterler asetilkolin, katekolamin, substance P ve kalsitonindir (30).

### **2-2-6-Korneanın Optiği**

Korneanın optik özelliklerini şu faktörler oluşturur; saydamlık, yüzeyin pürüssüzlüğü ve eğim (dış hatlar ve kırıcılık indeksi). Kollajen liflerin sıralanışı korneanın saydamlığını sağlar. Bu sıralanışta kollajen liflerinin her birinin uzunluğu ve aralarındaki mesafe homojendir. Bu halinden dolayı kollajen lifler görünen ışık dalga boyunun (400-700 nm) ancak yarısında ölçülebilmektedirler. Dolayısıyla bu dalga boylarında görünmemektedirler ve bu da korneanın şeffaflığını sağlar (33).

Sağlıklı ve bütünlüğü bozulmamış kornea epitelinin ve gözyaşı film tabakasının korneanın pürüssüz olmasında önemli rolü vardır. Kuru göz

durumlarında punktat epitelyopati gelişir ve korneanın pürüzsüzlüğü bozulur. Korneanın eğimi skatrizasyon, incelme ve keratokonus gibi patolojik durumlarla bozulursa düzensiz astigmatizma oluşur. Korneanın tüm kırıcılık indeksi 1.376'dır. Işığın önemli bir kısmı korneadan geçme esnasında yansıtılır. Korneanın ön ve arka yüzlerinin optik gücünün hesaplanmasında 1.3375 olan kırıcılık indeksi keratometrelerin kalibrasyonunda kullanılmaktadır (33).

Kornea gözün ışıkla ilk temasının gerçekleştiği, ışığın göz içerisine nakledildiği ve gözün kırıcılık gücünün büyük kısmına sahip olan bir dokudur. Korneanın çalışması oftalmik bir lense benzer. Korneanın gözyaşı film tabakasıyla birlikte 3 adet kırıcılık tabakası mevcuttur. Bunlar hava-gözyaşı, gözyaşı-korneal stroma ve korneal stroma-aköz hümör tabakalarıdır. Bu tabakaların kırıcılık güçleri şu formülle hesaplanır;

$$D = (n_2 - n_1) / R$$

D = Diyoptri cinsinden kırıcılık gücü

$n_2, n_1$  = İki ortamın kırıcılık indeksleri

R = Korneanın yarıçapı

Ortamların kırıcılık indeksleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir;

**Tablo I.** Refraksiyon İndeksleri

Hava	Gözyaşı	Kornea	Hümör Aköz
1.00	1.336	1.376	1.336

Yukarıdaki hesaplamayla gözyaşı-hava yüzeyinin kırıcılık gücü 43.00 D'dir. Bu ilk yüzeyin kırıcılığı tüm korneal yüzeyin kırıcılığının esasını oluşturur. Çünkü havadan gözyaşına doğru olan yoğunluk değişimi büyük farklılıklar oluşturur. Yine bu formül, gözyaşı-kornea ve kornea – aköz hümör ortamları için kullanıldığında kırıcılık güçleri sırasıyla 5.10 D ve -6.20 D olacaktır. Tüm yüzeylerin kırıcılık güçleri toplandığında 42.00 D olan korneanın tüm gücü ortaya çıkar (33).

### 2-3- Skleranın Anatomi ve Fizyolojisi

Sklera önde kornea arkada optik sinir ile devam eder ve göz küresini oluşturur. Arka yüzünde optik sinir liflerinin ve kısa siliyer arterlerin geçtiği elek şeklinde lamina

cribrosa tabakası bulunur. Dış yüzünde tenon kapsülü ve konjonktiva, iç yüzünde uvea vardır. Arka kutupta 1 mm, ekvatorunda 0.5 mm, kasların yapışma yerinde 0.3 mm, kornea çevresinde 0.8 mm'dir. Skleranın dış yüzünde episklara iç yüzünde ise lamina fusca bulunur. Episklara fibröz elastik dokudan oluşmuştur. Lamina fusca uvea kromatofor hücrelerinden dolayı koyu renklidir. Sklere %75 kollajen lifler, %25 elastik liflerden oluşur. Sklere hücre yönünden fakirdir. Kollajen, proteoglikan, glikozaminoglikan, glikoprotein ve az sayıda da fibroblast bulunur. Sklere dıştan episklara içten ise koroidden beslenir. Episklara duyu sinirleri bakımından zengindir. Trigeminiun oftalmik dalı tarafından innerve olur.

Sklere göz küresine şekil verir ve travmalara karşı korur. Su oranı %65 olan sklerada bu oran %40'a düştüğünde saydamlaşır. Elastin ve kollajenden oluşan mukopolisakkaritler diğer önemli elementlerdir. Sklere göz içi basıncının etkisi altındadır. Basıncın sürekli yüksek olduğu durumlarda sklerada uzama olur ve basınç düşer.

#### **2-4- Limbus Anatomi ve Fizyolojisi**

Konjonktiva ve skleradan korneaya geçiş bölgesidir. 1-2 mm genişliğindedir. Çok katlı yassı konjonktiva epitel korneanın çok katlı skuamöz epiteline dönüşür. Korneadan konjonktiva içine doğru parmak şeklindeki girintilere Voght Palizadları denir. Stromal kollajenin yapısı bozularak hem kornea hem de sklere kollajenin özellikleri birarada görülür.

Kan damarları, sinirler ve mast hücreleri yönünden zengindir. Bowman membranının yerini düzenli kollajen lifler ve amorf madde alır. Descemet dar bantlara ayrılır ve trabekülün katlarını çevreler. Limbus içinde iki önemli anatomik yapı, trabeküler ağ ve Schlemm kanalı bulunur. Ön silyer arterden kaynaklanan konjonktiva damarları limbusun kanlanmasıyla sorumludur.

Limbusta kornea epitel hücrelerinin yenilenmesini ve beslenmesini sağlayan kök hücreleri bulunur. Göz kapağı hareketi ve bulber basınç limbusta çok katlı skuamöz epitel oluşumu için uyarı oluşturur.

## 2-5- Pterjium

### 2-5-1- Pterjiumun tanımı ve genel özellikleri

Yüzyıllar öncesinde Hipokrat, Galen, Celsus ve Şerefeddin Sabuncuoğlu tarafından da tanımlandığı bilinen pterjium, Yunancada (Pterygion) kanat anlamına gelmektedir.

Pterjiumun biomikroskopik muayenede kolayca ayırt edilen anatomik bölümleri vardır. Bunlar:

**Gövde:** Semilunar katlantıya doğru uzanım gösteren trapezoid şekilli vaskülarize bölümdür.

**Yaka:** Lezyonun limbal kısmıdır.

**Baş:** Korneayı invaze eden bölümdür.

**Başlık:** Baş etrafında, kornea epitelinde görülen, gri, avasküler, hilal şeklindeki kısım. Pterjium aktifken üzerinde oluşan mikroülserasyonlar nedeniyle epitel floraseinle boyanır ve altındaki stroma buğulanır.

Gerçek pterjium, konjonktivanın korneayı aktif olarak istila ettiği ve bütünüyle yapışık olduğu, dejeneratif ve hiperplastik bir doku, psödopterjium ise, limbus yakınında ülser ve yanık gibi inflamatuvar bir olay sonucu inflamasyonlu konjonktivanın kornea kenarına uzanıp yapıştığı ve pasif olarak korneaya doğru çekildiği bir doku olarak tanımlanmıştır. Bu ikisi arasındaki en önemli fark; pterjiumun limbus ve korneaya tamamen yapışık iken, pseudopterjiumda limbusu atlayıp sadece korneaya tutunması ve böylece altından bir probun rahatlıkla geçirilebilmesidir. Birincisi sadece palpebral aralığın medial veya lateralinde yer alırken, ikincisi kornea çevresinde herhangi bir lokalizasyonda yerleşebilir (34).

Günümüzde pterjium, oluşumunda bünyesel faktörler ile çevresel faktörlerin birlikte suçlandığı ve oldukça sık görülen bir oküler yüzey rahatsızlığı olup, bulber konjonktivanın korneaya doğru büyüyerek oluşturduğu fibrovasküler bir bağ dokusu olarak tanımlanmaktadır (1, 35-37).

Primer pterjumlarda patoloji tenonun altına geçmez ve skleraya yapışıklık yoktur (38). Prob yardımı ile pterjiumun altına geçmek mümkün değildir (39). Pterjium başında konjonktiva ve kornea epitel arasında keskin geçiş bulunmaktadır. Pterjiumun korneada en erken yaptığı değişiklik Bowman membranında küçük veziküller şeklindedir ve ilerlemiş pterjiumda Bowman membranı lezyonun kapladığı



bütün bölgelerde yıkılmıştır (38). Fibrovasküler dokunun çok fazla olduğu olgularda pterjium çok kalın ve hiperemiktir. Bunlara pterjium vaskülosum denir. Bazen pterjium gelişmesi esnasında büyümesi durabilir. Böyle bir durumda lezyonun yükseltisinde ve vasküler yapısında azalma, soluklaşma olur (40). %91 oranında nazalde, %25 oranda da çift taraflı(hem nazal, hem temporal- duble pterjium) yerleşim gösterir (41). Çift taraflı olduğunda temporal lezyon daha sonra oluşur. Olguların 1/3'ünde iki göz de pterjium vardır (42).

### **2-5-2- Epidemiyoloji**

A-) Demografik özellikler: Pterjium tüm dünyada görülmekle birlikte ekvator gibi tropikal ve subtropikal bölgelerde, kuru iklimlerde daha yüksek prevalansa sahiptir. Ekvatorun 30°güney ve kuzeyinde diğer bölgelere göre daha sık görülür. Kırsal alanlarda, kuvvetli rüzgarlı, tozlu ve kuru bölgelerde yaşayanlarda sıktır. Yurdumuzda pterjiuma sık rastlanır (1,8).

B-) Yaş: 20 yaş öncesi pterjium nadirdir. 40 yaşından büyüklerde pterjium prevalansı en yüksektir. 20-40 yaş arası ise insidansın en fazla olduğu dönemdir (5).

C-) Cinsiyet: Pterjium erkeklerde kadınlara göre iki kat sık görülür. Bu erkeklerin daha çok dış ortamlarda, kadınların ise kapalı ortamlarda bulunmasına bağlanmıştır. Yapılan bir çalışmada kapalı ortamda çalışanlar arasında, kadın ve erkeklerde pterjium prevalansı eşit bulunmuştur (37).

D-) Heredite: Pterjiumun ailesel geçişi ile ilgili çalışmalarda otozomal dominant geçişli konjenital, genç erişkin ve erişkin pterjiumu gibi tipler tanımlanmışsa da, olguların çoğu sporadiktir (4).

E-) Irk: Pterjium insidansı ile ilgili yapılan çalışmalarda görülen anlamlı farklılıklar ırklar arasında bir genetik yatkınlık farkı olduğunu düşündürmektedir. Afrika'da 4709 hasta üzerinde yapılan Barbados göz çalışmasında, pterjium insidansı siyah ırkda %23.4, melezlerde %23.7 ve beyaz ırkda %10.2 bulunmuştur (44).

F-) Meslek: Pterjium etyopatogenezinde rol alabilecek faktörlere maruziyetin miktarı ve süresi ile ilgili olarak bazı meslek gruplarında pterjiuma sık rastlanır. Dış ortamda çalışanlar ve kaynakçılarda pterjium insidansı yüksek olarak bildirilmiştir (5, 44, 45).

### 2-5-3- Etiyoloji

Tarih boyunca pterjiumun oluş mekanizması ile ilgili birçok teori bildirilmiştir. Bunlardan biri episklerit ya da konjonktivit formundaki kronik inflamasyonun pterjium oluşumunu tetiklediğidir. Ancak pterjium dokusunda inflamatuvar hücrelerin nadir olması bu teori konusunda şüpheye neden olmuştur. Yine etiyojide subepitelyal fibroblastların displazisi öne sürülmüştür, ancak diğer çalışmalarda displazi aksine hiperplazinin görülmesi bu teoriden de uzaklaştırmıştır (46).

Pterjium etiyojisinde çevre faktörlerinin düşünülmesinin ana nedeni pterjium prevalansının özellikle tropik ve subtropik iklimler gibi coğrafi dağılım göstermesi ve interpalpebral mesafedeki anatomik yerleşimidir. UV ışınlarına maruziyet pterjium gelişiminde gerekli olan önemli bir faktör olarak görünmektedir. UV ışınlarına maruziyet sonucu matriks metaloproteinaz (MMP-1) aktivitesinde artış olmaktadır. Bu, ekvator civarında yaşayan popülasyonda ve zamanının çoğunu ev dışında geçiren insanlarda pterjium insidansının yüksek olmasını açıklayabilir. Özellikle, insan gözü tarafından algılanamayan, 320-290 nm dalga boyuna sahip olan UVB' ye kronik maruziyetin gözde bir takım değişikliklerden sorumlu olduğu düşünülmektedir (47, 48). Ancak ultraviyole ışınlarına maruziyet her iki gözde beklenirken, pterjiumun sıklıkla tek taraflı görülmesi bir çelişki oluşturmaktadır (46).

Palpebral aralıktaki oküler dokularda uzamış UV ışına maruziyetinin proinflamatuvar sitokinlerin oluşumunu indüklediği bildirilmiştir. Bunların da kan damar formasyonu, hücresel proliferasyonu, doku invazyonu ve inflamasyonu başlatarak pterjium gelişiminde anahtar rol oynadığı öne sürülmüştür (49). Güneş ışığı dışında pterjium oluşumunda allerjenler, zehirli kimyasallar, toz, rüzgar ve hava kirliliği gibi çevresel faktörlerin fibrovasküler proliferasyona yol açtığı öne sürülmüştür (50).

Pterjiumlularda yapılan çalışmalarda göz yaşı film tabakasında bozulma ve kuru göz sıklığının artmış olduğu bulunmuştur. Ancak bunun pterjium etyolojisinde neden ya da bir sonuç olduğu tartışmalıdır (51).

Aynı ortamda yaşayan bazı insanlarda pterjium gelişirken, bazılarında gelişmemesi pterjium oluşumunda aşırı duyarlılığın rol aldığını düşündürmüştür. Özellikle pterjiumlularda doku örneklerinde allerjik mekanizmalarda rol oynayan mast

hücre yoğunluğunun artmış olarak saptanması, etyolojide allerjinin yer aldığına işaret edebilir (52).

Pterjium etyolojisinde öne sürülen diğer bir hipotez ise p53 gen mutasyonudur. Limbal epiteldeki limbal bazal kök hücrelerden p53 ekspresyonundaki artış, bu hücrelerin erken gelişim evrelerinde muhtemel p53 gen mutasyonlarına neden olduğunu düşündürmektedir. Bu mutasyon p53 genine bağlı programlı hücre oluşumunu bozmakta ve pterjium gelişimine neden olabilmektedir (2). Pterjium başlangıçta p53 geni açısından pozitifdir, rekürrenslerde negatifdir (53).

Pterjium etyolojisinde virüslerin rolü olabileceğine dair yapılan çalışmalarda, ilk defa 1994'de poliklonal HPV antijeni pterjium olgularında gösterilmiştir. Daha sonraları HSV Tip 1'in de etyolojide rol alabileceği öne sürülmüştür (4, 37). Çalışmalarda HPV enfeksiyonuna %24-54 , %22 HSV enfeksiyonuna rastlanmıştır (54, 55).

Etyolojide İnfrared radyasyon, kronik inflamasyon, elastodisplazi, elastodistrofi, kök hücre aplazisi, üzerinde de durulmaktadır (56, 57, 58).

#### **2-5-4- Patoloji ve Patogenez**

Başlıca epitel, bağ dokusu ve vasküler dokudan oluşan pterjium, değişime uğrayan limbal epitelial bazal kök hücre segmentinin tamamının korneal bazal membran içerisine migrasyonunu takiben, konjonktival epitelial hücrelerin göçü sonucu gelişir. Patolojik olarak subepitelial bulber konjonktival stromanın dejenerasyonu ile karakterizedir. Bu dejenerasyona senil elastoz, solar elastoz, elastotik dejenerasyon ve bazofilik dejenerasyon gibi isimler verilmektedir. Işık mikroskopisindeki incelemede bulber konjonktival epitel ve limbal epitelde kalınlaşmalar veya atrofi, subepitelial alanda amorf, hyalinize veya granüler, eozinofilik, dejenere kollajeni anımsatan bir birikim vardır. Stromal fibrositlerin sayısı yara iyileşmesindeki gibi artmıştır. Çalışmalarda subepitelial biriken maddenin dejenere kollajen, elastik lifler, anormal fibroblastlar ve bağ dokusundan oluştuğu gözlenmiştir. Olguların çoğunda epitelde kalınlaşma, incelme veya atrofi, hiperkeratoz, parakeratoz, akantoz ve aktinik elastoz görülebilir. Bu dejeneratif değişiklikler dokuda akut veya kronik inflamasyona neden olur. Bunun yanında kan damarlarında konjesyon olabilir. Üzeri konjonktival epitel ile kaplı olan üçgen şeklindeki dokunun ilerleyen ucuna yakın kornea epitelinde göz yaşının göllenmesi

sonucu yüzeysel korneada demir depolanması (Stocker çizgisi) (%46) görülebilir. Daha çok kronik, artık ilerlemeyen vakalarda pterjiumun önünde Bowman membranı hizasında, ince sarı-yeşil yarım ay şeklinde demir birikintisidir (59). Ayrıca en sık benign skuamöz epitel şeklinde izlenen pterjium epiteli, nadiren displazi, in situ karsinom ya da invaziv skuamöz hücreli karsinoma kadar farklılaşabilir (60-63).

Pterjium başında fibroblastlar görülmektedir ve bu bölgeye damarlar ve bağ dokusu, bowman membranını bozarak girmektedir. Kornea stromasının içinde küçük kist şeklinde konjonktiva adacıkları olabilmektedir. Bu oluşumlara 'Fuchs adacıkları' denmektedir. Fuchs adacıkları kornea epitelinin altında gri opasiteler şeklinde görülebilirler (64, 65). Pterjium epitel hücrelerinde %73.2 oranında skuamöz metaplazi görülmektedir (66), %5 oranında keratinizasyon ve %10 oranında artmış deskuamasyon gösterilmiştir (67). Pterjium üzerindeki epitelyum hafifçe displastik olabilmektedir. Pterjium yüzeyinde %87.5 oranında müsinöz hiperplaziyi gösteren artmış goblet hücre yoğunluğu bildirilmektedir (68). Korneanın üzerindeki bir lezyonda Goblet hücresi bulunması o lezyonun konjonktiva kaynaklı olduğunu göstermektedir (69).

Pterjiumun immünfloresan boyaması tüm örneklerde IgG ve IgE gösterirken, kontrol guruplarında görülmemiştir. Bundan dolayı toz, polen gibi antijenlerin pterjium gelişimine katkıda bulunabileceği olasılığı artmıştır (70). Pterjiumda T lenfositlerinin de bulunması, hem hümmoral hem hücrel (Tip 1 ve Tip 4) aşırı duyarlılık reaksiyonlarının birlikte olabileceğini göstermektedir (71).

### **2-5-5- Klinik Bulgular**

Pterjium, olgularının çoğunda rutin oküler değerlendirme sırasında asemptomatik olarak ya da kozmetik endişe ile başvuran hastalarda tespit edilir. Bazı olgularda vaskülarize pterjium kırmızılaşabilir ve inflame olup hastaların acil servise fotofobi, sulanma, batma ve yanma şikayetleriyle başvurmasına neden olabilir. Bazen de düzensiz oküler yüzey prekorneal göz yaşı filmini bozup semptomatik kuru göz sendromuna neden olabilir. Nadiren kornea çarpıklığı indükleyip görme keskinliğinde azalmayla sonuçlanabilir. Kornea kurvaturunda horizontal meridyende düzleşmeye neden olur ve 1.5 D'ye kadar kurala uygun ve düzensiz astigmatizma oluşturur. Hastaların %46'sında 0.5 diyoptriden büyük ve %13 ünde 4.0 diyoptri yada daha büyük kurala uygun astigmatizma olduğu gösterilmiştir (62). Pterjiumlar, bazen

eksizyonu gerektiren düzensiz astigmatizmada yapabilmektedir (52). Pterjiumlar görmede azalma yapmadan önce kontrast duyarlılığı azalmasından kaynaklanan parlama yapabilmektedirler (66).

Kornea santraline doğru ilerledikçe; önce periferik sonra santral görmeyi etkiler. Snellen eşelinde vizyonun minimal etkilendiği dönemlerde kontrast duyarlılıkta azalma, kamaşma ve algılama defektinde artma saptanmıştır. Ayrıca büyük bir pterjium konjonktivada traksiyona bağlı olarak hareket kısıtlılığı ve diplopi meydana getirebilir (50).

Semblefaron oluşumunun ve dışa bakışta diplopi yapan glob restrüksiyonunun nedeni, subkonjonktival fibrovasküler dokunun fornikslerdeki bağ dokusu ile ve iç rektus kasının kapsülü ile kuvvetli yapışıklığındandır (72, 65, 73).

### **2-5-6- Klinik Seyir**

Pterjium ilk başta pinguekuladan ayırt edilemeyen, interpalpebral aralıkta horizontal meridyenin hafifçe altında ve sıklıkla nazalde, limbus kenarındaki bulber konjonktivada yer alan, konjonktiva ve alttaki dokulardan damarların uzandığı küçük bir lezyondur. Başlangıçta korneada limbus kenarında gri-sarı renkte çevrelenmiş opasite şeklindedir. Zamanla bu opasiteler büyük adacıklar haline döner ve lezyonun konjonktival kısmında yeni damar oluşumları belirginleşmeye başlarken, kornea tarafından limbal damarlara doğru uzanan damarsal çıkıntılar oluşur. Pterjium tamamen oluştuğunda tepesi korneada üçgen şeklindedir. Korneadaki kısma baş, limbusdaki bölüme boyun ve sklera üzerindeki kısma gövde denir. Baş kısmı limbal korneaya doğru büyürken, alt ve üst kenardaki konjonktival katlantı gövde kısmını oluşturur. Gövde kısmının hızlı gelişimine karşın, kornea üzerindeki büyümesi yavaştır ve kornea santralini nadiren geçer. Hastalar hekime başvurduğunda sıklıkla pterjium tam gelişmiş formdadır ve yıllar boyunca çok az büyüme gösterir. Lezyonun ön kısmında kornea içinde halo şeklindeki subepitelyal kep kısmı, zamanla solmaya başlar, konjesyonu kaybolur ve büyümenin sonlandığının göstergesidir. Pterjium klinik olarak üç grupta sınıflandırılabilir:

1- Etili (Fleshy) tip: Pterjium dokusu kalın yapılı ve altında bulunan episkleral damarlar tamamen belirsiz haldedir. Korneada hızlı ilerleme ve nüks oranı yüksek olan tipdir. Vasküler açıdan zengin ve korneada düzensiz opasite ile karakterizedir.

2- Intermediate tip: Episkleral damar detayları belirsizdir ve vaskülaritesi azdır.

3- Atrofik tip: Nüks oranının en düşük olduğu ve yıllar boyu durağan kalma eğiliminde olan tiptir. Pterijum altındaki episkleral damarlar net olarak ayırt edilebilir.

Pterijumun klinik sınıflandırması boyutu, vaskülarizasyonu, kornea yüzeyine ilerleyişi, optik zon tutulumu ve komplikasyonlarına göre yapılır. Bu sınıflamada:

1- Grade I: Baş kısmı kornea üzerinde 2 mm ilerlemiş, oldukça az semptomlu, medikal tedaviden fayda gören tiptir.

Küçük primer pterijum: Primer pterijumun başlangıç düzeyindeki tipidir. Lezyon limbusta sınırlıdır ya da korneayı minimal invaze etmiştir. Semptom yoktur ya da oldukça hafiftir ve progresyonları yavaştır. Morfolojik açıdan üç farklı şekilde izlenir:

**Fibröz:** Limbusa paralel, küçük, beyaz renkli, vaskülarizasyondan fakir fibröz bir halka şeklindedir. Beden kısmı, sağlıklı konjonktiva tarafından çevrelendiğinden açık olarak izlenemez.

**Pinguekular:** Limbus düzeyindedir ve baş kısmı korneaya invazyon göstermez, Beden kısmında medial kantustan horizontal uzanım gösteren vaskülarizasyon mevcuttur ancak çoğu kez çevredeki sağlıklı konjonktivadan ayırt etmek mümkün olmaz.

**Klasik:** Pterijumun tüm bölümleri izlenir. Apeksi korneayı yaklaşık 1-2 mm invaze etmiştir.

2- Grade II: Kornea üzerinde 2-4 mm ilerleyen, önemli derecede astigmatizma ve görme keskinliğinde orta dereceli azalmaya yol açabilen, primer ya da nüks olan ve cerrahiye aday olan tiptir.

Optik zon tutulumu olmayan ileri primer veya nüks pterijum: Pterijumun tüm anatomik yapıları izlenir. Baş kısmı yükselmiş, optik zon açıktır. Beden kısmında dilate kapillerler vaskülarize bir band oluştururlar. İritasyon ve görmede azalma şikâyetleri belirgindir.

3- Grade III: İlerlemiş primer ya da ağır nüks, korneada 4 mm'den fazla ilerleyip optik alana giren ve görme keskinliğinde ileri derecede azalma yapan, fornikslere uzanan subkonjonktival fibrozisin eşlik ettiği ve bazen ekstraoküler hareket kısıtlılığı yapan, cerrahiye aday olan tiptir (5, 74, 75).

Optik zonu kapatan ileri primer veya nüks pterijum: Pterijumun en ileri formudur. Optik zonu kapatır. Kornea kalınlığının %30'undan fazlasını invaze eder. Görme kaybı belirgindir. Subkonjonktival fibröz komponent bazı hastalarda medial

rektus kası tendonunu çevreleyen kapsüle yapışıklık göstererek abdüksiyon kısıtlılığına ya da fornikslere ulaşarak semblefara neden olabilir.

### **2-5-7- Ayırıcı Tanı**

Pterjiumun ayırıcı tanısında ilk olarak psödo-pterjium (pterygoid) dışlanmalıdır. Bu lezyon başta yanık, travma, periferik korneal ülser, konjonktivit ve cerrahi girişimler sonrası gelişen fibrovasküler bir dokudur. Korneanın herhangi bir kadranında olabilir, sıklıkla atipik lokalizasyondadır ve yalnız başıyla boynu alt dokulara yapışık olduğundan gövdesi altından sonda geçirilebilir. Pterjium ise bütünüyle kornea ve konjoktivaya yapışıktır.

Pterjium ile karışan diğer bir patoloji de pinguekuladır. Pinguekula sarı renkli, interpalpebral aralıkta uzanan ve limbusu aşmayan, kanat şeklinde olmayıp oval görünümlü bir lezyondur. Pinguekula cerrahi ekzisionuna nadiren gerek duyulur, fakat eksize edilirse tekrar nükse meyilli değildir (76). Pterjium ve pinguekula oldukça karakteristik histolojik görünüm paylaşır (59). Dört özellik belirgindir:

- 1- Substantia proprianın subepitelyal bağ dokusunun hiyalinizasyonu,
- 2- Diffüz veya lobüler eozinofilik granüler materyal birikimi ile birlikte fibroblast ve diğer hücrelerin sayısında artış,
- 3- Hiyalinize bölgenin hemen komşuluğunda veya altında elastik boyalarla güçlü boyanan kalınlaşmış ve tortuöz liflerin miktarında artış (elastotik materyal),
- 4- Eozinofili veya bazofili gösterebilen hiyalinize ve granüler alanlarda konkresyonlar

Ayırıcı tanıda konjonktival karsinom ve melanom, epitelyal kist, ektojik lakrimal doku, nevüsler, anjiyom, lenfanjiyom, lipom, episkleral osseöz kistom, dermoid, amiloid, keratoakantom, fibrom, fibrokondrom ve adenom da akılda tutulmalıdır (50).

### **2-5-8-Tedavi**

A-) Tarihçesi: Pterjium tedavisinde Celsus pterjiumu bir kanca yardımıyla kaldırıp, altına bir iğne itip korneadan bir bıçak yardımıyla disseksiyonu tanımlamıştır. Sonraları çinliler rhemania, akebia, licorice ve ginseng gibi bazı medikasyonların pterjiumda damar dokularının gelişimini önlediğini bildirmiştir. Dioscorides deniz kabuğuyla dokuyu kaldırıp, aloe ekstresi ve tuz kullanarak tedaviyi bildirmiştir. Yunanlılar pterjium küçükken temizleyici ilaçlarla, büyürse ve sertleşirse bir kancayla kaldırıp, bıçakla alınmasını önermişlerdir. Bu teknikle rezidü ve inflame olabilen

pterjium dokusu ve karunkül gelişimi gibi komplikasyonlar da bildirmişlerdir. Paullus at tüyü ile pterjiumun kaldırılıp bıçakla disseksiyonunu bildirirken, Zarrin-Dast ve Ali İbni İsa pterjium cerrahisinden ve epifora gibi cerrahi komplikasyonlarından, yanmış bakır ve tuzla ilaç tedavisinden bahsetmişlerdir. Amasya'lı Şerefeddin Sabuncuoğlu pterjium tedavisinde kendi çağında oldukça önemli teknikler bildirmiştir. Sabuncuoğlu kanca yardımıyla pterjiumun kaldırılmasını takiben at tüyünü altından geçirerek bağlanması ve eksize edilmesini, ayrıca pterjium dokusunun kazınmasını ve kanca ile kaldırdıktan sonra altından iğne geçirilerek bistüri ile eksizyonunu tanımlamıştır (36, 79, 80).

B-) Tedavi Endikasyonları: Pterjiumun tedavi endikasyonları için genel kabul görmüş birçok neden mevcuttur. Bir görüşe göre pterjium ancak vizüel aksa uzandığında ve aktif büyüdüğünde tedavi edilmelidir. Bu anlayışın temelinde pterjiumun çıkarılmasını takiben gelişebilecek skar dokusunun genişleyip düzensiz astigmatizmaya neden olabileceği görüşü mevcuttur. İndüklenmiş yüksek korneal astigmatizma pterjium cerrahisi için bir endikasyondur(77). Ameliyat öncesi astigmatizma ne kadar yüksek ise, ameliyat öncesi ve sonrası astigmatizma arasındaki fark o kadar büyüktür. Pterjiimler, bazen eksizyonu gerektiren düzensiz astigmatizmada yaratabilmektedir. Bunun mekanizması, korneayı çeken ve distorsiyon yapan pterjiumun mekanik traksiyonu ve pterjiumun önünde göz yaşı göllenmesidir (78). Astigmatizma gelişmiş hastalarda ise pterjiumun çıkarılmasının ne kadar faydalı olduğu konusunda tartışma mevcut olsa da, ileri derecede kurala uygun astigmatizmalarda cerrahi tedavi ilk basamakta önerilmektedir. Oküler motiliteyi bozarak diplopi yapan, pterjiimlerde cerrahi tedavi endikasyonu vardır. Sıradışı görünümdeki pterjiimler kesin olarak çıkartılmalıdır, çünkü altta yatan displazi gibi bir lezyonu maskeleyebilir. Diğer cerrahi kriterlerinin çoğu az spesifik, iyi tanımlanmamış ve tartışmalıdır. Örnek olarak pterjiimli bir hastada irritasyon, kuruluk ve kızarıklık gibi semptomlar kuru göz sendromuyla beraber olabilir (74-49).

C-) Medikal Tedavi: Pterjium tedavisinde koruyucu içermeyen lubrikanlar ve hafif non-penetrant steroidler ve non-steroid antiinflamatuvarlar fotofobi, hiperemi gibi bulgu veren küçük lezyonlarda semptomatik olarak kullanılabilir. Asıl olarak önerilen güneşli ve irritatif çevre koşullarında yaşayanların gözlük ve şapka kullanımı ile pterjium gelişiminin önlenmesidir (74-79).



D-) Cerrahi Tedavi: Göz yaşı tabakasının refraktif yüzeyinin bozulmasına ikincil olarak kurula uygun ve düzensiz astigmatizmanın indüklenmesi ile ya da görme aksının tutulması ile görme keskinliği azalması veya tehditi, oküler motilite kısıtlılığı, kronik inflamasyon ve irritatif semptomlar, kozmetik problem cerrahiyi kaçınılmaz kılar (68, 80). Cerrahi tedavi; basit cerrahi eksizyonu, nüksü önlemek için bariyer cerrahisi, optik zon tedavisi ve konjonktival rekonstrüksiyonu kapsamaktadır. İdeal pterjium cerrahisi 3 esas amaca ulaşmalıdır; düşük nüks oranı, komplikasyonsuz ve tatminkar kozmetik görünüm (81).

Pterjium tedavisinde cerrahi kararı verildiği zaman öncelikle nüks pterjiumun primer pterjiumdan daha şiddetli büyüdüğü, görme eksenine uzanma ve semblefaron oluşma riskinin daha yüksek olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Başta ilk 6-8 hafta olmak üzere nüksler sıklıkla ilk yılda gelişir (74-79).

a-) Çıplak Sklera Bırakma Yöntemi: Açık sklera yöntemi ilk kez D'Ombrian (34) tarafından tanımlanmıştır. Primer pterjium tedavisinde en sık kullanılan yöntemlerden biridir ve sonraları yapılan çalışmaların kontrol grubunu oluşturmuştur. Esas olarak pterjium dokusunun tümünün nazal bulber konjonktiva dokusunun bir kısmı ile birlikte çıkartılmasını ve oluşan boşluğu etraftaki konjonktivanın kapamasına bırakılması tekniğidir. Disseksiyon korneal ve etkilenmeyen korneal taraftan yapılır, pterjium altındaki tüm tenon kapsülü de temizlenir. Özellikle nüks lezyonlarda eksizyon alanındaki tüm korneanın ve skleranın damarsal yapıları temizlenmeli, korneayı zayıflatmadan düzgün yüzeyli bir disseksiyon yapılmalıdır. Bu yöntem hızlı, ucuz ve en temiz yöntemlerdendir. Ayrıca lezyonlu dokuların temizlenmesiyle iyileşen konjonktivanın skleraya daha sıkı tutunacağı ve korneaya uzamasının güç olacağı düşünülmektedir. Ancak çalışmalarda nüks oranının yüksek olması, intraoperatif mitomisin, postoperatif mitomycin C, beta radyasyon ve tiyotepa gibi ek tedaviler olmaksızın bu metodun etik olarak tek tedavi olarak kabul edilmemesi gerektiğini ortaya koymuştur. Tedavi komplikasyonu olarak nadir olarak 2-4 hafta sonra gelişen granülom formasyonu bildirilmiştir (79, 82). Çıplak sklera yönteminde nüks oranı %24-89 bildirilmiştir (83, 84, 40, 85).

b-) Primer Konjonktival Kapama: Minimal konjonktival eksizyon ile pterjiumun çıkarılmasını takiben çıplak sklera bırakmadan konjonktivanın sütürlenmesi tekniğidir. Nüks oranının (%45-70) daha düşük olduğu bildirilmiştir (74-79).

- c-) Konjonktival Flep Kaydırma: Pterjium eksizyonu sonrası çıplak kalan epibulber alanın üstten ya da alttan kaydırılan konjonktival fleple kapatılması yöntemidir. Nüks oranı %1-5 arası ve flep retraksiyonu ve kist formasyonu gibi nadir komplikasyonlara sahiptir. Ayrıca homojen göz yaşı filmi dağılım yüzeyi oluşturması da avantajıdır (79, 82).
- d-) Serbest Konjonktival Otogreft Yöntemi: 1980'lerde popülerite kazanan bu yöntemde çıplak sklera bırakılarak pterjium eksizyonunu takiben oküler yüzeyin sıklıkla üst temporal limbusundan serbest konjonktival otogreft transplantasyonu yöntemidir. Bu yöntemin konjonktivadan korneaya uzanabilecek yeni damar oluşumlarını engelleyip nüksü azaltabileceği, preoperatif restriktif diplopinin tamamen düzeltilebileceği bildirilmiştir. Nüks oranı %2-40 olarak bildirilmiştir. Komplikasyonları arasında greft ödemi, hemorajisi, hematomu, retraksiyonu ve nekrozu, epiteliyal inklüzyon kisti, tenon granülomu, kornea astigmatizması ve subkonjonktival fibrozisi mevcuttur (74, 79, 87, 88).
- e-) Limbal Otogreft Yöntemi: Başlıca limbusda yerleşen korneanın epiteliyal kök hücrelerin eksikliğinin etiolojide yer aldığı ve transplantasyonunun konjonktival epiteliyal hücrelerin korneadaki yürümesini engellediği düşünülmektedir. Özellikle nüks pterjiumlarda gerekebilir ve nüks oranı yaklaşık %13 olarak bildirilmiştir. Üst bulber konjonktivadan greft alınması önerilmektedir (79, 88-91).
- f-) Lameller ve Penetran Keratoplasti: Nüks pterjium için cerrahi planlanan hastalarda olası korneadaki incelme ve skarlar nedeniyle, dokuyu onarmak için tercih edilebilen lamellar kornea greft yöntemidir. Diğer bir teknik de önceden kesilip hazırlanmış liyofilize dokunun lamellar greft olarak kullanılmasıdır. Ancak pahalı olması, tekniğin zorluğu ve teorik infeksiyon olasılığı kullanımını kısıtlamaktadır. Nüks oranı %6-30 olarak bildirilmiştir. Korneadaki ileri düzeyde incelme ve görme ekseninde skar gelişen durumlarda penetran keratoplasti tekniği de bildirilmiştir (79).
- g-) Amniyotik Membran Transplantasyonu: Pterjium eksizyonu sonrası oluşan çıplak skleral alana fetal membranların en iç kısmını oluşturan amniyotik membranın transplantasyonudur. Amniyotik membran laminin, tip 4 ve tip 5 kollajen, bazal membran ve avasküler stromal matriks içerir. Dokularda epitelizasyonu hızlandırır ve antimikrobiyal özelliği vardır. Yaygın konjonktival tutulumu olan ve konjonktivanın korunması amaçlanan olgularda alternatif tedavi seçeneğidir. Nüks oranı %14 olarak bildirilmiştir (18).

## E-) Cerrahi Destekleyen Tedaviler

Pterjium tedavisinde cerrahi tedaviye ek olarak farmakoterapi, radyoterapi, kemoterapi ve argon laser yöntemleri kullanılmaktadır.

a-) Kortikosteroidler: Topikal kortikosteroidler fosfolipaz A2'yi inhibe ederek araziidonik asit oluşumunu, siklooksijenaz ve lipooksijenaz yollarından prostaglandin ve lökötrien sentezini engellerler. Prostaglandinlerin etkili oküler inflamasyon mediatörleri olduğu bilinmektedir. Pterjium dokusunda inflamasyon varlığında düşük dozda kullanılırlar (75, 96). Aynı zamanda topikal kullanımı operasyon bölgesinde neovaskülarizasyonun gelişimini azaltabilir (76).

b-) Thiotepa: Thiotepa (N,N',N''-triethylenethiophosphoramide) alkilleyici antineoplastik ajanlar grubundandır ve etkisini vasküler endotelial proliferasyonu inhibe ederek gösterir. En sık çıplak sklera kapatma tekniğinden sonra kullanılmaktadır (92). Pterjiumun cerrahi olarak çıkarılmasından sonra %0,05'lik konsantrasyondaki damla formundan günde 4 kez, 6-8 hafta kullanılır (93, 94). Nüks oranı %16-38 arasındadır ve komplikasyonları arasında hiperemi, irritasyon, allerjik reaksiyonlar, korneosklerit, kalıcı göz kalıcı siyah pigment depozitleri, başağrısı ve skleral perforasyon yer alır (74-79).

c-) Mitomycin C: Mitomycin C ilk defa japonlar tarafından kullanılmaya başlayan antibiyotik antineoplastik grubundan, DNA, RNA ve protein sentezini inhibe ederek etki gösteren bir ajandır. Pterjium cerrahisinde, subkonjonktival doku proliferasyonuna ve fibrozise neden olan fibroblastik aktiviteyi durdurmak amacıyla kullanılmaktadır. İntraoperatif ve postoperatif olarak kullanılabilir. Cerrahi sırasında kullanıldığında 0.2 mg/ml dozunda 3 dakika süreyle çıplak sklera yöntemi veya primer konjonktival kapama yöntemleriyle kullanılabilir ve mitomycin artıklarını temizlemek için en az 30 ml serum fizyolojikle yüzey yıkanır. Postoperatif de 5-14 gün boyunca 2-4 damla/gün devam edilebilir.

Nüks oranının %10'un altında olmasına karşın ciddi ağrı, fotofobi, skleral ağrı, skleral perforasyon, sekonder glokom, korneal ödem ve infiltrat gibi ciddi komplikasyonlar kullanımını kısıtlamaktadır. Ameliyat sırasında en sık yan etki 1. günde görülen kemozistir. Yine Sjögren sendromu, keratokonjunktivitis sikka, atopik keratokonjunktivit ve Herpetik keratiti olan hastalarda bu teknikten kaçınılmalıdır. Aktif ve agresif nüks pterjium tedavisi için düşünülebilir. Postoperatif kullanımda 0.2-0.4 mg/ml doz aralığında topikal olarak 1-2 hafta süre ile kullanımı önerilmiştir.

Mitomycin tedavisi uygulanan hastalar operasyon sahasında iskemi, epitel iyileşmesinde gecikme, ülserasyon ve intraoküler komplikasyonlar açısından yakın takibi gerekli hastalardır (74, 79, 87, 96, 97).

d-) Florourasil: Timidilat sentetazı inhibe ederek fibroblast proliferasyonunu engeller. Pterijum alındıktan sonra genellikle 25 mg/ml'lik dilüsyonda, sünger parçalarına emdirilir ve 3-5 dakika çıplak sklera üzerinde bekletilir. Literatürde %11 ve %25 gibi nüks oranları bildirilmiştir (98, 99).

e-) Beta radyasyon: Cerrahiye destek tedavide en eski metotlardan biridir ve sıklıkla çıplak skleral eksizyon ile birlikte uygulanır. Beta radyasyonun hızlı bölünen vasküler endotelial hücrelerde mitozu inhibe etmesi ile etki göstermektedir. Bunların kullanımında amaç arteriolar proliferasyon ve fibroblast proliferasyonun blokajı ile nüksün azaltılmasıdır. Açık sklera üzerine radyoaktif plak yerleştirilir (100, 101). Beta radyasyon kaynağı olarak Strontium-90, radium D+E ve Ruthenium-106 kullanılmakta ve sıklıkla 1000-3000 rad dozunda verilmektedir. Günümüzde en sık uygulanmakta olan doz tek veya bölünmüş halde 1500 raddır (15 Gy). Lens liflerinde ve arka subkapsüler alanda değişikliklere neden olabilmektedir. Diğer komplikasyonları arasında iris atrofisi, sembleferon, kornea ülser ve ödemi, skleral ülserasyon, skleromalazi, restriktif diplopi, pitozis, bakteriyel korneosklerit ve fungal panoftalmi yer alır (74-79).

f-) Koterizasyon: Koter kullanımı ve etkinliği hakkında kesin kanıt olmamakla birlikte, skleral yatağa koterizasyon vaskülarizasyonu azaltarak cerrahinin başarısını arttırabilir. Çıplak sklera ekzizyonu uygulanmış ise çıplak episklara üzerindeki bütün damarların dikkatlice koterizasyonu önerilir. Bazı yazarlar intraoperatif fazla koter kullanımının hipertrofik skara neden olacağını belirtmişlerdir (76).

g-) Argon Laser: Seçilmiş vakalarda cerrahi sonrası gelişen yeni damar oluşumlarına konjonktiva epiteline zarar vermeyecek şekilde uygulanabilir (7,105). Küçük pterijumlarda ve sadece estetik amaçlı kullanılabilir. Uzun dönemde pterijumun gerilemesi, ilerideki bir cerrahiye engel teşkil etmemesi için bir avantajdır. Laser sonrası nüks yavaştır ve bu, pterijum olarak değilde primer lezyon olarak değerlendirilmelidir (102).

F-1-) Peroperatif komplikasyonlar; Pterijum başının diseksiyonu sırasında çok derin keratektomi yapılırsa kornea ve skleral incelme, iç rektusun yaralanması, aşırı

koterizasyon, konjonktival otogreftin epitelyal yüzünün altta kalacak şekilde ters dönmesi.

## F-2-) Postoperatif Komplikasyonlar

Pterjium tedavisinde en başta gelen komplikasyonlar nüks ve görme kaybıdır.

Nüks pterjium önemsiz ya da ileri boyutta olabilir. Pterjium nüksü cerrahiden sonraki 1 yıl içinde ortaya çıkmakla birlikte ensık 6-8 hafta içinde görülmektedir (103). Görme kaybı hem gelişen astigmatizmaya, hem de pterjiumun büyüyerek vizüel aksı kaplamasına bağlı olabilir. Eksizyon sonrası retraksiyon yaparak diplopiye neden olan skar dokusu diğer bir komplikasyondur. Birlikte infeksiyöz ajan olsun olmasın gelişebilecek korneoskleral nekroz endoftalmi ile sonuçlanabilir. Özellikle beta radyasyon ve topikal kemoterapi ile ilişkili diğer bir komplikasyon da çoklu skleral apselerdir. Daha az görülen komplikasyonlar arasında inklüzyon kisti formasyonu ve granülom oluşumu, greftte delik, konjonktival greftde ödem, dellen, greftin retraksiyonu ve nekrozu, astigmatizma, optik aksa kadar uzanan skar dokusunun kalması, greft altında hemoraji görülebilir (104). Beta radyasyon ve mitomycin kullanımı sonrası infeksiyon gelişimi diğer bir komplikasyondur (79).

## 2-6- Kornea Topografisi

### 2-6-1- Topografinin Tarihçesi

Kornea gözün toplam refraksiyonunun 2/3'ünü oluşturmaktadır. Kornea kurvatürünün ortalama yarıçapı 7-8 mm olup 48 D kırıcılığı ile kırıcılık gücünün esasını teşkil eder. Astigmatizmanın en büyük sebebi korneadır.

Normal kornea asferiktir. Vertikal aksın horizontale göre daha dik olmasından doğan 0.50-1.00 D arasındaki kurala uygun astigmatizma fizyolojik olup, lensin doğal eğimi ile kompanse edilmektedir. 'Apical cap' denilen kornea merkezi elipsoidaldir. Kornea kurvatür ölçümleri 1619'da Father Cristoph Sheiner tarafından ilk kez kullanılmıştır. Bu ölçümlerde bugün hala kullanılan A. Placido'nun keratoskopi diski temel oluşturmuştur. Günümüzde ise bu teknoloji bilgisayar ortamında görüntülenerek renkli haritaların ve topografik ölçümlerin okunmasına imkan tanımıştır.

Yunan dilinde Tomo ve grafi kelimelerinin birleştirilmesi ile oluşturulmuştur. Kelime manası olarak 'dilim dilim tanımlama' anlamına gelmektedir. 1796'da

Ramsden ile başlayan süreç 1839'da Kohlraush ile geliştirilerek devam etti. 1881'de Javal ve Schiotz'un icadıyla cihaz keratometre olarak adlandırıldı. 1932'de Bausch ve Lomb tarafından Scheiner'in geliştirdiği disk, odaklama mekanizmasına yerleştirilerek, dairesel iki meridyeni ard arda ölçme özelliği olan yeni bir keratometre yapıldı. Mevcut cihazların çalışması temel olarak korneanın konveks yüzeyinden aydınlatılarak yansıtılan halkaların teleskop veya çift prizmalar yardımıyla büyütülmesi ve bunun monitöre aktarılması prensibine dayanmaktadır. Keratometrik ölçülerde diyoptri birimi kullanılır. Bu ölçümde korneanın merkezi 3 mm'lik bölümü baz alındığı için gerçek anlamda kırıcılık gücünü vermemektedir. Ayrıca topografide kornea yarıçapı ölçmede kullanılan formül korneanın asferik olmasına rağmen korneayı sferik bir yansıtıcı yüzey olarak kabul eder.

Bu formül:  $h'/h = (-)f/ x$

$h'$  : görüntünün boyutu

$h$  : cismin boyutu

$f$  : odak uzaklığı

$x$  : ölçülen alan ile konveks ayna arasındaki mesafe

$f$  :  $r/2$

$r$  : ayna eğimi yarıçapı

Böylece formül  $h'/h = -r/2x$  olarak değişir.

Ölçülen alanın konveks aynaya olan mesafesi ( $x$ ), görüntüye olan mesafesine ( $d$ ) eşittir. Böylece formül  $h'/h = -r/2d$  olarak değişir. 'd' mesafesi çoğu cihazlarda belirlidir. Örneğin Reicher keratometresinde bu değer 75 mm'dir. Bu ve benzeri keratometrelerde  $h$  sabit olup  $h'$  ölçülmektedir. Mikroskopik göz hareketlerini engellemek için çift sistem kullanılmaktadır. Bu sistemde hareketli bir prizma ile 2 ayrı görüntü oluşturulmaktadır. Böylece sağlam görüntü bozuk görüntünün yerini alabilmektedir. Bu sistemde  $F = (n'-n)/r$  formülü kullanılmaktadır.

$F$ : korneanın diyoptri değerinden kırıcılık gücü

$n'$ : korneanın kırıcılık indeksi

$n$ : korneayı çevreleyen sistemin kırıcılık indeksi (ortalama hava için 1.0)

$r$  : kornea yarıçapının metre cinsinden yarıçapını temsil etmektedir.

Javal indeksi 1.3375 olup kornea kırıcılık indeksinde standart olarak kullanılmaktadır. Gözyaşı film tabakası indeksi ise 1.376 olup bu değere yakındır. Bu

azaltılmış indeks sayesinde arka kapsül yüzeyinin negatif gücünün hesaplanması da mümkündür. Keratometreler tam olarak refraksiyonu verememektedirler. Bunun sebepleri olarak;

1- Formülde korneanın asferik olmasına rağmen sferik olarak kabul edilmesi; kornea yüzeyi dikey simetrik sferosilindirik bir yüzey olarak kabul edilir. Bu korneanın bilinen asimetrik ve gerçek asferik şekli açısından tutarlı bir durum değildir.

2- Kornea merkezindeki 3 mm'lik zon baz alınması; keratometrik ölçümler korneanın 3 mm'lik bölümünden gözyaşı film tabakasına yansıtılarak iki giriş ölçümü alır. Noktanın bir bölümü korneanın en dik aksından alınırken diğer noktalar 90° ötede en yassı kurvatürden alınır. Bu iki bölgeden alınan değerler ile kornea santralinin refraktif değerleri olan 'K' değerleri ölçülmüş olur. K değerlerinin bileşkesi rapor edilir.

3. Periferik eğimi ölçmede yetersiz olması,

4. Değişik cihazlarda farklı kırıcılık indeksleri kullanılması,

5. Tek pozisyonlu keratometrelerde irregüler astigmatizmanın zor ölçülmesi gösterilebilir.

Modern kornea topografi cihazları geleneksel keratometrelere benzer. 3.5 ve 7 mm'lik zonlarda 'K' değerlerini ölçerler. A. Placido 1880'de tasarlandı. 1889'da Placido diski, Javal oftalmometreye yerleştirildi. Allvar Gullstrand 1896'da nicel ölçümlerin baz alındığı kornea topografisinin ilk tanımını yaptı. Kornea topografisine Maguine ile renkli haritaların girmesi, klinik kullanım açısından büyük kolaylık getirmiştir. Daha sonra bu haritalama yöntemi geliştirildi ve her noktanın kırıcılık gücüne göre renklendirilen haritalama yöntemleri ortaya çıktı. Aksiyal haritalamada göz bir küre gibi kabul edilir. Her bir noktanın kırıcılığı bu duruma göre renklendirilerek haritalama yapılır. Bu haritalama yönteminde sferik aberasyonlar hesaba katılmaz. Haritadaki eğim ve yükseklik kornea ile aynı değildir. Bu farklılık periferde doğru gidildikçe daha da artar. Aksiyal haritalamada temel olarak astigmatizma, aks ve irregülarite görülür. Papyon şeklindeki kırmızı görüntünün ortasından geçen meridyenin gösterdiği açı astigmatizmanın aksını verir. Kırmızı yüksek kırıcılığı, mavi ise düşük kırıcılığı gösterir. Eksikliğine rağmen basit ve pratik bir haritalama yöntemi olduğundan dolayı aksiyal haritalama halen kornea topografi haritası olarak bilinir ve kullanılır.

1990'lı yıllarda excimer laser refraktif cerrahisinin yapılmaya başlanmasıyla korneanın refraktif gücünü daha ayrıntılı ve daha az hatalı ölçebilen cihazlara ihtiyaç oldu. Böylece eğim haritaları, elevasyon haritalamaları, refraksiyon haritalamaları ve anlık görüntülemeler yapabilen günümüzde kullandığımız topografi cihazları ve aberasyon ölçümü yapabilen wave front cihazları geliştirildi (106).

Ticari olarak elde edilebilir tomografi sistemleri; horizontal slit tarama (Orbscan II, Bausch & Lomb), dönen Scheimpflug kamera (Pentacam, Oculus, Almanya), çok yüksek frekanslı ultrason (Artemis, Ultralink) ve yüksek hızlı ön segment optik kohorens tomografiden (Visante, Zeiss) oluşmaktadır.

### **2-6-2- Kornea Topografisinin Esasları**

Kornea topografisinin keratometrenin temel prensipleri açısından yararlı bir kullanımı olmuştur. Bununla beraber kornea topografi isimlendirilmesinde sagittal yüksekliğini, kornea şeklini ve diğer üç boyutunu göstermesinden dolayı dağlık arazi yükseltilerini gösteren coğrafik topografi ile benzerlik kurularak aslında yanlışlık yapılmıştır. Çünkü bu ifade korneanın şekli hakkında bilgi veren kurvatür eğimi ve kornea optiğinin görmedeki fonksiyonunun daha iyi anlaşılmasında bir anlam karışıklığına yol açmıştır. Bu ifade karışıklığı kurvatür terimleri, basitleştirilmiş sferik ve keratometrik formüllerde diyoptri cinsinden hesaplanarak giderilmeye çalışılmıştır. Manuel ve otomatik keratometreler santral kornea ölçümleri açısından yanlışsız, tekrar edilebilen değerler vermektedir. 1960'lardaki placido disk tabanlı fotokeratoskopiler sayesinde korneadaki asimetriler ve varyasyonlar ortaya çıkartıldı. 1950'li yıllarda geliştirilen komputere videokeratoskopiler sayesinde kornea topografi ölçümlerinin kaliteleştirilmesi ve renkli haritalandırma yönteminin geliştirilmesi sağlanmıştır. Bu dijital görüntüleme ve matematiksel algoritmalar korneanın şeklini ve optiğini ölçme ve tanımlama açısından yeni uygulamalar ve bakış açıları getirmiştir.

Kornea topografi ölçümlerinden birisinin korneanın gözyaşı film tabakası ölçümüdür. Bu tabaka kırıcılık yüzeyinin %75'ini oluşturur. Bazı kornea topografi cihazları gözün ön ve arka yüzeylerine önem verirken, gözyaşı film tabakasına yeterli önem vermeyebiliyor.

Tanımlanan optik yüzeyler dikkate alındığında görme olayında korneanın transparan olması ve arkadaki retinaya ışığın geçişini engellemesinin önemli rolü



vardır. Kırıcılıkta büyük role sahip olan gözyaşı film tabakası için korneanın gerekli kurvaturü sağlaması gereklidir.

Kornea topografilerin ve aberometrelerin, gözdeki kornea-lens arasındaki sapmaların yani aberasyonların kaynağına ışık tuttuğu akılda tutulmalıdır. Her hastanın kırma kusurunu tam olarak düzeltecek, cerrahi ve lens kullanma seçeneğini tam olarak tespit etmede bu kırma kusuruna sebep olan göz içerisindeki aberasyon kaynağının doğru olarak tespit edilmesi çok önem taşır. Scheimpflug bu amaçla tasarlanmış, kolay kullanılan, çok amaçlı bir cihazdır.

### **2-6-3- Scheimpflug görüntüleme: Pentacam-Scheimpflug**

İlk kez 1904'te Yüzbaşı Theodore Scheimpflug tarafından askeri amaçlı kullanım için geliştirilmiş fotoğrafik bir tekniktir. 1970'lerde Hockwin ve ark. tarafından katarakt yoğunluğunu değerlendirebilmek amacıyla Scheimpflug kamera olarak göz muayenesinde kullanılmaya başlanmıştır (107). Şekil III'de pentacam görüntüleme cihazı görülmektedir.



Şekil III. pentacam görüntüleme cihazı

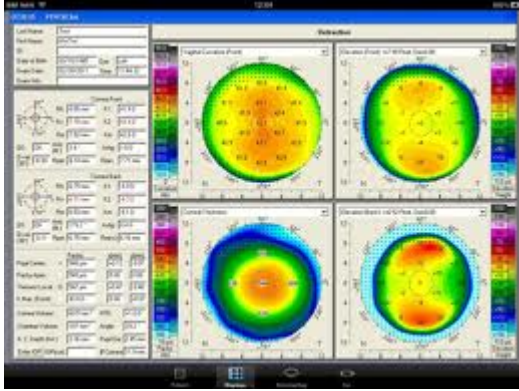
Pentacam-Scheimpflug cihazı ön segmenti görüntülemek için Scheimpflug prensibini kullanır. Scheimpflug prensibi, kameranın filmine paralel olmayan nesnelerin fotoğraflarının optik özelliklerini tarifler. Slit halindeki ışını içeren plan ile görüntü planının tek noktada karşılaşması ve karşılaşan açılarının eşit olması gerekmektedir. Sistem dönen bir Scheimpflug kamera ve monokromatik slit ışık

kaynağından (mavi LED 475 nm) oluşmaktadır. Gözün optik aksı etrafında 180 derece dönerek görüntü alır.

Pentacam, Scheimpflug görüntüleme için kullanılan, hızlı, nonkontakt bir yöntemdir. Hasta otururken başı ve çenesi sabit pozisyonda olup, her iki gözü açık ve ölçüm yapılacak gözün hedefe fikse olması gerekmektedir. Bu sırada çekimi yapan kişi çekim ile eş zamanlı olarak çekim yapılan gözün görüntüsünü, makinanın işaretlediği pupil kenarını, kornea apeksini bilgisayar ekranında izler ve ekrandaki yönergelerin (horizontal, vertikal ve ön arka ekseninde) yardımı ile cihazın kumandasını kullanarak görüntüyü santralize eder.

Pentacam-Scheimpflug cihazı spesifik olarak ön segment yapılarının değerlendirilmesi için dizayn edilmiş kontakt olmayan bir sistemdir. Scheimpflug kamera, nesnenin üç planda kesişen görüntüsünü yakalar ve tek noktada odaklanarak üç boyutlu görüntüsünü oluşturur. Dönen Scheimpflug kamerası ile 2 saniye içerisinde 50 ön segment slit görüntüsü ve 500 ölçüm alınabilir. Toplanan bu slit görüntülerle üç boyutlu görüntü oluşturulur (108). Scheimpflug görüntü, kornea ön yüzeyi ve lens arka yüzeyi arasındaki alanın komple bir resmidir. Burnun gölgesinden etkilenmemek için slit görüntüler 0 ile 180 derece arasındaki bir açıda fotografize edilir. Dönen Scheimpflug kamera iki saniye içinde rotasyonunu tamamlayarak her biri 500 gerçek elevasyon noktası içeren çok sayıda Scheimpflug görüntü elde etmektedir (kullanıcı tercihinin bağlı olarak 12, 25 ve 50 slit görüntü). İkinci bir kamera ise göz hareketlerini yakalar ve uygun düzeltmeler yapar. Görüntü alındıktan sonra cihaz bu görüntüleri 'akıllı haritalar' olarak adlandırılan haritalar şeklinde sunar. Bu haritalar açılan birçok menüyü kullanarak görüntülenebilmektedir. Ön ve arka korneal yüzeyin topografisi ve elevasyon haritası, ön kamara derinliği (ÖKD) ve ön ve arka kornea keratometrik değerlerini bu haritaları kullanarak değerlendirebilmektedir. Eğitim ve bilgi dökümantasyonu açısından önemli diğer bir özellik ise görüntü üzerinde korneal skar lokalizasyonunun görülebilmesidir.

Bu cihaz içinde 5 değerlendirme modülü bulunmaktadır. Bunlar Scheimpflug tomografi, 3 boyutlu ön segment analizi (derinlik, açı, hacim), pakimetri, lens densitometrisi ve korneal topografidir. Densitometri sistemi ile lens katarakt yoğunluğunu değerlendirmek yada lensteki bir opasitenin zaman içinde progresyonunu takip etmek mümkündür. Şekil IV'de Scheimpflug görüntü görülmektedir.



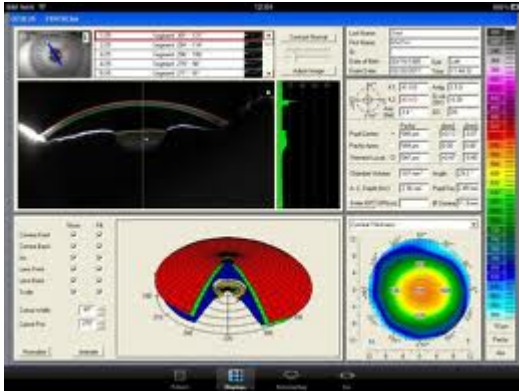
Şekil IV. Pentacam-Scheimpflug görüntü

Keratokonus yazılımı oldukça sensitiftir ve özellikle tüm korneal yapı değerlendirildiği için geçirilmiş korneal cerrahi hakkında bilgi verir. Günümüzde gerçekleştirilen refraktif cerrahi sayısının her geçen gün arttığı ve bu hastaların muayene ve takiplerindeki zorluklar göz önüne alındığında Pentacam'ın ne kadar önemli bilgiler verdiği aşikardır. Yine göz içi lens (GİL) gücü hesaplanmasında pek çok formül geliştirilmiş ancak hiçbirinin tam doğruluğu ispat edilememiştir. Refraktif cerrahi geçiren hastaların GİL hesaplanmasında en önemli parametre keratometri (K) değeridir. Holladay tarafından geliştirilen formülde 'denk K' olarak adlandırılan K değeri, gerçek K değerini vermektedir. Pentacam bu 'denk K' değerini kornea ön ve arka yüzlerini birlikte değerlendirerek vermektedir. Diğer yandan kornea refraktif güç haritası, ön ve arka korneal topografi, yükselti ve tanjansiyel korneal harita ile cerraha kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca geliştirilen yeni modülünde bulunan Pentacam Zernike polinomu kullanılarak, kornea ön ve arka yüzeyinden korneal 'Wavefront veri'si alınmakta ve korneal sferik aberasyonlar doğru şekilde bilindiği için GİL'ni seçmek mümkün olmaktadır.

Sagittal korneal topografi haritası, topografi cihazları ile de elde edilebilen, korneayı 'V-K normalı' denilen spesifik bir yolla tarayarak elde edilen haritadır. Pentacam'ın diğer cihazlardan bir farkı da bu harita üzerinde yaptığı farklı değerlendirmelerdir. Diğer cihazlarda merkezi 1.5 mm' lik alan ihmal edilerek bir değerlendirme yapılmaktadır ki bunun tam doğru sonuç vereceği düşünülemez. Pentacam ile merkezi alan ihmal edilmez. Ayrıca bu sagittal harita, tanjansiyel

haritaya çevrilerek kornea periferi ile ilgili ayrıntılı bilgi elde etmek mümkündür. Korneanın gerçek şekli ise elavasyon haritası ile değerlendirmek mümkündür. Hem korneanın ön yüzü hemde arka yüzü hakkında doğru bilgi edinilebilir. Pentacam ile fakik GİL yerleştirilmesi öncesi değerlendirmede yapılabilmektedir. Bu cerrahide ÖKD, glokomlu ve diğer ön kamarası sığ olan hastalarda önemli bir parametre olduğundan Pentacam ile elde edilen bilgiler cerraha yol göstermektedir. Pentacam ile ayrıca fakik göz içi lens yazılımı ile GİL'in tahmini yerini göstermekte mümkündür. Pentacam ile elde edilen 3 boyutlu ön segment görüntüleri ve hesaplanan kantitatif değerler glokom hastalığının tanısı ve takibinde çok faydalı olmaktadır. Pentacam ile ön kamara açısı (ÖKA), ÖKD, ön kamara hacmi (ÖKH) ve merkezi korneal kalınlık (MKK) değerleri etkili bir biçimde hesaplanmakta, kullanıcıya kolaylıklar sağlayan haritalar ve grafikler oluşturulmaktadır.

Cihazda bulunan Ehlers, Shah, Dresden ve Orssengo/Pye formülleri ile Goldman aplanasyon tonometrisi ile ölçülen göz içi basıncı (GİB), MKK ile birlikte değerlendirilir ve düzeltilmiş GİB elde edilebilir. Pentacam-Scheimpflug cihazı görüntü alınmasında minimal tecrübe gerektirmektedir. Hasta korneasında hedef ve fokus sağlandıktan sonra otomatik olarak görüntü alınabilmektedir (109-111). Şekil V'de Scheimpflug ön kamara görüntülemesi görülmektedir.



Şekil V. Pentacam- scheimpflug ön kamara görüntü

#### **2-6-4-Kornea Topografisinin Klinik Kullanımları**

Normal topografi görüntüleri Bogdan tarafından şöyle sınıflandırılmıştır;

1- Sferik Kornea: %22

2- Oval Kornea: %20

3- Simetrik Kum Saati: %17, simetrik astigmatizma vardır.

4- Asimetrik Kum Saati: %32, asimetrik astigmatizma vardır.

5- İrregüler Kornea: %7, topografiye en çok ihtiyaç duyulan ve klinik muayene ile tesbit edilemeyen anomaliler söz konusudur.

Kornea topografisinin klinikte en yaygın kullanıldığı durumlar şunlardır:

1- Keratokonus-Keratoglobus

2- Astigmatizma: Kornea asferik ve simetrik yapıda olsaydı keratometre bütün hastalar için yeterli olurdu. Ama çoğu kornea asimetriktir ve keratometre sıklıkla yanıltıcıdır, santral 3 mm kornea dışında yerleşmiş astigmatların tesbitinde yetersizdir. Astigmatizmanın 2 tür topografik formu vardır;

a) Simetrik Astigmatizma: Tipik kum saati (papyon) şeklindedir, kurala uygun (kum saati eksenini 90 derecede), kurala aykırı ( kum saati eksenini 180 derecede) veya oblik (kum saati eksenini 90-180 derece arası) formda olur. Konjenital formunda iki göz arasında ayna simetrisi sık görülür. Konjenital olabileceği gibi cerrahi veya travmadan sonrada gelişebilir. Görme gözlük ile düzeltilebilir.

b) Asimetrik Astigmatizma: Astigmat her iki yarı korneada eşit dağılmamıştır. Cerrahi, travma, epitelyum distrofileri, oküler yüzey hastalıkları, enfeksiyon gibi nedenlerle gelişir. Bazı formlar sert kontakt lenslerden fayda görür.

3- Katarakt Cerrahisi: Preoperatif astigmatizma tespitinde, insizyon ve sütür yerlerinin planlamasında, cerrahinin kornea üzerindeki etkisinin değerlendirilmesinde topografi yararlıdır.

4- Refraktif Cerrahi: Ekzimer Lazer sonrası desentrasyon, regresyon, santral adacık değerlendirmelerinde topografi bilgi sağlar.

5- Kontakt Lens: Topografinin sağladığı kornea değerlendirmelerinin ışığında kontakt lens pratiği daha hızlı ve kolay uygulamalara ulaşmıştır (112).

#### **2-6-5- Ultrasonik Pakimetri (UP)**

1980 yılında Henderson, Gillian, Detweiler ve Kremer tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntemle kornea kalınlığının ölçümü diğer yöntemlere göre daha kolay, kullanımı basit, doğruluğu yüksek ve aletin taşınabilir olması en büyük avantajıdır. Ultrasonik pakimetride A scan ultrasonografi prensipleri kullanılmaktadır. Aletin temel komponenti kısa voltaj dalgalarının sağladığı elektronik akımdır. Bu akım aletin transdüserinde bulunan piezoelektrik kristalinde ultrasonik (ses) dalgasına dönüşmektedir. Transdüser ile kornea epitel üzerinden gönderilen ultrasonik akım, descemet membranından geri dönerek piezoelektrik kristaline gelir. Ultrasonik dalganın korneadan gidiş-dönüş zamanı alet tarafından değerlendirilerek korneal kalınlık dijital olarak ölçülmektedir.

Korneal kalınlığın hesaplanması için kullanılan denklem:

$$\text{Kornea kalınlığı} = T (\text{Geniş zamanı}) \times C (\text{sesin yayılma hızı}) / 2$$

Ultrasonik pakimetriyi standardize etmede karşılaşılan problem yayılma hızına (m/sn) karar vermektir. İnsan korneasında ortalama ses hızı 1636 m/sn olup hidrasyonu ile bu parametredeki değişiklikler büyük değildir. Ancak çok dehidrate veya çok ödemli kornealarda hata payı % 1'in üzerine çıkmaktadır. Günümüzde ses yayılma hızı standart olarak 1640 m/sn olarak kullanılmaktadır (114, 115). Ultrasonik pakimetreler bu hızda 0.22 sn'de 10 ölçüm ve 1 µm'ye kadar çözünürlük yapabilme kapasitesindedir. Hızlı ve seri değerlendirmeler yapabilmesi en önemli özelliğidir (113).

Pratik olarak en sık kullanılan, altın standart yöntem ultrasonik pakimetredir. Korneaya temas etmesi ve topikal anestezi gerektirmesi dezavantajlarıdır. Tekrarlayan ölçümler sırasında gözyaşı film tabakasının değişikliği, korneal epitel tabakasının baskıya uğraması ve hücre sayısındaki değişiklikler klinik olarak pek anlamlı olmasa da ölçüm değerlerinde yaklaşık 5 µm civarında hataya neden olabilir.

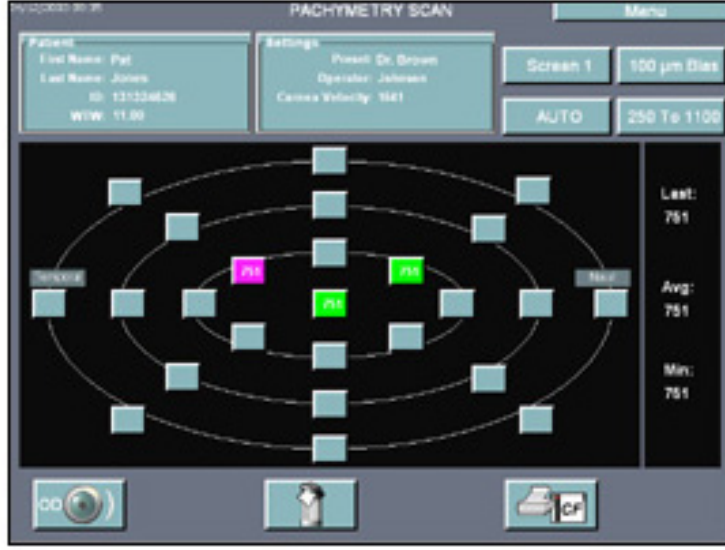
Ultrasonik pakimetre ile SKK ölçüm tekniğinde temel prensipler şunlardır: Hasta oturur pozisyondayken lokal anestezi damla damlatılır. Hasta karşıya baktırılır ve korneal ışık refleksi belirlenir ve ışık refleksinin 1.5 mm temporaline yani kornea santraline ultrason probu (1,5 mm'lik bir alan) dik olarak temas ettirilerek 3 kez ölçüm yapılır ve ortalaması alınır. Korneanın santralinden periferine doğru gidildikçe kornea kalınlığı artmaktadır. Bu nedenle gerçek kornea santralini belirlemek önemlidir. Yanlış lokalizasyon yanlış ölçüme yol açacaktır (113-115). Kornea santrali, vizüel aksın 1.5 mm temporaline olarak kabul edilir. Vizüel aks, korneanın santrali, pupilla ve lensin

ortasından geçerek makulayı birleştiren çizgidir. Pratik olarak, kornea ışık reflexinin 1.5 mm temporalidir. Korneanın en ince bölgesi ise korneal ışık reflexinin 1.5 mm alt temporalidir (113-115). Edmund'a göre kornea santrali %69 oranında vizüel aks ile çıkarılır, %26 vizüel aksın temporalı, %5'i nazalidir. Kornea kalınlığı ölçüm değerleri şöyledir: Santral 550 µm, temporal 590 µm, nazal 610 µm, inferior 630 µm, superior 640 µmdur (116).

Ocuscan RxP (Alcon, Inc, Irvine, Kaliforniya) cihazının 10 MHz frekanslı probu ile A mod biyometri, 20 MHz probu ile pakimetri yapılmaktadır. Ocuscan RxP kalınlığı 100 µm ile 1100 µm arasında değişen kornealardan ölçüm alabilmektedir ve yapılan çalışmalarda ölçümlerinin tekrarlanabilir ve güvenilir olduğu gösterilmiştir. 17 tek nokta modunda ardışık 10 ölçüm almakta ve ortalama ve standart sapmayı hesaplamaktadır. Anormal sapma gösteren ölçümler değerlendirmeye alınmalı ve ölçümler tekrarlanmalıdır (117). Şekil VI'da Ocuscan RxP cihazı görülmektedir.



Şekil VI. Ocuscan RxP cihazı



Şekil VII. Ocuscan RxP cihazı pakimetri ölçüm ekranı

Şekil VII'de Ocuscan RxP cihazı pakimetri ölçüm ekranı görülmektedir.



### 3- MATERYAL VE METOD

**3-1- Çalışmanın Yapısı:** Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'na başvuran olgularda gerçekleştirildi. Çalışma protokolü Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından incelenip etik kurul onayı verildi.

**3-2- Hasta Grubu:** Çalışmaya 15 Şubat 2011 - 12 Kasım 2011 tarihleri arasında Meram Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'na başvuran 40 olgunun 40 gözü dahil edildi. Hastalardan öncelikle oftalmolojik anamnez alındı ve olgular biyomikroskopik muayeneden geçirildi. Geçirilmiş oküler travma veya cerrahi, kornea skarı, keratokonus, kuru göz, kontakt lens kullanımı gibi kornea topografisini etkileyebilecek özelliklere sahip olgular çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya alınırken olguların primer pterijumlu olgular olmasına dikkat edildi. Olgulara eksizyonel pterijum cerrahisi sonrası primer konjonktival kapama veya limbal konjonktival otogreft operasyonları uygulandı.

**3-3- Çalışma Protokolü:** Topografi ölçümü sırasında suni göz yaşı da dahil olmak üzere hiçbir ilaç ve kapak ekartasyonu için herhangi bir alet kullanılmadı. Ultrasonik pakimetri ölçümleri öncesi hastalara topikal anestezi damla damlatıldı ve ölçüm sırasında hastalara sabit bir nesneye bakmaları ve gözlerini açık tutmaları söylenerek ölçümleri alındı. Olgulara Pentacam-Scheimpflug cihazının ortasındaki hedef ışığa bakmaları ve gözlerini mümkün olduğunca açmaları söylenerek ölçüm yapıldı. Ölçümler gerektiğinde tekrarlanarak elde edilebilen en iyi görüntü kaydedildi.

**3-4- Operasyon protokolü:** Pterijum bölgesine subkonjonktival lidokain HCl (Jetokain, Adeka ilaç San. A.Ş.) enjekte edilerek lokal anestezi sağlandı. Pterijum gövdesi konjonktival makas yardımıyla konjonktivadan ayrıldı. Limbusa paralel bir kesi yapılarak pterijum başı ve gövdesi ayrıldı. Pterijum başı soyma tekniği ile korneadan uzaklaştırıldı. Kanama kontrolü bipolar koter yardımıyla sağlandı. Pterijum gövdesi konjonktival makas yardımıyla eksize edildi. Konjonktiva 8/0 vicryl suture ile kapatılarak ameliyata son verildi. Limbal konjonktival otogreft cerrahisi uygulanacak olgularda üst temporal kadrandan 0.5 mm'si limbusu içeren konjonktival greft kaldırıldı. Bu greft çıplak sklera üzerine limbus limbusa gelecek şekilde 8/0 vicryl suture ile suture edilerek operasyona son verildi. Postoperatuar dönemde topikal antibiyotik (Okacin, Novartis ilaç San. A.Ş.), steroid (Norsol, Bilim ilaç A.Ş.), suni göz

yaşı (Refresh, Abdi ibrahim ilaç San. A.Ş.), gerekli olgularda analjezik tedaviler uygulanmıştır. Postoperatif 1. gün, 1. hafta 1. ay ve 3. ay kontrol muayeneleri yapıldı.

**3-5-Yöntem:** Alcon Ocuscan RxP pakimetri ve pentacam-Scheimpflug kornea topografisi ile pterjium olgularının refraktif, keratometrik ve topografik ölçümleri yapıldı. Tüm hastalara ameliyat öncesi ve sonrası 1. gün, 1. hafta, 1.ay ve 3. ay, biyomikroskopik muayene yapıp, topografik kornea ön ve arka parametrelerine, astigmatizma değerine, aberasyonuna, yüzey değişim indeksine (ISV), santral ve nazal korneal kalınlığına bakıldı. Daha sonra oculus pentacam cihazı sonuçlarından habersiz bir araştırmacı tarafından topikal anestezi altında düz karşıya bakan hastanın korneasının merkezine Ocuscan RxP cihazının probu hafifçe değiştirilerek tek nokta modunda ölçüm alındı.

**3-6-İstatistikler:** İstatistiksel değerlendirmeler için windows ile uyumlu SPSS 15.0 programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistikler; ortalama  $\pm$ standart sapma, iki grup ortalaması karşılaştırırken bağımlı gruplarda t testi (Paired Samples t Testi), ikiden fazla grupta ortalamaların karşılaştırılmasında bağımlı gruplarda varyans analizi (ANOVA), iki değişken arasındaki ilişkide pearson korelasyon analizi kullanıldı.  $P<0.05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

#### 4- BULGULAR

Çalışmaya alınan kadın olguların yaş ortalaması  $60.5 \pm 13$  (40-80) yıl, erkek olguların yaş ortalaması  $50.7 \pm 14.7$  (18-86) yıl olarak değişmekteydi. 20'si (%50) kadın, 20'si (%50) erkek olmak üzere toplam 40 olgunun 40 gözü dahil edildi. Pterjiumların 23'ü (%57.5) sağ, 17'si (%42.5) sol gözde idi. Tamamı nazalde lokalizeydi. Olguların hepsinde pterjium unilateraldi. Pterjiumların hepsi primer pterjiumdu. Hastaların demografik özellikleri Tablo II'de gösterildi.

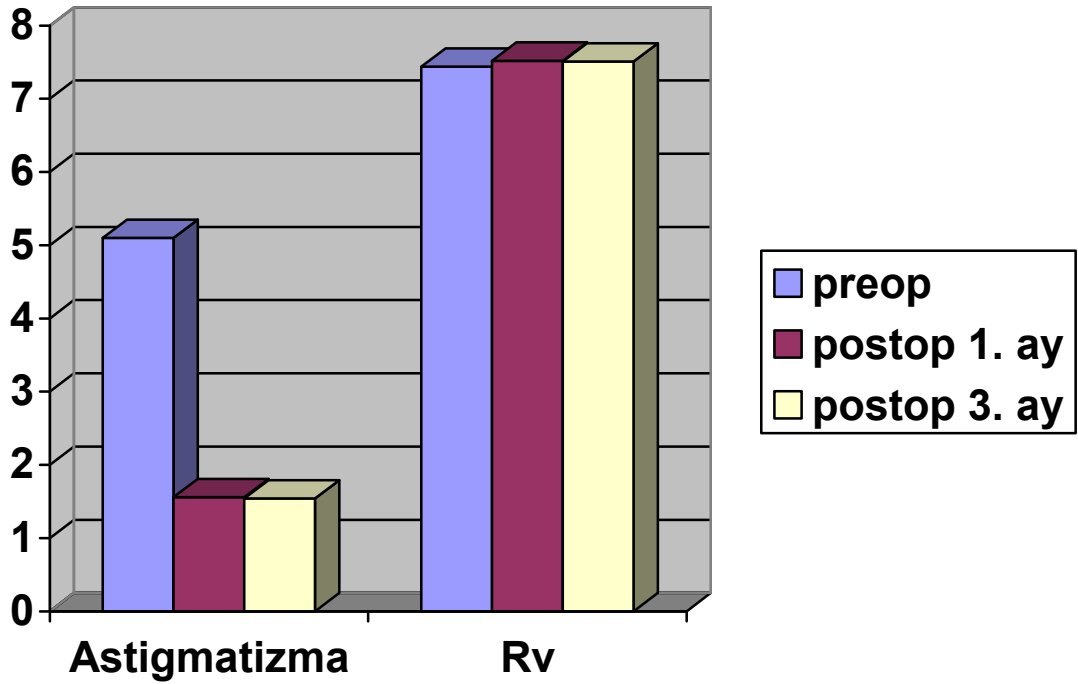
**Tablo II.** Çalışma hastalarının demografik karakteristikleri

Hasta sayısı	40
Yaş (ortalama $\pm$ standart sapma)	Kadın : $60.5 \pm 13$ (40-80) yıl Erkek : $50.7 \pm 14.7$ (18-86) yıl
Yaş aralığı	18-86
Cinsiyet (Erkek/Kadın)	20/ 20
Göz (Sağ/Sol)	23/ 17
Göz (Unilateral/Bilateral)	40/ 0

Postoperatif dönemde ciddi bir komplikasyon görülmedi. Bir ve üç aylık takip süresince nüks saptanmadı. Tüm hastalara cerrahi sonrası tam bir kozmetik düzelme sağlandı.

Olguların ortalama topografik astigmatizma değerleri preoperatif  $-5.1 \pm 7.37$  D iken, postoperatif 1. ayda  $-1.56 \pm 1.45$  D, postoperatif 3. ayda ise  $-1.54 \pm 1.35$  D olarak saptandı. Ameliyat sonrası topografik astigmatizma düzeyinin preoperatif düzeye göre anlamlı derecede azaldığı bulundu (  $P=0.038$ ).

Olguların ortalama topografik kornea ön yüzey vertikal eğri değerleri (Rv) preoperatif  $7.44 \pm 0.63$  mm, postoperatif 1. ayda  $7.52 \pm 0.6$  mm, postoperatif 3. ayda ise  $7.51 \pm 0.4$  mm olarak saptandı. Ameliyat sonrası topografik düzeyin preoperatif düzeye göre anlamlı olarak arttığı saptandı (  $P= 0.03$ ). **Grafik I'**de kornea ön yüzey astigmatizma ve vertikal eğri preoperatif ve postoperatif değişimi görülmektedir.

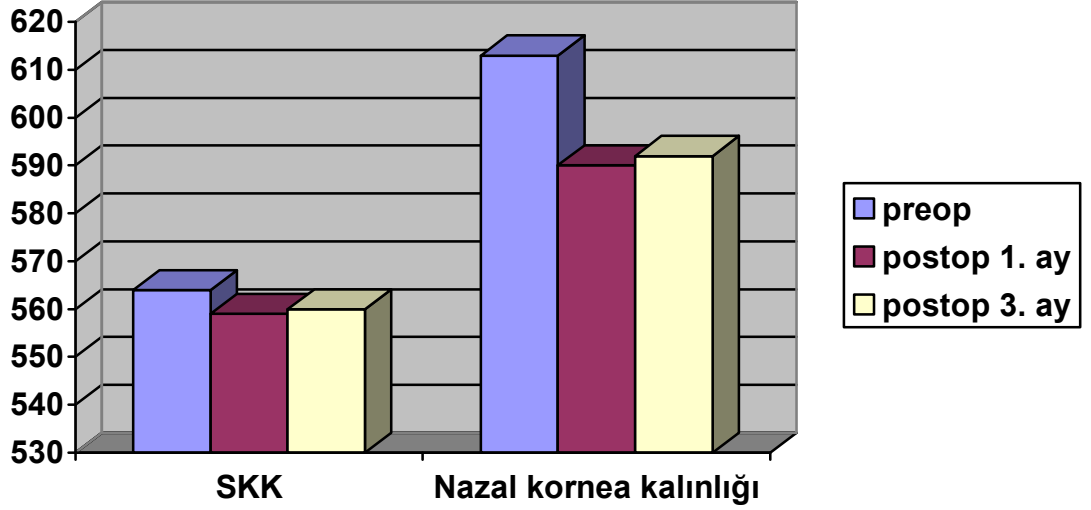


**Grafik I.** Kornea ön yüzey astigmatizma ve vertikal eğri preoperatif ve postoperatif değişimi

	Preop	Postop 1. ay	Postop 3. ay	P
Horizontal Eğri	8.24 ±1.42	7.78±0.54	7.76±0.4	0.72
Vertikal Eğri	7.44±0.63	7.52±0.6	7.51±0.4	0.03
Median Eğri	8±0.76	7.64±0.5	7.63±0.5	0.58

**Tablo III.** Kornea ön yüzey horizontal eğri ve vertikal değerleri

Olguların ortalama preoperatif topografik santral kornea kalınlığı 564.7±68.5 mikron olup postoperatif 1. ayda 559±62.82 mikron, postoperatif 3. ayda 560±55.45 mikron olarak saptandı. Ortalama preoperatif topografik nazal kornea kalınlığı 613.±92.03 mikron olup postoperatif 1.ayda 590±72.78 mikron, postoperatif 3. ayda 592±65.2 mikron olarak saptandı. Ameliyat sonrası topografik santral ve nazal kademelerde belirgin incelmeye saptandı. **Grafik II'**de preoperatif ve postoperatif SKK ve nazal kornea kalınlığı değişimi görülmektedir.



**Grafik II.** Preoperatif ve postoperatif SKK ve nazal kornea kalınlığı değişimi

Kornea topografik arka yzey parametrelerinde, ekzantirisite, aberasyon, ultrasonik pakimetri ve ISV değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi ( $P>0.05$ ). **Tablo IV**'de kornea arka yzey parametreleri, ekzantirisite, aberasyon, ultrasonik pakimetri ve ISV değerleri görölmektedir.

	Preop	Postop 1. ay	Postop 3. ay	P
Horizontal Eğri	6.6±0.63	6.6±0.6	6.6±0.61	0.068
Vertikal Eğri	6.4±0.5	6.32±0.5	6.36±0.4	0.061
Median Eğri	6.49±0.41	6.5±0.4	6.52±0.2	0.057
Astigmatizm	0.2±1.48	0.3±0.9	0.2±1.1	0.089
Ekzantirisite	0.47±0.59	0.5±0.6	0.48±0.4	0.059
ISV	87±57	58±31.8	70±41.2	0.065
Aberasyon	3.4±1.8	2.6±2.2	3±1.5	0.085
Ultrasonik Pakimetri	536±60.6	524±102	530±84	0.056

**Tablo IV.** Kornea arka yzey parametreleri, ekzantirisite, aberasyon, ultrasonik pakimetri ve ISV değerleri

## 5- TARTIŞMA

Pterjium, sık karşılaşılan, korneayı da ilgilendiren ve fibrovasküler proliferasyonla kendini gösteren bir konjonktiva hastalığıdır (13). Semptom vermeden gelişebilmesi yanında yanma, irritasyon, sulanma, yabancı cisim hissi ve fotofobi gibi şikayetler oluşturabilir. Cerrahi eksizyon endikasyonları arasında görmeye azalma, oküler hareket bozukluğu, semblefaron, diplopi, kronik inflamasyon ve estetik kusur sayılmaktadır (10, 17, 18). Görme azalması görme aksının pterjium dokusuyla kapanması yanında yüksek asimetric kornea astigmatizmasına bağlanmaktadır. Kornea üzerinde ilerleyen pterjium başı optik zona girmeden santral korneada lokalize düzleşme oluşturarak kurala uygun astigmatizma oluşturur (118-122 ).

Pterjium büyüklüğü ile oluşturduğu astigmatizma arasında yakın bir ilişki vardır. Tomidokoro ve arkadaşları pterjiumların sınıflandırılmasını pterjiumun kornea santraline en çok yaklaştığı yer ile kornea santrali arasındaki uzaklığa göre yapmışlar, bu uzaklığın 2 mm'den az olduğu gözlerdeki pterjiumları büyük pterjium olarak sınıflamışlar ve yalnızca bu gözlerdeki astigmatizma değerinin pterjium bulunmayan kontrol olgularından anlamlı olarak farklı olduğunu bildirmişlerdir (15 ).

Kurna ve arkadaşları pterjium büyüklüğü ile astigmatizma arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri çalışmalarında; preoperatif kornea astigmatizma düzeyi 3D ve altındaki olgularda ortalama pterjium büyüklüğü  $1.83 \pm 0.79$  mm iken, 3D ve üzerindeki olguların ortalama pterjium büyüklüğünü  $4.6 \pm 2.74$  mm bulmuşlar ve lezyon büyüklüğü ile preoperatif kornea astigmatizması arasında pozitif yönde ve istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bir korelasyon saptamışlardır (14).

Ermiş ve arkadaşları buna benzer olarak yaptıkları bir çalışmada; pterjiumun yatay uzunluğunun, kornea yatay çapının %20'sine ulaşınca kadar önemli derecede astigmatizma oluşturmadığını, bu değerlerden sonra artan pterjium yatay uzunluğunun doğrusal orantılı olarak yüksek astigmatizma oluşturduğunu, astigmatizma oluşturma etkisi açısından pterjium dikey genişliğinin de önemli olduğunu vurgulamışlardır (15).

Pterjiumun yatay uzunluğu kadar dikey yayılımında oluşturduğu astigmatizmada etkisinin olduğunu gösteren bir çalışmada Öner ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada pterjium büyüklüğü ile indüklenmiş kornea astigmatizması arasında anlamlı bir korelasyon olduğu, korneada limbustan 0.2-1

mm ilerleyen pterjiumların %16.2'sinde, 1.1-3 mm ilerleyenlerin %45.5'inde ve 5.1-6.7 mm ilerleyenlerin %100'ünde önemli oranda (>1D) astigmatizma geliştiği, yine genişliği 3 mm'den fazla olan pterjiumların daha yüksek astigmatizma değeri oluşturduğu bulunmuştur (122).

Pterjium nedeniyle oluşan astigmatizma görme keskinliğinde azalma, kamaşma ve diplopiye neden olabilir. Korneanın pterjium dokusu tarafından düzleştirilmesi ve/veya bölgesel göz yaşı göllenmesi nedeniyle pterjiumlu gözlerde kurala uygun astigmatizmanın arttığı ve 15 D kadar astigmatizma oluşabileceği gözlenmiştir (10, 11, 15, 112).

Adıgüzel ve arkadaşları pterjium ameliyatının korneada düzenli ve düzensiz astigmatizmaya etkisini Fourier analizi yöntemini kullanarak incelemiş ve hastaları ortalama  $1.78 \pm 0.77$  (1-3.5) ay takip etmiştir. Ortalama topografik astigmatizma preoperatif  $3.52 \pm 2.2$  D, postoperatif  $1.54 \pm 1.41$  D olarak bulunmuştur. Fourier analizi ile 3 mm ve 6 mm'lik alanlarda ameliyat sonrası düzenli astigmatizma ve düzensiz astigmatizmada anlamlı azalma saptanmıştır (124).

Kurna ve arkadaşları primer kapama ve amniotik membran taransplantasyonu uyguladıkları hastaları ameliyat tekniğine göre iki gruba ayırmışlar ve tüm hastaları ameliyat öncesi ve sonrası 1., 3., 12. ve 24. aylarda kontrol etmişlerdir. Ortalama kornea astigmatizması amniotik membran transplantasyonu grubunda preoperatif  $3.29 \pm 2.71$  D'den ameliyat sonrası  $2.19 \pm 2.71$  D'ye, primer kapama grubunda ise  $2.89 \pm 1.87$  D'den  $1.37 \pm 1.24$  D'ye düşmüştür. Her iki grupta kornea astigmatizması preoperatif düzeye göre 1.ay, 6.ay ve son izlemde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır. Primer kapama yapılan hastalarda ameliyat sonrasında saptanan kalıcı astigmatizma konjonktival otogreft ameliyatı yapılan hastalara göre daha düşük saptanmıştır. Tüm olgularda preoperatif ortalama kornea astigmatizma aksı %83.3 kurala uygun, %10 kurala aykırı, %6.7 oblik iken postoperatif 1.ayda sırasıyla %53.3, %30 ve %16.7 olarak bulunmuştur (14).

Yılmaz ve arkadaşları yaş ortalaması  $49.8 \pm 13.77$  (16-83) yıl olan 72'si (%62.6) kadın, 43'u (%37.4) erkek 115 hastanın pterjiumlu gözüne konjonktival otogreft, limbal-konjonktival otogreft, çıplak-sklera ve mitomycin C ile çıplak sklera yöntemlerini kullanarak pterjium eksizyonu yapmışlardır. Uygulanan cerrahi tipe göre 4 gruba ayırdıkları hastaların ortalama kornea astigmatizması preoperatif  $4.13 \pm 3.34$  D iken postoperatif 4.ayda  $0.84 \pm 0.67$  D' ye düşmüş ve aradaki fark istatistiksel

olarak anlamlı olarak bulunmuştur. Uygulanan dört cerrahi teknikte de postoperatif astigmatizmanın azaldığı ancak cerrahi tipe görede astigmatizmadaki düşüşün farklı olduğu bulunmuştur. Örneğin limbal-konjonktival otogreft grubunda postoperatif astigmatizma  $2.06 \pm 1.03$  D, mitomycin C ile çıplak sklera grubunda postoperatif astigmatizma  $0.54 \pm 1.79$  D bulunmuştur. Tüm olgularda preoperatif ortalama kornea astigmatizma aksı %90.3 kurala uygun, %8.3 kurala aykırı, %1.4 oblik iken postoperatif 4.ayda sırasıyla %69.4 , %11.1 ve %19.4 olarak saptanmıştır (130).

Canan ve ark. yaptıkları benzer bir çalışmada; astigmatizma flep çevirme yöntemi uygulanan olgularda preoperatif  $3.61 \pm 2.15$  D'den postoperatif  $1.56 \pm 1.84$  D'e, konjonktiva otogrefti uygulanan olgularda preoperatif  $1.67 \pm 2.15$  D'den, postoperatif  $1.49 \pm 1.02$  D'e düşmüştür. Tüm hastalarda, ameliyat sonrası astigmatizma değerlerinde anlamlı bir azalma yanında, flep çevrilen olgularda azalmanın otogreft uygulanan olgulara göre daha anlamlı olduğu vurgulanmıştır (132).

Maheshwari'nin 2003 yılında yayınlanan çalışmasında, preoperatif astigmatizma  $4.60 \pm 2$  D'den postoperatif 1. ayda  $2.20 \pm 2.04$  D' e düşmüş ve aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (123).

Maheshwari 2007 yılında yayınlanan bir başka çalışmasında, 151 primer pterijumlu gözü preoperatif ve postoperatif 1. ayda incelemiştir; ortalama topografik astigmatizma değeri preoperatif  $4.44 \pm 3.64$  D iken postoperatif  $1.55 \pm 1.63$  D'e düşmüş, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (131).

Errais ve arkadaşları toplam 20 pterijumlu gözü ameliyattan önce ve 3 ay sonra takipetmişler; 16 gözde astigmatizma değeri ameliyat öncesine göre azalırken, preoperatif 2 gözde artmış, 2 gözde ise değişmemiştir. Ortalama keratometrik astigmatizma değeri preoperatif  $5.47 \pm 3.45$  D iken postoperatif  $1.79 \pm 1.52$  D'e düşmüş ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (126).

Bahar ve arkadaşları 55 pterijumlu gözü preoperatif ve postoperatif olarak incelediklerinde; 50 gözde astigmatizma değeri ameliyat öncesine göre azalırken, 5 gözde artmıştır. Ortalama keratometrik astigmatizma değeri preoperatif  $3.12 \pm 2.43$  D iken postoperatif  $2.51 \pm 2.50$  D'e düşmüş ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (127).

Frau ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, ortalama kornea astigmatizmasını preoperatif  $1.31 \pm 1.22$  D, postoperatif  $1.38 \pm 1.22$  D olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamıza ve benzer çalışmalara zıt olarak astigmatizma değerlerinde anlamlı bir



değişiklik olmamış, aksine 6 hastada 1 D altındaki astigmatizmada artış saptanmıştır. Bu farkın kullanılan cerrahi teknik ve cerrahi uygulanan gözlerdeki pterjiumun boyutlarına bağlı olabileceği düşünülmüştür (129).

Stern ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, preoperatif ortalama kornea astigmatizması  $5.93 \pm 2.46$  D'den postoperatif  $1.92 \pm 1.68$  D'e düşmüş ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı olarak bulunmuştur (118).

Özdemir ve arkadaşları yaş ortalaması  $31.16 \pm 8.4$  yıl olan 5'i kadın 10'u erkek primer pterjiumlu 15 hastanın 16 gözüne primer pterjium eksizyonu yapmıştır. Preoperatif, postoperatif 2. hafta erken postoperatif, postoperatif 3. ay geç postoperatif dönem olarak ayrılarak topografik parametrelerine bakılmıştır. Astigmatizma değeri preoperatif  $2.58 \pm 2.33$  (0.11-7.63) D iken postoperatif erken periyotta  $1.30 \pm 1.24$  (0.12-4.11) D, postoperatif geç periyotta  $0.61 \pm 0.38$  (0.06-1.60) D hesaplanmış ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur(132).

Cinal ve arkadaşları ortalama yaşı  $46.56 \pm 11.22$  olan 27 hastanın primer pterjiumlu gözünü cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası ortalama  $2.52 \pm 0.98$  (1-4) ay süresinde takip ettikleri çalışmada; astigmatizma değeri preoperatif 25 hastada azalırken, 2 hastada artmıştır (133).

Bizim çalışmamızda da ortalama topografik astigmatizma preoperatif  $-5.1 \pm 7.37$  D, postoperatif 1. ayda  $-1.56 \pm -1.45$  D, postoperatif 3. ayda  $-1.54 \pm -1.35$  D olarak saptandı. Ameliyat sonrası topografik astigmatizma düzeyinin preoperatif düzeye göre anlamlı derecede azaldığı bulundu (  $P=0.038$ ).

Pterjiumun indüklediği kornea astigmatizması pterjium eksizyonu ile azalmaktadır. Bununla beraber bugüne kadar yapılan çalışmalarda ameliyattan sonra astigmatizmadaki değişim ve stabilizasyon çok da net gösterilememiştir. Çalışmamızda preoperatif ve postoperatif 1. ve 3. ay ölçümler yapılmıştır. Çalışmamızda, daha önce yapılan çalışmalara benzer şekilde postoperatif astigmat düzeyi preoperatif döneme göre anlamlı şekilde azalmıştır. Hastalarda görülen astigmatizma hem doğal olarak görülen hem de pterjium tarafından indüklenen astigmatizmadır.

Bu çalışmada pterjiumun uyardığı astigmatizma kurula uygun olup, doğal olarak bulunan astigmatizma herhangi bir aksta olabilmektedir.

Pterjiumun kornea üzerinde yaptığı değişikliklerin tanı ve takibinde kompüterize videokeratografi en iyi yöntemlerden biridir. Kornea topografi haritaları

kornea yüzeyi kırıcılık özelliklerini değerlendirmede yararlı ve pratik bilgiler sağlamaktadır. Ayrıca sayısal parametrelerin geliştirilmesi topografinin değerlendirilmesinde objektif kriterler sağlayarak çok daha yararlı olmuştur.

Simulasyon keratometri değerleri (Sim K) en önemli ve en çok kullanılan parametrelerden biridir. Sim K değerleri keratometride olduğu gibi kornea yüzeyinin en dik ve en düz ekseninin kırıcılık gücünü gösterir, hem sferosilindirik hem de sferosilindirik olmayan (düzensiz yüzeylerde) kornea yüzeyindeki değerleri yansıtır.

Keratometri ile korneanın kırıcılığı kornea yüzeyinde 3 veya 4 noktada değerlendirilir, sferosilindirik olmayan yüzeylerde topografi ile elde edilen astigmatizma değeri keratometri ile elde edilen değerden daha güvenilirdir (123).

Adıgüzel ve arkadaşları yaptıkları çalışmada; yatay eksen, dikey eksen ve ortalama K değerlerini ayrı ayrı değerlendirmişlerdir. Ortalama K değeri preoperatif  $42.53 \pm 2.95$ , postoperatif  $44.22 \pm 1.54$  ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Pterijum ameliyatından sonra dikey eksen keratometri değeri değişmezken, yatay eksen de belirgin dikleşmeye bağlı ortalama keratometri değerinde anlamlı artış saptanmıştır (124).

Kurna ve arkadaşları yaptıkları çalışmada; ortalama kornea kırıcılığı amniyotik membran grefti uygulanan grupta preoperatif  $41.98 \pm 1.45$  D' den ameliyat sonrası  $42.94 \pm 1.76$  D'ye, primer kapama yöntemi uygulanan grupta preoperatif  $42.20 \pm 51.45$  D'den postoperatif  $43.32 \pm 1.37$  D'ye yükselmiş ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (14).

Maheshwari 2007 yılında yayınlanan çalışmasında; ortalama kornea kırıcılığını preoperatif  $42.91 \pm 2.20$  D, ameliyat sonrası  $44.25 \pm 1.77$  D olarak bulmuş ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır (131).

Errais ve arkadaşları benzer şekilde yaptıkları çalışmada; ortalama kornea kırıcılığını preoperatif  $41.65 \pm 3.29$  D, ameliyat sonrası  $44.58 \pm 1.55$  D olarak bulmuş ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır (126).

Özdemir ve ark. yaptıkları çalışmada; ortalama kornea kırıcılığını preoperatif  $42.51 \pm 1.99$  (39.28-46.11) D, erken postoperatif dönemde  $43.95 \pm 1.58$  (41,80-46,27) D, geç postoperatif dönemde  $43.89 \pm 1.80$  (39.80 $\pm$ 47.22) D olarak bulmuş ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır. Kornea kırıcılığı açısından preoperatif dönem ile postoperatif dönem karşılaştırılmış, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (132).

Cinal ve arkadaşları ortalama kornea kırıcılığını; preoperatif  $42.26 \pm 0.63$  D ( $40.80-43.64$ ), ameliyat sonrası  $43.69 \pm 0.88$  D ( $41.50-44.90$ ) D olarak bulmuş ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır (133).

Tomidokoro ve arkadaşları 1999 yılında yaptıkları çalışmada; ortalama kornea kırıcılığını büyük pterjiumlu grupta preoperatif  $43.90 \pm 1.18$  D, postoperatif  $44.15 \pm 0.97$  D olarak, küçük pterjiumlu grupta postoperatif  $43.24 \pm 1.67$  D iken  $43.42 \pm 1.69$  D olarak bulmuşlardır (15).

Tomidokoro ve ark. 2000 yılında yaptıkları çalışmada; ortalama kornea kırıcılığını preoperatif  $43 \pm 1.18$  D, ameliyat sonrası  $45.2 \pm 1.6$  D olarak bulmuş ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu saptamışlardır (123).

Pterjiumun korneada horizontal aksta lokalize düzleşmeye neden olduğu bilinmektedir (120, 122, 135). Horizontal akstaki bu düzleşmenin mekanizması açık olmamakla beraber, pterjium dokusunun korneada distorsiyon oluşturması ve pterjium apeksinde gözyaşının lokalize göllenmesi sorumlu tutulmaktadır. Pterjiumda bu düzleşmenin lezyonun korneada yarattığı çekintiden çok gözyaşı filmindeki değişikliklere bağlı oluştuğunu iddia eden yazarlara göre, pterjium başı kornea apeksine yaklaştıkça apeks ve pterjium dokusu arası gözyaşı menisküsü meydana gelir ve o alanda belirgin düzleşme yaratır (15). Başarılı bir pterjium cerrahisinden sonra bu düzleşmenin azaldığı görülmüştür (123, 127).

Bizim çalışmamızda da kornea ön yüzey vertikal, horizontal ve ortalama eğri ölçümleri değerlendirildi. Ortalama topografik kornea ön yüzey vertikal eğri değerleri (Rv) preoperatif  $7.44 \pm 0.63$  mm, postoperatif 1. ayda  $7.52 \pm 0.6$  mm, postoperatif 3. ayda  $7.51 \pm 0.4$  mm olarak saptandı. Ameliyat sonrası topografik düzeyin preoperatif düzeye göre anlamlı olarak arttığı saptandı ( $P= 0.03$ ).

Cerrahi sonrası sferik kornea kırıcılığının artması istatistiksel olarak anlamlı miyopik kaymaya sebep olabilir (126). Kornea topografisi, korneada pterjiuma bağlı oluşan değişikliklerin tanı ve takibinde en iyi yöntemlerden biridir. Bizim çalışmamızda başarılı bir pterjium cerrahisinden sonra, ortalama topografik astigmatizmasında azalma, ortalama kornea kırıcılığında artma saptandı. Bununla birlikte pterjiumu olup katarakt veya refraktif cerrahi planlanan hastalara, öncelikle pterjium cerrahisi yapıp postoperatif 3. ayda korneanın refraktif değerleri stabilize olduktan sonra cerrahi planlanması uygun olabilir.

## 6. SONUÇ

1. Ameliyat sonrası topografik astigmatizma düzeyinin preoperatif düzeye göre anlamlı derecede azaldığı bulunmuştur .
2. Ameliyat sonrası kornea ön yüzey kırıcılığının preoperatif düzeye göre anlamlı derecede arttığı saptanmıştır .
3. Ameliyat sonrası topografik nazal ve santral kornea kalınlıklarında preoperatif değere göre anlamlı derecede azalma olduğu saptanmıştır.
4. Ameliyat sonrası kornea arka yüzey kırıcılığının preoperatif düzeye göre anlamlı farklılık saptanmamıştır.
5. Ameliyat sonrası aberasyon ve ekzantirisite preoperatif düzeye göre anlamlı farklılık saptanmamıştır.
6. Pterjium olup katarakt veya refraktif cerrahi planlanan hastalara, öncelikle pterjium cerrahisi yapıp korneanın refraktif komponentleri stabilize olduktan sonra cerrahi planlanması uygun olabilir.

## 7. KAYNAKLAR

1. Bengisu U. Göz Hastalıkları. 4. Baskı, Ankara; Palme Yayıncılık. 1998; 62.
2. Dushku N, Hatcher SLS, Albert DM, Reid TW. p53 expression and relation to human papillomavirus infection in pingueculae, pterygia, and limbal tumors. Arch Ophthalmol, 1999; 117: 1593-1599.
3. Perra MT, Maxia C, Corbu A, Minerba L, Demurtas P, Colombari R, Murtas D, Bravo S, Piras F, Sirigu P. Oxidative stress in pterygium: relationship between p53 and 8-hydroxydeoxyguanosin. Mol Vis, 2006; 30(12): 1136-1142.
4. Detorakis ET, Sourvinos G, Spandidos DA. Detection of herpes simplex virus and human papilloma virus in ophthalmic pterygium. Cornea, 2001; 20: 164-167.
5. Fisher JP, Trattler W, Lopez FHM et. al. Pterygium, Ophthalmology, e-Medicine Medical Textbooks. Available from: <http://www.revoptom.com/HANDBOOK/default.htm> Giriş Tarihi: 10 Haziran 2009.
6. Kanski JJ. Konjonktiva Hastalıkları, Klinik Oftalmoloji, Orağlı KM. 3. Baskı, İstanbul; Nobel Tıp Kitabevleri. 2001; 56.
7. Şengör T, Aydın P, Akova YA. Konjonktiva Hastalıkları, Temel Göz Hastalıkları. 1. Baskı, Ankara; Güneş Kitabevi. 2001; 141-142.
8. Oguz H. Pterygium Surgery in Croatia. Ophthalmologica, 2003; 217: 85.
9. Oldenburg JB, Garbus J, McDonnell JM, McDonnell PJ. Conjunctival pterygia. Mechanism of corneal topographic changes. Cornea, 1990; 9: 200-204.
10. Walland MJ, Stevens JD, Steele AD. The effect of recurren pterygium on corneal topography. Cornea, 1994; 13: 463-464.
11. Gridley MJ, Perlman EM. A form of variable astigmatism induced by pseudopterygium. Ophthalmic Surg, 1986; 17(12): 794-795.
12. Maden A. Okuloplastik Cerrahi. İzmir; Punto Yayıncılık. 1995; 301.
13. Kurna S, Aksu B, Sengor T. Pterijium cerrahisinin kornea topografisi üzerine etkilerinin değerlendirilmesi. T. Oft. Gaz, 2005; 35: 378-384.

14. Tomidokoro A, Oshika T, Amano S, Eguchi K, Eguchi S. Quantitative analysis of regular and irregular astigmatism induced by pterygium. *Cornea*, 1999; 18(4): 412-415.
15. Ermiş SS, İnan Ü, Öztürk F. Pterijum büyüklüğü ve astigmatizma arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *T Klin Oftalmoloji*, 2001; 10(3): 171-174.
16. Yaycıoğlu RA, Aydın Akova Y. Amnion membran transplantasyonunun oftalmolojide yeri. *T Klin Oftalmoloji*, 2003; 12: 227-236.
17. Prabhasawat P, Barton K, Burket G, Tseng SCG. Comparison of conjunctival autografts, amniotic membrane grafts and primary closure for pterygium excision. *Ophthalmology*, 1997; 104: 974-985.
18. Jandrasits K, Schauersberger J, Nepp J, Rainer G, Vass C, Skorpik C. Excimer laser versus diamond fraise: equal short-term outcome of corneal smoothing in pterygium operations. *Klin Monatsbl Augenheilkd*, 2001; 218(6): 418-423.
19. Talu H, Tasindi E, Ciftci F, Yıldız TF. Excimer laser phototherapeutic keratectomy for recurrent pterygium. *J Cataract Refract Surg*, 1998; 24(10): 1326-1332.
20. Walkow T, Anders N, Wollensak J. Corneal astigmatism after pterygium excision and subsequent phototherapeutic keratectomy with the excimer laser (193 nm). *Klin Monatsbl Augenheilkd*, 1996; 209(4): 199-204.
21. Güler C. Gözün Refraktif Durumu, Temel Göz Hastalıkları. Aydın P, Akova YA. 1. Baskı, Güneş Kitabevi, Ankara, 2001, 99-100.
22. Kracher JH, Mannis MJ, Holland EJ, eds. *Cornea*. St Luis: Mosby; 1997: 1; 3-27
23. Rheinstrom SD. The conjunctiva, *Textbook of ophthalmology*, Podos S, Yanoff M. Volume 8, 1st edition, Mosby-Year Book Europe Ltd, Hong Kong, 1994, (2): 1-3.
24. Sansoy N, Aydın P, Akova YA. *Konjonktiva Hastalıkları, Temel Göz Hastalıkları*. 1. Baskı, Ankara; Güneş Kitabevi. 2001; 125-126.
25. Baum J. A histochemical study of corneal respiratory enzymes, *Arch Ophthalmol* 1963; 70:59.

26. Records RE. The Conjunctiva and lacrimal system. In Tsman W, Jeager EA, Editors; Duane's Foundations of clinical ophthalmology, Philadelphia, 1994, JB Lipincott.
27. Wilhelmus KR, Huang AJW, Hwwang DG, Parrish CM, Sutpuin JE, Whitsett, JC, External Disease and Cornea Basic Science Course American Academy of Ophtrhalmology 1999-2000; (8): 11-3, 39-54.
28. Wang M. Corneal Topograhly in the Wavefront Era. Slack Incorporeted USA 2006; 13-19.
29. McDermott M. The Corneal Epithelium, Textbook of Ophthalmology, Podos S, Yanoff M. Volume 8, 1st edition, Mosby-Year Book Europe Ltd, Hong Kong, 1994: (4); 1-4.
30. Akova YA, Aydın P. Kornea Hastalıkları, Temel Göz Hastalıkları. 1.Baskı, Ankara; Güneş Kitabevi. 2001; 147.
31. Wang M. Corneal Topograhly in the Wavefront Era. Slack Incorporeted USA 2006; 19-31.
32. Duke-Elder. SS. Diseases Of The Outher Eye. System of Ophthalmology. G. Britain. The C.V. Mosby Company. 1970, 573-583.
33. Chua CN. History of Ophthalmology. [http:// www.mrcophth.com /Historyofophthalmology/pathology.htm](http://www.mrcophth.com/Historyofophthalmology/pathology.htm).Giris Tarihi: 10 Haziran 2009.
34. Oguz H, San I, Verit A, Uzel I. Ophthalmic techniques described by Serefeddin Sabuncuoglu (1385-1468 AD). Clin Experiment Ophthalmol, 2004; 32: 192-195.
35. Varinli S, Varinli Đ, Erkisi KM, Doran F. Human papillomavirus in pterygium. Cent Afr J Med, 1994; 40: 24-26.
36. Buratto L, Phillips RL, Carito G. Pterygium Surgery, Thorofare: Slack Incorporated, 2000.
37. Seifert P, Eckert J, Spitznas M: Topological-histological investigation of the pterygium. Grafes Arch Clin Exp Ophthalmol 2001; 239: 288-293
38. Sebban A, Hirst LW: Pterygium recurrence rate at the Princess Alexandra Hospital. Aust N Z J Opht.halmol 1991; 19: 203-206

39. Myron Yanoff, Jay S. Duker. (1998), Ophthalmology by Mosby Released: July.
40. Jay H. Krachmer, MD, Mark J. Mannis, MD, Edward J. Holland, MD and David A. Palay, MD. (1998), Cornea Text and Color Atlas CD-ROM; 1 pp.
41. McCarty C, Fu CL, Taylor HR. Epidemiology of pterygium in Victoria, Australia. Br J Ophthalmol, 2000; 84: 289-292.
42. Luthra R, Nemessure BB, Wu SY et. al. Frequency and risk factors for pterygium in the Barbados Eye Study. Arch Ophthalmol, 2001; 119: 1827-1832.
43. Meo SA, Al-Khawli T. Health hazards of welding fumes. Saudi Med J, 2003; 24: 1176-1182.
44. Tai MC, Chen CH, Yieh FS, Chand CJ. Morphology and growth kinetics of pterygium fibroblast in primary culture. J Med Sci, 2003; 23: 23-28.
45. Saw SM, Tan D. Pterygium: prevalence, demography and risk factors. Ophthalmic Epidemiol, 1999; 6(3): 219-228.
46. Anduze AL. Pterygium surgery with mitomycin-C: Ten-year results. Ophthalmic Surg Lasers, 2001; 32: 341-345.
47. Girolamo ND, Kumar RK, Coroneo MT, Wakefield D. UVB-mediated induction of interleukin-6 and interleukin-8 in pterygia and cultured human pterygium epithelial cells. Inv Ophth Vis Sci, 2002; 43: 3430-3437.
48. Sowka JW, Gurwood AS, Kabat AG. Pterygium, Handbook of Ocular Disease Management, Jobson Publishing, USA, 2001: 1-2.
49. Ishioka M, Shimmura S, Yagi Y, Tsubota K. Pterygium and dry eye. Ophthalmologica, 2001; 215: 209-211.
50. Ermiş SS, Aktepe F, İnan Ü ve ark. Pterijum ve mast hücresi. T Klin J Ophthalmol, 2003; 12: 92-95.
51. David Reisman, Jennifer Wallace McFadden and Gray Lu. (2004), Loss of heterozygosity and p53 expression in Pterijum, Cancer Letters, Volume 206, Issue 1, 31 March, Pages 77-83.



52. Detorakis, E.T., Sourvinos, G. and Spandidos, D.A. (2001), Detection of herpes simplex virus and human papilloma virus in ophthalmic pterygium. *Cornea* 20, pp. 164-167.
53. Piras, F., Moore, P.S., Ugalde, J., Perra, M.T., Scarpa, A. and Sirigu, P. (2003), Detection of human papillomavirus DNA in pterygia from different geographical regions. *Br. J. Ophthalmol.* 87, pp. 864-866.
54. Karukonda SR, Thompson HW, Beuerman RW, Lam DS, Wilson R, Chew SJ, Steinemann TL. Cell cycle kinetics in pterygium at three latitudes. *Br J Ophthalmol* 1995 Apr; 79: 313-7.
55. Austin P, Jakobiec FA, Iwamoto I. Elastodysplasia and elastodystrophy, the pathologic bases of ocular pterygia and pinguecula. *Ophthalmol* 1983; 90: 96-109.
56. Özeç AV, Erdoğan H, Toker Mİ, Özer H, Arıcı MK. Pterygium Etiyopatogenezinde P53 ve Apoptozisin Rolü. *C.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi* 2008; 30: 58-67.
57. Austin P, Jakobiec FA, Iwamoto T: Elastodysplasia and elastodystrophia as the pathologic basis of ocular pterygia and pinguecula *Ophthalmology* 983; 90: 96-109
58. Albert D, Dryja T. *The Eye, Robbins Pathologic Basis of Disease*, Cotran R, Kumar V, Robbins S. 4th Edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1989, 1453.
59. Apple D. *Conjunctiva and Eyelids, Ocular Pathology*, Apple D, Rabb M. 4 th Edition, Mosby-Year Book Inc, St. Louis , 1991: 466.
60. Chan C, Liu YP, Tan D. Ocular surface changes in pterygium. *Cornea*, 2002; 21: 38-42.
61. Rosai J. *Eye and Ocular Adnexa, Ackerman's Surgical Pathology*, Rosai J. 8th Edition, Mosby-Year Book Inc, Missouri, 1996: 2467.
62. Buratto L, Phillips RL, Carito G. Part A. Chapter 1. Introduction. In: Buratto L, Phillips RL, Carito G, eds. *Pterygium Surgery*. Thorofare, NJ: SLACK Inc.2000: 3-4.
63. Arffa RC: *Grayson's Disease of the Cornea*. Kist K, ed. St. Louis: Mosby Year Book 1991: 342-5.

64. Chan CM, Liu YP, Tan DT: Ocular surface changes in pterygium. *Cornea* 2002; 21: 38-42
65. Hansen a, Norn M: Astigmatism and surface phenomena in pterygium. *Acta Ophthalmol Copenh*, 1980; 58(2): 174-181
66. Arffa RC: Grayson's Disease of the Cornea. Kist K, ed. St. Louis: Mosby Year Book 1991: 342-345; 58: 174-181
67. Ti SE, Anderson D, Toukami A, Kim C, Tseng SC: Factors affecting outcome following transplantation of ex vivo expanded limbal epithelium on amniotic membrane for total limbal deficiency in rabbits. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002; 43: 2584-2592
68. Perra MT, Maxia C, Zucca I, Piras F, Sirigu P: Immunohistochemical study of human pterygium. *Histol Histopathol* 2002; 17: 139-49.
69. Hill LC, Mask R. Pathogenesis of pterygium. *Eye* 1989; 3: 218-26.
70. Jaros PA, De Louis VP. Pingecula and pterygia. *Surv Ophthalmol* 1998; 33: 41-9.
71. Oldenburg JB, Grabus J, McDonnell JM, McDonnell PJ: Conjunctival pterygia: mechanism of corneal topographic changes. *Cornea* 1990; 9: 200-4.
72. Donaldson KE, Alfonso EC. Recent advances in pterygium excision. *Contemp Ophthalmol*, 2003; 25: 1-7.
73. Tan DTH, Chee SP, Dear KBG, Lim ASM. Effect of pterygium morphology on pterygium recurrence in a controlled trial comparing conjunctival autografting with bare sclera excision. *Arch Ophthalmol*, 1997; 115: 1235-1240.
74. William Tasman, Edward A. Jaeger. (2002), *Duane's Ophthalmology: Clinical Volume 6*, chapter 35; .
75. Oldenburg JB, Grabus J, McDonnell JM, McDonnell PJ: Conjunctival pterygia: mechanism of corneal topographic changes. *Cornea* 1990; 9: 200-204
76. Soriano JM, Janknecht P, Witschel H: Effect of pterygium operation on preoperative astigmatism. Prospective study. *Ophthalmology* 1993; 90: 688- 690

77. Hirst LW. The treatment of pterygium. *Surv Ophthalmol*, 2003; 48: 145-180.
78. Kır E, Denizli L, Özkan SB, Dayanır V:Açık sklera yöntemi ile pterjium cerrahisinde erken postoperatif komplikasyonlar.T. *Oft. Gaz.* 2002; 32: 607- 610.
79. Arvas S, Öztürk M, Toparlak T, Yolar M, Yetik H, Özkan Ş: Pterjiumlu olgularda ultrastrüktürel değerlendirme. *T Oft. Gaz.* 2002 32, 88-93
80. Oguz H, Uzel I. The treatment of pterygium. *Surv Ophthalmol*, 2004; 49: 129-130.
81. Saifuddin S, Baum KL,: Recurrent pterygia, laser therapy: a preliminary report. *Indian J Ophthahnol* 1993; 41: 17-19.
82. Chen PP, Ariyasu RG, Kaza V, Labree LD, Mc Donell PJ: A randomized trial comparing mitomycin C and conjunctival autograft after excision of primary pterygium. *Am J Ophthalmol* 1995; 120: 151-160
83. Hayasaka S, Noda S, Yamamoto Y, Setogawa T: Postoperative instillation of low-dose mitomycin C in the treatment of primary pterygium. *Am J Ophthalmol* 1988; 106: 715-718.
84. Akura J, Kaneda S, Matsuura K et. al. Measures for preventing recurrence after pterygium surgery. *Cornea*, 2001; 20: 703-707.
85. Chen PP, Ariyasu RG, Kaza V et. al. A randomized trial comparing Mitomycin C and conjunctival autograft after excision of primary pterygium. *Am J Ophthalmol*, 1995; 120: 151-160.
86. Oguz H. Autograft for pterygia. *Ophthalmology*, 2004; 111: 195.
87. Güler M, Sobacı G, İlker S ve ark. Nüks pterygium'da limbal konjonktival otogreft transplantasyonu. *T Oft Gaz*, 1994; 24: 308-313.
88. Oguz H, Kilitcioglu A, Yasar Citirik M. Limbal conjunctival mini-autografting for preventing recurrence after pterygium surgery. *Eur J Ophthalmol*, 2006; 16(2): 209-213.
89. Oguz H. Inferior limbal conjunctival autograft transplantation for recurrent pterygium. *Indian J Ophthalmol*, 2003; 51: 108-109.

90. Lawrence W. Hirst, Mbbs, Md, Mph, Do, Fraco, Fracs. (2003), The Treatment Of Pterijum. *Surv Ophthalmol* 48: 145-180
91. Meacham CT. Triethylene thiophosphoramide. In the prevention of pterygium recurrence. *Am J Ophthalmol* 1962; 54: 751-3.
92. Ngoy D, Kayembe L. A comparative study of thio-tepa and mitomycine C in the treatment of pterygium. Preliminary results. *J Fr Ophthalmol* 1998; 21: 96-102.
93. Ermiş SS, İnan Ü, Öztürk F. İltihabi pterijum ve pinguekulit tedavisinde topikal indometazin ve florometolonun karşılaştırılması. *T Klin J Ophthalmol*, 2002; 11: 177-181.
94. Oguz H, Basar E, Gurler B. Intraoperative application versus postoperative mitomycin C eye drops in pterygium surgery. *Acta Ophthalmol Scand*, 1999; 77: 147-150.
95. Oguz H. Mitomycin C and pterygium excision. *Ophthalmology* 2003; 110: 2257-2258.
96. Bekibele CO, Baiyerolu AM, Ajayi BGK. 5-Fluorouracil vs. betairradiation in the prevention of pterygium recurrence. *Int J Clin Pract* 2004; 58: 920-3.
97. Akarsu C, Taner P, Ergin A. 5-Fluorouracil as chemoadjuvant for primary pterygium surgery. *Cornea* 2003; 22: 522-6.
98. Buratto L, Phillips RL, Carito G. Pterygium of treatment. In: Buratto L, Phillips RL, Carito G, eds. *Pterygium Surgery*. i st ed. Thorofare, NJ: Slack; 2000. p. 37-42.
99. Şimşek T, Günalp I, Atilla H. Comparatiye efficacy of bete-irradiation and mitomycin C in primary and recurrent pterygium. *Eur J Ophthalmol* 2001; 1 1: 126-32.
100. P. Rama. (1997), *Refractive surgery and surgery of the anterior segment*, *L'oculista italiano* – N. 118 October- D
101. Lewallen S.(1989), A randomized trial of conjunctival autografting for pterijum in the tropcis. *Ophthalmology* 96: 1612- 1614. eember.
102. Hirst LW. The treatment of pterygium. *Surv Ophthalmol* 2003; 145-80.
103. Smith RG. The treatment of pterygium. *Surv Ophthalmol*, 2004; 49: 376.

104. Wang M. Corneal Topography in the Wavefront Era. Slack Incorporated, USA 2006; 3-13.
105. Pascucci SE. Comprehensive analysis, clinical benefits. Surgical screening and planning using the Pentacam. Suppl to Cataract Refract Surg 2007; 33: 1041-4.
106. Konstantopoulos A, Hossain P, Anderson DF. Recent advances in ophthalmic anterior segment imaging: a new era for ophthalmic diagnosis? Br J Ophthalmol 2007; 91: 551–557.
107. Shankar H, Taranath D, Santhirathelagan CT, Pesudovs K. Anterior segment biometry with the Pentacam: comprehensive assessment of repeatability of automate measurements. J Cataract Refract Surg. 2008; 34: 103-13. 57
108. Radhakrishnan S, See J, Smith SD, Nolan WP, Ce Z, Friedman DS, Huang D, Li Y, Aung T, Chew PT. Reproducibility of anterior chamber angle measurements obtained with anterior segment optical coherence tomography. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2007; 48: 3683-8.
109. Dorairaj S, Liebmann JM, Ritch R. Quantitative evaluation of anterior segment parameters in the era of imaging. Trans Am Ophthalmol Soc. 2007; 105: 99-108
110. Yavuz U. Kornea Topografisi ve Kontakt Lens Uygulamaları, Kontakt Lensler ve Uygulamaları. 1.Baskı, İstanbul; Scala Yayıncılık. 2005; 138-147.
111. Kremer FB, Walton P, Gensheimer G. Determination of corneal thickness using ultrasonic pachymetry. Ann Ophthalmol. 1985; 17: 506-507.
112. Schwanitz K, Bohm AG, Pillunat LE. Comparative measurements of central corneal thickness with
113. Sarısın E, Kevser Ma, Eren H, Kaya V. Ultrasonik Pakimetre ile Kornea Kalınlıklarının Ölçümü. T Oft Gaz. 1992; 22: 441. two ultrasound pachymeters. Ophthalmologe. 2006; 103(8): 688-92.
114. Edmund C. Determination of the corneal thickness profile by optical pachymetry. Acta Ophthalmol. 1987; 65: 147.
115. Holmen JB, Ekesten B, Lundgren B. Anterior chamber depth estimation by Scheimpflug photography. Acta Ophthalmol Scand. 2001; 79: 576-9.

116. Stern GA, Lin A. Effect of pterygium surgery on refraction and corneal topographic abnormalities. *Cornea*, 1998; 17: 23-27.
117. Adamis AP et al. The management of pterygium. *Ophthalmol Clin North Am*, 1990; 3: 611-623.
118. Ma DH, See LC, Liao SB, Sai RJ. Amniotic membrane graft for primary pterygium: comparison with conjunctival autograft and topical mitomycin C treatment. *Br J Ophthalmol*, 2000; 84: 973-978.
119. Lin A, Stern GA. Correlation between pterygium size and induced corneal astigmatism. *Cornea*, 1997; 17: 22-27.
120. Oner Fh, Kaderli B, Durak I, Cingil G. Analysis of the pterygium size inducing marked refractive astigmatism. *Eur J Ophthalmol*, 2000; 10: 212-214.
121. Tomidokoro A, Miyata K, Sakaguchi Y, Samejima T, Tokunaga T, Oshika T. Effect of pterygium on corneal spherical power and astigmatism. *Ophthalmology*, 2000; 107: 1568-1571.
122. Adıgüzel U, Yeşilli M, Sarı A, Kervancı T, Öz Ö. Pterijum ameliyatının korneal düzenli ve düzensiz astigmatizmaya etkisi: Fourier Analizi ile inceleme. *T.Oft.Gaz*, 2008; 38; 4-8.
123. Maheshwari S. Effect of pterygium excision on pterygium induced astigmatism. *Indian J Ophthalmol*, 2003; 51(2): 187-188.
124. Errais K, Bouden J, Mılı- Bousen ,Anane R, Beltarf O, Meddeb Ouertani A. Effect of pterygium surgery on corneal topography. *Eur J Ophthalmol*, 2008; 18(2): 177-181.
125. Bahar I, Loya N, Weinberger D, Avisar R. Effect of pterygium surgery on corneal topography: a prospective study. *Cornea*, 2004; 23: 113-117.
126. C Handan, Yaycıoğlu RA, Öktem Ç, Pelit A, Akova YA. Pterijum cerrahisi sonrası astigmatizmadaki değişiklik; otogreft ile flep yöntemlerinin karşılaştırılması. *T. Oft. Gaz*, 2006; 36:190-196.

127. Frau E, Labetoulle M, Lautier-Frau M, Hutchinson S, Offret H. Corneoconjunctival autograft transplantation for pterygium surgery. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, 2004; 82(1): 59-63.
128. Yılmaz S, Yüksel T, Maden A. Corneal topographic changes after four types of pterygium surgery. *J Refract Surg*, 2008; 24(2): 160-166.
129. Maheshwari S. Pterygium-induced corneal refractive changes. *Indian J Ophthalmology*, 2007; 55: 383-386.
130. Özdemir M, Cinal A. Early and late effect of pterygium surgery on corneal topography. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*, 2005; 36(6): 451-456.
131. Cinal A, Yaşar T, Demirok A, Topuz H. The effect of pterygium surgery on corneal topography. *Ophthalmic Surg Lasers*, 2001; 32: 35-40.
132. Akova Y, Duman S. Komputerize kornea topografisi: Kornea topografisinin değerlendirilmesinde yeni bir yöntem. *Oftalmoloji*, 1994; 3: 58-61.
133. Wilson SE, Lin DT, Klyce SD, Reidy JJ, Insler MS. Topographic changes in contact lens induced corneal warpage. *Ophthalmology*, 1990; 97: 734-744.
134. Yaşar T, Özdemir M, Cinal A, Demirok A, İlhan B, Durmus AC. Effects of fibrovascular traction and pooling of tears on cornea topographic changes induced by pterygium. *Eye*, 2003; 17: 492-496.
135. Thift RA, Friend J. Ocular surface evaluation. In Francois J, Brown SI, Itoi M, Editors: *Proceedings of the Symposium of the International Society for Corneal Research (Doc ophthalmol Proc series 20)* Junk, The Netherlands, 1980, The Hague.



























