



T.C.

YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**PRİMER PTERJİYUM CERRAHİSİNİN KORNEA ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN
KORNEA TOPOGRAFİSİ VE ÖN SEGMENT OPTİK KOHERENS TOMOGRAFİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. SELMA DEMİR
UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Serek TEKİN

VAN-2018



T.C.

YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**PRİMER PTERJİYUM CERRAHİSİNİN KORNEA ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN
KORNEA TOPOGRAFİSİ VE ÖN SEGMENT OPTİK KOHERENS TOMOGRAFİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. SELMA DEMİR
UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Serek TEKİN

VAN-2018

ÖNSÖZ

Öncelikle bilimsel azmi, tartışılmaz yeteneği ve başarıları ile bize mükemmel bir örnek oluşturan, her zaman her yerde asistanlarını gözeterek bize olan desteğini hissettiren, hayatım boyunca unutamayacağım medikal ve paramedikal bilgi ve tecrübeleri borçlu olduğum, çok değerli hocam Prof. Dr. Tekin YAŞAR'a sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca engin mesleki bilgi ve tecrübelerinden olduğu kadar, insani ve hekimlik yönlerindende istifade ettiğim, hekimlik hayatım boyunca, eğitimim esnasında vermiş oldukları deontolojik ve ahlaki değerlere bağlı kalacağım çok değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Muhammed BATUR'a, Dr.Öğr.Üyesi Erbil SEVEN'e aynı zamanda tez çalışmalarım boyunca desteğini esirgemeyen çok değerli hocam Dr.Öğr.Üyesi Serek TEKİN'e en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim süresi boyunca eğitimime gösterdikleri katkılardan dolayı Prof. Dr. Adnan ÇINAL'a ve Doç.Dr.Doğan CEYHAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan zevk aldığım tüm asistan arkadaşlarıma ve uzman olan arkadaşlarıma,kliniğimizde çalışan tüm personel ve hemşire arkadaşlarımıza teşekkürlerimi sunarım.

Bugün bulunduğum noktaya gelmemi sağlayan ve hayatımın her anında maddi ve manevi desteklerini hissettiğim canım anneme ve babama, kardeşlerime, en zorlu anlarda yanımda olan ve bana destek olan, varlığından güç aldığım sevgili eşim ve aynı zamanda meslektaşım Siraç'a ve canım kızım Zeynep Ela'ya sonsuz minnet ve sevgilerimi sunarım.

Dr. Selma DEMİR

VAN-2018

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	IV
SUMMARY	VI
SİMGE VE KISALTMALAR	VIII
TABLolar DİZİNİ	IX
GRAFİKLER DİZİNİ	X
RESİMLER DİZİNİ	XI
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Oküler yüzey	2
2.2. Konjonktiva Anatomisi	2
2.3. Kornea	3
2.3.1. Korneanın klinik anatomisi	3
2.3.2. Kornea Embriyolojisi	4
2.3.3. Korneanın mikroskopik anatomisi ve fizyolojisi	5
2.3.4. Kornea Optiği	9
2.4. Konjonktivanın dejeneratif hastalıkları	10
2.4.1. Kserozis	10
2.4.2. Pingeukula	10
2.4.3. Amiloidoz	10
2.4.4. Sferoid dejenerasyon	10

2.4.5.	Pterjiyum	11
2.5.	Kornea Topografisi.....	25
2.5.1.	Topografinin tarihçesi	25
2.5.2.	Kornea Topografisinin Esasları.....	26
2.5.3.	Korneal Topografi Ölçüm Cihazları	28
2.5.4.	Topografik Veriler.....	31
2.6.	Optik Koherens Tomografi.....	33
2.6.1.	Ön Segment OKT Yöntemi.....	34
2.6.2.	Ön Segment OKT Görüntüleme Prensipleri	34
2.6.3.	Korneal Hastalıklarda Ön Segment OKT Kullanımı	35
3.	GEREÇ ve YÖNTEM.....	36
3.1.	Korneal topografi incelemesi.....	36
3.2.	ÖS-OKT incelenmesi	37
3.3.	Cerrahi Teknik.....	39
3.4.	İstatistiksel Analiz	41
4.	BULGULAR.....	42
4.1.	Demografik Özellikler.....	42
4.2.	Görme Keskinliği ve ORM Ölçüm Sonuçları	42
4.3.	Topografi Ölçüm Sonuçları.....	49
4.4.	Ön Segment OKT Sonuçları.....	54
4.5.	Pterjiyum boyutları ve OKT invazyon derinliği ölçümleri	56
4.6.	Postoperatif Komplikasyonlar	57
5.	TARTIŞMA	58
6.	SONUÇ.....	66
7.	KAYNAKÇA.....	67

ÖZET

Amaç: Pterjiyum, en çok karşılaşılan oküler yüzey hastalıklarından biridir. Bu çalışmamızda primer pterjiyum tanısı almış hastalarda yapılan pterjiyum cerrahisinin topografik sonuçlarını, ön segment OKT ölçümlerindeki değişimleri ve hastaların klinik sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Polikliniği'ne Ağustos - Aralık 2017 tarihleri arasında primer pterjiyum tanısı alan 32 hastanın 32 gözü dâhil edildi. Hastalara aynı cerrah tarafından basit konjonktival kapama yöntemi ile pterjiyum eksizyonu yapıldı.

Gözlerin operasyon öncesi ve operasyon sonrası 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda tashihsiz ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği, ön segment ve fundus muayenelerini içeren tam oftalmolojik muayeneleri yapıldı, refraksiyon, keratometrik ölçümleri alındı ve kornea topografisi ve ön segment optik koherens tomografi (ÖS-OKT) çekimi yapıldı. ÖS-OKT de pterjiyum dokusu ile beraber korneal invazyonun en derin olduğu bölgeden ölçümler alındı. ÖS-OKT de pterjiyumun korneadaki sonlanma yerindeki hiperreflektif çizgi varlığı değerlendirildi. Pterjiyum dokularının horizontal ve vertikal boyutları ÖS-OKT ile ölçüldü.

Bulgular: Hastaların yaş ortalaması $44,28 \pm 10,97$ (23-69) yıl olup 18 (%56,2)'i kadın ve 14 (%43,8)'ü erkek idi. Preoperatif stromal invazyonu olan 19 hastanın 14 (%43,8)'ünde nüks saptandı. Pterjiyum operasyonu sonrasında nüks olan grupta stromal invazyon varlığı açısından anlamlı fark saptandı ($p < 0,001$). Stromal invazyonu olan hastalarda postoperative üç aylık izlemde silindirik ORM değerlerinde düşme saptanmakla birlikte bu azalma istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı ($p = 0,074$). Pterjiyum operasyonu sonrasında nüks olan grupta ÖS-OKT de hiperreflektif çizgi varlığı açısından anlamlı fark saptandı ($p = 0,003$).

Preoperatif dönemde stromal invazyon olan grup ile olmayan grup arasında sferik ve silindirik ORM değerleri açısından anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0,05$).

Pterijyumun horizontal uzunluğu ile preoperatif invazyon derinliği arasında orta derecede negatif yönlü korelasyon saptandı ($r=-0,500$, $p=0,004$).

Topografide santral 3 mm'lik zondaki ortalama irregülarite değeri preoperatif 3,3 (1 / 11,7), postoperatif 1. haftada 2,6 (0,8 / 7,4), 1. ayda 2,4 (0,6 / 8,4) ve 3. ayda 1,6 (0,8 / 14) bulundu ($p<0,05$). Preoperatif 5 mm'lik zondaki ortalama irregülarite değeri 4,6 (1,8 / 15,5) olup postoperatif 1. haftada 3,9 (1,2 / 12,8), 1. ayda 3,4 (0,8 / 14,2) ve 3. ayda ise 2,9 (1,3 / 15,5) bulundu ($p<0,05$). Preoperatif 5 mm ortalama mean pwr değeri ortalama 42,7 (35,2 / 47,1) olup postoperatif 1. haftada 42,3 (38,4 / 47,1), 1. ayda 43,7 (37,1 / 46,4) ve 3. ayda ise 42,7 (38,5 / 46,7) bulundu. Üç aylık izlemde 5 mm mean pwr, 5 mm'lik ve 3 mm'lik zondaki irregülarite değerlerindeki değişim istatistiksel açıdan anlamlı saptandı ($p<0,05$).

Sonuç: Çalışmamızda primer pterijyum tanısı ile basit konjonktival kapama yapılan hastalarda S-OKT ile saptanan stromal invazyon varlığı ile silindirik ORM değişimi açısından anlamlı farklılık saptanmadı. S-OKT de preoperatif stromal invazyon ve hiperreflektif çizgi varlığı nüks ile ilişkili bulunmuştur. Korneal topografide santral 3 mm ve 5 mm'lik zonlardaki ortalama irregülarite değerlerinde ve 5 mm mean pwr değerlerinde anlamlı düşüşler izlenmiştir. Primer pterijyum cerrahisi planlanan hastalarda S-OKT ve korneal topografi ölçümlerinin pterijyum cerrahisinin kornea üzerindeki sonuçlarını n görmede yol gösterici olabilir.

Kelimeler: Basit konjonktival kapama, kornea, ön segment optik koherens tomografi, pterijyum, korneal topografi.

SUMMARY

Aim: Pterygium is one of the most common ocular surface diseases. In this study, we aimed to evaluate the topographic results of primary pterygium surgery in pterygium-diagnosed patients, changes in anterior segment OCT (AS-OCT) measurements, and clinical outcomes of patients.

Materials and Methods: Between August and December 2017, 32 eyes of 32 patients who received a diagnosis of primary pterygium included in the Yüzüncü Yıl University Medical Faculty Ophthalmology Department. Pterygium excision was performed by the same surgeon with simple conjunctival closure method.

Routine full ophthalmologic examinations including uncorrected and best corrected visual acuity, biomicroscopic anterior segment and fundus examination, refraction values and keratometric measurements were taken, corneal topographic measurements and AS-OCT were performed on all patients were taken at preoperative, postoperative 1st week, 1st month and 3rd month. Measurements were taken at the deepest area of corneal invasion with pterygium size in AS-OCT. The presence of a hyperreflective line at the end of the pterygium cornea was evaluated in AS-OCT. The horizontal and vertical dimensions of the pterygium tissues were measured with AS-OCT.

Results: The mean age of the patients was 44.28 ± 10.97 (23-69) years and 18 (56.2%) were female and 14 (43.8%) were male. Recurrence was detected in 14 of 19 (43.8%) patients with preoperative stromal invasion. A significant difference was found in the presence of stromal invasion in the recurrent group after pterygium operation. In patients with stromal invasion, a decrease in Autorefractometer values was found in postoperative 3-month follow-up, but this decrease was not statistically significant ($p = 0,074$). There was no significant difference between preoperative stromal invasion group and non-stromal invasive group in terms of spherical and cylindrical Autorefractometer values values ($p > 0,05$). A moderate negative correlation was found between the horizontal length of the pterygium and the preoperative invasion depth ($r = -0,500$, $p = 0,004$). There was a significant difference in the presence of hyperreflective line in the recurrent group after pterygium operation ($p = 0.003$).

The mean value of the 3 mm zones irregularity at the topography was 3,3 (1 / 11,7), 2,6 (0,8 / 7,4) at the first postoperative week, 2,4 (0,6 / 8,4) and 1,6 (0,8 / 14) at the third month. (P <0.005). The mean preoperative 5 mm zones irregularity value was 4.6 (1.8 / 15.5), 3.9 (1.2 / 12.8) at the first postoperative week and 3.4 (0.8 / 14.2) in the third month and 2.9 (1.3 / 15.5) in the third month. The mean preoperative 5 mm zones mean power value was 42.7 (35.2 / 47.1), which was 42.3 (38.4 / 47.1) in the first postoperative week, 43.7 (37.1 / 46.4) in the first month) and 42.7 (38.5 / 46.7) at the third month (p = 0,026). In the three-month follow-up, the change in values at 5 mm zones mean power, 5 mm and 3 mm zones irregularity was statistically significant.

Conclusion: In our study, there was no significant difference between the presence of stromal invasion and cylindric Autorefractometer change in 3 month follow-up in patients with simple conjunctival occlusion with primary pterygium diagnosis (p> 0,05). In AS-OCT, preoperative stromal invasion and presence of hyperreflective line were found to be associated with recurrence. Significant reductions were observed in mean irregularity values at 5 mm mean power, 3 mm and 5 mm zones in the central corneal topography. In conclusion, it has been suggested that primary pterygium surgery may be a predictor of AS-OCT and corneal topography measurements to predict the outcome of the over the cornea in the patients who planned pterygium surgery .

Keywords: Simple conjunctival closure, cornea, anterior segment optic coherence tomography, pterygium, cornea topography.

SİMGE VE KISALTMALAR

μm	: Mikrometre
3 mm mean pwr	: Korneanın 3 mm'lik zonunda ortalama kırma gücü
5 mm mean pwr	: Korneanın 5 mm'lik zonunda ortalama kırma gücü
D	: Diyoptri
EİDGK	: En İyi Düzeltilmiş Görme Keskinliği
GK	: Görme Keskinliği
K1	: Düz keratometri
K2	: Dik keratometri
Kmax	: Kornea santralinde en yüksek keratometrik değer
Kmin	: Kornea santralinde en düşük keratometrik değer
Kort	: Düz ve Dik keratometri ortalaması
mm	: Milimetre
nm	: Nanometre
ORM	: Oto refraktometre
ÖS-OKT	: Ön Segment Optik Koherens Tomografi
SimK	: Santral (3mm) zonda ortalama kırıcılık, simüle keratometri

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1. Pterjyum tanılı hastaların demografik özellikleri ve muayene bulguları.	42
Tablo 2. Görme keskinliği, ORM sonuçlarını ve 3 aylık izlemdeki değişimi.	42
Tablo 3. Preoperatif stroma invazyonu ile 3 aylık izlemde görme keskinliğinin değişimi.	43
Tablo 4. Preoperatif stroma invazyonu ve 3 aylık sferik ORM değişimi.	44
Tablo 5. Preoperatif stroma invazyonu ve 3 aylık silindirik ORM değişimi.	44
Tablo 6. Preoperatif stroma invazyonu ve 3 aylık sürede silindirik açı değişimi.	45
Tablo 7: Pterjyumun boyutları ile ORM sonuçlarının ilişkisi.	46
Tablo 8. Keratometri sonuçları ve 3 aylık izlemdeki değişimi.	46
Tablo 9: Pterjyum boyutları ile keratometri sonuçlarının ilişkisi.	47
Tablo 10. Orb-Scan Topografik ölçüm sonuçlarını ve 3 aylık izlemdeki değişimi. ..	51
Tablo 11. Pterjyumun ÖS-OKT’de total invazyon derinliğinin değişimi.	54
Tablo 12. Pterjyum nüksü ile preoperatif OKT bulgularının değerlendirilmesi	55
Tablo 13. Pterjyum boyutları ile invazyon derinliği arasındaki korelasyon.	56

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1: Hastaların 3 aylık dönemdeki silindirik ORM değişimi.	45
Grafik 2: Hastaların preoperatif ve postoperatif K1 değişimi.	48
Grafik 3: Hastaların preoperatif ve postoperatif dönemdeki 3 mm irregülarite değişimi.	52
Grafik 4: Hastaların preoperatif ve postoperatif dönemdeki 5 mm irregülarite değişimi.	52
Grafik 5: Hastaların 3 aylık 5mm mean pwr değişimi.	54

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Evre (grade) 1 pterjyum görüntüsü.....	16
Resim 2. Evre (grade) 2 pterjyum görüntüsü.....	16
Resim 3. Evre (grade) 3 pterjyum görüntüsü.....	17
Resim 4: Normal kornea dokusunun topografisi.....	30
Resim 5: Stromal invazyonu olmayan pterjyum dokusu.....	38
Resim 6: Hiperreflektif çizgi.....	38
Resim 7: Stromal invazyonu olan pterjyum dokusu.....	38
Resim 8: Pterjyum altı hava boşluğu.....	39
Resim 9 ve Resim 10:Basit konjonktival kapama yöntemi ile pterjyum cerrahisi uygulanan hastanın preoperatif ve postoperatif 1. ay göz fotoğrafları.....	40
Resim 11 ve Resim 12:Pterjyum operasyonu uygulanan hastanın postoperatif 1. gün değerlendirilen korneal epitel defektinin fluorescein boyama ile gösterilmesi..	40
Resim 13: Pterjyum tanılı hastanın preoperatif korneal topografik görüntüsü.....	49
Resim 14: Aynı hastanın postoperatif 1. ay korneal topografik görüntüsü.....	50
Resim 15. Pterjyum operasyonu sonrasında gelişen subkonjonktival tenon kisti... 57	57

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Pterijyum dejeneratif ve hiperplastik bir oküler yüzey bozukluğu olup kapak aralığına uyan bölgede bulber konjonktivanın fibrovasküler proliferasyonu sonucu ortaya çıkan ve korneaya ilerleyerek görme keskinliğini azaltabilen, yaşam kalitesini etkileyen ve kozmetik problemlere yol açabilen bir konjonktiva hastalığıdır. Yüz yıllardır etiyojisi, patogenezi ve tedavisi konusunda göz hekimleri arasında tartışmalar süregelmiş olup günümüzde halen bu konu başlıklarında kesin bir fikir birliğine varılamamıştır (1,2). Son yıllarda yapılan çalışmalarda ultraviyoleye (UV) bağlı limbal kök hücrelerde meydana gelen mutasyonların pterijyum gelişiminde rol oynadığı bildirilmiştir.

Kronik irritasyon, kozmetik değişiklik ve görmeye azalma şikayetlerinin giderilmesi için göz hekimine başvuran ve cerrahi tedavi uygulanan pterijyumlu hastalarda cerrahi yöntemlerin başarısının değerlendirildiği birçok klinik yöntem bulunmaktadır. Ancak hangi hastaya hangi tedavi modeli uygulanacağı konusunda bir görüş birliği oluşmamıştır. Pterijyum cerrahisi sonrasında oküler yüzey üzerinde oluşan değişimler ve bu değişimlerin klinik sonuçlarının değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda yüksek çözünürlüklü ön segment görüntüleme yöntemlerinin gelişmesi preoperatif non-invazif bir yöntem olarak pterijyum kliniği hakkında bilgi sahibi olma imkanı sunmaktadır.

Bu çalışmamızda primer pterijyum tanısı konulmuş hastalarda pterijyum cerrahisinin korneal astigmatizma, kornea kırıcılığı ve korneal topografi üzerine etkilerini, preoperatif ön segment optik koherens tomografi (ÖS-OKT) bulgularının, hastalığın nüksü ve refraksiyon üzerine etkilerini değerlendirmeyi amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Oküler yüzey

Oküler yüzey kornea, konjonktiva ve bunların arasında kalan limbustan oluşmaktadır. Korneanın temel fonksiyonu göze giren ışığı kırıp lens ve retina üzerinde odaklanmasını sağlamaktır. Kornea ve onun yüzeyindeki göz yaşı film tabakası esasen bu görevi yaparken limbus ve konjonktiva korneayı metabolik olarak destekler (3). Kornea hasarı veya hastalığının ciddi görsel sonuçlara sebebiyet vermesi nedeniyle korneanın yapısı, fonksiyonu ve patolojisi pek çok araştırmacının dikkatini çekmiştir (4,5).

2.2. Konjonktiva Anatomisi

Konjonktiva göz kapaklarının iç yüzeyini ve ön sklerayı örten ince ve esnek bir tabakadır. Her ne kadar devamlılık gösteren bir membran olsa da temelde 3 kısma ayrılarak incelenir (6):

- a. Palpebral konjonktiva:** Göz kapaklarının mukokutanöz kısmından başlayarak tarsal sınırına kadar uzanır ve yumuşak bir yüzeye sahiptir. Boyutları 0.1 ile 0.5 mm arasında değişen çapta olup kriptalar içerir, bu kriptalar forniks ve bulber konjonktivada da bulunur.
- b. Bulber konjonktiva:** Forniksten korneal limbua kadar gözün tüm ön segmentini kaplayacak şekilde uzanır. Bu kısmın sklera ile sıkı bağlantısı vardır.
- c. Forniks konjonktivasi:** Kendi üzerine kıvrılarak cep oluşturmaktadır ve altındaki dokuya gevşek olarak bağlanmıştır. Üst temporal forniks kısmında lakrimal bezlerin kanalları ile üst ve alt forniks kısımlarında ise aksesuar lakrimal bezler olan Krause ve Wolfring bezlerinin kanalları ile delinir.

Embriyolojik olarak kornea, konjonktiva, göz kapağının epitelyal ve subepitelyal komponentleri optik vezikülün üzerindeki ektodermal ve subektodermal dokulardan gelişir. Konjonktival epitelin göz kapağı derisi ve korneadan diferansiyasyonu fetal hayatın yaklaşık 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 (7,8). 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 (9,10). Konjonktiva epitelinin yüzeyinde bulunan mikrovilli ve mikropili adı verilen çıkıntı şeklinde yapıların üzerini glikokaliks ve hidrofilik özellikteki müsün tabakası örtmektedir. Bu oluşumlar gözyaşının konjonktiva üzerine tutunmasını kolaylaştırmaktadır. Müsün tabakasındaki müsünün goblet hücreleri yanı sıra konjonktiva ve kornea epiteli tarafından da salgılandığı gösterilmiştir (11,12).

Konjonktiva stroması üstte lenfoid tabaka bunun altında fibrovasküler tabaka olmak üzere iki tabakadan meydana gelir. Lenfoid kat doğumdan sonra 6. ile 12. hafta arasında oluşmaya başlar ve burada lenfositler yer alır. 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 (13).

Konjonktivanın elastik özellikte olması göz hareketlerinin kolaylıkla yapılmasını sağlar. Mukus üreterek gözyaşı filmine katkıda bulunur ve forniks kısmı göz yaşı için hem rezervuar, hem de karışım alanı görevi görmektedir. Ek olarak konjonktiva epiteli ve sekresyonları, yabancı maddeler ve enfeksiyonlardan korunmak için önemli bir bariyer görevi görür. Konjonktiva oküler yaraların iyileşmesinde de oldukça önemlidir. Konjonktival yaralar hızlı bir şekilde geride küçük bir skar dokusu bırakarak iyileşir. Kornea epitelinin oluşumunda konjonktiva ve korneanın limbus epiteli rol alır (3,6).

2.3. Kornea

2.3.1. Korneanın klinik anatomisi

Kornea gözün dünyaya açılan penceresi olup dış ortamla sürekli etkileşim halinde olan damarsız ve saydam bir dokudur. Korneanın fizyolojik fonksiyonları açısından eğimi ve şeffaflığı çok önemlidir. Kornea aynı zamanda sklera ile gözü dış ortamdan koruyan bir dokudur. Gözün toplam kırıcılık kapasitesinin 2/3'ünü oluşturur (14,15). Korneanın saydamlığının devamı kornea stromasının, epitel ve endotel tabakalarının fonksiyonel devamlılığına bağlıdır. Korneanın ön yüzeyi göz yaşı ile arka yüzeyi ise humör aköz ile sürekli yıkanmaktadır. Kornea opak sklera ve yarı saydam konjonktiva ile irtibatlı bir dokudur. Sklera ile geçiş bölgesine limbus denilir ve burası

kök hücreler açısından bir depo görevi görür (4). Korneanın ön yüzeyi konveks ve asferik şekildedir. Yetişkin korneasında horizontal çap yaklaşık 12 mm, vertikal çap ise 11 mm'dir. Korneanın kalınlığı merkezde yaklaşık 0.55 mm'dir, periferde gidildikçe artarak 0.7 mm'ye ulaşır (16). Korneanın eğim yarıçapı tüm yüzeyinde sabit değildir. Merkezi korneada konveksite en belirgin şekildedir. Periferde doğru giderek düzleşir. Korneanın ön yüzeyinin ortalama eğim yarıçapı 6.8-7.8 mm, arka yüzeyinin yarıçapı ise 6.5-7 mm arasındadır. Korneanın 3 mm'lik santral optik zonu (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 (17).

Kornea histolojik olarak önden arkaya doğru 5 ayrı tabakadan oluşur. Bunlar, epitel, bowman, stroma, descemet membranı ve endotel tabakalarıdır (18).

2.3.2. Kornea Embriyolojisi

İnsan kornea epiteli ektodermden gelişir. İntrauterin hayatta 8. haftada iki hücre tabakasından oluşur:

1. Superfisiyel tabaka, düz ve ince hücre tabakalarından oluşur.
2. Altta uzanan küboid bazal tabaka.

Göz kapakları gestasyonun 26-28. haftasında açılır ve epitel katmanı 4-5 hücre tabakasından oluşturulur. Bazal hücreler küboid-kolumnar hücreler olup bazal nükleusları mevcuttur. Bazal membranın üzerinde yerleşir. Bu tabakanın üzerinde kanat hücreleri ve daha üstte yassı epitel hücreler bulunur (19). Fetal bazal membran, neonatal bazal membrandan daha az elektrodens ve daha az homojen olması ile ayırd edilir. Gestasyonun erken evrelerinde hemidesmozomlar ve bağlantı fibrilleri bulunmamaktadır. Gestasyonun 19. haftasından itibaren hemidesmozomlar, bağlantı fibrilleri ve rudimenter bowman tabakası belirgin hale gelir. İntrauterin gelişim ile birlikte hemidesmozom sayısı artar. Fibril bağlantı penetrasyonları derinleşir ve bowman tabakası kalınlaşır (20).

2.3.3. *Korneanın mikroskopik anatomisi ve fizyolojisi*

2.3.3.1. *Epitel*

İnsan korneasının primer fonksiyonu net görüntü oluşumunu sağlamaktır. Kornea epiteli devamlı kendini yenileyebilen transparan bir yüzeydir. Göz yaşı matriks komponentleri ile birlikte mükemmel geçirgenlikte bir optik yüzey oluşturur. Tüm epiteller gibi dış etkenlere karşı sıkı ve güçlü bir bariyer görevi görür. İntersellüler bağlantıları belli sınırlar içerisinde mikro çevre gelişimine izin verirken, patojenlerin invazyonundan önemli ölçüde korur. Dayanıklı, kendisini yenileyen ve dış çevrenin etkilerine karşı koyabilmek için iyi adapte olmuş bir yüzeydir (21).

Kornea epiteli 5-7 skuamöz hücre tabakasından oluşmaktadır. Korneal kalınlığın yaklaşık %5'ini oluşturur. Işığın uygun şekilde kırılması, epitelin tamamen pürüzsüz nemli yüzeyinin devamı ve kalınlığının sürekli aynı seviyede uygun şekilde tutulması sayesinde olur.

Vücudun diğer bölgelerinde olan çok katlı yassı epitel yapısına benzer şekilde, kornea epitelinin de kendi kendini yenileme kabiliyeti vardır. İnsanlarda ve farelerde bu süreç yaklaşık 5-7 gün sürmektedir. Bazal hücreler mitotik olarak aktif katı oluşturur ve hücreler bölündükçe yavru hücreler bazal zardan ayrılarak yüzeye doğru harekete geçerler ve yüzeyden koparak dökülürler. Bir yavru hücre bazal zardan koparken yerine tekrar mitozla girecek başka bir yavru hücreyi bıraktığı düşünülmektedir(22).

Kornea epitelinin apikal ve bazal olmak üzere iki yüzeyi mevcuttur. Her iki yüzeyin de farklı özellikleri vardır. Apikal yüzey, göz yaşı filmi ve mukus tabakasının idamesinden sorumludur. Bu tabakalar ile kornea yüzeyinde son derece düzgün kırıcı bir ortam oluşturulmaktadır. Bu fonksiyonlar için apikal hücre zarının mikropalikalar denilen küçük çıkıntılar şeklinde kıvrımları vardır (10,23,24). Bunlara kesitte bakıldığında düzenli dalgalanmalar şeklinde görülürler. Bunun yanında yaklaşık 1 mm uzunluğuna kadar olabilen mikrovilluslar (hücre zarının parmaklı çıkıntıları) bulunmaktadır. Bu özellikli iki hücre zarı yapısı muhtemelen göz yaşı filminin mukus tabakasının epitele uygun şekilde bağlanabilmesi için yüzey alanının artmasını sağlamaktadır. Kornea yüzeyinde yapılan elektron mikroskopisi çalışmaları, apikal hücrelerin elektronları çeşitli derecelerde saçtıklarını göstermektedir. Elektronlarda daha az saçılmaya neden olan hücreler karanlık hücreler diye adlandırılmıştır. Daha fazla saçılmaya neden olan aydınlık hücrelerin yüzeylerinde daha yoğun mikropalikalar ve mikrovilluslar bulunmaktadır.

Kornea epitelı ayrıca iyi gelişmiş bir adezyon kompleks yapısına 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 heterojen olup santral korneada periferik korneaya göre sayıca daha fazladır. Bu da santral korneanın travmalara karşı daha güçlü olması gerektiğini düşündürmüştür (25).

Birim alana düşen sinir uçlarının yoğunluğu epidermise göre 300-400 kat daha fazladır. Yüzeyel, kanat ve bazal epitel hücrelerine sahiptir. Bu hücreler limbal kök hücrelerinden oluşmaktadır. Yüzeyel hücreler hacimce ve yoğunluk açısından en fazla olan gruptur. Yüzeyel epitel hücreleri birbirlerine sıkı bağlantı şeklinde bağlanmışlardır. Bu, gözyaşı sıvısının ve mikroorganizmaların epitel altı dokulara penetresyonunu önler (26,27). Bazal hücreler sürekli olarak tip 4 kollajen, laminin ve protein salgısı yaparak 50 µm kalınlıkta bazal membranı oluşturmaktadır. Mitotik olarak aktiftirler. Bazal hücreler yüzeyel epitel hücrelerine farklılaşırlar. Glikoz ihtiyacı ön kamara sıvısından sağlanırken oksijen ihtiyacı ise kapaklar kapalı iken konjonktival damarlardan, kapaklar açıkken akışkan film tabakası yoluyla atmosferden sağlanır.

2.3.3.2. *Bowman Membranı*

Bazı araştırmacılar stromanın kendi içinde bir tabakası olarak değerlendirilebileceğini vurgulamışlardır. Epitel ile stroma arasında bulunan 8-16 µm kalınlığında hücreden yoksun, saydam bir tabakadır. Kollajen lifleri ve proteoglikanlardan zengin olup elastik liflerden yoksundur. Bowman zarı; tip I, III, IV ve VII kollajen tiplerinden oluşur. Travma ve bakteriyel invazyona karşı dayanıklıdır. Bu lifler stromadaki kollajen lifleri ile devam eder ancak stromadakilerin aksine rastgele dizilim gösterirler. Bowman tabakasının kendisini yenileme özelliği yoktur. Kornea stromasının modifikasyonu ile oluşan aselüler bir tabakadır. Epitelin bazal membranı bu kata düzensiz lifler ile sıkıca tutunur. Bir travmadan sonra bu bağlantının yeniden oluşması 6 hafta kadar sürebilir. Bu katın kendini yeterli onarma kapasitesi yoktur ve skar dokusu kaçınılmazdır. Epiteldeki olayların stromaya geçişini engelleyen önemli bir bariyerdir (28).

2.3.3.3. *Stroma*

Kornea kalınlığının %90'ını oluşturur. Bowman ve descemet membranı arasında kalır. Kalınlığı periferde 1 mm'ye ulaşan stroma santralde ise ortalama 500 µm kalınlığındadır. Korneanın saydamlığı, stroma hidrasyonunun düşük seviyede tutulması ve stroma içindeki kollajen liflerin düzenli yerleşimine bağlıdır. Kollajen fibrilleri limbustan limbusa uzanan paralel

demetler halinde dizilmiştir. Demetler de lamella denilen tabakalar şeklinde düzenlenmiştir. Kornea stromasında 200-250 lamella bulunur. Lameller stromanın matriks bileşenleri, keratositler olarak da bilinen stroma fibroblastları tarafından salgılanır. Stromanın lameller düzeni kornea boyunca her noktada eşit gerilme kuvveti oluşturur. Oluşan bu kuvvet göz içi basıncına karşı durarak uygun kornea eğriliğinin idamesini sağlar ve korneanın saydamlığından sorumludur (29).

Kornea yüzeyine paralel olarak kollajen lamellaları arasında yerleşen uzun ve ince keratositler stromanın primer hücre grubudur. Keratosit hücre gövdesinde yoğun granüllü endoplazmik retikulum ve golgi cisimciği bulunur. Bu, keratositlerin aktif sentez fonksiyonu olduğunu gösterir (30,31). Keratositlerin ince, uzun sitoplazmik uzantıları vardır ve komşu hücreler ile gap bağlantıları oluşturur. Böylece birbirleriyle iletişim halinde olan bir hücre ağı kurulur. Stromanın %3-5'ini kapsar. Keratositler hem kollajenleri ve glikozaminoglikanları sentezler hem de matriks metalloproteinazlar gibi yıkıcı enzimleri sentezleyerek metabolik dengeyi sağlarlar. Keratositlerin çoğalma aktivitesi oldukça düşüktür (16).

2.3.3.4. *Dua Tabakası*

Dr. Harminder Dua ve ekibi tarafından 2013 yılında tanımlanmıştır. Korneanın stroma ve descemet katları arasında yaklaşık 15 mikron kalınlığında oldukça sert bir tabakadır. 1-1,5 barlık bir basınca dayanabilecek güçte aselüler bir membrandır. Bu tabakanın daha iyi anlaşılmasının, derin anterior lamellar keratoplasti gibi cerrahilerde yenilik getireceği düşünülmektedir (32,33).

2.3.3.5. *Descemet Membranı*

Descemet zarı, kornea endoteli tarafından sentezlenip salgılanan kalın ekstraselüler matrikstir. 8-10 µm kalınlığında olup kornea endotelinin bazal membrandır. Descemet zarı fibronektin, laminin, tip IV ve tip VIII kollajenin yanında heparan sülfat ve dermatan sülfat proteoglikanlarını içerir. Descemet membranı stromadan kolaylıkla ayrılabilir ve travma sonrasında rejenera olma yeteneğine sahiptir. Yaş ile kalınlığı artmaktadır. Bu da fonksiyon bozukluğunu düşündürmektedir. Endotel tarafından salgılandığından endotel sağlığı hakkında da bilgi vericidir. Endotelde meydana gelen hasarın akut mu yoksa kronik bir hadise olduğu hakkında yol gösterebilir. Endotel hücrelerinin bir kısmı ekstraselüler matriks materyalini daha fazla üreterek descemet zarında fokal veya nodüler kalınlaşmalara neden olurlar. Bu kalınlaşmalar Hassall-Henle cisimcikleri ya da “warts” olarakta adlandırılır. Kornea merkezinde yerleşen

benzeri yapılara “*guttata*” adı verilir. Bu fokal kalınlaşmalar yaşla, Fuchs gibi belli endotel distrofilerinde ve enflamasyon sonucu artar. Descemet membranı periferde Schwalbe çizgisi ile devam eder (19,34).

Stromanın arkasında amorf bir materyal ve altıgen şeklinde düzenlenmiş ince fibrillerden oluşan bir membrandır ve endotel hücrelerinin bazal laminasıdır. Daha önde bulunan ve atipik kollajen liflerinin yaptığı şerit şeklindeki bölge intrauterin olarak gelişirken, arka bölgeyi yaşam boyunca kornea endoteli oluşturur (34).

2.3.3.6. *Endotel Tabakası*

Merkezlerinde geniş ve oval nükleusların yerleştiği tek sıra halinde dizilmiş hegzagonal hücrelerden oluşan bir katmandır. Maküla oklüdensler aracılığı ile birbirlerine sıkıca bağlıdır. Korneanın göreceli dehidrasyonunu sağlamada çok önemli bir rolü vardır. Yaşlanma ile sayıları giderek azalır ve rejenerasyon yetenekleri bulunmamaktadır. Boş alanları doldurmak için çevre hücreler yayılım gösterirler (35).

Endotel tabakası kornea stroması ile ön kamara arasında bariyer oluşturan, korneanın arka kısmında yerleşmiş tek katlı hücrelerden oluşmaktadır. Poligonal dizilim şeklinde olup çoğunlukla hegzagonal ve birbirine parmaksı çıkıntılar ile tutunan hücrelerden oluşur. Sinir lifleri bulunmamaktadır. Endotel hücre büyüklüğündeki farklılık “polimegatizm”, hücre şeklindeki farklılık ise “pleomorfizm” olarak adlandırılmaktadır. Bu farklılıklar yaşla birlikte, travma, göz içi cerrahi sonrası, kornea enfeksiyonu veya korneal hastalıklar sonucu artmaktadır. Kan damarı yapısı içermeyen kornea, oksijenin büyük bir kısmını gözyaşından, metabolik ihtiyaçlarını ise aköz hümörden karşılar. Bunun için epitel hücreleri ve stroma keratositleri tarafından ihtiyaç duyulan glukoz, aminoasitler, vitaminler ve benzeri maddelerin kornea endotelinden geçmeleri gerekir, ancak kornea stromasına sıvı geçişine izin vermemektedir. Endotelin aköz hümörden stromaya doğru yoğun sıvı akımına karşı bariyer yapısı esas olarak endoteldeki bölgesel sıkı bağlantılar tarafından oluşturulmuştur. Endotel, kornea saydamlığı için gerekli, nispeten düşük derecedeki stroma hidrasyonunun sağlanmasında önemlidir.

2.3.4. Kornea Optiği

Korneanın optik özelliklerini Őu faktörler oluşturur; saydamlık, yüzeyin pürüssüzlüğü ve eğim (dış hatlar ve kırıcılık indeksi). Kollajen liflerin sıralanışı korneanın saydamlığını sağlamaktadır. Bu sıralamada kollajen liflerinin her birinin uzunluğu ve aralarındaki mesafe homojendir. Bu halinden dolayı kollajen lifler görünen ışık dalga boyunun (400-700 nm) ancak yarısında ölçülebilmektedir. Dolayısıyla bu dalga boylarında görünmemekte olup bu durum korneanın şeffaf görünümünü sağlar. Sağlıklı ve bütünlüğü bozulmamış kornea epitelinin ve göz yaşı film tabakasının korneanın pürüssüz olmasındaki roller çok önemlidir. Kuru göz hastalığında punktat epitelyopati gelişir ve korneanın pürüssüzlüğü önemli ölçüde 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 (36,37).

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 göz yaşı film tabakasıyla birlikte 3 adet kırıcılık tabakası mevcuttur. Bunlar hava göz yaşı, göz yaşı korneal stroma ve korneal stroma aköz humör tabakalarıdır. (17).

2.3.4.1. Göz Yaşı

Göz yaşı film tabakası korneanın bir tabakası olmamasına rağmen, anatomik ve fonksiyonel açıdan kornea ile yakın ilişkidedir. Korneanın ön yüzeyi göz yaşı filmiyle çevrilidir. Göz yaşı filminin en önemli fonksiyonu kornea epitelini korumaktır (38).

Göz yaşı filminin üç tabakası vardır. Bunlar, en üstte lipid, altında aköz en altta da müsin tabakalarıdır (39). Lipit tabaka meibomian bezlerinden salgınır ve göz yaşının buharlaşmasını engeller. Müsin tabakası konjonktiva goblet hücreleri tarafından salgınır. Aköz tabaka ise lakrimal bezlerden salgınır. Lakrimal bezler ise orbitanın superior temporalinde bulunur. Sjögren sendromu gibi otoimmün bir hastalık neticesinde etkilenebilir ve ciddi göz kuruluğu gelişebilir (40,41).

Göz yaşı çeşitli önemli biyolojik faktörleri içerir. Bunlar; elektrolitler, glukoz, immunglobülin, laktoferrin, lizozim, albumin ve oksijendir. Ayrıca biyolojik olarak aktif maddeler de içerir. Bunlar ise; prostaglandinler, histamin, büyüme faktörü ve interlökinlerdir. Böylece göz

yaşı kornea için sadece bir nemlendirici ve besleyici tabaka değil aynı zamanda kornea epitelinin devamı için gerekli olan düzenleyici ve besleyici faktörler için de önemli bir kaynaktır (38,42,43).

2.4. Konjonktivanın dejeneratif hastalıkları

2.4.1. Kserozis

Konjonktiva ve kornea epitelinin kurumasıdır. A vitamini yetmezliği, trahom, pemfigus, Steven-Johnson gibi hastalıklar sonucu oluşur (44).

2.4.2. Pingeukula

Bulbus konjonktivasının kapak aralığına uyan bölgesinde, korneanın her iki yanında (sıklıkla nazalde) oluşan gri, beyaz, sarı renkte, kabarık konjonktival lezyonlardır. Etiyolojisinde UV radyasyon, travma, rüzgar, kum, kuruluk rol oynar. Yaşla prevalansı artar. Genellikle asemptomatiktir, nadiren inflamasyon ve irritasyona neden olur. Hyalin dejeneresansı olan bu durum genellikle tedavi gerektirmez. Nadiren kozmetik nedenlerle eksizyon yapılır (45,46).

2.4.3. Amiloidoz

Genellikle subepitelyal sarımtırak beyaz veya limon renginde amiloid protein birikintisidir. Çoğunlukla palpebral konjonktivada görülür. İdiyopatik veya trahom ve multiple myelom gibi kronik hastalıklara bağlı gelişebilir (47).

2.4.4. Sferoid dejenerasyon

Subepitelyal küre şeklinde birikintilerin görülmesiyle karakterizedir. Kornea ve konjonktivada izlenebilir. Nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte UV maruziyeti suçlanmaktadır (48).

2.4.5. Pterijyum

Tanımı

Hippocrates, Galen, Celsus ve Şerefeddin Sabuncuoğlu tarafından da tanımlandığı bilinen pterijyum Yunanca kanat anlamına gelen '*pterygos*' kelimesinden türemiştir. Bulber konjonktivanın kornea üzerine doğru ilerlediği kabarik dejeneratif bir fibrovaskuler lezyondur. Daha çok nazalde (%91) bazen temporal bölgede bulunmaktadır ve %25 oranında bilateraldir. Palpebral fissürde lokalizedir, genelde üçgen şeklindedir ve yönü apeksi korneanın santraline bakacak şekilde horizontaldir. Baş kısmı korneaya sıkıca, gövdesi zayıf olarak yapışmaktadır.

Kornea üzerinde, pterijyumun önünde pigmentli bir demir çizgisi (Stocker çizgisi) görülebilir. Pterijyumun yerleşimi, ultraviyole enerjiye maruz kalma ile belirlenir ve bunun miktarı da jeografik enlem ile değişir (49). Gerçek pterijyumlar sadece interpalpebral fissürde bulunur. Gözlük takmak, ultraviyole geçirgenliği azaldığı için, insidanslarını azaltabilir. Bir pterijyum aksiyel korneaya doğru yavaşça ilerleyebilir veya sessiz kalabilir. Aktivite indisleri, korneada epitel düzensizliği, bowman tabakasının kesafeti, aktif kan damarları ve inflamasyonun belirginliğidir.

Histopatolojik incelemede kollajenin kırılımı ve bowman tabakasının yıkımı nedeniyle, subepitelyal dokuda kollajenin elastik dejenerasyonu görülür (50,51). Subepitelyal materyal elastin için pozitif boyanır fakat elastaza dirençlidir.

Epidemiyoloji

Pterijyum prevalansına yönelik araştırmalar geniş popülasyon tabanlı olmaktan çok kliniğe başvuran hastalar arasında yapıldığı için toplum genelinde görülme sıklığı konusunda kesin bir bilgi bulunmamaktadır (52). Popülasyon bazlı yapılan çalışmalarda pterijyum prevalansı %0,3 ile %29 arasında değişen oranlarda bildirilmiştir (52,53). Pterijyumun sıcak, güneşli ve tropikal ülkelerde görülme sıklığı diğer bölgelere göre fazladır. Ekvatorun 37 derece kuzeyi ve güneyinde kalan bölgeleri içine alan bir "pterijyum kuşağı"ndan bahsedilmektedir. Bu bölgedeki ülkelerinin önemli ortak özelliği güneş ışığına maruziyetin fazla olmasıdır. Bu durum Ultraviyole (UV) ışınlarının pterijyum patogeneziindeki evrensel boyutta kabul görmüş önemli rolünü desteklemektedir. Ancak ultraviyole ışınlarına maruziyet her iki gözde beklenirken, pterijyumun sıklıkla tek taraflı görülmesi bir çelişki oluşturmaktadır. Yine palpebral aralıktaki

oküler dokularda uzamış UV ışına maruziyetinin proinflamatuvar sitokinlerin oluşumunu indüklediği bildirilmiştir. Bunların da kan damar formasyonu, hücresele proliferasyonu, doku invazyonu ve inflamasyonu başlatarak pterjium gelişiminde anahtar rol oynadığı öne sürülmüştür.

Bazı meslek gruplarında pterjium görülme sıklığı daha fazladır. Açık alanda çalışan ve risk faktörleriyle daha fazla karşılaşan çiftçi, balıkçı, inşaatçısı, gemici, kaynakçılar bu mesleklerden sayılabilir. Pterjiumun görülme sıklığı yaşla birlikte de artmaktadır. 20 yaş öncesi pterjium nadirdir. 40 yaşından büyüklerde ise pterjium prevalansı en yüksek düzeye ulaşmaktadır. 20-40 yaş arası ise insidansın en fazla olduğu dönemdir. Pterygium lezyonunun başlangıcı için ortalama yaş44 iken, 50 ile 60 yaşlar arasında pik yaptığı bildirilmiştir (49). Pterjium ülkemizde de yüksek oranda görülmektedir (54–56).

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 (49).Pterjiumun ailesel geçişi ile ilgili çalışmalarda otozomal dominant geçişli konjenital, genç erişkin ve erişkin pterjiumu gibi tipler tanımlanmışsa da, olguların çoğu sporadiktir (57,58).

Etiyoloji

Tarih boyunca pterjiumun gelişim mekanizması ile ilgili birçok farklı teori bildirilmiştir. Bunlardan en önemlisi episklerit ya da konjonktivit formundaki kronik inflamasyonun pterjium oluşumunu tetiklemesidir. Ancak pterjium dokusunda inflamatuvar hücrelerin nadir olması bu teori konusunda şüpheye neden olmuştur. Yine etiyojide subepitelial fibroblastların displazisi öne sürülmüştür, ancak diğer çalışmalarda displazi aksine hiperplazinin görülmesi sonucunda bu teoriden de uzaklaşmıştır.

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. Bu, ekvator civarında yaşayan popülasyonda ve zamanının çoğunu ev dışında geçiren insanlarda pterjium insidansının yüksek olmasını açıklamaktadır. UV ışınların, özellikle de B tipi ile pterjium oluşumu arasında kuvvetli bir ilişki olduğu öne sürülmüştür. Güneş ışığı dışında pterjium oluşumunda allerjenler, zehirli kimyasallar,

toz, rüzgar ve hava kirliliği gibi çevresel faktörlerin fibrovasküler proliferasyona yol açtığı öne sürülmüştür. Pterijyumlarda yapılan çalışmalarda gözyaşı film tabakasında bozulma ve kuru göz sıklığının artmış olduğu bulunmuştur. Ancak bunun pterijyum etyolojisinde neden ya da bir sonuç olduğu tartışmalıdır (52,59).

Aynı ortamda yaşayan bazı insanlarda pterijyum gelişirken, bazılarında gelişmemesi pterijyum oluşumunda aşırı duyarlılığın rol aldığını düşündürmüştür. Özellikle pterijyumlu hastaların doku örneklerinde allerjik mekanizmalarda rol oynayan mast hücre yoğunluğunun artmış olarak saptanması, etyolojide allerjinin yer aldığına işaret etmektedir. Pterijyum 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 düşündürmüştür. Bu mutasyon p53 genine bağlı programlı hücre ölümünü bozmakta ve pterijyum gelişimine neden olabilmektedir (60,61). Pterijyum etyolojisinde virüslerin rolü olabileceğine dair yapılan çalışmalarda, ilk defa 1994de poliklonal HPV antijeni pterijyum olgularında gösterilmiştir. Daha sonraları HSV Tip 1in de etyolojide rol alabileceği öne sürülmüştür.

Patoloji ve Patogenez

Başlıca epitel, bağ dokusu ve vasküler dokudan oluşan pterijyum, değişime uğrayan limbal epitelial bazal kök hücre segmentinin tamamının korneal bazal membran içerisine migrasyonunun ardından bulber konjonktival stromanın dejenerasyonu ile karakterizedir. Bu dejenerasyona senil elastoz, solar elastoz, elastotik dejenerasyon ve bazofilik dejenerasyon gibi isimler verilmiştir. Işık mikroskopisindeki incelemede bulber konjonktival epitel ve limbal epitelde kalınlaşmalar veya atrofi, subepitelial alanda amorf, hyalinize veya granüler, eozinofilik, dejenere kollojeni anımsatan bir birikim vardır. Stromal fibrositlerin sayısı yara iyileşmesindeki gibi artmıştır. Ultrastrüktürel çalışmalarda subepitelial biriken maddenin dejenere kollojen, elastik lifler, anormal fibroblastlar ve bağ dokusundan oluştuğu gözlenmiştir (62,63). Olguların çoğunda epitelde kalınlaşma, incelmeye 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 demir depolanması (Stocker çizgisi)

da görülebilir. Ayrıca en sık benign skuamöz epitel şeklinde izlenen pterjium epiteli, nadiren displazi, in situ karsinom ya da invaziv skuamöz hücreli karsinoma kadar farklılaşabilir.

Klinik Bulgular

Pterijyum, olgularının çoğunda rutin oküler değerlendirme sırasında asemptomatik olarak ya da kozmetik endişe ile başvuran hastalarda tespit edilir. Bazı olgularda vaskülarize pterijyum kırmızılaşabilir ve inflame olup hastaların acil servise fotofobi, sulanma, batma ve yanma şikayetleriyle başvurmasına neden olabilir. Bazen de düzensiz oküler yüzey prekorneal gözyaşı filmini bozup semptomatik kuru göz sendromuna neden olabilir (64). Kornea kurvaturunda horizontal meridyende düzleşmeye neden olur ve 1.5 D'ye kadar kurala uygun astigmatizma oluşturur (65,66). 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 pterijyum konjonktivada traksiyona bağlı olarak hareket kısıtlılığı ve diplopi meydana getirebilir (67).

Klinik Seyir

Pterijyum 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. Pterijyum tamamen oluştuğunda tepesi korneada üçgen şeklindedir (68). 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 üstündeki büyümesi yavaştır ve kornea santralini nadiren geçer. Hastalar hekime başvurduğunda sıklıkla pterijyum 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. Pterijyum klinik olarak üç grupta sınıflandırılabilir (69,70):

1. Etili (Fleshy) tip: Pterjyum 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. Pterjyum altındaki episkleral damarlar net olarak ayırt edilebilir.

Pterjyumun diğer bir sınıflandırması da tedavi yaklaşımının belirlenmesinde önemlidir (71).

Bu sınıflamada:

A. Klasik (Tip 1): Pterjyumun tüm bölümleri izlenir. Apeksi korneayı yaklaşık 1-2 mm invaze etmiştir.

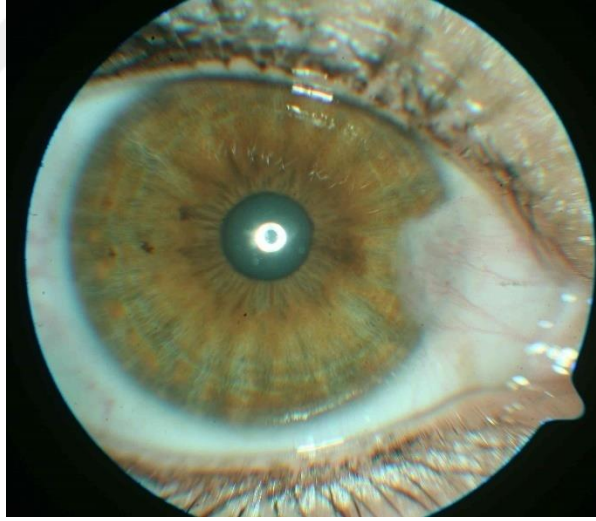
B. Tip 2: Optik zon tutulumu olmayan ileri primer veya nüks pterjyum: Pterjyumun tüm anatomik yapıları izlenir. Baş kısmı yükselmiş ve limbustan yaklaşık 2-4 mm ilerlemiştir, optik zon açıktır. Beden kısmında dilate kapillerler vaskülarize bir band oluştururlar. İrritasyon ve görmede azalma şikayetleri belirgindir.

Tip 3: Optik zonu kapatan ileri primer veya nüks pterjyum: Pterjyumun en ileri formudur. Apeksi korneada 4 mm'den fazla ilerler ve 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 semblefarona neden olabilir.



Resim 1. Evre (grade) 1 pterijyum görüntüsü.

(Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği Arşivi'den alınmıştır.)



Resim 2. Evre (grade) 2 pterijyum görüntüsü.

(Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği Arşivi'den alınmıştır.)



Resim 3. Evre (grade) 3 pterijyum görüntüsü.

(Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği Arşivi'den alınmıştır.)

Pterijyum cerrahisi için endikasyonlar araştırmacılar tarafından sıkça irdelenen konulardan biridir. Operasyon kararı verilirken birçok faktör göz önünde bulundurulmalıdır. Yapılan araştırmalar, hekimlerin en çok dikkate aldıkları faktörün, pterijyumun limbusu ne kadar aştığı olduğunu göstermiştir. Pterijyum boyutu arttıkça hem sebep olduğu astigmatizma artacağından, hem optik aksı kapatacağından görmede azalma şikayeti de artar. Ayrıca pterijyum eksizyonu sonrası korneada kalacak skar dokusu görme eksenine ne kadar yakın olursa operasyon sonrası kalacak astigmatizma o kadar fazla olmaktadır. En iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin azalması cerrahi için ikinci önemli faktördür. Bazı araştırmacılar hastanın takibi sırasında görme keskinliğinin mutlaka ölçülmesinin ve görmede hastalığın progresyonunu düşündürecek bir azalma tespit edildiğinde cerrahi müdahalenin gerekli olduğunu öne sürmektedirler. Hastaların yakınmalarının da cerrahi endikasyonu açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Kızarıklık, yanma, yabancı cisim hissi, görüntüde dumanlanma ve kozmetik görünümünden rahatsız olma gibi yakınmaların artması, cerrahi tedaviyi gerektirebilir.

Pterijyuma yaklaşımda, lezyonun başlangıç ya da ileri evrede olması, klinik değerlendirmenin iyi yapılması önemli rol oynar. Aynı zamanda uygulanan tedavi sonucunun değerlendirilmesinde de klinik sınıflama dikkate alınmalıdır. Pterijyumun boyutu, vaskülarizasyonu, kornea yüzeyine ilerleyişi, optik zon tutulumu ve komplikasyonlar, sınıflamada göz önünde tutulan klinik özelliklerdir.

Ayırıcı Tanı

Pterjiyumun ayırıcı tanısında ilk olarak psödo-pterjiyum (pterygoid) dışlanmalıdır. Bu lezyon başta yanık, travma, periferik korneal ülser, konjonktivit ve cerrahi girişimler sonrası gelişen fibrovasküler bir dokudur. Korneanın herhangi bir kadranında olabilir ve yalnız başıyla boynu alt dokulara yapışık olduğundan gövdesi altından sonda geçirilebilir. Pterjiyum ile karışan diğer bir patoloji de pinguekuladır. Pinguekula sarı renkli, interpalpebral aralıkta uzanan ve limbusu aşmayan, kanat şeklinde olmayıp oval görünümlü bir lezyondur. Ayırıcı tanıda konjonktival karsinom ve melanom, epitelyal kist, ektoptik lakrimal doku, nevüsler, anjiyom, lenfanjiyom, lipom, episkleral osseoz koristom, dermoid, amiloid, keratoakantom, fibrom, fibrokondrom ve adenom da akılda tutulmalıdır.

2.4.5.1. Pterjiyum tedavisi

2.4.5.1.1. Tarihçe

Pterjiyum tanımı ve tedavisi ile ilgili ilk bilgiler, asırlar öncesine kadar uzanmaktadır. Milattan önce (MÖ) 1000 yıllarında Mısır'da yaşayan Susruta, pterjiyumun tanımını yapmıştır ve tuz ile tedavisinden bahsetmiş, enflamasyon bulguları ortaya çıktığında lezyonu forceps ile avulsiyeye ederek aldığını anlatmıştır (72,73). MÖ 496 yılında Hippocrates kurşun, bakır, çinko, demir, safra sıvısı, idrar ve anne sütü içeren göz damlalarını denemiştir.

Sonraları Çinliler rhemania, akebia, licorice ve ginseng gibi bazı medikasyonların pterjiyumda damar dokularının gelişimini önlediğini bildirmiştir. Dioscorides deniz kabuğuyla dokuyu kaldırıp, aloe ekstresi ve tuz kullanarak tedaviyi bildirmiştir (74). Yunanlılar pterjiyum küçükken temizleyici ilaçlarla, büyürse ve sertleşirse bir kancayla kaldırıp, bıçakla alınmasını önermişlerdir. Bu teknikle rezidü ve inflame olabilen pterjiyum dokusu ve karüncül gelişimi gibi komplikasyonlar da bildirmişlerdir. Amasyalı Şerefeddin Sabuncuoğlu pterjiyum tedavisinde kendi çağında oldukça önemli teknikler bildirmiştir. Sabuncuoğlu kanca yardımıyla pterjiyumun kaldırılmasını takiben at tüyünü altından geçirerek bağlanması ve eksize edilmesini, ayrıca pterjiyum dokusunun kazınmasını ve kanca ile kaldırdıktan sonra altından iğne geçirilerek bistüri ile eksizyonunu tanımlamıştır.

1800'lü yıllardan sonra cerrahi malzemeler ve tekniğin biraz daha ilerlemesiyle pterjiyumun cerrahi tedavisiyle ilgili yenilikler hız kazanmıştır. 1872 yılında Arlt ilk kez skleral

açıklığın kapatılması için eksizyon sonrası otolog veya kadavradan alına homolog konjonktivayı kullanmıştır. Klein (1876) kapama için başka mukozal dokuları kullanmıştır (75). Pterijyum cerrahisindeki en büyük gelişmeler 20. yüzyılda ortaya çıkmıştır. Morax ve Magitot (1911) homolog kornea greftlerini kullanmışlardır. Yine aynı yıl Terson X-ışınları kullanarak ilk kez radyoterapiyi gündeme getirmiştir. Terson 1913 yılında pterijyum olgularına penetran keratoplasti uygulamış ancak bu teknikte başarılı sonuçlar elde edemediğini bildirmiştir. Magitot 1916'da lamellar otokeratoplasti tekniğinde aynı gözden aldığı lamellar kornea disklerini kullanmıştır. Elsching 1926'da skleral açıklığın kapatılması için lateral taraftan konjonktiva transpozisyonu yapmıştır. Amorn (1936) diatermi ile koagülasyonu, Burnam ve Neil (1941) radon ile radyoaktif tedaviyi, Kamel (1946) karbolik asitle subkonjoktival koterizasyonu önermiştir (76).

2.4.5.1.2. *Pterijyum Tedavi Endikasyonları*

Pterijyumun tedavi endikasyonları için genel kabul görmüş birçok durum mevcuttur. Bir görüşe göre pterijyum ancak vizüel aksa uzandığında ve aktif büyüdüğünde tedavi edilmelidir. Bu anlayışın temelinde pterijyumun çıkarılmasını takiben gelişebilecek skar dokusunun genişleyip düzensiz astigmatizmaya neden olabileceği görüşü mevcuttur (77). Astigmatizma gelişmiş hastalarda pterijyumun 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 pterijyumlarda cerrahi tedavi endikasyonu vardır. Atipik görünümdeki pterijyumlar kesin olarak çıkartılmalıdır, çünkü altta yatan displazi gibi bir lezyonu maskeleyebilir. Diğer cerrahi kriterlerinin çoğu daha az spesifik, iyi tanımlanmamış ve tartışmalıdır. Örneğin pterijyumlu bir hastada irritasyon, kuruluk ve kızarıklık gibi semptomlar kuru göz sendromuyla eş zamanlı da olabilir.

Yirminci yüzyılın ikinci yarısı pterijyum konusundaki yeniliklerin en büyük ivmeyikazandığı zaman olmuştur ve her geçen gün literatüre, gerek patogenezi gerekse tedavisikonusunda yeni bilgiler eklenmektedir. D'Ombrain (1948) çıplak sklere tekniğini, Haik(1957) Stronsiyum 90 (Sr 90) ile topikal beta terapiyi, Meacham (1962) antimitotik ajan kullanımını, Panzardi (1964) amniyon membranı kullanımını ve Kenyon (1985) ise otologkonjonktiva kullanımını önererek bugünkü tekniklerin temellerini oluşturmuşlardır (59,76–79).

2.4.5.2. *Medikal Tedavi*

Pterijyum tedavisinde koruyucu içermeyen lubrikanlar ve hafif etkili steroidler fotofobi, hiperemi gibi bulgu veren küçük lezyonlarda semptomatik tedavide kullanılabilir. Asıl olarak önerilen güneşli ve irritatif çevre koşullarında yaşayanların gözlük ve şapka kullanmasıdır. Günümüzde medikal tedavinin etkilerinin oldukça kısıtlı olduğu veküratif etkisinden çok semptomatik tedavi için kullanılabilceği bilinmektedir. Antiinflamatuvar ilaçlar ve yapay göz yaşları hastanın irritasyon şikayetlerini azaltır. Nonstreoid antiinflamatuvarlardan özellikle indometazin, pterijyum enflamasyonunu baskılamada başarılı olduğu belirtilmektedir (80,81).

2.4.5.2.1. *Lazer Tedavisi*

Pterijyum tedavisinde yeni denenmeye başlanmış olan bu teknikler henüz klinik pratiğe geçmiş durumda değildir ve uzun süreli takip gerektirmektedirler.

- **Argon lazer fotokoagülasyon**

Bu teknikte küçük pterijyumlarda, argon lazerle oluşturulan ısı ile baş ve gövdedeki damarların fotokoagülasyonu ve obliterasyonu, bunun sonucunda da lezyonun regresyonu amaçlanmaktadır. Literatürde, bu teknikle yapılmış az sayıdaki çalışmalarda başarılı sonuçlar alındığı ifade edilmiştir (82,83).

- **YAG lazer fotokoagülasyon**

İlk olarak Tsubota'nın okuler dokuları erbium: YAGlazer ile ablasyona uğratmasından yola çıkılarak bu sistemin pterijyum cerrahisinde birlazer bıçağı şeklinde kullanılabilceğini öne süren uygulamalar olmuştur. Ancak bu teknik, henüz pratikte kabul görmüş aşamada değildir (84).

- **Excimer lazer fotoablasyon**

Aslında cerrahi tedaviye adjuvan olarak uygulanan bir yöntemdir. Amaç, pterijyumun başı eksize edildikten sonra fotokratektomi yapmak suretiyle düz, pürüzsüz ve şeffaf bir kornea elde etmektir. Bu teknikle ilgili olarak farklı serilerde %4,5 ile %91 arasında değişen nüks oranları bildirilmektedir (85–87).

- **Fotodinamik tedavi**

Pterijyum dokusunda LDL resptör sayısında artış tespit edilmesi, fotodinamik tedavinin uygulanabilirliğini akla getirmiştir. Bu amaçla verteporfin infüzyonu sonrası 689 nm dalga boylu lazer uygulanan pterijyum dokusundaki vasküler yapılarda fototromboz meydana geldiği izlenmiştir. Bu teknikle küçük ve orta boylu pterijyumlarda birkaç seansta başarı sağlanabildiği rapor edilmiştir (88,89).

2.4.5.3. *Cerrahi Tedavi*

Pterijyum tedavisinde cerrahi tekniklerinin tümünde esas amaç, pterijyum dokusunu ortadan kaldırarak kozmetik ve optik sorunları gidermektir. Klasik teknikleri modifiye etme ve bu metodlara alternatif teknikler geliştirme arayışı, pterijyum tedavisindeki en büyük problem olan nüks gelişmesini önlemeye yöneliktir. Ayrıca klasik yöntemlerle sağlanamayan doku rekonstrüksiyonunu, en iyi kozmetik sonucu verecek şekilde geliştirmeye çalışmak da bu arayışın bir parçası olmuştur (90,91).

2.4.5.3.1. *Çıplak Sklera Tekniği*

Pterijyum çıkarılırken nazaldeki bulber konjonktivadan da kısmi eksizyon yapılır, sklera açıkta kalır ve defekt çevredeki konjonktivanın ilerlemesi yoluyla kendiliğinden iyileşmeye bırakılır. Literatürde %88'e kadar yükselen nüks oranları bildirilmiştir. Primer pterijyum tedavisinde en sık kullanılan yöntemlerden biridir ve sonraki dönemde yapılan çalışmaların kontrol grubunu oluşturmuştur.

Disseksiyon korneal ve etkilenmeyen korneal taraftan yapılır. Pterijyum altındaki tüm tenon kapsülü de temizlenir. Bu yöntem hızlı, ucuz ve en basit 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 tek tedavi olarak kabul edilmemesi gerektiğini ortaya koymuştur. Tedavi komplikasyonu olarak nadiren gelişen granülom formasyonu bildirilmiştir (92,93).

2.4.5.3.2. *Basit Konjonktival Kapama*

Pterijyum dokusu çıkarıldıktan sonra konjonktiva, yara dudakları birbirine suture edilerek basitçe kapatılır. Bu teknikle ilgili literatürde az sayıda çalışma mevcuttur ve nüks oranları %2 ile %69 arasında değişebilmektedir. Minimal konjonktival eksizyon ile pterijyumun çıkarılmasını takiben çıplak sklera bırakmadan konjonktivanın suturelenmesi tekniğidir (94).

2.4.5.3.3. *Konjonktival Flep Kaydırma*

Pterijyum çıkarıldıktan sonra oluşan defekt, superior veya inferior konjonktivadan hazırlanan flebin kaydırılmasıyla kapatılır. Bu teknikle %1,6 ve %15 gibi düşük nüks oranları bildirilmiştir(95). Flep retraksiyonu ve kist formasyonu gibi nadir komplikasyonlara sahiptir. Ayrıca homojen gözyaşı filmi dağılım yüzeyi oluşturması da önemli bir avantajdır (96,97).

2.4.5.3.4. *Konjonktival Otogreft*

Pterijyum eksizyonu sonrası açıkta kalan sklera, bulber konjonktivadan alınan serbest konjonktiva greftinin bu alana suture edilmesi ya da fibrin doku yapıştırıcısı ile yapıştırılması suretiyle kapatılır. Literatürde bu yöntem için nüks oranları en düşük %2 ve en yüksek %39 olarak bildirilmiştir. 1980'lerde popülerite kazanan bu yöntemde çıplak sklera bırakılarak pterijyum eksizyonunu takiben oküler yüzeyin sıklıkla üst temporal limbusundan serbest konjonktival otogreft transplantasyonu yöntemidir (98). Bu yöntemin konjonktivadan korneaya uzanabilecek yeni damar oluşumlarını engelleyip nüksü azaltabileceği, preoperatif restriktif diplopinin tamamen düzeltilebileceği bildirilmiştir. Komplikasyonları arasında greft ödemi, hemorajisi ve hematomu, retraksiyonu ve nekrozu, epiteliyal inklüzyon kisti, tenon granülomu, kornea astigmatizması ve subkonjonktival fibrozisi mevcuttur (99,100).

2.4.5.3.5. *Limbal Konjonktival Otogreft*

Eksizyon sonrası oluşan açıklığın örtülmesinde limbal dokuyu da içine alarak hazırlanan serbest konjonktiva grefti kullanılır. Bu teknikte nüks oranları %0 ile %40 arasında değişmektedir. Limbusta yerleşen korneanın epiteliyal kök hücrelerin eksikliğini etiyojide yer aldığı ve transplantasyonunun konjonktival epiteliyal hücrelerin korneaya yürümesini engellediği düşünülmektedir. Özellikle nüks pterijyumlu hastalarda yapılabilir. Greftin üst bulber konjonktivadan alınması önerilmektedir (101).

2.4.5.3.6. *Amniyotik Membran Transplantasyonu*

Pterijyum alındıktan sonra açıkta kalan sklera, amniyon membranı ile kapatılır. Bu teknikle ilgili yayınlara bakıldığında, nüks oranları %3,8 ile %64 arasında değişmektedir. AMT, pterijyum 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 (102,103).

2.4.5.3.7. *Lamellar Keratoplasti*

Özellikle ileri evre pterijyumlarda, periferik korneada derin ve geniş bir keratektomiden sonra incelmış olan dokunun tektonik olarak güçlendirilmesi ve limbusta mekanik bir bariyer oluşturmak amacıyla uygulanmaktadır. Pterijyumun eksize edildiği korneal kısım trepanla lamellar olarak çıkarılır ve buraya donör korneasından hazırlanmış lamellar korneal ya da korneaskleral greft suture edilir. Pratik açıdan uygulanabilirliği oldukça güçtür. Yapılan az sayıdaki çalışmada %6 ve %30 gibi değişen nüks oranları bildirilmiştir. Nüks pterijyum için cerrahi planlanan hastalarda olası korneadaki incelmeye ve skarlar nedeniyle, dokuyu onarmak için tercih edilebilen 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. Korneadaki ileri düzeyde incelmeye ve görme ekseninde skar gelişen durumlarda penetran keratoplasti tekniği de bildirilmiştir (104,105).

2.4.5.3.8. *Kombine Cerrahi*

Yukarıda sayılan cerrahi yöntemlerin kombine olarak tek seansta uygulanması da, rekkürrensi azaltma yönündeki çalışmalar sonucu ortaya çıkmıştır. Örneğin konjonktival ya da limbal konjonktival greft uygulamasıyla amniyon membran transplantasyonu bir arada yapılabilir, hatta bu kombinasyonlara mitomisin gibi kemoadjuvan bir tedavi de eklenebilir (106).

2.4.5.4. *Adjuvan Tedavi*

Bu tedaviler nüksü önlemek için cerrahi tedavilerle birlikte uygulanır. Sıklıkla çıplak sklera ve primer konjonktival kapama yöntemlerine eşlik etseler de tüm cerrahi metodlar ile kombine edilebilirler (68).

2.4.5.4.1. *Mitomisin C*

Bu antimetabolit, hücrede DNA sentezini inhibe ederek mitozu ve hücre bölünmesini engeller. Pterijyum cerrahisinde, subkonjonktival doku proliferasyonuna ve fibrosise neden olan fibroblastik aktiviteyi durdurmak amacıyla kullanılmaktadır (59). Operasyon sırasında veya sonrasında kullanılabilir:

- İntraoperatuvar uygulama

Pterijyum alındıktan sonra açıkta kalan sklera üzerinde, %0,01-%0,05 arasındaki dilüsyonda mitomisin emdirilmiş sünger parçaları 3-5 dakika arasında bekletilir ve cerrahiye devam edilir (107).

- Postoperatuvar uygulama

Operasyon sonrası %0,01- %0,05 konsantrasyonda dilue edilerek damla formuna getirilen mitomisin C, farklı tedavi protokollerine göre günde 2 ya da 4 kez, 5 ile 14 gün arasında göze damlatılır. Mitomisin C kullanılan pterijyum eksizyonları ile ilgili yayınlara bakıldığında, nüks oranlarının çok farklı olduğu göze çarpmaktadır. Bazı uygulamalarda nüks oranı %0'lara kadar düşerken, özellikle çıplak sklera tekniği ile uygulandığında %40'lara ulaşabilmektedir (108).

2.4.5.4.2. *Thiotepa (Triethylene thiophosphoramide)*

Nitrojen mustardın analogu olan alkilleyici bir ajandır. Hızlı çoğalan dokularda mitozu ve bölünmeyi inhibe eder. Pterijyumun cerrahi olarak çıkarılmasından sonra %0,05'lik konsantrasyondaki damla formundan günde 4 kez, 6-8 hafta kullanılır. Bu uygulamadan sonra görülen nüks oranları en düşük %0, en yüksek %28 olarak bildirilmiştir (109,110). Thiotepa, alerjik reaksiyon ve lokal irritasyonların yanında göz kapaklarında siyah pigment depozitlerine ve cildin hiperpigmentasyonuna neden olduğu için günümüzde tercih edilmemektedir. Bu ajanla sklera perforasyonuna kadar varabilen çok ciddi komplikasyonlar da bildirilmiştir (111).

2.4.5.4.3. *5-Florourasil*

Pirimidin analogu olan bu antimetabolit, timidilat sentetazı inhibe ederek fibroblast proliferasyonunu engeller (112,113). Pterijyum alındıktan sonra genellikle 25 mg/ml'lik dilüsyonda, sünger parçalarına emdirilir ve 3-5 dakika çıplak sklera üzerinde bekletilir. Literatürde %11 ve %25 gibi değişen nüks oranları rapor edilmiştir. Mitomisin kadar olmasa da lokal iritan etkilerinin olması kullanılabilirliğini kısıtlamaktadır (114).

2.4.5.4.4. Radyoterapi

Yüksek enerjili, beta emisyonlu radyoaktif maddelerin kullanıldığı tedavi şeklidir. Oluşan radyasyon, arteriollerin obliterasyonu ve fibroblast proliferasyonunun baskılanması şeklinde bir etkiye neden olur. Pterjiyum tedavisinde kullanılan radyoaktif maddeler Ruthenium 106 ve daha sıklıkla Sr 90'dır (115). Hemen daima çıplak sklera tekniğiyle birlikte uygulanır. Pterjiyum eksizye edildikten sonra radyoaktif plak sklera üzerine suture edilir ve istenen doza ulaşıncaya kadar bekletilir. Bu yöntem için de önerilen çok sayıda tedavi protokolü ve doz şeması mevcuttur. Genellikle 1000-7000 Gy doz aralığında, tek doz ya da bölünmüş dozlar şeklinde uygulanmaktadır (116). Literatürdeki rekürrens oranları %0 ile %50 arasındadır. Skleral nekroz, katarakt ve endoftalmi gibi nadir ancak ciddi komplikasyonları olan, pahalı ve ekipmana dayalı, zahmetli bir prosedürdür.

2.4.5.5. Postoperatif Komplikasyonlar

Pterjiyum tedavisinde en sık komplikasyonlar nüks ve görme azlığıdır. Nüks pterjiyum önemsiz ya da ileri boyutta olabilir. Görme azlığı hem gelişen astigmatizmaya, hem de pterjiyumun büyüyerek vizüel aksı kaplamasına bağlı olabilir. Eksizyon sonrası retraksiyon yaparak diplopiye neden olan skar dokusu diğer bir komplikasyondur. Birlikte infeksiyöz ajan olsun ya da 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 sayılabilir. Beta radyasyon ve mitomycin kullanımı sonrası infeksiyon gelişimi diğer bir komplikasyondur (117–119).

2.5. Kornea Topografisi

2.5.1. Topografinin tarihçesi

Kornea gözün toplam refraksiyonunun 2/3'ünü oluşturmaktadır. Yani 60 D'nin 43 D'den kornea sorumludur. Kornea kurvaturünün ortalama yarıçapı 7-8 mm olup 48 D kırıcılığı ile kırıcılık gücünün esasını teşkil eder. Astigmatizmanın en büyük sebebi korneadır. Normal kornea sferik olmayıp 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 (120,121).

“*Apical cap*” denilen kornea merkezi elipsoid yapıdadır. Kornea kurvatür ölçümleri 1619’da Father Cristoph Sheiner ve ark. çalışmalarından beri gündemdedir. Oftalmologlar 150 yıldan fazladır korneanın topografik ölçümlerini yapmaya çalışmaktadırlar. Bu ölçümlerde bugün hala kullanılan A. Placido’nun keratoskopi diski temel oluşturmuştur. Son yüzyılda keratoskopi ve keratometri teknolojileri geliştirilerek kullanılmaya devam edilmiştir. Günümüzde ise bu teknoloji bilgisayar ortamında görüntülenerek renkli haritaların ve topografik ölçümlerin okunmasına imkan tanımıştır (122).

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 (65,123).

Aksiyal haritalamada göz bir küre gibi kabul edilir. Her bir noktanın kırıcılığı bu duruma göre renklendirilerek haritalama yapılır. Korneanın şeklinden ziyade optiğini tanımlar. Eski bir haritalama yöntemi olup kırıcılık konusunda zayıftır. Çünkü sferik aberasyonları hesaba katmaz. Haritadaki eğim ve yükseklik kornea ile aynı değildir. Bu farklılık periferde doğru gidildikçe daha da artar. Aksiyal haritalamada temel olarak astigmatizma, aks ve irregülerite 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 (124).

1990’lı yıllarda excimer lazer refraktif cerrahisinin yapılmaya başlanmasıyla korneanın refraktif gücünü daha ayrıntılı ve en az hata ile ölçen cihazların üretilmesine ihtiyaç oluşmuştur. Böylece eğim haritaları, elevasyon haritalamaları, refraksiyon haritalamaları ve anlık görüntülemeler yapabilen günümüzde kullandığımız topografi cihazları ve aberasyon ölçümü yapabilen wave front cihazları geliştirilmiştir.

2.5.2. Kornea Topografisinin Esasları

Son iki dekat boyunca kornea topografisinin keratometrenin temel prensipleri açısından yararlı bir kullanımı olmuştur. Bununla beraber kornea topografi isimlendirilmesinde sagittal

yüksekliğini, kornea şeklini ve diğer 3 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. Bir yüzyılı aşkın zamandır bu ifade karışıklığı kurvatür terimleri, basitleştirilmiş sferik ve keratometrik formüllerde diyoptri cinsinden hesaplanarak giderilmeye çalışılmıştır (125,126).

Manuel ve otomatik keratometreler santral kornea ölçümleri açısından tam yanlışsız, tekrar edilebilen değerler vermektedir. Ancak bugünkü refraktif düzeltmenin geldiği noktada halen bazı eksiklikleri vardır. Bu sorunların üstesinden gelmek amacıyla placido disk tabanlı fotokeratoskopiler 1960'lı yıllarda popüler olmaya başladı. Bu metod sayesinde korneadaki asimetri ve varyasyonlar ortaya çıkartıldı. 1950'li yıllarda kişisel bilgisayarların kullanıma girmesiyle geliştirilen kompüterize videokeratoskopiler sayesinde kornea topografi ölçümlerinin kaliteleştirilmesi ve renkli haritalandırma yönteminin geliştirilmesi sağlanmıştır (127). Bu vakitten itibaren dijital görüntüleme ve matematiksel algoritmalar korneanın şeklini ve optiğini ölçme ve tanımlama açısından yeni uygulamalar ve bakış açıları getirmiştir. Günümüzdeki yeni nesil tanı araçlarının gelişmesine katkıda bulunmuştur.

Kornea topografi ölçümlerinden birisinin korneanın göz yaşı film tabakası ölçümü olduğu her zaman hatırdta tutulmalıdır. Bu tabaka kırıcılık yüzeyinin %75'ini oluşturarak en büyük paya sahiptir (42). Bazı kornea topografi cihazları gözün ön ve arka yüzeylerine önem verirken, göz yaşı film tabakasına yeterli önem vermeyebiliyor. Bu durumlara dikkat edilmelidir. Korneanın göz yaşı film tabakasıyla birlikte 3 adet kırıcılık tabakası mevcuttur. Bunlar hava göz yaşı, göz yaşı kornea stroma ve kornea stroma aköz humör tabakalarıdır (128).

Göz yaşı film tabakasının ön yüzeyindeki kırıcılık değişimi (0.3 D) diğer tabakalara göre yaklaşık 10 kat daha fazladır. Göz yaşı kornea stroma ve kornea stroma aköz humör kırıcılık oranları 1/10 oranında daha düşük olduğu için yok sayılır. Geriye kalan ön göz yaşı film tabakası korneanın gerçek kırıcı yüzeyidir.

2.5.3. *Korneal Topografi Ölçüm Cihazları*

2.5.3.1. *Keratometri*

Genellikle kullanımı ve sonuçları en basit korneal topografi cihazı olarak kabul edilmesine rağmen klinik pratik kullanımda yeri oldukça fazladır. Keratometre ile kornea yüzeyinden yansıyan iki çift objenin (mires) görüntüleri arasındaki mesafe ölçülerek merkezi kornea eğriliği değerlendirilir. Keratometri korneanın santral 3 mm'lik kısmında birbirine dikey iki meridyen üzerinde ölçüm yapmaktadır (122,129). Bu nedenle korneanın tümü hakkında bilgi verememektedir. Keratometri ölçümleri, düzenli yüzeyler için oldukça doğru sonuçlar vermekte ve tekrarlanabilir özelliktedir. Bununla birlikte kornea topografisinin değerlendirilmesinde sınırlı bir değere sahiptir. Bunun nedeni, korneal kurvatürün içinde, dört ayrı referans noktasının dışında ek olarak hiçbir bilgi verememesidir. Düzenli sferosilindirik yüzeyi olan normal kornealarda yüksek oranda doğru ölçümler alınabilmektedir. Bununla birlikte düzensiz bir yüzeye sahip kornea yapısı olan hastalarda yansıyan görüntülerin distorsiyona uğramasından dolayı sınırlı bir değeri vardır (123,126).

2.5.3.2. *Fotokeratoskop*

Fotokeratoskopta kornea ön yüzüne Placido tipi ışıklı konsantrik halkalar yansıtılır ve kornea ön yüzeyinden bu halkaların yansıyan görüntüleri halkaların merkezinde bulunan bir kamera ile fotoğraflanır (127). Görüntüler fotografik olarak kaydedilir. Keratometri üzerine fotokeratoskopi faydaları, korneanın daha geniş bir alanının kalitatif analizini ve mildlerin yüzey düzensizlikleri nedeniyle bozulduğunda kullanımını içerir. Değerlendirme yansıyan görüntüleri inceleyerek kalitatif olarak yapılır. Korneal yüzeyi düzensiz olanlarda halkalar distorsiyona uğrar. Günümüzde klinik pratikte yer almamaktadır.

Placido diski, değişken konsantrik açık ve koyu halkaların dairesel bir hedefinden ve bu açık-koyu bantların kornea üzerindeki korneal yansımalarını gözlemlemek için merkezi bir açıklıktan oluşur. Yansıyan halkaların incelenmesi, korneal şekil hakkında bilgi verir. Korneanın Placido diskinin ilk kullanımı daha kalitatif özellikte olmakla birlikte yine de karmaşık yazılımların geliştirilmesi ile, yansıma modelleri, videokeratografalarda görüldüğü gibi niceliksel veri ve renk kodlu haritalar oluşturmak için kullanılabilir. Daha sofistike Placido disk tabanlı cihazlar, Placido diskini Scheimpflug görüntüleri ve tarama yarıklı teknolojisi gibi diğer teknolojilerle birleştirir(120,130).

2.5.3.3. Videokeratoskop

Videokeratoskopta da fotokeratoskopta olduğu gibi kornea ön yüzeyine Placido tipi ışıklı konsantrik halkalar yansıtılır ve yansıyan görüntüler merkezde bulunan bir videokamerayla alınır. Keratoskop görüntülerinin bilgisayarlı analizi, şimdi korneal kontur hakkında ayrıntılı niceliksel bilgi sağlamaya başladı(86). Halihazırda piyasada bulunan topografi ekipmanı, daha sonra sayısallaştırılan ve bilgisayarla analiz edilen görüntüyü yakalamak için videokeratoskopi (VKS) kullanır. Ancak alınan bu görüntünün değerlendirilmesi kalitatif olarak değil, bilgisayar analizi ile kantitatif olarak yapılmaktadır.

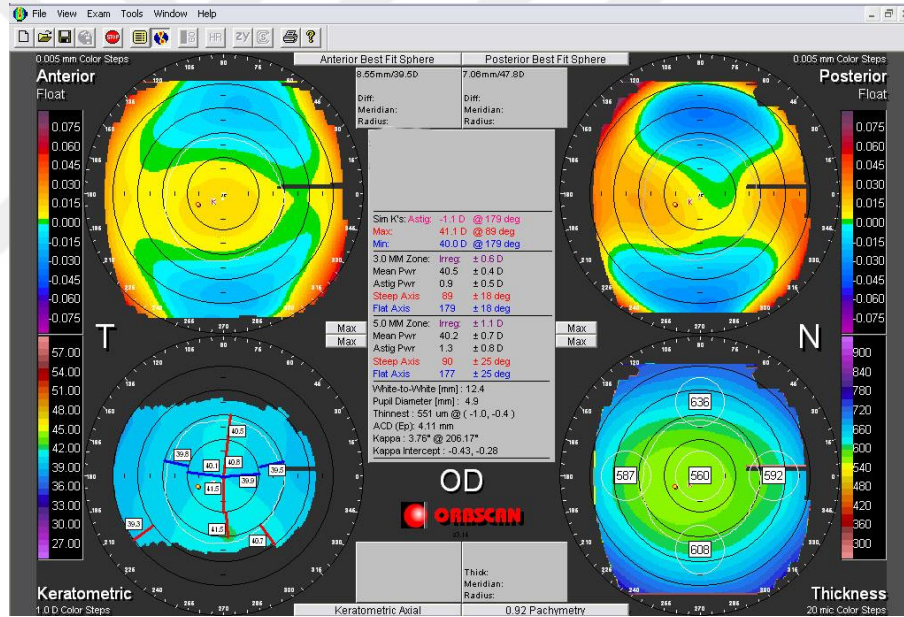
Fotokeratoskopta kullanılan ışıklı halka sayısı 12 iken, videokeratoskopta bu sayı cihazın modeline göre 15-38 arasında (ortalama 25) değişmektedir. Başka bir deyişle fotokeratoskop ile kornea yüzeyinin yaklaşık %70'i kalitatif olarak yapılırken, videokeratoskopla %95'i kantitatif olarak yapılmaktadır. Keratometri, fotokeratoskop ve videokeratoskopda ölçüm korneadan yansıyan görüntülerin analizi ile yapılmaktadır. Bunun için bu aletlere genel olarak yansımaya dayanan sistemler denmektedir. Gerçek topografik değerlendirme ise X, Y, Z koordinat sisteminde görüntü elde edilebilmesini gerektirmektedir. Placido esasına dayanan sistemlerde Z eksenine ait yükseklik (height, elevasyon) değeri ölçülememektedir ancak yüzey eğrilik verileri bazı matematik formüllerle yükseklik değerine çevirilebilmektedir. Bu normal kornealara göre ayarlanmış bir sistem olduğu için cerrahi geçirmiş veya düzensiz korneaya sahip kişilerde hataya neden olabilmektedir. Günümüzde geliştirilen aletlerle direkt olarak Z eksenine ait yükseklik değerini ölçmek mümkün olmuştur. Bu aletler ise genel olarak projeksiyon'a dayalı sistemler başlığı altında toplanmaktadır. Projeksiyona bağlı sistemlerin avantajları; korneal yüksekliği ölçebilmesi, düzensiz ve yansıtıcı olmayan yüzeylerde ölçüm yapabilmesi, paralimbal alan dahil olmak üzere tüm korneal alanı değerlendirebilmesi, yüksek çözünürlük ve doğruluğunun olması olarak sıralanabilir. Dezavantajları ise; maliyetlerinin fazla olması, ölçüm zamanının daha uzun olması ve kullanımının daha zor olmasıdır. Yarıkli ışık topografisi, lazer interferometri ve rasterstereografi projeksiyon'a dayalı sistemlere örnek olarak gösterilebilir (131).

2.5.3.4. Yarıkli Işık Topografisi (OrbScan)

OrbScan, ön segment geometrisini ölçen kalibre edilmiş video ile yarıkli tarama ışın sistemi ve ön kornea yüzeyi kurvatürünü ölçen gelişmiş placido disk sistemi olmak üzere iki teknolojiyi kombine etmiştir. Önce bir ışık demeti ile tüm kornea ön segmenti taranır. Sadece kornea ön yüzeyi

değil kornea arka yüzeyi ve kornea kalınlığı da ölçülmektedir. Bu yöntem, hızlı tarama projeksiyonlu ışık ışınları ve ön ve arka kornea yüzeyinin bir haritasını oluşturmak için yansıyan ışınları yakalamak için bir kamera kullanır(120).

Tarama yarık sistemi (ör. Orbscan) referans yarık ışını yüzeyi ve bir kamera tarafından yakalanan yansıyan ışın arasındaki üçgenlemeyi ölçen projektif bir tekniktir. Eklenmiş bir Placido eki ile üç boyutlu bir tarama yarık ışın sistemini birleştirir. Kesilmiş yarıklar, görüntü yakalama sırasında kesişen bir tarama yarıkları modeli oluşturmak için kornea üzerinde sırayla (20 burun, 20 temporal) yansıtılır. Bu veriler üçgenleme tekniği kullanılarak yorumlanır ve son görüntü tüm kornea yüzeyinin eğrilik, yükseklik ve pakimetri haritaları dahil üç boyutlu topografik harita olarak temsil edilir.



Resim 4: Normal kornea dokusunun topografisi.

(Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği Arşivi'nden alınmıştır.)

2.5.3.5. Scheimpflug Görüntüleme

Pentacam® (Oculus, Inc.) scheimpflug görüntülemeyi kullanır. İki kameradan oluşur. Birisi merkezde olup fiksasyonu kontrol ederken, diğeri dönerek ön segmentten görüntüler alır. Pentacam kornea ön ve arka yüzeyinin topografisi yanısıra kurvatür, pakimetri, tanjansiyel, sagittal (aksiyel) haritaları da kapsar (129,132).

Wave front kornea topografisine göre yeni bir uygulama olup korneanın tam anlamıyla analizini sağlar. Kornea wave front haritaları, sadece kornea yüzeyinden kaynaklanan wave front hatalarının zernike hesaplamaları neticesinde oluşturulur. Bu durum gözün tüm aberasyonlarına korneanın katkısının olduğunun anlaşılması için önemlidir. Daha sonra da bahsedileceği üzere tüm göz wave front ölçümlerinden kornea wave front katkısının çıkarılması ile gözün refraktif yapısının özellikleri ve kusurlarının kaynağının tespitinde hekime çok yararlı bilgiler vermektedir. Böylece lens gibi göz içi yapılarının oluşturduğu aberasyonların teşhisinde bize önemli bilgiler vermektedir (133).

Wave front haritaları wave front hatalarını mikron değerinden tanımlar. Wave front haritası ile kornea kırıcılık haritası arasında pupil sahası içerisinde tam bir korelasyon mevcuttur Merkezi olarak konumlu yarık tabanlı tarama kameraları ile ilgili bir problem, korneada düzlemsel olmayan bir şekle bağlı olarak periferden kornea verilerinin güvenilir olmayan şekilde yakalanmasıdır. Scheimpflug prensibi bu problemi ortadan kaldırmaktadır. Kırılan lens düzlemi ve istenen görüntü düzlemi paralel olduğunda, objektife paralel olan bir nesne, aynı zamanda lens düzlemine paralel olan bir odak düzlemi oluşturacaktır. Bununla birlikte, eşlenecek nesnenin bazı kısımları potansiyel görüntü düzlemine paralel değilse, görüntünün tamamını görüntü düzlemine paralel bir düzleme odaklamak mümkün olmayacaktır(134).

Sonuç olarak bu durum görüntüde bozulmaya yol açabilir. Görüntü düzleminin ve mercek düzleminin dikkatli şekilde manipülasyonu, paralel olmayan nesnenin odaklanmış ve keskin bir görüntüsünü elde etmek için kullanılır. Yaygın olarak kullanılan Scheimpflug cihazları olarak Pentacam, TMS-5, Galilei ve Sirius örnek verilebilir. Pentacam'ın tek bir döner kamerası ve bir statik kamerası vardır. Galilei ve Sirius, bir Placido topografını sırasıyla bir çift ve tek dönen Scheimpflug kamerasıyla birleştiren Scheimpflug-Placido cihazlardır(135–137).

2.5.4. Topografik Veriler

Tüm topografi cihazları verileri çeşitli şekillerde sunabilir. Klinisyen kendisi için en uygun olanı seçmelidir.

2.5.4.1. Eklenebilen Parametreler

Pupil çapı: Özellikle refraktif cerrahide ablasyon zonunu ve santralizasyonu belirleme açısından önemlidir.

Gridler: Harita üzerine yerleştirilen 1 mm²'lik gridler sayesinde kornea üzerindeki bir lezyonun lokalizasyonunu yapmak daha kolaylaşır.

Optik Zonlar: Harita üzerine konulan 3-5-7 mm'lik dairelerle zonların gösterilmesi refraktif cerrahinin planması aşamasında kolaylık sağlar.

Akslar: Ortogonal, zonal ve noktasal olarak üç tipte gösterilebilir. Ortogonal aks santral 3 mm.lik korneada en dik ve en düz meridyenleri saptayarak bulunur. Keratometrik ölçümle eşdeğerdedir. Zonal aks, 3-5-7 mm.lik zonların herbirinde ayrı ayrı en dik ve düz meridyenlerin saptanmasıyla bulunur. Noktasal aks ise herbir dairede en dik ve düz meridyenlerin saptanmasıyla bulunur. Noktasal aks düzensiz astigmatizması olanlarda önemlidir. Düzenli astigmatizması bulunanlarda ise ortogonal aks hemen hemen tüm kornea için geçerlidir.

2.5.4.2. *Topografik Değerlendirmede Kullanılan Ölçümler*

➤ **Sim K (Simulated Keratometry Readings)**

Topografik ölçümde keratometrik ölçümle aynı bölgeye uyan yani santral 3 mm.lik zondaki değeri verir. Santral (3 mm'lik zon) veya parasantral (7-9 halkalar) alan boyunca her meridyenin ortalama gücü belirlenerek hesaplanır. En büyük güce sahip olan major akstır. Bunun 90 derece karşılığında ise minor aks bulunur. Silindirik değer ise major ve minör aksın arasındaki farktır.

➤ **Spheroequivalent Power (SEP)**

Bu değer, korneanın santral 3 mm'lik pupil zonundaki efektif refraktif gücünü gösterir. Özellikle irregüler astigmatizmaya sahip kişilerde intraoküler lens gücünün hesaplanmasında kullanılır.

➤ **Surface Asymmetry Index (SAI)**

Kornea yüzeyinde aynı halka üzerinde bulunan ve birbirine 180 derece uzaklıktaki noktaların korneal güç farklarının ölçümüdür. Normal korneada güç dağılımı hemen hemen simetrik olduğundan bu değer 0.5'in altındadır. Asimetri arttıkça değerde yükselme başlar. SAI kornea yüzeyinin optik kalitesi ile görme keskinliği arasındaki korelasyonu vermektedir. Keratokonus gibi hastalıkların progresyonunu göstermede kantitatif bir göstergedir.

➤ **Surface Regularity Index (SRI)**

Kornea yüzeyinin santral 4.5 mm'lik kısmında lokal düzeni gösterir. Bu alandaki her noktanın hemen bir sonraki dairede aynı meridyene düşen kısımdaki noktayla karşılaştırılmasıyla hesaplanır. Bu indeks kornea yüzeyinin optik kalitesi ve görme keskinliği arasındaki korelasyonu kurmaya yardımcı olur. Normal kornealarda değeri 0.4'ün altındadır. Düzensiz astigmatizmayı tespit etmede oldukça faydalıdır.

➤ **Inferior – Superior Value (I – SV)**

Bu değer keratokonusu, normal kornealardan ayırmaya yardımcı olmak için tasarlanmıştır. Korneanın santral 3 mm.lik kısmının üzerinde ve altında 30'ar derecelik intervallerle alınan 5 noktanın refraktif güçlerinin karşılaştırılmasıyla elde edilir.

Orbiscan II sistemi, tarama yarığını placido disk teknolojisi ile birleştirir ve hem anterior hem de posterior kornea yüzeylerinin eğriliği ve elevasyonu, korneada global kalınlık ve ön kamara derinliği ile ilgili ayrıntılı bilgi sağlama kapasitesine sahiptir. Çoklu ölçüm fonksiyonları ile Orbiscan sistemi, keratokonus ve kontakt lens ile indüklenen korneal incelme gibi anormal korneal şekilleri tespit etmek için değerli bir tarama aracıdır. Korneal morfolojik özelliklerdeki erken anormal değişiklikleri saptamak için, normal insan gözlerinde topografya veri tabanının oluşturulması için temel indeksler oluşturulmalıdır.

2.6. Optik Koherens Tomografi

Optik koherens tomografi (OKT) canlı dokuların optik özelliklerini ölçerek noninvaziv gerçek zamanlı kesitsel görüntülenmesini sağlar. Arka segment görüntülenmesinde OKT kullanımı ilk defa Huang ve ark. tarafından 1991 de bildirilmiştir. 1990'ların ortasından itibaren klinik ortamda kolaylıkla kullanılabilir olduğundan beri OKT, oftalmologların bazı göz hastalıklarının tanı ve takip yöntemlerinde bir çığır açmıştır. Ayrıca; glokomda, ön segment değerlendirme ve takibi için bir görüntüleme aracı olmasından ötürü daha geniş bir kullanım kazanmıştır.

OKT aynı zamanda otolaringoloji, gastroenteroloji ve vasküler cerrahi gibi diğer tıbbi uzmanlık alanlarında da faydalıdır. Manyetik rezonans görüntüleme (MRI), bilgisayarlı tomografi (BT) veya ultrason gibi konvansiyonel görüntüleme cihazları, mevcut OKT sistemlerinin sahip

olduğu çözünürlüğün onda bir ile yüzde bir gibi bir oranına sahiptirler. OKT biyolojik dokularda in vivo olarak eşi benzeri görülmemiş bir çözünürlük sağlar (138).

OKT'nin Özellikleri

- Noninvaziv olması,
- Retinanın kesitsel görüntüsünü alabilmesi,
- Retinal kalınlığı değerlendirebilmesi ve boylamsal olarak takip edebilmesi,
- Retina bozukluklarının patofizyolojisi ve tedaviye yanıtıyla ilgili bilgiler vermesi.

2.6.1. Ön Segment OKT Yöntemi

Optik koherens tomografinin (OKT), retina ve optik sinir hastalığının teşhisinde ve yönetiminde yararlı bir araç olduğu kanıtlanmıştır. Ön segment OKT (ÖS-OKT), korneanın, ön kamara açısının, iris ve lensin analiz edilmesi için dokuda in vivo, kesitsel taramalar üretir. Yüksek hızda yakalanan olağanüstü kaliteli görüntüler, uygulayıcılara büyük kolaylıklar sağlar (139,140).

ÖS-OKT, distrofi ve dejenerasyon gibi kornea hastalıklarının yanı sıra çeşitli inflamatuvar patolojilerin tanısında yardımcı olmaktadır. Bu teknoloji kornea infiltratları, ülserler, dellen veya skarları teşhis etmek ve yönetmek için kullanılabilir. ÖS-OKT ile elde edilen derinlik ve genişlik, ön segmentin fotoğraflanmasından daha üstündür. ÖS-OKT yabancı bir cismin derinliğini veya kaldırıldıktan sonra kalıntı mevcudiyetini belirleme yeteneğine sahiptir (141).

ÖS-OKT görüntülemenin kullanımını ilk olarak 1994'te ortaya gündeme gelmiş ve 2001'de ilk ÖS-OKT piyasaya sunulmuştur. Görüntüleme tekniklerinin dramatik gelişimi ile ÖS-OKT günümüzde yaygın şekilde kullanılmaktadır (142).

2.6.2. Ön Segment OKT Görüntüleme Prensipleri

OKT'nin kesitsel görüntüleme kabiliyeti ultrason biyomikroskopisine (UBM) benzer, ancak OKT'nin aşağıdaki gibi farklılıkları vardır (143):

Hastaya temas etmez.

Prensibi ultrason veya radar görüntüleme ile benzer olmasına rağmen, daha yüksek ses yerine kızılötesi ışık kullanır.

Düşük koherens interferometrelere dayanan OKT, doku yapılarından yansıyan kızılötesi ışığın zaman gecikmesi ve yoğunluğunu bir referans değere göre karşılaştırır ve dokunun bir kesit görüntüsünün elde edilmesine yol açar. OKT görüntüsü elde etmek için, bir dizi ekseninde tarama oluşturmak gereklidir ve bu taramalar uygun yazılımlar eşliğinde bir kompozit şekilde iki ve üç boyutlu görüntü şekline dönüştürülür.

İki farklı OKT formu mevcuttur: zaman alanı (TD-OKT) ve spektral alan (SD-OKT). TD-OKT'de, referans aynanın konumunu değiştirerek kesit görüntüleri üretilir. TD-OKT'ler, Visante OKT (Carl Zeiss Meditec, Oberkochen, Almanya) ve yarık lamba OKT'dir (Heidelberg Engineering GmbH, Heidelberg, Almanya). Her iki cihaz da retinal görüntüleme (830 nm) kullanılabildiği gibi daha uzun bir dalga boyu (1310 nm) kullanır ve bu da opak ortamda daha az saçılma ve daha az sinyal kaybı ile sonuçlanır.

Bu, skleral mahmuzun ve iridokorneal açının görselleştirilmesi için sklera ve limbustan daha derin penetrasyona (15–20 nm çözünürlük ile) izin verir. TD-OKT'nin bir başka avantajı, tek bir görüntüde daha geniş bir alan sağlamasıdır, oysa SD-OKT görüntüleme ön segmentin sadece küçük bir alanı değerlendirilmektedir.

2.6.3. Korneal Hastalıklarda Ön Segment OKT Kullanımı

SD-OKT, granüler kornea distrofisi olan hastalarda görsel olarak anlamlı stromal bulanıklığın giderilmesi için gerekli olan fototerapötik keratektominin derinliğini ölçmek için doğru bir yöntemdir. Fuchs distrofisi olan hastalarda, ultra yüksek çözünürlüklü (UHR) OKT, Descemet membranının (DM) in vivo görüntülenmesi için değerli bir araçtır. UHR OKT, Fuchs distrofisi olan hastalarda DM'nin 2 opak çizgiden oluşan kalınlaşmış bir bant olarak görüldüğünü göstermiştir: düz anterior hat ve lokalize kalınlaşma alanları olan dalgalı ve düzensiz arka çizgi.

UHR-OKT kullanılarak ölçülen DM kalınlığı, ışık mikroskobu ile ölçülenlerle de önemli ölçüde koreleydi. Mikrobiyal keratitli hastalarda kornea stromasında hiperreflektif bir alan olarak kornea infiltrasyonu, ve ön kamara inflamatuvar hücreler ÖS-OKT kullanılarak gözlemlenebilir. ÖS-OKT korneal skarların varlığında uygun pakimetri haritalaması oluşturabilir ve skar derinliği için de yararlıdır (140,144).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamıza Ağustos - Aralık 2017 tarihleri arasında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları AD'nda primer pterijyum tanılı 32 hastanın 32 gözü dâhil edildi. Çalışmamız için, 04/07/2017 tarihli ve Sayı no: B.30.2.YYU.0.01.00.00/65 ile Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alındı. Çalışmamızda Uluslararası Helsinki Deklarasyonu'na uyuldu ve hastalardan yazılı ve sözel onam alındı.

Hastaların operasyon öncesi ve operasyon sonrası 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda; tashihsiz ve tashihli görme keskinliği düzeyleri alındı, ön segment ve fundus muayenelerini içeren tam oftalmolojik muayeneleri yapıldı. Otomatik Keratorefraktometre (Nidek ARK 530A) cihazı ile refraksiyon ve keratometrik ölçümü alındı. Kornea topografisi (Bausch & Lomb Orbscan 2 Topografi) veÖS-OKT (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany) çekimleri yapıldı. Pterijyumun tipi ve boyutu kaydedilerek ön segment fotoğrafları çekildi.

İleri derecede oküler yüzey bozukluğu, aktif oküler enfeksiyonu, oküler cerrahi öyküsü, nüks pterijyum olan ve nazal taraf dışındaki pterijyumlar ile glokom hastaları çalışmaya dahil edilmedi. Ayrıca diabetes melitus (DM), hipertansiyon (HT), otoimmün hastalık gibi sistemik hastalığı olan ve emzirme veya gebelik dönemindeki hastalar da çalışmaya alınmadı.

3.1. Korneal topografi incelemesi

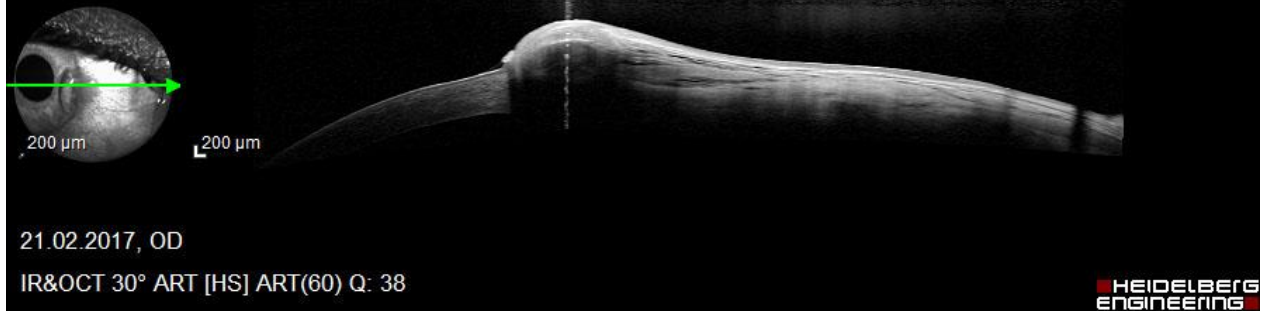
Orbscan II®[(Bausch & Lomb, Orbtex Inc., Salt Lake City, UT) orbscan Hz] ölçümü için; hasta cihazın başına oturtuldu, çenesi ve alını uygun pozisyonda yerleştirildikten sonra merkezdeki ışığa bakması istendi ve ekrandan plasido diskin halka görüntüleri kornea üzerinde santralize edildikten sonra cihaz otomatik olarak yarıklı ışığı kornea üzerinde limbustan limbusa horizontal olarak hareket ettirerek ölçümü tamamladı. Sağlıklı ölçümler sonucunda ekranda 4 farklı harita ortaya çıkmakta ve bu haritalar klinisyenin tercihinine göre değiştirilebilmektedir. Bu çalışmada, cihaz tarafından otomatik verilen, ön ve arka kornea yüzeyine ait en yüksek (Kmax), en düşük (Kmin) ve santral 3 mm zondaki ortalama keratometri (simK) değerleri ile 3mm ve 5mm'lik zondaki astigmatizma ve irregülarite değerleri ,3mm ve 5mm zondaki mean pwr değerleri kaydedildi.

3.2. ÖS-OKT incelenmesi

Bütün çekimler aynı teknisyen tarafından ve aynı aydınlatılmış odada yapıldı. Hastalar cihazın karşısına oturtuldu, başını alın ve çene bölgesine koyarak cihazdaki fiksasyon ışığına baktırıldı. Elde edilen görüntüde B mode ÖS-OKT çekiminin yanında en-face OKT görüntüsü verilmektedir. Kornea, limbus ve konjonktivada saat 3-9 hizasından tek meridyonel kesit alındı (kesit açısı 30,X:16.7 mm, Z:1.9 mm, ART mode:ortalama 60 kesit). Ayrıca bütün pterjium dokusunu kapsayacak şekilde 21 horizontal kesit alındı (15°x10°, B kesit 278µm,ART mod ortalama 10 kesit).

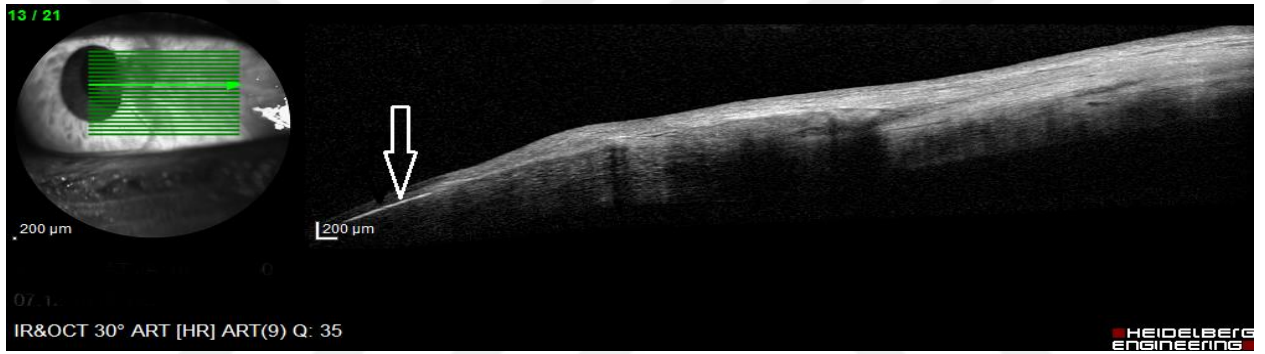
Pterjium apexinden limbal bileşkeye kadar olan pterjiumun kornea üzerindeki horizontal uzunluğu, limbustan limbusa kadar olan pterjiumun vertical uzunluk ölçümü yapıldı. Korneanın ÖS-OKT ile değerlendirilmesinde kısmi ödemli ve inflame dokunun oluşturduğu, hiperreflekte alan olarak değerlendirilen görüntüler izlenmektedir. Bu hiperreflektif çizgi varlığı korneada aktif inflamatuvar bir süreçten şüphelenilmesi için önemli bir veri olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle hastalarımızda preoperatif çekilen ÖS-OKT' de korneada hiperreflektif çizgi varlığı değerlendirildi (Resim 6). ÖS-OKT de pterjium altı hava boşluğu olması da değerlendirilmeye alındı (Resim 8).Pterjiumun preoperatif korneal invazyon değerlendirilmesinde kornea-pterjium hattı net belli olmadığından değerlendirmeye pterjium doku yüksekliği ile beraber korneayı invaze ettiği en derin noktasından geçen ölçümler alındı.(Resim 7).

Postoperatif değerlendirmede korneada pterjium kalıntı dokusu olduğu düşünülen hiperreflektif bölgenin kalınlık ölçümü yapıldı. Nüks olgularda epitel invazyonu ile birlikte olan pterjium dokusu ve korneal invazyon derinliği ölçüldü. Ölçümler aynı cerrah tarafından (S.D) 3'er kez tekrarlandı. Korneayı invaze eden en derin ölçümler değerlendirmeye alındı.Birinci haftadaki çekimler hasta uyumu düşük olduğundan ve görüntü kalitesi iyi olmadığından dolayı değerlendirmeye alınmadı. Birinci ay ve 3. ay kontrollerindeki ÖS-OKT ölçümleri değerlendirmeye alındı.



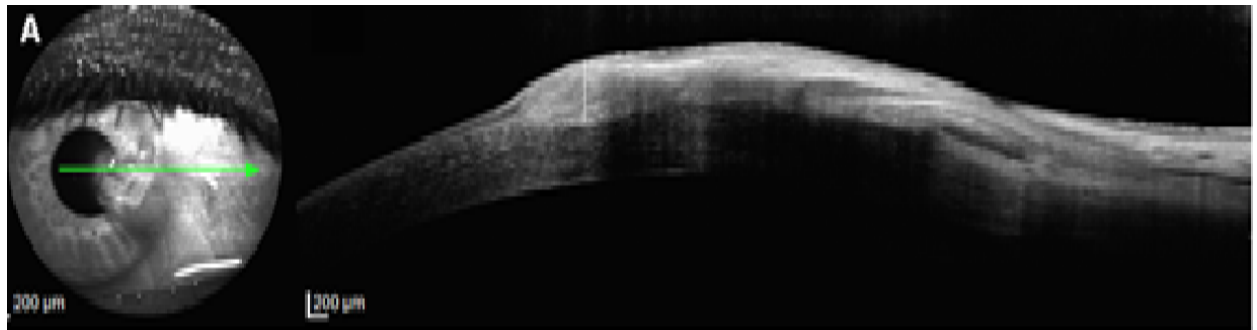
Resim 5: Stromal invazyonu olmayan pterijyum dokusu.

(Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği Arşivi'den alınmıştır.)



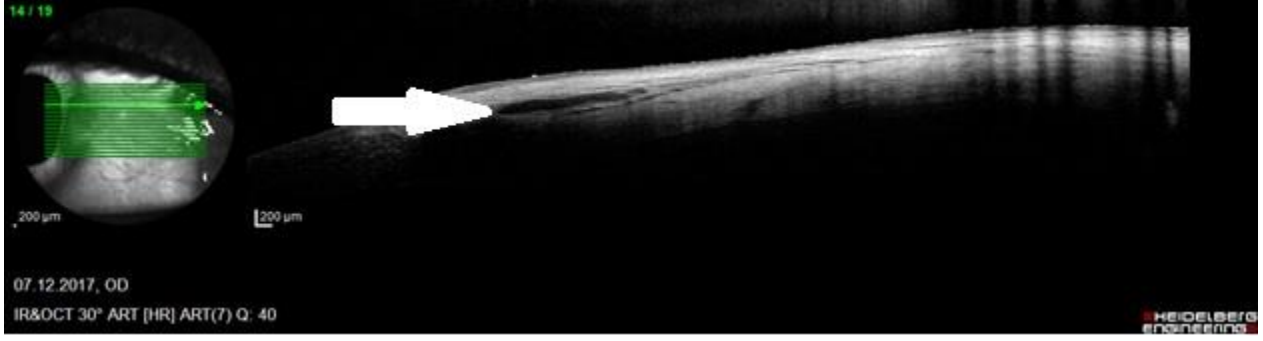
Resim 6: Hiperreflektif çizgi.

(Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği Arşivi'den alınmıştır.)



Resim 7: Stromal invazyonu olan pterijyum dokusu.

(Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği Arşivi'den alınmıştır.)



Resim 8: Pterijyum altı hava boşluğu.

(Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği Arşivi'den alınmıştır.)

3.3. Cerrahi Teknik

Hasta ameliyat masasına alınmadan 5 dakika önce ve masaya alındıktan sonra göze topikal anestetik damla (Alcaine®; Proparakain hidroklorür %0,5, Alcon, Türkiye) damlatıldı. Göz ve çevresi %5 povidon iyot ile temizlendikten sonra steril örtü ile örtülüp blefarosto yerleştirildi. Pterijyum gövdesi içine %2'lik jetokain (Lidokain HCL®) enjekte edildi. Ameliyat mikroskobu altında pterijyum çevresi işaret kalemi ile işaretlendi. Pterijyum başı spatül yardımı ile korneadan disseke edildi. Kornea üzerindeki pterijyum kalıntıları kresent bıçak yardımı ile korneanın santralinden limbusa doğru kornea şeffaf bir görünüm alana kadar kazıma işlemi yapıldı. Tenon dokusunu da içine alacak şekilde pterijyum gövdesi weskot makası yardımıyla kesilerek çıkarıldı. Konjonktiva altında kalan tenon kapsülü de aynı şekilde çıkarıldı. Kalan konjonktival doku limbal bölgeye inferiordan süperiora rotasyon ile yaklaştırılarak 8.0 vicril ile usülüne uygun suture edildi. İşlem yapılan göze antibiyotikli pomad (Thiocilline®,Basitrasin+Neomisin sülfat, Abdi İbrahim, Türkiye) sürüldükten sonra steril gazlı bezle göz kapatıldı. Hastalar postoperatif antibiyotikli damla (Netira®,Netilmisin sülfat, Teka, Türkiye) bir hafta boyunca günde dört kez, koruyucu içermeyen suni gözyaşı; (Refresh® ,Na Karboksimetil sellüloz, Allergan, ABD) bir ay boyunca günde sekiz kez ve siklopentolat damla (Sikloplejin® Abdi İbrahim İlaç Sanayi ve Ticaret A.Ş. Türkiye) 5 gün süreyle günde 3 kez kullanılacak şekilde reçete edilerek taburcu edildi.

İlk kontrol muayenesi cerrahiden 1 gün sonra epitel iyileşmesini ve konjonktival sütürleri değerlendirmek amacıyla yapıldı. Ameliyattan 3 gün sonra steroid içeren damla

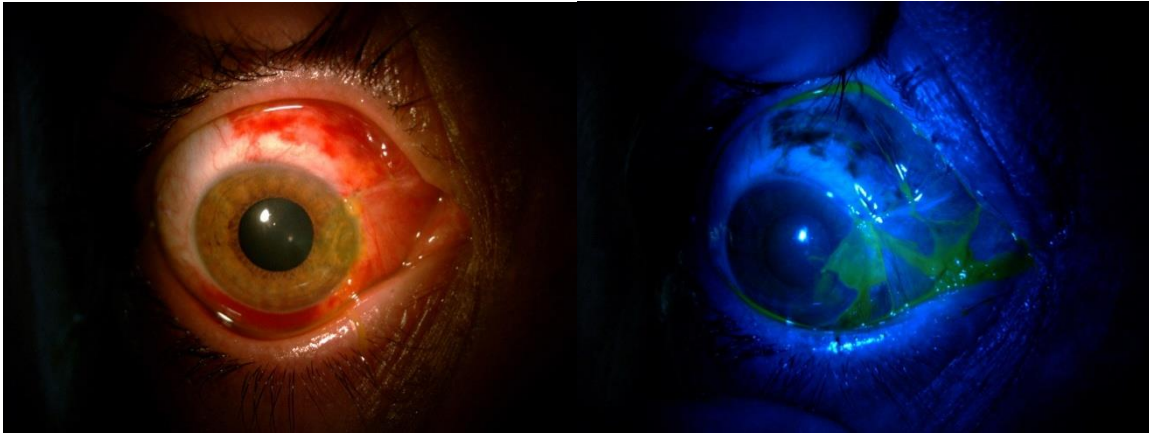
(Lotemax®, Loteprednol etabonat, Bausch & Lomb Incorporated, USA) 3 hafta boyunca günde 5 defa kullanılacak şekilde reçete edildi. Rutin kontrol muayeneleri 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda yapıldı.

Düzeltilmemiş GK, EİDGK, ORM, Keratometri, korneal topografi, ön segment OKT ve olası komplikasyonlar her muayenede kayıt edildi.



Resim 9 ve Resim 10: Basit konjonktival kapama yöntemi ile pterijyum cerrahisi uygulanan hastanın preoperatif ve postoperatif 1. ay göz fotoğrafları.

(Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği Arşivi'den alınmıştır.)



Resim 11 ve Resim 12: Pterijyum operasyonu uygulanan hastanın postoperatif 1. gün değerlendirilen korneal epiteldefektinin fluorescein boyama ile gösterilmesi.

(Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği Arşivi'den alınmıştır.)

3.4. İstatistiksel Analiz

Değişkenlerin analizinde SPSS 24.0 (IBM Corporation, Armonk, New York, United States) programları kullanıldı. Tek değişkenli verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile çok değişkenli normal dağılıma uygunluğu için Mardia; (Dornik and Hansen omnibüs) testi ile varyans homojenliği Levene testi ile değerlendirildi. Bağımsıziki grubun nicel verilere göre birbiri ile karşılaştırılmasında Mann-Whitney Utesti Monte Carlo sonuçlarıyla birlikte kullanıldı.

Bağımlı nicel değişkenlerin, ikiden fazla tekrarlı ölçümlerinin birbiri ile karşılaştırılması için General Linear Model-Repeated Anova testi, Friedman's Two-Way testi ve Cochran's Q testleri kullanılırken Post Hoc analizleri için Dunn's Test ve Fisher's Least Significant Difference (LSD) testleri kullanıldı. Bağımlı iki kategorili değişkenlerin karşılaştırılmasında Mc-Nemar testi Monte Carlo Simülasyon tekniği ile kullanıldı. Değişkenlerin birbiriyle olan korelasyonlarını incelemek için ise Spearman's rho testleri kullanıldı. Kategorik değişkenlerin birbiri ile karşılaştırılmasında ise Fisher Exact testi exact sonuçları ile test edildi. Nicel değişkenler tablolarda ortalama \pm std.(standart sapma) ve medyan (Minimum / Maximum), Kategorik değişkenler ise (%)n olarak gösterildi. Değişkenler %95 güven düzeyinde incelenmiş olup p değeri 0,05 ten küçük anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Özellikler

Tablo 1. Pterjiyum tanılı hastaların demografik özellikleri ve muayene bulguları.

		n (sayı) (%)
Cinsiyet	Kadın	18 (%56.2)
	Erkek	14 (%43.8)
Grade	I	2 (%6.2)
	II	27 (%84.4)
	III	3 (1% 9.4)
Sağ/Sol	Sağ	17 (%53.1)
	Sol	15 (%46.9)
		Ortalama±SS
Yaş (yıl)		44,28±10,97 (23-69)
EİDGK		0,78±0,28 (0,2-1)
Pterjiyum Boyutu (Horizontal) (µm)		2875,19± 582,23 (1714-4011)
Pterjiyum Boyutu (Vertikal) (µm)		5067,00± 805,05 (3809-7622)
EİDGK: En İyi Düzeltilmiş Görme Keskinliği, µm: mikrometre		

Çalışmaya 32 hastanın 32 gözü dahil edildi. Hastaların genel özellikleri tablo 1 de verilmiştir. Hastaların pterjiyumu en sık grade 2 grubunda idi (%84.4).

4.2. Görme Keskinliği ve ORM Ölçüm Sonuçları

Tablo 2. Görme keskinliği, ORM sonuçlarını ve 3 aylık izlemdeki değişimi.

	Preoperatif=A (min./maks.)	1. Hafta=B (min./maks.)	1. Ay=C (min./maks.)	3. Ay=D (min./maks.)	P Değeri	A→B	A→C	A→D
EİDGK **	0,87±0,21 (0,2/1)	0,93±0,15 (0,5/1)	0,93±0,15 (0,5/1)	0,95±0,13 (0,5/1)	0.548	ad.	ad.	ad.
Sferik ORM **	0,5 (-3,5 / 5,25)	0,375 (-4 / 2,75)	0,25 (-4 / 2,75)	0,25 (-3,75 / 2,75)	0.262	ad.	ad.	ad.
Silindirik ORM **	-0,75 (-4,75 / - 0,25)	-0,625 (-2,5 / 0)	-0,75 (-2 / 0)	-0,5 (-3,5 / 0)	0.006	0.017	0.015	0.004
Silindirik AÇI *	83,06±64,81	80,47±58,22	90,27±64,14	83,33±71,41	0.709	ad.	ad.	ad.

Mann Whitney U test(Monte Carlo), Friedman Test(Monte Carlo) Post Hoc Test: Dun's test

EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği Med.:Median, Min.:Minimum, Max.:Maximum ad.:anlamlı değil.

Preoperatif ortalama EİDGK değeri $0,87 \pm 0,21$ olup postoperatif 1. haftada $0,93 \pm 0,15$, 1. ayda $0,93 \pm 0,15$ ve 3. ayda ise $0,95 \pm 0,13$ bulundu. Üç aylık izlemde EİDGK sonuçlarındaki değişim istatistiksel açıdan anlamlı saptanmadı ($p=0,548$) (**Tablo 2**).

Preoperatif ortalama sferik ORM değeri $0,5$ ($-3,5 / 5,25$) olup postoperatif 1. haftada $0,375$ ($-4 / 2,75$), 1. ayda $0,25$ ($-4 / 2,75$) ve 3. ayda ise $0,25$ ($-3,75 / 2,75$) bulundu. Üç aylık izlemde sferik ORM değerlerindeki değişim istatistiksel açıdan anlamlı saptanmadı ($p>0,05$).

Preoperatif ortalama silindirik ORM değeri $-0,75$ ($-4,75 / -0,25$) olup postoperatif 1. haftada $-0,625$ ($-2,5 / 0$), 1. ayda $-0,75$ ($-2 / 0$) ve 3. ayda ise $-0,5$ ($-3,5 / 0$) bulundu. Üç aylık izlemde silindirik ORM değerlerindeki düzelme istatistiksel açıdan anlamlı saptandı ($p=0,006$). Bu düzelmenin postoperatif 1. haftada başladığı ve 3. aya kadar düzelmenin devam ettiği saptandı (sırasıyla; $p=0,017$, $p=0,015$ ve $p=0,014$).

Preoperatif ortalama silindirik açı değeri $83,06 \pm 64,81$ olup postoperatif 1. haftada $80,47 \pm 58,22$, 1. ayda $90,27 \pm 64,14$ ve 3. ayda ise $83,33 \pm 71,41$ bulundu ($p>0,05$) (**Tablo 2**).

Tablo 3. Preoperatif stroma invazyonu ile 3 aylık izlemde görme keskinliğinin değişimi.

		Preop stromal inv		P değeri
		Yok	Var	
		Med. (Min / Max)	Med. (Min / Max)	
EİDGK				
Preoperatif	A	1 (0,2 / 1)	1 (0,5 / 1)	0.444
1. Hafta	B	1 (0,7 / 1)	1 (0,5 / 1)	0.458
1. Ay	C	1 (0,8 / 1)	1 (0,5 / 1)	0.378
3. Ay	D	1 (0,6 / 1)	1 (0,5 / 1)	0.946
Değişim				
A - B		0 (-0,1 / 0,8)	0 (-0,1 / 0)	0.047
A - C		0 (0 / 0,8)	0 (-0,1 / 0,3)	0.033
A - D		0 (-0,1 / 0,8)	0 (-0,1 / 0,5)	0.545
P Değeri (Grup içi)		0.128	0.392	

Mann Whitney U test(Monte Carlo), Friedman Test(Monte Carlo) Post Hoc Test: Dun's test, EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği Med.:Median, Min.:Minimum, Max.:Maximum

Stromal invazyon saptanan grupta saptanmayan gruba göre postoperatif 1. hafta ve 1. ay EİDGK değerlerinin preoperatif döneme göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde düzeldiği

saptandı (sırasıyla; p=0,047 ve p=0,033). Bu düzelme postoperatif 3. ayda ise gösterilemedi (Tablo 3).

Tablo 4. Preoperatif stroma invazyonu ve 3 aylık sferik ORM değişimi.

		Preoperatif stromal invazyon		P değeri
		Yok	Var	
		Med. (Min / Max)	Med. (Min / Max)	
Sferik ORM				
Preoperatif	A	1,25 (-0,25 / 5,25)	0,25 (-3,5 / 3)	0.061
1. Hafta	B	0,5 (-1 / 2,75)	0 (-4 / 1,75)	0.035
1. Ay	C	0,625 (-0,25 / 2,75)	0,25 (-4 / 2)	0.124
3. Ay	D	0,75 (0 / 2,75)	0 (-3,75 / 2,5)	0.017
Değişim				
A - B		-0,3 (-3 / 0,5)	-0,3 (-2 / 0,5)	0.487
A - C		-0,5 (-2,8 / 0,5)	0 (-2,3 / 0,8)	0.358
A - D		-0,3 (-4,3 / 0,8)	-0,3 (-2,3 / 0,5)	0.662
P Değeri (Grup içi)		0.523	0.617	

Mann Whitney U test(Monte Carlo), Friedman Test(Monte Carlo) Post Hoc Test: Dun's test, Med.:Median, Min.:Minimum, Max.:Maximum.

Preoperatif stromal invazyon varlığı olan ve olmayan gözler arasında preoperatif, postoperatif 1. hafta, 1. ay ve 3. ay sferik ORM sonuçları açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Tablo 4).

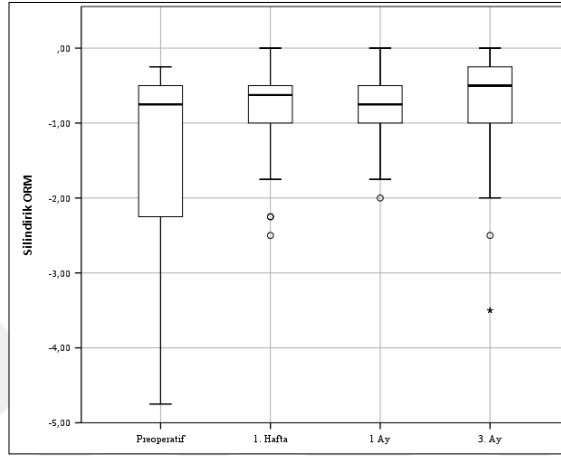
Tablo 5. Preoperatif stroma invazyonu ve 3 aylık silindirik ORM değişimi.

		Preoperatif stromal invazyon		P değeri
		Yok	Var	
		Med. (Min / Max)	Med. (Min / Max)	
Silindirik ORM (D)				
Preoperatif	A	-1 (-4,75 / -0,25)	-0,75 (-4 / -0,25)	0.439
1. Hafta	B	-0,75 (-2,5 / -0,25)	-0,5 (-2,25 / 0)	0.762
1. Ay	C	-0,75 (-1 / -0,5)	-0,5 (-2 / 0)	0.068
3. Ay	D	-0,75 (-3,5 / -0,25)	-0,5 (-3,5 / 0)	0.199
Değişim				
A - B		0,5 (-2 / 4,3)	0,3 (-1 / 2,3)	0.397
A - C		0,3 (-0,5 / 4)	0,3 (-0,3 / 2,5)	0.787
A - D		0,3 (-0,3 / 3,3)	0,3 (-0,8 / 2,5)	0.408
P Değeri (Grup içi)		0.077	0.074	

Mann Whitney U test(Monte Carlo), Friedman Test(Monte Carlo) Post Hoc Test: Dun's test, Med.:Median, Min.:Minimum, Max.:Maximum

Preoperatif dönemde stromal invazyon saptanan ile saptanmayan gruplar arasında postoperatif dönemdeki silindirik ORM değerlerinin preoperatif döneme göre değişimi açısından

da istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$)(Tablo 7). Stromal invazyonu olan hastalarda postoperatif 3 aylık izlemde silindirik ORM değerlerinde düşme saptanmakla birlikte bu azalma istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı ($p=0,074$) (Tablo 5).



Grafik 1: Hastaların 3 aylık dönemdeki silindirik ORM değişimi.

Tablo 6. Preoperatif stroma invazyonu ve 3 aylık sürede silindirik açı değişimi.

	Preoperatif stromal invazyon		P değeri	
	Yok (-)	Var (+)		
	Ortalama±SS.	Ortalama±SS.		
Silindirik AÇI				
Preoperatif	A	98,77±64,79	72,32±64,31	0.515
1. Hafta	B	83,23±55,71	78,35±61,69	0.773
1. Ay	C	100,62±65,56	82,35±63,87	0.413
3. Ay	D	76,00±83,32	88,94±62,93	0.768
Değişim				
A - B		-15,54±47,66	0,06±67,08	0.676
A - C		1,85±27,97	3,63±73,09	0.850
A - D		-22,77±70,67	10,47±71,42	0.382
P Değeri (Grup içi)		0.383	0.979	

General Linear Model Repeated Anova (Wilks' Lambda) Post Hoc Test: Fisher's Least Significant Difference (LSD) - Independent T Test(Bootstrap), SS.:Standart sapma

Preoperatif dönemde stromal invazyon saptanan ile saptanmayan gruplar arasında postoperatif dönemdeki silindirik açı değerlerinin preoperatif döneme göre değişimi açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 6).

Tablo 7: Pterijyumun boyutları ile ORM sonuçlarının ilişkisi.

	Pterijyumun Vertikal uzunluğu		Pterijyumun Horizontal uzunluğu	
	r	P	r	P
Preoperatif Sferik ORM	0.392	0.032	0.602	<0,001
Sferik ORM Değişimi (1. hafta -Preoperatif)	-0.292	0.118	-0.483	0.007
Sferik ORM Değişimi (1. ay-Preoperatif)	-0.067	0.715	-0.353	0.047
Sferik ORM Değişimi (3. ay- Preoperatif)	-0.045	0.814	-0.102	0.591
Preoperatif Silindirik ORM	-0.287	0.131	-0.418	0.024
Silindirik ORM Değişimi(1. hafta -Preoperatif)	0.207	0.271	0.355	0.054
Silindirik ORM Değişimi(1. ay-Preoperatif)	0.219	0.228	0.330	0.065
Silindirik ORM Değişimi(3. ay- Preoperatif)	0.275	0.141	0.238	0.205

Spearman's rho Test, **ORM**: Otorefraktometre

Preoperatif dönemde ölçülen sferik ORM ile pterijyum dokusunun vertikal uzunluğu ile pozitif yönde orta düzeyde anlamlı ilişki saptanır iken horizontal uzunluk ile pozitif yönlü güçlü düzeyde ilişki saptanmıştır ($r=0.392$; $p=0.032$ ve $r=0.602$; $p<0,001$) (**Tablo 7**). Preoperatif dönemde ölçülen silindirik ORM sonuçları ile pterijyum dokusunun vertikal uzunluğu arasında anlamlı ilişki saptanmaz iken horizontal uzunluk ile orta düzeyde negatif yönlü anlamlı ilişki saptanmıştır ($r=-0,418$; $p=0,024$) (**Tablo 7**).

4.2.1.1. Keratometri Sonuçları

Tablo 8. Keratometri sonuçları ve 3 aylık izlemdeki değişimi.

	Preoperatif= A	1. Hafta= B	1. Ay= C	3. Ay= D	P Değeri	A→B	A→C	A→D
K1 **	42,75 (37,25-47)	43,5 (38,75-47)	43,37 (39,25 - 47,12)	44 (36 - 46,75)	0.040	0.029	0.033	0.242
K2 **	44,25 (39,75-50,75)	45,25 (39,25-49,5)	45,25 (39,5 - 49,25)	45,5 (39,5 - 47,5)	0.392	ad.	ad.	ad.

Friedman Test(Monte Carlo) - Cochran's Q Test(Monte Carlo); Post Hoc Test: Dun's test, General Linear Model Repeated Anova (Wilks' Lambda), Mc Nemar Test(Monte Carlo), *Ortalama±SS. **:Median (Minimum / Maximum), *** n(%); **ad.**:anlamlı değil.

Pterijyumlu gözlerdeki preoperatif ortalama K1 değeri 42,75 (37,25 / 47) olup postoperatif 1. haftada 43,5 (38,75 / 47), 1. ayda 43,37 (39,25 / 47,12) ve 3. ayda ise 44 (36 / 46,75) olarak saptandı. Üçüncü aydaki kontrolde preoperatif döneme göre K1 değişimi istatistiksel olarak anlamlı saptandı ($p=0,040$). Postoperatif 1. hafta ve 1. aydaki K1 değerlerinin preoperatif dönemdeki K1 sonuçlarına göre arttığı ve bu artışların istatistiksel açıdan anlamlı olduğu saptandı (sırasıyla; $p=0,029$ ve $p=0,033$) (**Tablo 8**).

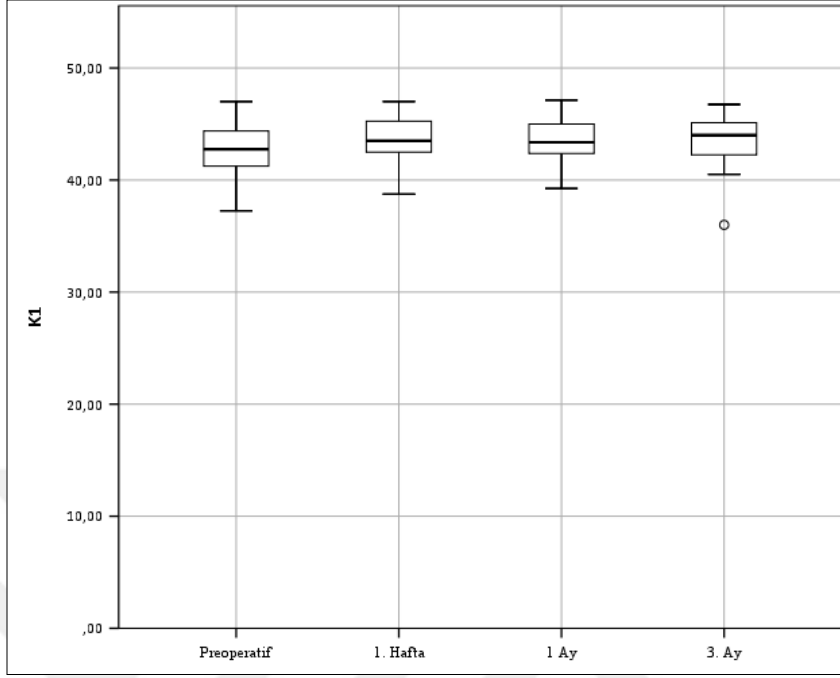
Pterjiyumlu gözlerdeki preoperatif ortalama K2 değeri 44,25 (39,75 / 50,75) olup postoperatif 1. haftada 45,25 (39,25 / 49,5), 1. ayda 45,25 (39,5 / 49,25) ve 3. ayda ise 45,5 (39,5 / 47,5) olarak saptandı ($p>0,05$) (**Tablo 8**).

Tablo 9: Pterjiyum boyutları ile keratometri sonuçlarının ilişkisi.

	Vertikal uzunluk		Horizontal uzunluk	
	r	P	r	P
Preoperatif K1Değeri	-0.374	0.038	-0.531	0.002
K1 Değişimi (1. Ay – Preoperatif)	0.372	0.036	0.283	0.117
K1 Değişimi (3.Ay-Preoperatif)	0.141	0.458	0.195	0.302
Preoperatif K2 Değeri	-0.050	0.788	-0.231	0.212
K2 Değişimi (1. Ay – Preoperatif)	-0.092	0.616	-0.050	0.786
K2 Değişimi (3.Ay-Preoperatif)	0.040	0.835	0.114	0.548

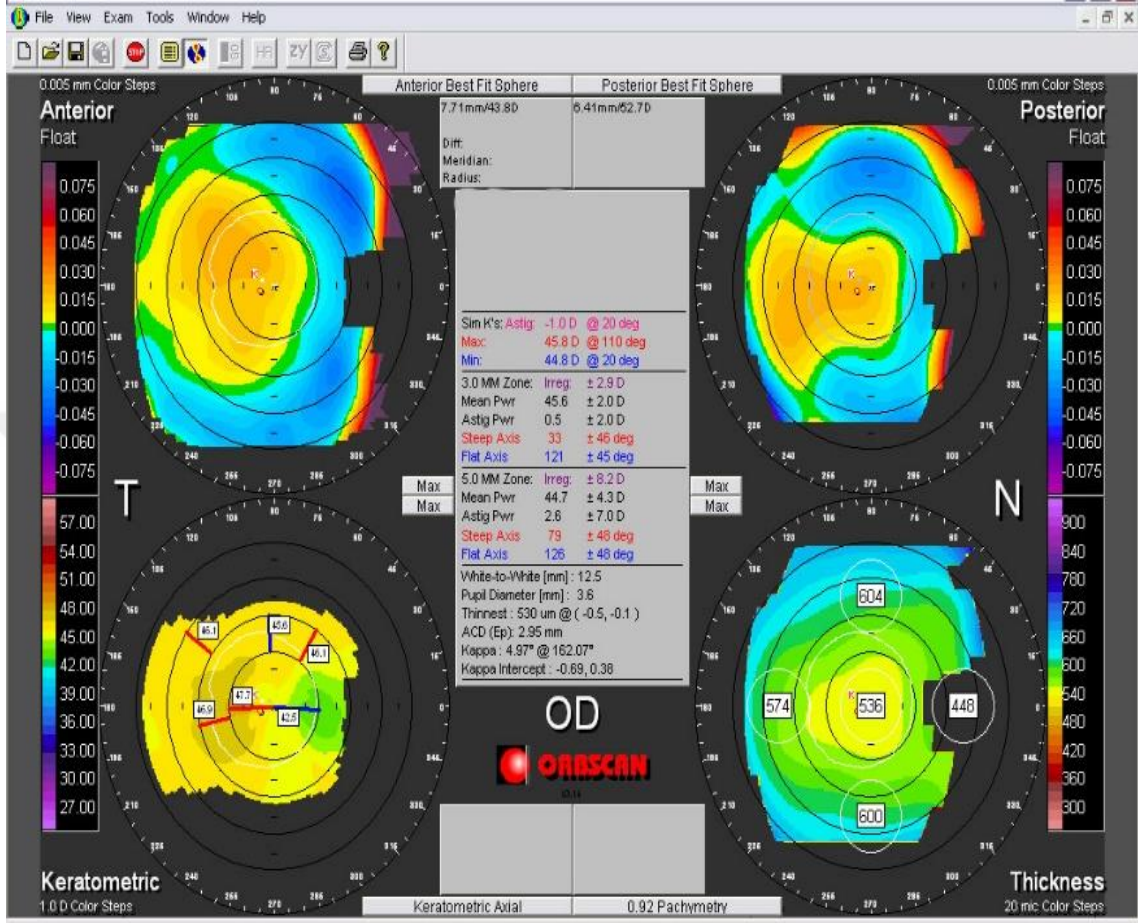
K1 değerinin preoperatif dönemdeki değeri ile pterjiyum dokusunun vertikal uzunluğu arasında negatif yönlü orta düzeyde ve horizontal uzunluğu arasında ise negatif yönlü güçlü düzeyde anlamlı korelasyon izlenmiştir (sırasıyla; $r=-0,374$; $p=0,038$ ve $r=-0,531$; $p=0,002$) (**Tablo 9**).

Pterjiyum operasyonu sonrası 1. ayda ise K2 değişimi ile pterjiyum dokusunun vertikal uzunluğu ile orta düzeyde pozitif yönlü korelasyon izlenmekle birlikte bu ilişki horizontal uzunluk için gösterilememiştir. Postoperatif 3 aylık izlemde hastaların ölçülen K2 değerlerindeki değişim ile pterjiyum dokusunun vertikal ve horizontal boyutları arasında anlamlı ilişki saptanamamıştır (**Tablo 9**).



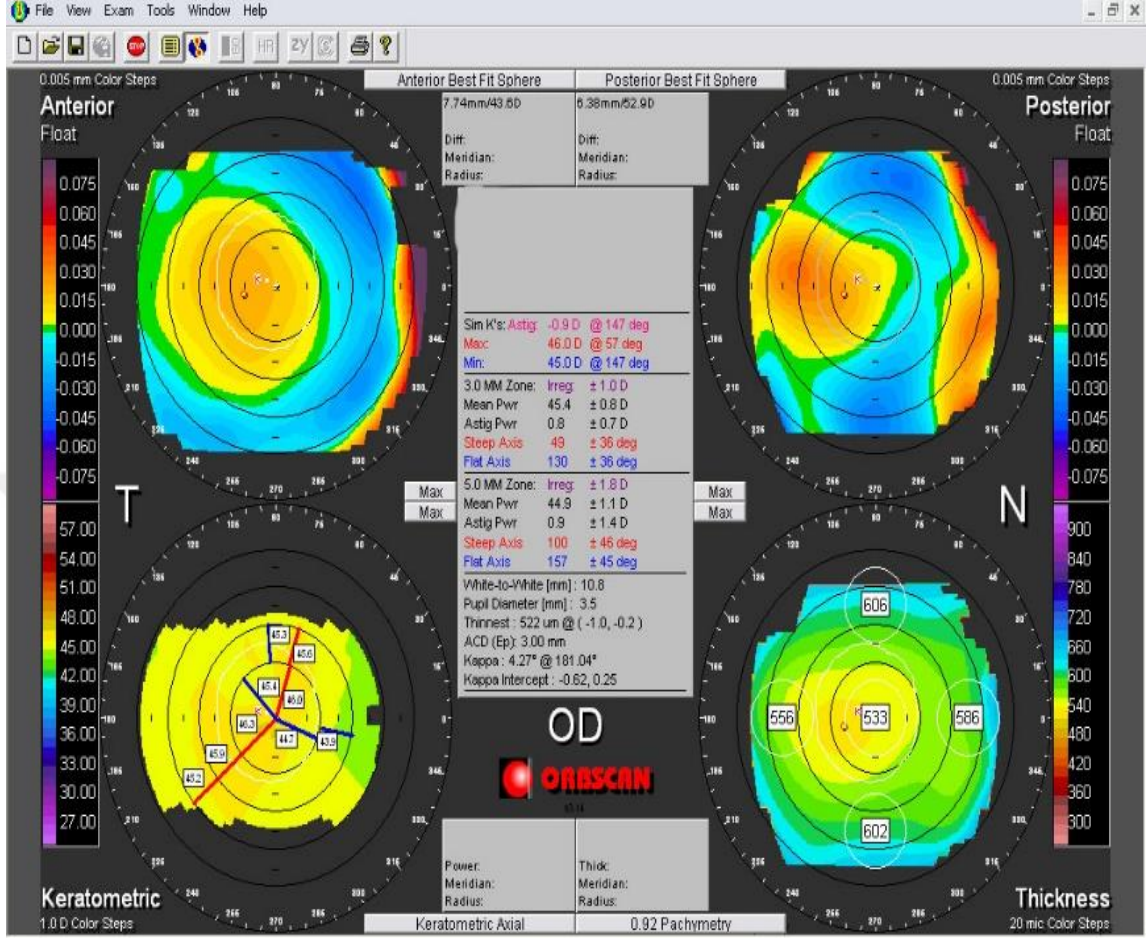
Grafik 2: Hastaların preoperatif ve postoperatif K1 değişimi.

4.3. Topografi Ölçüm Sonuçları



Resim 13: Pterijum tanlı hastanın preoperatif korneal topografik görüntüsü.

(Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği Arşivi'den alınmıştır.)



Resim 14: Aynı hastanın postoperatif 1. ay korneal topografik görüntüsü.

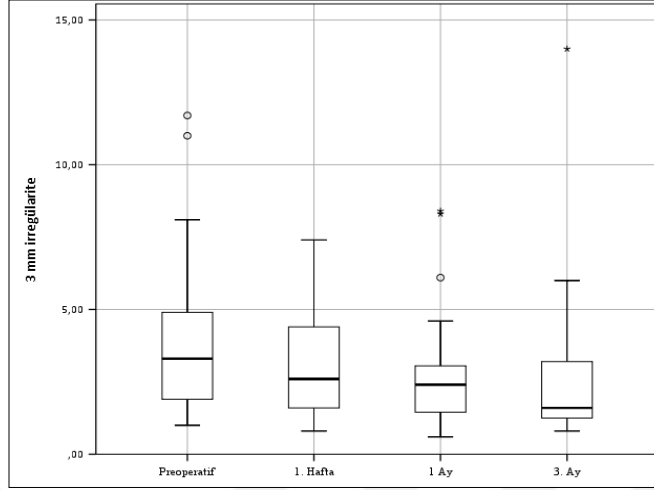
(Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği Arşivi'den alınmıştır.)

Tablo 10. Orb-Scan Topografik ölçüm sonuçlarını ve 3 aylık izlemdeki değişimi.

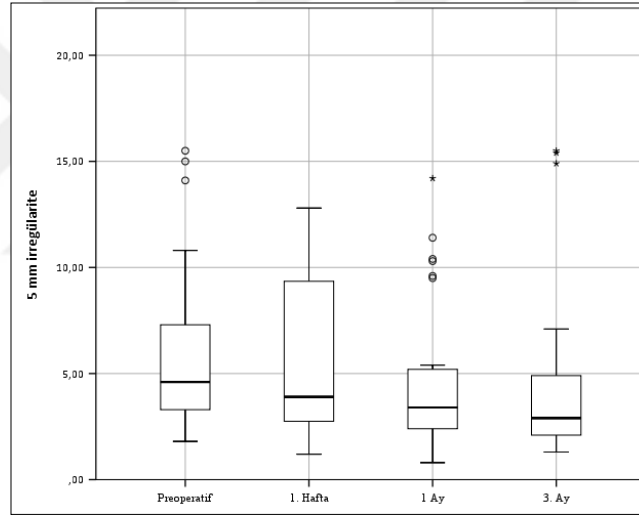
	Preoperatif=A	1. Hafta=B	1. Ay=C	3. Ay=D	Grup içi P Değeri	A→B	A→C	A→D
simK **	-1,1 (-7,8 / -0,1)	-1,1 (-2,9 / -0,1)	-1 (-7,4 / -0,2)	-0,8 (-4,9 / -0,1)	0.231	ad.	ad.	ad.
kmax *	43,67±2,54	43,56±2,09	44,23±2,02	43,78±2,35	0.346	ad.	ad.	ad.
kmin **	41,8 (34,6 / 46,8)	42,4 (39,3 / 47)	42,85 (36,3 / 46,4)	42,7 (36,3 / 47,2)	0.108	ad.	ad.	ad.
3 mm irregülarite **	3,3 (1 / 11,7)	2,6 (0,8 / 7,4)	2,4 (0,6 / 8,4)	1,6 (0,8 / 14)	0.002	0.024	0.005	0.001
3 mm astigmatizma **	1,1 (0,2 / 8,4)	1,2 (0,2 / 3,8)	1,4 (0,2 / 3,9)	0,8 (0,2 / 8,3)	0.327	A2d.	ad.	ad.
5 mm irregülarite **	4,6 (1,8 / 15,5)	3,9 (1,2 / 12,8)	3,4 (0,8 / 14,2)	2,9 (1,3 / 15,5)	0.017	0.325	0.055	0.003
5mm astigmatizma **	1,9 (0,2 / 6,1)	1,8 (0,3 / 7,3)	1,5 (0,2 / 8,3)	1,3 (0,4 / 9,9)	0.254	ad.	ad.	ad.
3mm meanpwr *	42,43±2,85	42,99±2,15	43,49±2,05	43,61±1,99	0.056	ad.	ad.	ad.
5mm mean pwr **	42,7 (35,2 / 47,1)	42,3 (38,4 / 47,1)	43,7 (37,1 / 46,4)	42,7 (38,5 / 46,7)	0.026	0.325	0.004	0.049

Friedman Test(Monte Carlo) - Cochran's Q Test(Monte Carlo); Post Hoc Test: Dun's test, General Linear Model Repeated Anova (Wilks' Lambda),

Mc Nemar Test(Monte Carlo), *Ortalama±SS. **:Median (Minimum / Maximum), *** n(%)ad.:anlamli değil



Grafik 3: Hastaların preoperatif ve postoperatif dönemdeki 3 mm irregülarite değişimi.



Grafik 4: Hastaların preoperatif ve postoperatif dönemdeki 5 mm irregülarite değişimi.

Pterjiyumlu gözlerde ölçülen preoperatif ortalama simK değeri -1,1 (-7,8 / -0,1) olup postoperatif 1. haftada -1,1 (-2,9 / -0,1), 1. ayda -1 (-7,4 / -0,2) ve 3. ayda ise -0,8 (-4,9 / -0,1) olarak saptandı ($p>0,05$).

Preoperatif ortalama Kmax değeri $43,67 \pm 2,54$ olup postoperatif 1. Haftada $43,56 \pm 2,09$, 1. ayda $44,23 \pm 2,02$ ve 3. ayda ise $43,78 \pm 2,35$ olarak saptandı ($p>0,05$).

Preoperatif ortalama kmin değeri 41,8 (34,6 / 46,8) olup postoperatif 1. haftada 42,4 (39,3 / 47), 1. ayda 42,85 (36,3 / 46,4) ve 3. ayda ise 42,7 (36,3 / 47,2) olarak saptandı ($p>0,05$) (Tablo 10).

Preoperatif ortalama 3 mm irregülarite değeri 3,3 (1 / 11,7) olup postoperatif 1. haftada 2,6 (0,8 / 7,4), 1. ayda 2,4 (0,6 / 8,4) ve 3. ayda ise 1,6 (0,8 / 14) bulundu. Üçüncü aydaki izlemde 3 mm irregülarite değerlerindeki düşüş istatistiksel açıdan anlamlı saptandı ($p=0,002$) (Tablo 10) (Grafik 3).

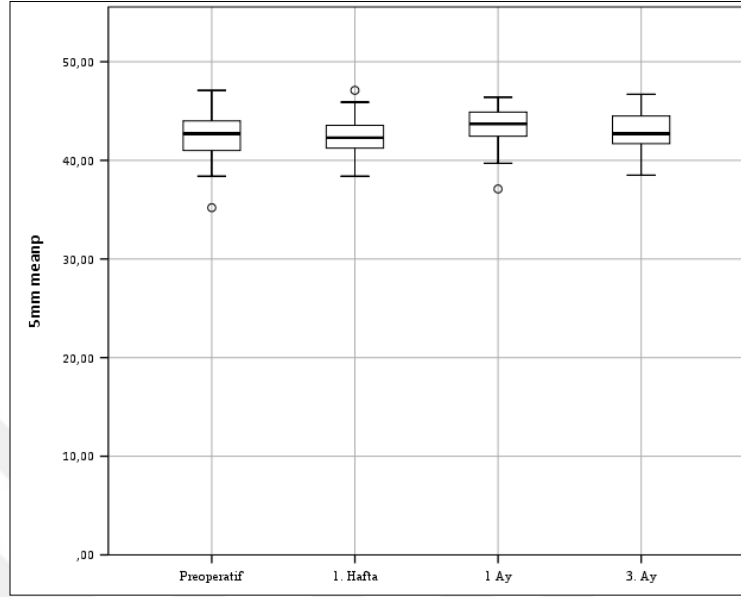
Preoperatif 3 mm' lik zonda ortalama astigmatizma değeri 1,1 (0,2 / 8,4) olup postoperatif 1. haftada 1,2 (0,2 / 3,8), 1. ayda 1,4 (0,2 / 3,9) ve 3. ayda ise 0,8 (0,2 / 8,3) bulundu ($p>0,005$) (Tablo 10).

Preoperatif 5 mm' lik zonda ortalama irregülarite değeri 4,6 (1,8 / 15,5) olup postoperatif 1. haftada 3,9 (1,2 / 12,8), 1. ayda 3,4 (0,8 / 14,2) ve 3. ayda ise 2,9 (1,3 / 15,5) bulundu. Üç aylık izlemde 5 mm' lik zonda irregülarite değerlerindeki düşüş istatistiksel açıdan anlamlı saptandı ($p=0,017$) (Tablo 10) (Grafik 4).

Preoperatif 5 mm' lik zonda ortalama astigmatizma değeri 1,9 (0,2 / 6,1) olup postoperatif 1. haftada 1,8 (0,3 / 7,3), 1. ayda 1,5 (0,2 / 8,3) ve 3. ayda ise 1,3 (0,4 / 9,9) bulundu ($p>0,05$) (Tablo 10).

Preoperatif 3 mm' lik zonda ortalama mean pwr değeri $42,43 \pm 2,85$ olup postoperatif 1. haftada $42,99 \pm 2,15$, 1. ayda $43,49 \pm 2,05$ ve 3. ayda ise $43,61 \pm 1,99$ bulundu ($p>0,05$) (Tablo 10).

Preoperatif 5 mm' lik zonda ortalama mean pwr değeri 42,7 (35,2 / 47,1) olup postoperatif 1. haftada 42,3 (38,4 / 47,1), 1. ayda 43,7 (37,1 / 46,4) ve 3. ayda ise 42,7 (38,5 / 46,7) bulundu. Üç aylık izlemde 5 mm mean pwr değerlerindeki değişim istatistiksel açıdan anlamlı saptandı ($p=0,026$). Bu değişimin özellikle postoperatif 1. ay ve 3. ayda daha belirgin şekilde olduğu saptandı (sırasıyla; $p=0,004$ ve $p=0,049$) (Tablo 10) (Grafik 5).



Grafik 5: Hastaların 3 aylık 5mm meanpw değişimi.

4.4. Ön Segment OKT Sonuçları

Tablo 11. Pterijyumun ÖS-OKT'de total invazyon derinliğinin değişimi.

	N	Ortalama±SS (µm)
Preoperatif total invazyon (µm)	32	272,22±78,45
1.ay invazyon (µm)	32	48,59±45,50
3.ay invazyon (µm)	32	68,75±64,12

Pterijyum tanılı gözlerin ön segment OKT ile değerlendirilmesi sonucunda preoperatif dönemdeki hastaların 19 (%59.4)'unda stroma invazyonu olduğu saptandı. Birinci ayda preoperatif döneme göre ortalama total invazyon derinliğinde 223,63±61,34 µm (mikron) kadar gerileme olduğu saptanmış olup 3 aylık izlemde ise preoperatif döneme göre ortalama 203,47±65,59 µmkadar gerileme olduğu saptandı. Birinci aydaki invazyon gerilemesinin ardından 3. aya kadar değerlendirmede ise ortalama 20,16±34,53 µm artış olduğu saptandı (Tablo 11).

Tablo 12. Pterjiyum nüksü ile preoperatif OKT bulgularının değerlendirilmesi

	Nüks		P Değeri
	Yok	Var	
	n (%)	n (%)	
Pterjiyum altı boşluk	Yok	4(22,2)	0.113
	Var	14(77,8)	
Hiperreflektif çizgi	Yok	18(100,0)	0.003
	Var	0(0,0)	
Stromal invazyon	Yok	13(72,2)	<0,001
	Var	5(27,8)	
P Değeri		1.000	-

Fisher Exact test(Exact), Cochran's Q Test(Monte Carlo)

OKT ile değerlendirilen preoperatif pterjiyum altı hava boşluğu 28 (%87.5) gözde saptanırken 4 (%12.5) gözde saptanmadı. Gözlerin 6 (%18.7)'sında hiperreflektif çizgi izlenirken 26 (%81.3)'sında saptanmadı. Toplam 14 (%43.8) gözde ise kontrolde nüks olduğu saptandı.

Nüks pterjiyumlu gözlerin tümünde (n=14) pterjiyum altı hava boşluğu saptandı. Nüks olmayan gözlerin 14 (%77,8)'ünde pterjiyum altı hava boşluğu saptanırken 4 (%22,2) gözde saptanmadı. Nüks saptanan ve saptanmayan gruplar arasında pterjiyum altı hava boşluğu açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (p=0.113) (**Tablo 12**).

Nüks saptanan 14 hastanın 6 (%42,9)'sında hiperreflektif çizgi varlığı saptanırken, 8 (%57,1)'inde saptanmadı. Nüks saptanmayan 18 hastanın hiçbirinde hiperreflektif çizgi görülmediği saptandı. Pterjiyum operasyonu sonrasında nüks olan ve olmayan gruplar arasında hiperreflektif çizgi saptanması açısından istatistiksel anlamlı fark saptandı (p=0.003)(**Tablo 12**).

Nüks saptanan gözlerin tümünde stroma invazyonu varlığı saptandı. Nüks saptanmayan 18 hastanın ise 5 (%27,8)'inde stroma invazyonu gözlenirken, 13 (%72,2)'ünde olmadığı saptandı. Pterjiyum operasyonu öncesindeki stroma invazyonu varlığı olan ve olmayan gruplar arasında nüks gelişimi açısından istatistiksel anlamlı fark saptandı (p<0,001) (**Tablo 12**).

4.5. Pterijyum boyutları ve OKT invazyon derinliği ölçümleri

Tablo 13. Pterijyum boyutları ile invazyon derinliği arasındaki korelasyon.

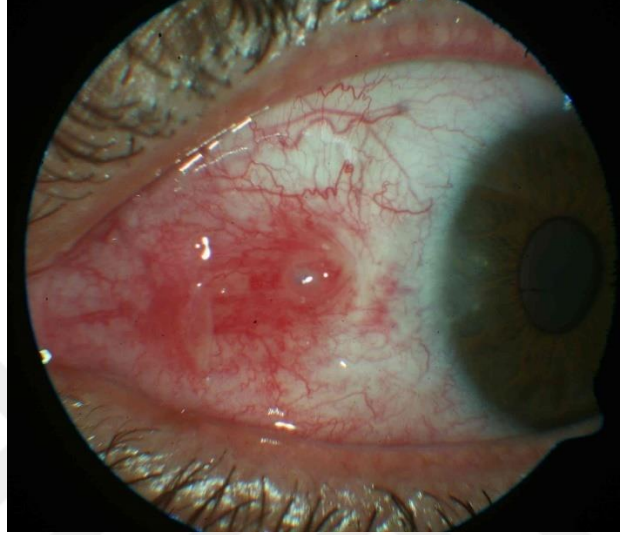
	Preoperatif Vertikal Uzunluk		Preoperatif Horizontal Uzunluk	
	r	P	r	P
Preoperatif total invazyon	-0.031	0.866	-0.500	0.004

Spearman's rho Test

Pterijyum cerrahisi uygulanan hastalardaki pterijyumun vertikal ve horizontal uzunluğunun invazyon derinliği ile korelasyon tablosu yukarıda belirtilmiştir. Pterijyumun vertikal uzunluğu ile invazyon derinliği arasında anlamlı korelasyon saptanmadı. Pterijyumun horizontal uzunluğu ile preoperatif invazyon derinliği arasında orta derecede negatif yönlü korelasyon saptandı ($r=-0,500$; $p=0,004$) (Tablo 13).

4.6. Postoperatif Komplikasyonlar

Üç aylık izlemde hastalarımızın sadece birinde postoperatif 1.ayda subkonjonktival tenon kisti oluşumu izlendi (**Resim 15**).



Resim 15. Pterijyum operasyonu sonrasında gelişen subkonjonktival tenon kisti.

(Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği Arşivi'den alınmıştır.)

5. TARTIŞMA

Pterijyum; göz kliniklerinde sık karşılaşılan, fibrovasküler proliferasyonla kendini gösteren ve korneayı da ilgilendiren önemli bir konjonktiva hastalığıdır (145). Semptom vermeden gelişebilmesine ek olarak yanma, iritasyon, sulanma, yabancı cisim batma hissi ve fotofobi gibi şikayetler oluşturabilir. Cerrahi olarak eksize edilme endikasyonları arasında görmede azalma, oküler hareket bozukluğu, diplopi, kronik inflamasyon ve estetik kusur sayılabilir(86,146–148).

Pterijyum dokusu; astigmatizma, görme azalması, kronik oküler iritasyon ve göz hareketlerinde kısıtlılık yapabilmektedir. Pterijyum cerrahisindeki en büyük sorun nüks oranının yüksek olmasıdır. Pterijyum cerrahisinin başarısını artırmak için günümüzde pterijyum eksizyonuna ek olarak antimetabolitler, konjonktival otogreft transplantasyon ve amniyotik membran transplantasyonu (AMT) uygulanmaktadır (115,118,149).

Threlfall ve ark. güneşe maruz kalma ile pterijyum arasında güçlü bir ilişki olduğunu gösterdi. Güneşe maruz kalmanın mümkün olduğu kadar kaçınılması gerektiği sonucuna vardılar ve her yaşta göz koruması için şapka veya güneş gözlüğü kullanmaları gerektiğini vurguladılar(150). Buna benzer şekilde hastanemizin bulunduğu bölgedeki insanların tarım ve hayvancılık faaliyetleri ile uğraşması nedeni ile güneş ışığı ve iritan maddelerin gözle teması sıklıkla olmaktadır. Bundan dolayı pterijyum, kliniğimizde oldukça sık karşılaşılan önemli bir oküler yüzey hastalığıdır (151).

Pterijyum, erkeklerde kadınlardan iki kat daha sık görülmektedir. Bu durum erkeklerin gündüzde aktif şekilde dışarıda olması ve UV ışınlarına maruziyetinin daha fazla olmasına bağlı olduğu düşünülmüştür (152,153). Duman ve ark. ülkemizde yaptığı pterijyum çalışmasında hasta yaşlarının ortalaması 42,3 olarak saptamış ve hastaların dörtte üçünün erkek cinsiyetten oluştuğunu göstermiştir (56). Bizim çalışmamızda ise yaş ortalaması benzer şekilde $44,28 \pm 10,97$ olup bunların 18 (%56.2)'i kadın ve 14 (%43.8)'ü erkek idi. Cinsiyetler arası dağılım çalışmalarda beklendiğinin aksine erkek ve kadın hasta sayılarının benzer olduğu saptandı. Bu durum hasta grubunun seçimi ve hastanemizin bulunduğu bölgenin özellikleri ile ilişkili olarak düşünülmüştür. Ayrıca günümüzde eskiye oranla kadın ve erkeklerin güneş ışığı ve zararlı fiziksel etkenlere maruziyetinin eşit oranda olması ile ilişkili düşünülmüştür.

Pterjiyum tanı ve tedavisinde hastalığın evresini (grade) belirlemek tedavi seçimi ve tedavi başarısında önemli yer tutmaktadır. Pterjiyum dört evreye ayrılmıştır. Yapılan birçok çalışmada pterjiyum cerrahisi geçiren birçok hastanın evre 2 veya evre 3 olduğu gösterilmiştir (37,71). Bizim çalışmamızda da bu bilgiler ile uyumlu şekilde hastaların pterjiyum dereceleri değerlendirildiğinde hastaların en sık evre 2 grubunda yer aldığı saptandı (84.4%). Gözlerden 2 (%6.3)'sinin evre 1 ve 3 (%9.4)'ünün evre 3 olduğu görüldü.

Pterjiyumun kornea üzerinde ilerlemesi sonucunda hastalarda görme düzeyi ve refraktif özelliklerde önemli bozulmalar olmaktadır. Bu bozulma pterjiyumun cerrahi olarak uzaklaştırılması ile büyük ölçüde geriletelebilmektedir (37,66,154). Yağmur ve ark. yaptığı bir çalışmada preoperatif ortalama EİDGK 0.59+/-0.28 olan hastaların postoperatif dönemde 0.84+/-0.22'e yükseldiğini göstermişlerdir (P<0,001)(155). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde preoperatif ortalama 0,87±0,21 olan EİDGK değeri ortalaması postoperatif dönemde 0,95±0,13 olarak saptanmakla birlikte istatistiksel açıdan anlamlılık gözlenmedi (p=0,548).

Pterjiyum cerrahisinde başarıyı belirleyen en önemli kriter nüks oranlarının azaltılması olarak kabul edilmektedir. Günümüze kadar geliştirilen farklı cerrahi yöntemlere ve ilaç uygulamalarına rağmen pterjiyum nüksü halen yüksek oranda görülmektedir. Amniyon zarı transplantasyonu (AMT), lamellar keratoplasti, konjonktival greft ve flepler ile adjuvan beta radyasyon, 5-florourasil (5-FU), mitomisin-C (MMC) ve anti-VEGF gibi uygulamalar ile farklı başarı oranları bildirilmiştir (156–158). Postoperatif dönemdeki nüksler sıklıkla ilk altı ay içinde olmakta ve tekrar cerrahi girişim gerektirecek boyuta ulaşabilmektedir. Daha önce pterjiyum cerrahisi uygulanmış (sekonder-nüks pterjiyum) gözlerdeki cerrahi girişimin başarı şansı azalmakta ve komplikasyon riski artmaktadır.

Lewallen ve ark., çıplak sklera tekniğini uyguladıkları randomize çalışmalarında %40 oranında nüks ile karşılaşmışlardır (159). Basit konjonktival kapama yöntemi ile yapılan pterjiyum cerrahisi uzun yıllardır kullanılmasına rağmen literatürde bu konu ile yapılmış az sayıda yayın bulunmaktadır. Bildirilen yayınlarda nüks sıklığı %45 ile %70 arasında değişmektedir (77). Bizim çalışmamızda uyguladığımız cerrahi yöntem olan basit konjonktival kapama yöntemi ile elde ettiğimiz sonuçlar literatüre benzer şekilde 32 hastanın 14 (%43,8)'ünde nüks saptandı.

Ön segment OKT, pterjiyumun tepe noktasının limbustan uzaklığının ölçümünde “*slit lamp*” görüntülemesine oranla önemli ölçüde daha fazla tekrarlanabilir ve doğru sonuçlar

verebilmektedir. Bu araç, pterjiyumun korneaya doğru genişlemesinin daha doğru bir şekilde değerlendirilmesini sağlayabilir ve araştırmalarda kullanılabilir. OKT aynı zamanda pterjiyum kalınlığını ölçmek için de kullanılabilir. Bu ek ölçümle, lezyonların hacminin semptomları nasıl etkilediğini, ortaya çıkan astigmatizmayı ve ameliyat ihtiyacını değerlendirmek için günümüzde birçok yeni çalışma yapılmaktadır (100,133).

Welch ve ark. pterjiyum ölçümünün yarık lamba muayenesi ve ÖS-OKT görüntüleme ile arasındaki farkları değerlendirdikleri çalışmalarında ÖS-OKT incelemesinin yarıklı lambadan daha doğru sonuçlar verdiği ve kolay, tekrarlanabilir olduğunu göstermişlerdir(160). Biz de çalışmamızda pterjiyum boyutlarını ve kornea üzerindeki yayılımını göstermede ÖS-OKT görüntüleme yöntemini seçtik. Diğer çalışmalardaki gözlemcilerin yorumları ile uyumlu şekilde ÖS-OKT'nin pterjiyumun korneadaki uzantısını doğru olarak belirlememize yardımcı olduğu sonucuna ulaştık(144).

Kornea yüzeyindeki refraktif değişimlerin pterjiyum cerrahisini takiben 1,5 ayda stabilize olduğu Tomidokoro A ve ark. tarafından gösterilmiştir (161). Kampitak ve ark. ise kornea astigmatizmasının ve pterjiyum eksizyonu için doğru zamanlamanın pterjiyum boyutu ile yakın ilişkili olduğu sonucuna varmış ve 2.25 mm'lik pterjiyumun 2 D astigmatizma değeri ile sonuçlandığını ve cerrahi sınırlarında düşünülmesi gerektiğini bildirmiştir(162).

Ancak, bu değişikliklerin kesin mekanizması henüz açıklığa kavuşturulmamıştır. Oldenburg ve ark ve Budak ve ark. gözlenen korneal düzleşme ve topografik değişikliklerin pterjiyum apeksindeki gözyaşı birikimi ve pterjiyumun mekanik traksiyonu ile üretilebileceğini öne sürmüşlerdir (93,163). Bununla birlikte Yaşar ve ark.bu değişikliklerin gözyaşlarının akış bozukluklarına atfedilmesine rağmen, korneanın fibrovasküler yapılar tarafından traksiyonunun pterjiyumun yol açtığı değişiklikler üzerinde hiçbir etkisi olmadığını öne sürmüşlerdir (154).

Pterjiyum, korneanın santral bölgesinde düzensizliklere neden olabilir. İndüklenmiş bir astigmatizma çeşitli mekanizmalarla açıklanmıştır. Gözyaşı filminin pterjiyumun ön ucunda toplanması ve pterjiyumun kornea üzerinde uyguladığı mekanik çekiş kuvveti ile ilişkili değişiklikler buna örnek verilebilir(164).

Pterjiyum eksizyonu sonrası topografik değişiklikleri değerlendiren birkaç çalışma, korneal sferik refraksiyonun arttığını ve korneal silindirik refraksiyon ve düzensiz

astigmatizmanın postoperatif dönemde azaldığını bildirmiştir(66,93,165,166). Ancak biz çalışmamızda sferik, silindirik parametrelerde ve irregülaritede önemli azalmalar olduğunu saptadık.

Görme azlığı sağlıklı görme aksının pterjiyum dokusuyla kapanması yanında yüksek asimetric kornea astigmatizmasına bağlı gelişebilmektedir. Kornea üzerinde ilerleyen pterjiyum dokusunun optik zona girmeden önce santral korneada lokalize düzleşme oluşturarak astigmatizmaya neden olur (149,164,167). Kornea ve ark. tarafından yapılan ve pterjiyum büyüklüğü ile astigmatizma arasındaki ilişkinin değerlendirildiği bir çalışmada; preoperatif kornea astigmatizma düzeyi 3D ve altında olan olgularda ortalama pterjiyum büyüklüğünün 1.83 ± 0.79 mm olduğu, 3D ve üzerindeki olgularda 4.6 ± 2.74 mm olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçtan yola çıkarak pterjiyum lezyon büyüklüğünün preoperatif kornea astigmatizması ile yakın ilişkili olduğunu göstermişlerdir (161).

Öner ve ark. tarafından pterjiyumun horizontal uzunluğu dışında vertikal yayılımında astigmatizma gelişimine etkisini gösteren bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada pterjiyum büyüklüğü ile indüklenmiş kornea astigmatizması arasında anlamlı bir korelasyon olduğu, vertikal uzunluğu 3 mm'den fazla olan pterjiyumların daha yüksek astigmatizma değeri oluşturduğu bildirilmiştir (167).

Bizim çalışmamızda da preoperatif dönemde ölçülen sferik ORM ile pterjiyum dokusunun vertikal uzunluğu ile pozitif yönde orta düzeyde anlamlı ilişki saptanır iken horizontal uzunluk ile pozitif yönlü güçlü düzeyde ilişki saptanmıştır ($r=0,392$; $p=0,032$ ve $r=0,602$; $p<0,001$). Preoperatif dönemde ölçülen silindirik ORM sonuçları ile pterjiyum dokusunun vertikal uzunluğu arasında anlamlı ilişki saptanmaz iken horizontal uzunluk ile orta düzeyde negatif yönlü anlamlı ilişki saptanmıştır ($r=-0,418$; $p=0,024$)

Pterjiyumun kornea üzerinde özellikle horizontal uzanımı önemli klinik sonuçlara yol açmakta ve refraktif bozukluklara yol açabilmektedir. Bununla birlikte pterjiyum dokusunun vertikal uzanımı ve toplam genişliğinin kornea invazyonuna ve klinik bulgulara etkisini gösteren detaylı çalışma görülemediğiştir. Bizim çalışmamızda da preoperatif dönemde ölçülen pterjiyum vertikal ve horizontal uzunluklarının toplam korneal invazyon ile olan ilişkisini değerlendirdik. Pterjiyum dokusunun vertikal uzunluğu ile invazyon derinliği arasında anlamlı korelasyon

saptanmadı. Pterijyumun horizontal uzunluğu ile preoperatif invazyon derinliği arasında ise orta derecede negatif yönlü korelasyon saptandı ($r=-0,500$, $p=0,004$).

Adıgüzel ve ark. pterijyum ameliyatının korneada oluşan düzenli ve düzensiz astigmatizmaya etkisini Fourier analiz yöntemini kullanarak değerlendirmişlerdir. Bu yöntem ile ameliyat sonrası 3 mm ve 6 mm'lik alanlarda düzenli astigmatizma ve düzensiz astigmatizmada önemli ölçüde azalma saptadıklarını bildirmişlerdir (36). Maheshwari ve ark. ise 151 primer pterijyum tanılı gözü preoperatif ve postoperatif 1. ayda incelemiş ve astigmatizma değerlerinde anlamlı düşüş saptandığını belirtmişlerdir (37).

Pterijyum korneanın refraktif özelliklerinde önemli değişikliklere yol açar, bu da pterijyum büyüklüğü ile artar ve pterijyum eksizyonunu takiben iyileşir (168). Bahar ve arkadaşları 55 pterijyumlu gözü preoperatif ve postoperatif olarak inceledikleri çalışmalarında; 50 gözde astigmatizma değerinin ameliyat öncesine göre azaldığı, 5 gözde ise arttığını göstermişlerdir (66). Soriano ve ark. yaptığı başka bir çalışmada pterijyum eksizyonunun pterijyum ile ilişkili korneal düzleşmenin geri dönüşünü indüklediğini de doğrulamaktadır. Astigmatizmada belirgin bir azalma ve görme keskinliğinde iyileşme ameliyat sonrası gözlenmiştir (169).

Bizim çalışmamızda da gözler preoperatif stromal invazyonu olan ve olmayan gözler preoperatif ve postoperatif dönemde silindirik ORM sonuçları açısından karşılaştırıldı. Preoperatif dönemde stromal invazyon saptanan ile saptanmayan gruplar arasında postoperatif dönemdeki silindirik ORM değerlerinin preoperatif döneme göre değişimi açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Stromal invazyonu olan hastalarda postoperatif 3 aylık izlemde silindirik ORM değerlerinde düşme saptanmakla birlikte bu azalma istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı ($p=0,074$).

Meitei ve ark. yaptıkları çalışmada çıplak sklera tekniği ile yapılan pterijyum cerrahisi sonrasındaki keratometrik bulguları değerlendirmişlerdir (170). Pterijyum eksizyonu öncesi ve sonrasında korneada yatay ekseninde (K1) ortalama diyoptrik (D) gücün, 12 hafta sonra 43.13 ± 1.47 D'den 41.87 ± 1.15 D'ye düştüğü gözlenmiştir. Kornea'nın dikey ekseninde ise (K2) ortalama diyoptri gücü, ameliyattan 12 hafta sonra 42.10 ± 1.58 D'den 41.27 ± 1.20 D'ye düştüğü gözlenmiştir.. Bizim çalışmamızda bu bulguların aksine postoperatif 1. hafta ve 1. aydaki K1 değerlerinin preoperatif dönemdeki K1 sonuçlarına göre arttığı ve bu artışların istatistiksel açıdan anlamlı olduğu saptandı. Bununla birlikte 3 aylık izlemde K2'de artış gözlenmekle birlikte

istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı. Çalışmamızda saptanan K1 ve K2 artışlarının keratometrik değerlendirmenin cerrahinin erken döneminde yapılması ve objektif sonuçlar verememesi ile ilişkili olduğu düşünülmüştür. Bu sonucun beklenmesi nedeniyle çalışmamıza ORB-Scan ile topografik değerlendirme yöntemi de dahil edilmiştir.

Konvansiyonel keratometri korneal refraksiyon gücünü 3 veya 4 veri noktasından değerlendirir. Bu nedenle, birçok yazar pterjiyum cerrahisini takiben astigmatizma değişikliğini değerlendirmede korneal topografiyi kullanmayı önermiştir. Çalışmamızda keratometriye ek olarak tüm hastalara ORB-Scan ile korneal topografik değerlendirme yapılmıştır.

Son yıllarda yüksek çözünürlüklü (HR) OKT görüntülemesinin kolaylaşması ise ön segment ve korneal OKT görüntüleri daha detaylı şekilde değerlendirilebilmektedir (66,142). Korneanın histolojik düzeyde görüntüleri alınabilmekte ve bu katmanlar belli özelliklerine göre sınıflara ayrılmaktadır. Primer konjonktival kapama sonrasında ÖS-OKT ve korneal topografi ile korneanın detaylı olarak değerlendirildiği başka bir çalışma literatürde rastlamadık.

Hirst ve ark. yaptıkları vaka serisinde (“P.E.R.F.E.C.T. for PTERYGIUM” çalışması) pterjiyum cerrahisi sonrasında konjonktiva ve kornea yüzeyindeki kalıntıların pterjiyum nüks riskini artırdığını göstermişlerdir (171). Çalışmamızda pterjiyum dokusunun korneanın katmanlarına olan invazyon düzeyini değerlendirmeyi ve stroma tabakası invazyonu varlığının hastalık nüksü ve refraktif değişiklikler üzerine etkilerini değerlendirmeyi amaçladık. Birinci ayda invazyon derinliğinde preoperatif döneme göre ortalama $223,63 \pm 61,34$ kadar gerileme olduğu saptanmış olup 3 aylık izlemde ise preoperatif döneme göre ortalama $203,47 \pm 65,59$ kadar gerileme olduğu saptandı. Birinci aydaki invazyon gerilemesinin ardından 3. aya kadar değerlendirmede ise ortalama $20,16 \pm 34,53$ artış olduğu saptandı. Preoperatif total invazyon derinliğinin bu şekilde fazla olmasının preoperatif dönemde ölçülen invazyon derinliğine pterjiyum dokusunun da dahil edilmesinin etkisi olduğu düşünülmüştür. Gözlerdeki invazyon derinliğinin 1. aya kadar izlenen gerilemesinin 1. ay sonunda durduğu ve 3. aya kadar artış eğilimine girdiği gözlemlendi. Birinci ve üçüncü ay arasındaki ılımlı artışın nükse gidişi göstermesi bakımından anlamlı olduğunu düşünmekteyiz.

Korneanın ÖS-OKT ile ayrıntılı biçimde değerlendirilmesi sonucunda yeni tanımlamalar ortaya çıkmaktadır. Ön segment yüksek çözünürlüklü OKT ile korneanın değerlendirilmesinde kısmi ödemli ve inflame dokunun oluşturduğu, hiperreflekte alan olarak değerlendirilen görüntüler

dikkati çekmektedir(172–174). Bu alanların çokluğu ile pterjiyum ve pinguekula gelişiminin yakın ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle korneal ÖS- OKT’ de gözlenen hiperreflektif çizgi varlığı korneada aktif inflamatuvar bir süreçten şüphelenilmesi için önemli veriler sağlayabilir. Hiperreflektif çizginin varlığı son zamanlarda kornea hastalıklarının değerlendirilmesinde kullanılabileceği düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda gözler hiperreflektif çizgi varlığına göre değerlendirildiğinde ise nüks saptanan 14 hastanın 6 (%42,9)’sında hiperreflektif çizgi izlenirken 8 (%57,1)’inde saptanmadı. Nüks saptanmayan 18 hastanın hiçbirinde hiperreflektif çizgi görülmedi. Pterjiyum operasyonu sonrasında nüks olan ve olmayan gruplar arasında hiperreflektif çizgi saptanması açısından istatistiksel anlamlı fark saptandı ($p=0,003$). Bu sonuçtan yola çıkarak preoperatif dönemde OKT kesitlerinde hiperreflektif çizgi olan hastaların nüks riskinin daha fazla olduğu ve bu hastalar için farklı cerrahi yöntem ve adjuvan tedavi seçimi konusunda bilgilendirilmesi gereği düşünülebilir.

Pterjiyum tanılı gözlerin ÖS-OKT ile değerlendirilmesi sırasında son zamanlarda tartışılan başka bir bulgu da pterjiyum dokusunun altında hava boşluğu gözlenmesidir (175). Bu bulgunun hastalığın gidişatı ve nüksü açısından önemi net olarak belli değildir. Çalışmamızda OKT ile saptanan pterjiyum altı hava boşluğu 28 (%87,5) gözde saptanırken 4 (%12,5) gözde saptanmadı. Nüks saptanan ve saptanmayan gruplar arasında pterjiyum altı hava boşluğu açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ($p=0,113$). Nüks gözlenen pterjiyum tanılı hastalarda pterjiyum altı hava boşluğu olmasının klinik açıdan önemli olduğunu düşünmekteyiz. Bu konuda yapılacak yeni çalışmalar ile yeni bulguların değerlendirilmesi ihtiyacı olduğunu düşünmekteyiz.

Oküler yüzeyi ilgilendiren hastalıklarda (oküler yüzey skuamöz neoplazi, pterjiyum, ve dermoid vb.) intraoperatif OKT (iOKT) kullanımı yeni bir yöntem olarak son yıllarda gündeme gelmiştir. Primer pterjiyum tanılı hastalarda iOKT kullanımı ile yapılmış bir çalışma henüz bulunmamaktadır (176). Nüks pterjiyum tanılı gözlerde ortaya çıkan korneal kalınlaşma, geçirilmiş cerrahinin bir sonucu olarak gelişmekte ve sonraki operasyonların başarı şansını büyük ölçüde etkileyebilmektedir. iOKT kullanımı bu hastalarda daha faydalı görülmektedir. Bu şekilde operasyon sırasında stromal alandaki kalıntıların ve uygun derinlikte kesi yapılıp yapılmadığının değerlendirmesinde kullanışlı bir yöntem olarak kullanılabilir.

Pterjiyum cerrahisi sonrasında bazı komplikasyonlar görülebilmektedir (177). En sık görülen komplikasyon pterjiyum nüksüdür. Bunun dışında gelişen diğer klinik durumlar daha

nadir görülmekte ve bazı durumlarda cerrahi girişim gerektirebilmektedir. Bu komplikasyonlar klinik olarak hafif ciddiyette veya önemli klinik sonuçlara yol açabilecek ciddiyette olabilmektedirler. Cerrahi alanda enfeksiyon veya kist gelişimi, konjonktiva pyojenik granülomu, sütün reaksiyonu, dellen oluşumu, greft uygulanan hastalarda greft ödemi, greft altı hematoma, greft kontraksiyonu greft dokusunda granülom ya da kist oluşumu ve semblefaron gibi komplikasyonlar görülebilir. Göz kapağı düşüklüğü, medial rektus kası disinsersiyonu sonucu gelişen ekzotropya ve strabismus nadir görülen ve ciddi olarak değerlendirilen komplikasyonlar arasında sayılabilmektedir (1,177–179). Bizim çalışmamızdaki hastaların sadece birinde postoperatif 1. ayda subkonjonktival tenon kisi oluşumu gözlemlendi ve ek cerrahi müdahale gerektirmediği için takibe alındı.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Hasta sayısının azlığı ve hastaların cerrahi sonrası üç aydan daha fazla takip sürelerinin olmaması hastaların klinik sonuçlarını yorumlamak için yeterli bir süre olarak görünmemektedir. Bununla birlikte primer pterijyum cerrahisinde basit konjonktival kapama yöntemini uyguladığımız hastaların beklenen düzeyde yüksek bir nüks oranına sahip olması kornea OKT ve topografik takip sonuçlarında önemli değişimlere neden olması bakımından çalışmanın önemli kısıtlılıkları içinde sayılabilir. Ayrıca ÖS-OKT ile korneanın histolojik katmanlarının ve pterijyum dokusunun invazyon derinliğinin net olarak ayırt edilememesinin de önemli eksikliklerden sayılabileceğini düşünmekteyiz.

6. SONUÇ

Sonuç olarak primer pterijiyumu olan hastalarda ÖS-OKT ve korneal topografi ölçümlerinin pterijiyum cerrahisinin kornea üzerindeki sonuçlarını öngörmeye yol gösterici olabileceği fikrine ulaştık.

Preoperatif dönemde stromal invazyon saptanan ile saptanmayan gruplar arasında postoperatif 1. hafta ve 1. ay EİDGK değerlerinin preoperatif döneme göre belirgin düzeldiği saptandı (sırasıyla; $p=0,047$ ve $p=0,033$).

Üç aylık izlemde silindirik ORM değerlerindeki düzelme istatistiksel açıdan anlamlı saptandı ($p=0,006$). Bu düzelmeye postoperatif 1. haftada başladığı ve düzelmeye 3. aya kadar devam ettiği saptandı (sırasıyla; $p=0,017$, $p=0,015$ ve $p=0,014$).

Stromal invazyonu olan hastalarda postoperatif 3 aylık izlemde silindirik ORM değerlerinde düşme saptanmakla birlikte bu azalma istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı ($p=0,074$).

Postoperatif dönemde topografide 3 mm ve 5 mm zondaki irregülarite değerlerindeki düşüş istatistiksel açıdan anlamlı saptandı (sırasıyla; $p=0,002$ ve $p=0,017$).

Postoperatif üç aylık izlemde 5 mm zondaki mean pwr değerlerindeki değişim istatistiksel açıdan anlamlı saptandı ($p=0,026$). Bu değişimin özellikle postoperatif 1. ay ve 3. ayda daha belirgin şekilde olduğu saptandı (sırasıyla; $p=0,004$ ve $p=0,049$).

Preoperatif dönemde ÖS-OKT de korneal stroma invazyonu varlığı nüks olan grupta istatistiksel olarak anlamlı saptandı ($p<0,001$).

Preoperatif dönemde ÖS-OKT de korneadaki hiperreflektif çizgi varlığı nüks olan grupta istatistiksel açıdan anlamlı saptandı ($p=0,003$).

7. KAYNAKÇA

1. Janson BJ, Sikder S. Surgical management of pterygium. *Ocul Surf.* 2014;12(2):112–9.
2. Ozsutcu M, Arslan B, Erdur SK, Gulkilik G, Kocabora SM, Muftuoglu O. Tear osmolarity and tear film parameters in patients with unilateral pterygium. *Cornea.* 2014 Nov;33(11):1174–8.
3. Rocher N. [Anatomy and physiology of the human eye]. *Soins.* 2010 Apr;(744):30–1.
4. Van Buskirk EM. The anatomy of the limbus. *Eye (Lond).* 1989;3 (Pt 2):101–8.
5. Kobayashi A, Yoshita T, Sugiyama K. In vivo findings of the bulbar/palpebral conjunctiva and presumed meibomian glands by laser scanning confocal microscopy. *Cornea.* 2005 Nov;24(8):985–8.
6. Nelson J, Cameron JD. The conjunctiva: Anatomy and physiology. *Cornea.* 2005;1:37–43.
7. Graw J. Eye development. *Curr Top Dev Biol.* 2010;90:343–86.
8. Heavner W, Pevny L. *Eye Development and Retinogenesis.* Vol. 4, Cold Spring Harbor Perspectives in Biology. 2012.
9. Detorakis ET, Halkia A, Tsakalaki V, Spandidos DA. Association between pterygium and plica semilunaris morphology. Vol. 41, *Clinical & experimental ophthalmology.* Australia; 2013. p. 891–2.
10. Safi H, Kheirkhah A, Mahbod M, Molaei S, Hashemi H, Jabbarvand M. Correlations Between Histopathologic Changes and Clinical Features in Pterygia. *J Ophthalmic Vis Res.* 2016;11(2):153–8.
11. Barbosa FL, Xiao Y, Bian F, Coursey TG, Ko BY, Clevers H, et al. Goblet Cells Contribute to Ocular Surface Immune Tolerance-Implications for Dry Eye Disease. *Int J Mol Sci.* 2017 May;18(5).
12. McMonnies CW. Conjunctival Tear Layer Temperature, Evaporation, Hyperosmolarity, Inflammation, Hyperemia, Tissue Damage, and Symptoms: A Review of an Amplifying

- Cascade. *Curr Eye Res.* 2017 Dec;42(12):1574–84.
13. Ophthalmology AA of. *Fundamentals and Principles of Ophthalmology Section 2.* 2017;362.
 14. Ayres BD, Rapuano CJ. Refractive power of the cornea. *Compr Ophthalmol Update.* 2006;7(5):243–5.
 15. BCSC-2008. *Clinical optics.* Clin Sci. 2008;
 16. Ehlers N, Hjortdal J. Corneal thickness: measurement and implications. *Exp Eye Res.* 2004 Mar;78(3):543–8.
 17. Patel S, Marshall J, Fitzke FW 3rd. Refractive index of the human corneal epithelium and stroma. *J Refract Surg.* 1995;11(2):100–5.
 18. Myron Yanoff MD JWSMM. *Cornea and Sclera, Ocular Pathology.* In 7th: Elsevier; 2015. p. 227–297.e14.
 19. Sevel D, Isaacs R. A re-evaluation of corneal development. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 1988;86:178–207.
 20. Conrad GW, Paulsen AQ, Luer CA. Embryonic development of the cornea in the eye of the clearnose skate, *Raja eglanteria*: I. Stromal development in the absence of an endothelium. *J Exp Zool.* 1994 Jul;269(3):263–76.
 21. Jane Sowden AS. The Visual System. In: *Kaufman’s Atlas of Mouse Development Supplement: With Coronal Sections.* 2014. p. 253–65.
 22. Mathews S, Chidambaram JD, Lanjewar S, Mascarenhas J, Prajna NV, Muthukkaruppan V, et al. In vivo confocal microscopic analysis of normal human anterior limbal stroma. *Cornea.* 2015 Apr;34(4):464–70.
 23. Baudouin C, Messmer EM, Aragona P, Geerling G, Akova YA, Benitez-del-Castillo J, et al. Revisiting the vicious circle of dry eye disease: a focus on the pathophysiology of meibomian gland dysfunction. *Br J Ophthalmol.* 2016 Mar;100(3):300–6.
 24. Den S, Shimizu K, Ikeda T, Tsubota K, Shimmura S, Shimazaki J. Association between meibomian gland changes and aging, sex, or tear function. *Cornea.* 2006 Jul;25(6):651–5.

25. Read SA, Collins MJ, Carney LG, Franklin RJ. The topography of the central and peripheral cornea. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2006 Apr;47(4):1404–15.
26. Patel D V, McGhee CNJ. Mapping of the Normal Human Corneal Sub-Basal Nerve Plexus by In Vivo Laser Scanning Confocal Microscopy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* [Internet]. 2005;46(12):4485. Available from: +
27. Müller LJ, Marfurt CF, Kruse F, Tervo TMT. Corneal nerves: Structure, contents and function. *Exp Eye Res*. 2003;76(5):521–42.
28. Torricelli AAM, Singh V, Santhiago MR, Wilson SE. The Corneal Epithelial Basement Membrane: Structure, Function, and Disease. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013 Sep 27;54(9):6390–400.
29. Zhang L, Anderson MC, Liu C. *cornea*. 2017;3(8).
30. Patel S V, McLaren JW, Hodge DO, Bourne WM. Normal Human Keratocyte Density and Corneal Thickness Measurement by Using Confocal Microscopy In Vivo. *Invest Ophthalmol Vis Sci* [Internet]. 2001;42(2):333. Available from: +
31. Gardner SJ, White N, Albon J, Knupp C, Kamma-Lorger CS, Meek KM. Measuring the Refractive Index of Bovine Corneal Stromal Cells Using Quantitative Phase Imaging. *Biophys J*. 2015 Oct;109(8):1592–9.
32. Dua HS, Faraj LA. Dua's Layer: its discovery , characteristics and applications. *J Emmetropia*. 2014;5:211–23.
33. Dua HS, Said DG. Clinical evidence of the pre-Descemets layer (Dua's layer) in corneal pathology. *Eye*. 2016 Aug 8;30(8):1144–5.
34. Chen J, Li Z, Zhang L, Ou S, Wang Y, He X, et al. Descemet's Membrane Supports Corneal Endothelial Cell Regeneration in Rabbits. *Sci Rep*. 2017 Aug 1;7:6983.
35. Tuft SJ, Coster DJ. The corneal endothelium. *Eye (Lond)*. 1990;4 (Pt 3):389–424.
36. Errais K, Bouden J, Mili-Boussen I, Anane R, Beltaif O, Meddeb Ouertani A. Effect of pterygium surgery on corneal topography. *Eur J Ophthalmol*. 2008;18(2):177–81.
37. Maheshwari S. Pterygium-induced corneal refractive changes. *Indian J Ophthalmol*.

- 2007;55(5):383–6.
38. Sweeney DF, Millar TJ, Raju SR. Tear film stability: a review. *Exp Eye Res.* 2013 Dec;117:28–38.
 39. Fogt JS, Kowalski MJ, King-Smith PE, Epitropoulos AT, Hendershot AJ, Lembach C, et al. Tear lipid layer thickness with eye drops in meibomian gland dysfunction. *Clin Ophthalmol.* 2016 Nov 7;10:2237–43.
 40. Argueso P, Balaram M, Spurr-Michaud S, Keutmann HT, Dana MR, Gipson IK. Decreased levels of the goblet cell mucin MUC5AC in tears of patients with Sjogren syndrome. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2002 Apr;43(4):1004–11.
 41. Holzchuh R, Villa Albers MB, Osaki TH, Igami TZ, Santo RM, Kara-Jose N, et al. Two-year outcome of partial lacrimal punctal occlusion in the management of dry eye related to Sjogren syndrome. *Curr Eye Res.* 2011 Jun;36(6):507–12.
 42. Goto E. The brilliant beauty of the eye: light reflex from the cornea and tear film. *Cornea.* 2006 Dec;25(10 Suppl 1):S78-81.
 43. Knop E, Knop N. Influence of the eye-associated lymphoid tissue (EALT) on inflammatory ocular surface disease. *Ocul Surf [Internet].* 2005 Oct;3(4 Suppl):S180—6. Available from: <http://europepmc.org/abstract/MED/17216115>
 44. Rayner RJ, Tyrrell JC, Hiller EJ, Marenah C, Neugebauer MA, Vernon SA, et al. Night blindness and conjunctival xerosis caused by vitamin A deficiency in patients with cystic fibrosis. Vol. 64, *Archives of Disease in Childhood.* 1989. p. 1151–6.
 45. Viso E, Gude F, Rodríguez-Ares MT. Prevalence of pinguecula and pterygium in a general population in Spain. Vol. 25, *Eye.* 2011. p. 350–7.
 46. Bartlett RE, Mumma CS. PTERYGIA—Etiologie Theories, Methods of Treatment, and Results. Vol. 74, *California Medicine.* 1951. p. 263–6.
 47. Watts J, Frank H. Corneal amyloidosis. *Br J Ophthalmol.* 1989;73(8):674–6.
 48. Norn M, Franck C. Long-term changes in the outer part of the eye in welders. Prevalence of spheroid degeneration, pinguecula, pterygium, and corneal cicatrices. *Acta Ophthalmol.*

- 1991 Jun;69(3):382–6.
49. Song P, Chang X, Wang M, An L. Variations of pterygium prevalence by age, gender and geographic characteristics in China: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2017;12(3):e0174587.
 50. Austin P, Jakobiec FA, Iwamoto T. Elastodysplasia and elastodystrophy as the pathologic bases of ocular pterygia and pinguecula. *Ophthalmology*. 1983 Jan;90(1):96–109.
 51. Pinkerton OD, Hokama Y, Shigemura LA. Immunologic Basis for the Pathogenesis of Pterygium. *Am J Ophthalmol*. 2018 Mar 20;98(2):225–8.
 52. Saw S-M, Tan D. Pterygium: prevalence, demography and risk factors. *Ophthalmic Epidemiol*. 1999;6(3):219–28.
 53. Liu L, Wu J, Geng J, Yuan Z, Huang D. Geographical prevalence and risk factors for pterygium: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2013;3(11).
 54. Saraç Ö, Toklu Y, Şahin M. The prevalence of pterygium in Ankara: A hospital-based study. *Turkish J Med Sci*. 2012;42(6):1006–9.
 55. Gumuş E, Yaşar İ. Pterijum Oluşmasında Mesleğin Etkileri , *TJO* 43; 4: 2013
 56. Duman F. Demographics of Patients with Double-headed Pterygium and Surgical Outcomes. Vol. 45. 2015: 249–53.
 57. Anguria P, Ntuli S, Carmichael T. Relationships of heredity and dry eye with pterygia in black African patients. *South African Med J*. 2011;101(2):110.
 58. Anguria P, Kitinya J, Ntuli S, Carmichael T. The role of heredity in pterygium development. Vol. 7, *International Journal of Ophthalmology*. 2014. p. 563–73.
 59. Martins TG dos S, Costa ALF de A, Alves MR, Chammas R, Schor P. Mitomycin C in pterygium treatment. *Int J Ophthalmol*. 2016; 18;9(3):465–8.
 60. Pelit A, Bal N, Akova YA, Demirhan B. p53 expression in pterygium in two climatic regions in Turkey. *Indian Journal of Ophthalmology*. India; 2009: 57; 203–6.
 61. Tsai Y-Y, Chang K-C, Lin C-L, Lee H, Tsai F-J, Cheng Y-W, et al. p53 Expression in

- pterygium by immunohistochemical analysis: a series report of 127 cases and review of the literature. *Cornea*. 2005;24(5):583–6.
62. Džunić B, Jovanović P, Veselinović D, Petrović A, Stefanović I, Kovačević I. Analysis of pathohistological characteristics of pterygium. *Bosn J Basic Med Sci*. 2010;10(4):307–13.
 63. Oellers P, Karp CL, Sheth A, Kao AA, Abdelaziz A, Matthews JL, et al. Prevalence, treatment and outcomes of coexistent ocular surface squamous neoplasia and pterygium. Vol. 120, *Ophthalmology*. 2013: 120; 445–50.
 64. Shah SIA, Shah SA, Rai P. Factors associated with pterygium based on history and clinical examination of patients in Pakistan. Vol. 28, *Journal of Current Ophthalmology*. 2016. p. 91–2.
 65. Stern GA, Lin A. Effect of pterygium excision on induced corneal topographic abnormalities. *Cornea*. 1998: 17(1):23–7.
 66. Bahar I, Loya N, Weinberger D, Avisar R. Effect of pterygium surgery on corneal topography: a prospective study. *Cornea*. 2004; 23(2):113–7.
 67. Kim KW, Kim JC, Moon JH, Koo H, Kim TH, Moon NJ. Management of complicated multirecurrent pterygia using multimicroporous expanded polytetrafluoroethylene. *Br J Ophthalmol*. 2013;97(6):694–700.
 68. Hacıoğlu D, Erdöl H. Developments and current approaches in the treatment of pterygium. *Int Ophthalmol*. 2017;37(4):1073–81.
 69. Jonas P, Ocampo F, Lee A, Agahan D. Profile of Pterygium Cases Seen At a Tertiary Referral Hospital in the Philippines. *J Ophthalmic Eye Res*. 2016;1(1):1–9.
 70. Chan TCY, Wong RLM, Li EYM, Yuen HKL, Yeung EFY, Jhanji V, et al. Twelve-Year Outcomes of Pterygium Excision with Conjunctival Autograft versus Intraoperative Mitomycin C in Double-Head Pterygium Surgery. Vol. 2015, *Journal of Ophthalmology*. 2015.
 71. Liu J, Fu Y, Xu Y, Tseng SCG. New grading system to improve the surgical outcome of multirecurrent pterygia. *Arch Ophthalmol (Chicago, Ill 1960)*. 2012;130(1):39–49.

72. Rojas-Alvarez E. [Pterygium surgery: a still unfinished story]. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2008;83(5):333–4.
73. Oguz H, Uzel I. The treatment of pterygium. *Survey of ophthalmology*. United States; 2004: 129–30; 130.
74. Dollfus MA. Conjunctival-palpebral surgery during the Roman era, according to the works of Celsus (1st century A.D.). *Arch Ophtalmol Rev Gen Ophtalmol*. 1968;28(8):883–8.
75. Madaras Z, Horvath K, Modis L. [Limbo-conjunctival autografting in pterygium surgery]. *Oftalmologia*. 2009;53(1):95–9.
76. Murube J. Pterygium: Evolution of medical and surgical treatments. *Ocul Surf*. 2008;6(4):155–61.
77. Hirst LW. The treatment of pterygium. *Surv Ophthalmol*. 2003;48(2):145–80.
78. Koch JM, Mellin KB, Waubke TN. The pterygium, Autologous conjunctiva-limbus transplantation as treatment. *Ophthalmologie*. 1992;89(2):143–6.
79. Lu C-W, Hao J-L, Yao L, Li H-J, Zhou D-D. Efficacy of curcumin in inducing apoptosis and inhibiting the expression of VEGF in human pterygium fibroblasts. *Int J Mol Med*. 2017; 7;39(5):1149–54.
80. Carlock BH, Bienstock CA, Rogosnitzky M. Pterygium: Nonsurgical Treatment Using Topical Dipyrindamole – A Case Report. Vol. 5, Case Reports in Ophthalmology.
81. Frucht-Pery J, Siganos CS, Solomon A, Shvartzenberg T, Richard C, Trinquand C. Topical indomethacin solution versus dexamethasone solution for treatment of inflamed pterygium and pinguecula: a prospective randomized clinical study. *Am J Ophthalmol*. 1999;127(2):148–52.
82. Cemil Apaydin K, Duranoglu Y, Saka O, Demirbas N. Argon laser treatment of pterygium. *Ann Ophthalmol*. 2002;34(1):26–9.
83. Luo Y, Wang J-Y, Cheng X-K. Analysis of treating pterygium by argon laser. *Int J Ophthalmol*. 2009;9:588–9.
84. Nakamura K, Bissen-Miyajima H, Shimmura S, Tsubota K. Clinical application of Er:YAG

- laser for the treatment of pterygium. *Ophthalmic Surg Lasers*. 2000;31(1):8–12.
85. Krag S, Ehlers N. Excimer laser treatment of pterygium. *Acta Ophthalmol*. 1992;70(4):530–3.
 86. 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 Monbl Augenheilkd*. 2001;218(6):418–23.
 87. Rubinfeld RS. Long-term results after bare sclera pterygium resection with excimer smoothing and local application of mitomycin C. *Cornea*. United States; 2006: 25: 758; 758-9.
 88. Fossarello M, Peiretti E, Zucca I, Perra MT, Serra A. Photodynamic therapy of pterygium with verteporfin: a preliminary report. *Cornea*. 2004;23(4):330–8.
 89. Hueber A, Grisanti S, Diestelhorst M. Photodynamic therapy for wound-healing modulation in pterygium surgery. A clinical pilot study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2005;243(9):942–6.
 90. Mmu H, Sa K. Original Article Pterygium Excision with Autologous Blood Autograft Fixation : Experience of a District Hospital of Bangladesh. 2017;29(2):46–50.
 91. Dasgupta S, Vats V, Mittal S. Pterygium excision with suture-free, glue-free conjunctival autograft (SFGF-CAG): Experience of a tertiary care hospital of the Northern India. *J Clin Ophthalmol Res*. 2016;4(3):143.
 92. Aydemir O ÇO. Primer Pterjiyum Cerrahisinde Çıplak Sklera ve Konjonktival Otogreftleme Yönteminin Karşılaştırılması. *Fırat Tıp Derg*. 2011;16(3):129–31.
 93. Budak K, Khater TT, Friedman NJ, Koch DD. Corneal topographic changes induced by excision of perilimbal lesions. *Ophthalmic Surg Lasers*. 1999;30(6):458-464.
 94. Abdalla WM. Efficacy of Limbal-conjunctival Autograft Surgery with Stem Cells in Pterygium Treatment. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2009;16(4):260–2.
 95. Schwember J, Madrid L, Yori L. Rotatory Conjunctival Flap for Pterygium Removal: A Simple and Quick Technique. *Am J Cosmet Surg*. 2017;34(4):183–6.

96. Anduze AL. Conjunctival flaps for pterygium surgery. *Ann Ophthalmol (Skokie)*. 2006;38(3):219–23.
97. Aslan L, Aslankurt M, Aksoy A, Özdemir M, Yüksel E. Comparison of Wide Conjunctival Flap and Conjunctival Autografting Techniques in Pterygium Surgery. 2013, *Journal of Ophthalmology*. 2013.
98. Clearfield E, Muthappan V, Wang X, Kuo IC. Conjunctival autograft for pterygium. Vol. 2, *The Cochrane database of systematic reviews*. 2016;2: CD011349.
99. Kawano H, Kawano K, Sakamoto T. Separate limbal-conjunctival autograft transplantation using the inferior conjunctiva for primary pterygium. *Oman Journal of Ophthalmology*. India; 2011;4: 120–4.
100. Lee JS, Ha SW, Yu S, Lee GJ, Park YJ. Efficacy and Safety of a Large Conjunctival Autograft for Recurrent Pterygium. *Korean Journal of Ophthalmology : KJO*. 2017;31469–78.
101. Jha KN. Conjunctival-Limbal Autograft for Primary and Recurrent Pterygium. *Medical Journal, Armed Forces India*. 2008;64: 337–9.
102. Son JH, Lim S-H. Short-term in vivo morphological changes of amniotic membrane after fibrin glue-assisted pterygium surgery on anterior segment optical coherence tomography: a case presentation. *BMC Ophthalmol*. 2017;17(1):181.
103. Nouredin GS, Yeung SN. The use of dry amniotic membrane in pterygium surgery. *Clinical Ophthalmology (Auckland, N.Z.)*. 2016;10: 705–12.
104. Das S, Ramamurthy B, Sangwan VS. Deep lamellar keratoplasty for recurrent advanced pterygium. *Ophthalmic surgery, lasers imaging Off J Int Soc Imaging Eye*. 2009;40(1):43–5.
105. Laughrea PA, Arentsen JJ. Lamellar keratoplasty in the management of recurrent pterygium. *Ophthalmic Surg*. 1986;17(2):106–8.
106. Kaufman SC, Jacobs DS, Lee WB, Deng SX, Rosenblatt MI, Shtein RM. Options and Adjuvants in Surgery for Pterygium. *Ophthalmology*. 2018; 9;120(1):201–8.

107. Mahar PS, Nwokora GE. Role of mitomycin C in pterygium surgery. *Br J Ophthalmol.* 1993; 77(7):433–5.
108. Oguz H, Basar E, Gurler B. Intraoperative application versus postoperative mitomycin C eye drops in pterygium surgery. *Acta Ophthalmol Scand.* 1999;77(2):147–50.
109. Tassy A, Ribe D. Thiotepa eyedrops for prevention of pterygium recurrence: 18 years of use. *J Fr Ophtalmol.* 1999;22(2):215–9.
110. Wu H, Chen G. Cyclosporine A and thiotepa in prevention of postoperative recurrence of pterygium. *Yan ke xue bao = Eye Sci.* 1999;15(2):91–2.
111. Alsagoff Z, Tan DTH, Chee S-P. Necrotising scleritis after bare sclera excision of pterygium. *Br J Ophthalmol.* 2000;84(9):1050–2.
112. Pikkell J, Porges Y, Ophir A. Halting pterygium recurrence by postoperative 5-fluorouracil. *Cornea.* 2001;20(2):168–71.
113. Said DG, Faraj LA, Elalfy MS, Yeung A, Miri A, Fares U, et al. Intra-lesional 5 fluorouracil for the management of recurrent pterygium. *Eye (Lond).* 2013;27(10):1123–9.
114. Akarsu C, Taner P, Ergin A. 5-Fluorouracil as chemoadjuvant for primary pterygium surgery: preliminary report. *Cornea.* 2003;22(6):522–6.
115. Zeng W, Liu Z, Dai H, Yan M, Luo H, Ke M, et al. Anti-fibrotic, anti-VEGF or radiotherapy treatments as adjuvants for pterygium excision: a systematic review and network meta-analysis. *BMC Ophthalmol.* 2017;17(1):211.
116. Ali AM, Thariat J. Low or high fractionation dose B-radiotherapy for pterygium? A randomized clinical trial: in regard to Viani GA et al. *International journal of radiation oncology, biology, physics.* United States; 2012;82; 493; 493.
117. Tarr KH, Constable IJ. Late complications of pterygium treatment. *Br J Ophthalmol.* 1980;64:496–505.
118. Hacioglu D, Erdol H. Developments and current approaches in the treatment of pterygium. *Int Ophthalmol.* 2017; 37(4):1073–81.
119. Garcia-Medina JJ, Del-Rio-Vellosillo M, Zanon-Moreno V, Ortiz-Gomariz A, Morcillo-

- Guardiola M, Pinazo-Duran MD. Severe scleral dellen as an early complication of pterygium excision with simple conjunctival closure and review of the literature. *Arq Bras Oftalmol.* 2014;77(3):182–4.
120. Cairns G, McGhee CNJ. Orbscan computerized topography: attributes, applications, and limitations. *J Cataract Refract Surg.* 2005;31(1):205–20.
121. Srivannaboon S, Chotikavanich S. Corneal characteristics in myopic patients. *J Med Assoc Thail.* 2005;88(9):1222–7.
122. Gatinel D, Malet J, Hoang-Xuan T, Azar DT. Corneal elevation topography: best fit sphere, elevation distance, asphericity, toricity, and clinical implications. *Cornea.* 2011;30(5):508–15.
123. Jonas JB, Kling F, Grundler AE. Optic disc shape, corneal astigmatism, and amblyopia. *Ophthalmology.* 1997;104(11):1934–7.
124. Naroo S. Corneal topography and its role in refractive surgery. *Refractive Surgery: A Guide to Assessment and Management.* 2004. 9–16.
125. McCarey BE, Zurawski CA, O’Shea DS. Practical aspects of a corneal topography system. *CLAO J.* 1992;18(4):248–54.
126. Smith TW. Corneal topography. *Doc Ophthalmol.* 1977;43(2):249–76.
127. Constad WH, Furlong BA. Corneal topography and photokeratoscopy. *J Ophthalmic Nurs Technol.* 1989;8(6):225–8.
128. DelMonte DW, Kim T. Anatomy and physiology of the cornea. *J Cataract Refract Surg.* 2011;37(3):588–98.
129. Lee H, Kang DSY, Ha BJ, Choi JY, Kim EK, Seo KY, et al. Visual rehabilitation in moderate keratoconus: combined corneal wavefront-guided transepithelial photorefractive keratectomy and high-fluence accelerated corneal collagen cross-linking after intracorneal ring segment implantation. *BMC Ophthalmol.* 2017;17(1):270.
130. Tang M, Shekhar R, Miranda D, Huang D. Characteristics of keratoconus and pellucid marginal degeneration in mean curvature maps. *Am J Ophthalmol.* 2005;140(6):993–1001.

131. Keller PR, van Saarloos PP. Perspectives on corneal topography: A review of videokeratoscopy. *Clin Exp Optom*. 1997;80(1):18–30.
132. Jung S, Chin HS, Kim NR, Lee KW, Jung JW. Comparison of Repeatability and Agreement between Swept-Source Optical Biometry and Dual-Scheimpflug Topography. *J Ophthalmol*. 2017;2017:1516395.
133. Lornanthakul S, Tananuvat N. Effect of pterygium on corneal topography and astigmatism. 2017;(4) 44-48.
134. Shankar H, Taranath D, Santhirathelagan CT, Pesudovs K. Repeatability of corneal first-surface wavefront aberrations measured with Pentacam corneal topography. *J Cataract Refract Surg*. 2008;34(5):727–34.
135. Lee YW, Choi CY, Yoon GY. Comparison of dual rotating Scheimpflug-Placido, swept-source optical coherence tomography, and Placido-scanning-slit systems. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41(5):1018–29.
136. Huang J, Lu W, Savini G, Hu L, Pan C, Wang J, et al. Evaluation of corneal thickness using a Scheimpflug-Placido disk corneal analyzer and comparison with ultrasound pachymetry in eyes after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg*. 2013;39(7):1074–80.
137. Kanellopoulos AJ, Asimellis G. Clinical Correlation between Placido, Scheimpflug and LED Color Reflection Topographies in Imaging of a Scarred Cornea. *Case Reports in Ophthalmology*. 2014;5: 311–7.
138. Lluch S, Julio G, Pujol P, Merindano D. What biomarkers explain about pterygium OCT pattern. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2016;254(1):143–8.
139. Lim S-H. Clinical Applications of Anterior Segment Optical Coherence Tomography. *J Ophthalmol*. 2015;2015:1–12.
140. Demirci H, Steen D. Limitations in imaging common conjunctival and corneal pathologies with Fourier-domain optical coherence tomography. *Middle East Afr J Ophthalmol [Internet]*. 2014;21(3):220.
141. Le Q, Chen Y, Yang Y, Xu J. Measurement of corneal and limbal epithelial thickness by

- anterior segment optical coherence tomography and in vivo confocal microscopy. *BMC Ophthalmol.* 2016;16(1):163.
142. Han SB, Liu Y-C, Noriega KM, Mehta JS. Applications of Anterior Segment Optical Coherence Tomography in Cornea and Ocular Surface Diseases. *J Ophthalmol.* 2016;2016:1–9.
 143. Al-Kharashi A, Azimzadeh AA, Leung J, Radomski S, Radomski L, Lam W-C. Anterior segment optical coherence tomography changes with introduction and discontinuation of tamsulosin. *Saudi Journal of Ophthalmology.* 2016;30: 150–6.
 144. Welch MN, Reilly CD, Kalwerisky K, Johnson a, Waller SG. Pterygia measurements are more accurate with anterior segment optical coherence tomography - A pilot study. *Nepal J Ophthalmol.* 2011;3(5):9–12.
 145. Dushku N, John MK, Schultz GS, Reid TW. Pterygia pathogenesis: corneal invasion by matrix metalloproteinase expressing altered limbal epithelial basal cells. *Arch Ophthalmol (Chicago, Ill 1960).* 2001;119(5):695–706.
 146. Walland MJ, Stevens JD, Steele AD. The effect of recurrent pterygium on corneal topography. *Cornea.* 1994;13(5):463-464.
 147. Cleary C, Liu Y, Tang M, Li Y, Stoeger C, Huang D. Excimer Laser Smoothing of Endothelial Keratoplasty Grafts. *Cornea.* 2012;31: 431–6.
 148. Prabhasawat P, Barton K, Burkett G, Tseng SC. Comparison of conjunctival autografts, amniotic membrane grafts, and primary closure for pterygium excision. *Ophthalmology.* 1997;104(6):974–85.
 149. Ma DH, See L, Liao S, Tsai RJ. Amniotic membrane graft for primary pterygium: comparison with conjunctival autograft and topical mitomycin C treatment. *The British Journal of Ophthalmology.* 2000;84: 973–8.
 150. Threlfall TJ, English DR. Sun exposure and pterygium of the eye: a dose-response curve. *Am J Ophthalmol.* 1999;128(3):280–7.
 151. Ramasamy B, Quah SA, Wishart MS, Hiscott P. Temporal pterygium: benign or not?The

- British journal of ophthalmology. England; 2005;89: 1533–4.
152. Hilgers JH. Pterygium: its incidence, heredity and etiology. *Am J Ophthalmol.* 1960;50:635–44.
 153. Moran DJ, Hollows FC. Pterygium and ultraviolet radiation: a positive correlation. *Br J Ophthalmol.* 1984; 68(5):343–6.
 154. Yasar T, Ozdemir M, Cinal A, Demirok A, Ilhan B, Durmus AC. Effects of fibrovascular traction and pooling of tears on corneal topographic changes induced by pterygium. *Eye (Lond).* 2003;17(4):492–6.
 155. Yagmur M, Ozcan AA, Sari S, Ersoz TR. Visual acuity and corneal topographic changes related with pterygium surgery. *J Refract Surg.* 2005;21(2):166–70.
 156. Nuhoglu F, Özdemir FE, Sarıcı K, Abul D. New Limboconjunctival Flap Technique in the Surgical Treatment of Primary Pterygium : A Preliminary Report. 2015;17–21.
 157. Macarie SS, Macarie DM. Conjunctival autograft in pterygium treatment. *Rom J Ophthalmol.* 2016;60(3):170–3.
 158. Barbosa JB, De Farias CC, Hirai FE, Pereira Gomes J. Amniotic membrane transplantation with narrow-strip conjunctival autograft vs conjunctival autograft for recurrent pterygia. *Eur J Ophthalmol.* 2017;27(2):135–40.
 159. Lewallen S. A randomized trial of conjunctival autografting for pterygium in the tropics. *Ophthalmology.* 1989;96(11):1612–4.
 160. Welch M, Reilly C, Kalwerisky K, Johnson A, Waller S. Pterygia measurements are more accurate with anterior segment optical coherence tomography - A pilot study. *Nepal J Ophthalmol.* 2011;3(1):9–12.
 161. 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.
 162. Kampitak K. The effect of pterygium on corneal astigmatism. *J Med Assoc Thai.* 2003;86(1):16–23.
 163. Oldenburg JB, Garbus J, McDonnell JM, McDonnell PJ. Conjunctival pterygia. Mechanism

- of corneal topographic changes. *Cornea*. 1990;9(3):200–4.
164. Lin A, Stern G. Correlation between pterygium size and induced corneal astigmatism. *Cornea*. 1998;17(1):28–30.
 165. Ozdemir M, Cinal A. Early and late effects of pterygium surgery on corneal topography. *Ophthalmic surgery, lasers imaging OfJ Int Soc Imaging Eye*. 2005;36(6):451–6.
 166. Yilmaz S, Yuksel T, Maden A. Corneal topographic changes after four types of pterygium surgery. *J Refract Surg*. 2008;24(2):160–5.
 167. Oner FH, Kaderli B, Durak I, Cingil G. Analysis of the pterygium size inducing marked refractive astigmatism. *Eur J Ophthalmol*. 2008;10(3):212–4.
 168. Mohammad-Salih PAK, Sharif AFMD. Analysis of pterygium size and induced corneal astigmatism. *Cornea*. 2008;27(4):434–8.
 169. Fernández-Sánchez V, Ponce ME, Lara F, Montés-Micó R, Castejón-Mochón JF, López-Gil N. Effect of 3rd-order aberrations on human vision. *J Cataract Refract Surg*. 2018; 23;34(8):1339–44.
 170. Meitei YC, Usharani L, Gahlot A, Tsopoe W. A Comparative Study of Refractive Changes Following Pterygium Surgery with Bare Sclera Technique and Conjunctival Autografting. *J Dent med Sci*. 2016;15(11):48–51.
 171. Hirst LW. Recurrent pterygium surgery using pterygium extended removal followed by extended conjunctival transplant: recurrence rate and cosmesis. *Ophthalmology*. 2009;116(7):1278–86.
 172. Shousha MA, Karp CL, Perez VL, Hoffmann R, Ventura R, Chang V, et al. Diagnosis and management of conjunctival and corneal intraepithelial neoplasia using ultra high-resolution optical coherence tomography. *Ophthalmology*. 2011;118(8):1531–7.
 173. Turgut B, Yildirim H. The Causes of Hyperreflective Dots in Optical Coherence Tomography Excluding Diabetic Macular Edema and Retinal Venous Occlusion. *The Open Ophthalmology Journal*. 2015;9: 36–40.
 174. Rudich DS, Curcio CA, Wasserstein M, Brodie SE. Inner Macular Hyper-reflectivity

- Demonstrated by Optical Coherence Tomography in Niemann-Pick Disease. *JAMA ophthalmology*. 2013;131:1244–6.
175. Pujol P, Julio G, Barbany M, Asaad M. Healing indicators after pterygium excision by optical coherence tomography. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2015;35(3):308–14.
 176. Titiyal JS, Kaur M, Falera R. Intraoperative optical coherence tomography in anterior segment surgeries. *Indian Journal of Ophthalmology*. India; 2017: 65: 116–21.
 177. Mutlu F. A comparative study of recurrent pterygium surgery Limbal conjunctival autograft transplantation versus mitomycin C with conjunctival flap. *Ophthalmology*. 1999;106(4):817–21.
 178. Rubinfeld RS, Pfister RR, Stein RM, Foster CS, Martin NF, Stoleru S, et al. Serious Complications of Topical Mitomycin-C after Pterygium Surgery. *Ophthalmology*. 1992;99(11):1647–54.
 179. Safianik B, Ben-Zion I, Garzozzi HJ. Serious corneoscleral complications after pterygium excision with mitomycin C. *The British Journal of Ophthalmology*. 2002;86: 357–8.