



T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DR.VEYSEL ÇOBAN

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. YASİN ÇINAR

DİYARBAKIR-2023

T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

SPONTAN KORNEAL PERFORASYONLARDA  
PATCH GREFT UYGULAMALARI

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DR.VEYSEL ÇOBAN

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. YASİN ÇINAR

DİYARBAKIR-2023

## TEŐEKKÖR

Uzmanlık eğitimim boyunca deneyimlerini bana aktaran, gelişimimde bŸyŸk katkıları olan değerli hocalarım Prof. Dr. Selehattin Uğur KEKLİKÇİ'ye, Doğ. Dr. Mine KARAHAN'a, Doğ. Dr. Seyfettin ERDEM'e, Doğ. Dr. Leyla HAZAR'a,

Dr. Öğretim Üyesi Sedat AVA'ya, Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Emin DURSUN'a, beraber çalıştığım asistan arkadaşlarıma, hemşirelerime, personellerime,

Tezimin yazılmasında olduğu kadar teorik ve pratik eğitimimin her aşamasında desteğini sunan ve tecrŸbesini aktaran çok değerli hocam Prof. Dr. Yasin ÇINAR'a,

Hayatımın her aşamasında yanımda olan anneme, ablalarıma ve dostlarıma sonsuz teőekkŸrlerimi ve řŸkranlarımı sunarım.

DR.VEYSEL ÇOBAN

DİYARBAKIR-2023

## ÖZET

**Amaç:** Spontan korneal perforasyon tanısı ile patch greft cerrahisi uygulanan hastalarda cerrahinin sonuçlarının değerlendirilmesi.

**Gereç ve Yöntem:** Spontan korneal perforasyon tanısı konulan ve patch greft uygulanan 14 ile 88 yaş arası 40 hastanın 40 gözü retrospektif olarak incelendi. Hastaların preoperatif, postoperatif 1. gün, 1. hafta, 1. ay, 3. ay, 6. ay ve 12. ay muayene bulguları kaydedildi. Muayenede görme keskinliği, göz içi basıncı, Seidel testi, cerrahi sırasında kullanılan greft çapı, ek cerrahi ihtiyaç, keratit ve enfeksiyon gelişip gelişmediği ve fitizis bulbi varlığı incelendi.

**Bulgular:** Çalışmaya dahil edilen 40 hastanın yaş ortalaması  $67,03 \pm 15,99$  (14-88) yıl idi. Hastaların 20'si (%50) erkek, 20'si (%50) kadın idi. Kırk hastanın 40 gözüne patch greft uygulandı. Yirmi iki hastanın (%55) sağ gözüne, 18 hastanın (%45) sol gözüne cerrahi yapıldı. Ortalama görme keskinliğinin  $1,97 \pm 0,17$  LogMAR seviyesinden 12. ayda  $1,87 \pm 0,23$  LogMAR düzeyine artış gösterdiği tespit edildi ( $p=0,002$ ). On iki aylık takip süresince 3 hastada (%7,5) fitizis bulbi gelişti ve bunlardan 2 hastaya (%5) evisserasyon uygulandı. Üç hastada (%7,5) bakteriyel keratit, 2 hastada endoftalmi (%5), 6 hastada (%15) herpes keratit nüksü gelişti. Beş hastaya (%12,5) bir defa 2 hastaya (%5) 2 defa patch greft revizyonu yapıldı.

**Sonuç:** Patch greft uygulaması spontan korneal perforasyonlarda tektonik bütünlüğü korumada etkili bulundu. Görme düzeyindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

**Anahtar Kelimeler:** Patch greft, glob bütünlüğü, spontan korneal perforasyon, kornea

## **ABSTRACT**

**Purpose:** To determine the efficacy of patch graft surgery in patients with spontaneous corneal perforation.

**Materials and Methods:** Forty eyes of 40 patients aged 14 to 88 years who were diagnosed with spontaneous corneal perforation were retrospectively analyzed. Preoperative, postoperative 1st day, 1st week, 1st month, 3rd month, 6th month and 12th month examination findings of the patients were noted. Visual acuity, intraocular pressure, seidel test, graft diameter, need for additional surgery, infection, and presence of phthisis bulbi were noted.

**Results:** The mean age of the forty patients participating in the study was  $67,03 \pm 15,99$  (14-88) years. Twenty (50%) of the patients were male and 20 (50%) were female. Patch graft was performed on the right eye of 22 patients (55%), and the left eye of 18 patients (45%). The mean visual acuity was increased to  $1,87 \pm 0,23$  LogMAR from  $1,97 \pm 0,17$  LogMAR in 12th month ( $p=0,002$ ). During the 12-month follow-up period, phthisis bulbi was developed in 3 patients (7,5%), and evisceration was performed in 2 patients (5%). Bacterial keratitis was seen in 3 patients (7,5%), endophthalmitis in 2 patients (5%), and herpes keratitis recurrence in 6 patients (15%). Patch graft revision was performed once in 5 patients (12,5%) and twice in 2 patients (5%).

**Conclusion:** Patch graft surgery was found to be effective in preserving tectonic integrity of the eye in spontaneous corneal perforations. The increment in visual acuity was statistically significant.

**Key Words:** Patch graft, globe integrity, spontaneous corneal perforation, cornea

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR .....	i
ÖZET .....	ii
ABSTRACT .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
RESİMLER .....	viii
1.) GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2.) GENEL BİLGİLER .....	2
2.1 Kornea Embriyoljisi .....	2
2.2 Kornea Anatomisi .....	2
2.2.1 Epitel Tabakası .....	4
2.2.2 Bowman Tabakası .....	6
2.2.3 Stroma Tabakası .....	6
2.2.4 Dua Tabakası .....	7
2.2.5 Descemet Tabakası .....	7
2.2.6 Endotel Tabakası .....	8
2.3 Korneanın İnnervasyonu ve Vaskularizasyonu.....	9
2.4 Korneanın Metabolizması .....	9
2.5 Korneanın Görevleri .....	10
2.5.1 Korneanın Saydamlığı .....	10
2.5.2 Korneanın Geçirgenliği .....	10
2.5.3 Korneal Dehidratasyon .....	11
2.5.4 Korneanın Kırıcılığı .....	11
2.6 Kornea Hastalıklarının Değerlendirilmesi .....	11

<b>2.6.1 Biyomikroskopik Muayene</b> .....	<b>12</b>
<b>2.6.1.1 Direkt aydınlatma</b> .....	<b>12</b>
<b>2.6.1.2 Skleral aydınlatma</b> .....	<b>14</b>
<b>2.6.1.3 Retroilluminasyon (Posterior Aydınlatma)</b> .....	<b>14</b>
<b>2.6.2 Pakimetri</b> .....	<b>14</b>
<b>2.6.3 Speküler Mikroskopi</b> .....	<b>14</b>
<b>2.6.4 Keratometre</b> .....	<b>15</b>
<b>2.6.5 Keratoskopi</b> .....	<b>15</b>
<b>2.6.5.1 Placido Diski</b> .....	<b>15</b>
<b>2.6.5.2 Fotokeratoskop</b> .....	<b>16</b>
<b>2.6.5.3 Komputerize Kornea Topografisi</b> .....	<b>16</b>
<b>2.6.6 Konfokal Mikroskopi</b> .....	<b>16</b>
<b>2.6.7 Optik Koherens Tomografi (OKT)</b> .....	<b>16</b>
<b>2.6.8 Esteziyometri</b> .....	<b>16</b>
<b>2.6.9 Ön Segment Ekografisi</b> .....	<b>16</b>
<b>2.6.10 Korneanın Boya ile Muayenesi</b> .....	<b>17</b>
<b>2.6.10.1 Rose Bengal (Bengal pembesi)</b> .....	<b>17</b>
<b>2.6.10.2 Floresein</b> .....	<b>17</b>
<b>2.6.10.3 Seidel Testi</b> .....	<b>17</b>
<b>3.) KORNEAL PERFORASYONLAR</b> .....	<b>18</b>
<b>3.1 Korneal Perforasyonlarda Etyoloji</b> .....	<b>19</b>
<b>3.1.1 Enfeksiyon Kaynaklı</b> .....	<b>19</b>
<b>3.1.2 Nonenfeksiyon Kaynaklı</b> .....	<b>21</b>
<b>3.1.2.1 Okuler Yüzey Hastalıkları</b> .....	<b>21</b>

3.1.2.2 Otoimmün Hastalıklar .....	22
3.1.2.3 Travmatik Korneal Perforasyon .....	22
3.1.2.4 Penetran Korneal Perforasyon .....	26
3.2 Korneal Perforasyonda Tedavi .....	28
3.2.1 Medikal Tedavi .....	28
3.2.2 Cerrahi Tedavi .....	29
3.2.2.1 Doku Yapıştırıcıları .....	29
3.2.2.2 Amniyon Membran Transplantasyonu .....	30
3.2.2.3 Konjonktiva Flepleri .....	31
3.2.2.4 Korneal Patch (Yama) Grefti .....	32
3.2.2.5 Korneanın Primer Sütürasyonu .....	35
3.2.2.5.1 Ön Kamaraya Girişin Olmadığı Korneal Kesiler .....	37
3.2.2.5.2 Aköz Sızıntının Olmadığı Tam Kat Korneal Kesiler .....	37
3.2.2.5.3 İris İnkanserasyonu İle Birlikte Olan Korneal Kesiler .....	37
3.2.2.5.4 Lensin Eşlik Ettiği Korneal Kesiler .....	38
3.2.2.5.5 Vitreusun Eşlik Ettiği Korneal Kesiler .....	38
3.2.2.6 Penetran Keratoplasti .....	39
4.) GEREÇ VE YÖNTEM .....	41
4.1 Cerrahi Yöntem .....	42
4.2 Cerrahi Sonrası Takip .....	42
5.) BULGULAR .....	46
6.)TARTIŞMA .....	49

7.) SONUÇ ..... 53

8.) KAYNAKÇA ..... 54



## **RESİMLER**

**Resim 1:** Kornea ve Tabakaları

**Resim 2:** Biyomikroskopik Muayene

**Resim 3:** Seidel Testi (+) Olan Hastalar

**Resim 4:** Süpüratif Keratite Sekonder Korneal Melting

**Resim 5:** Künt Travma Sonucu Gelişen Hifema

**Resim 6:** Künt Travma Sonucu Gelişen Epitel Defekti

**Resim 7:** Yabancı Cisim Penetrasyonu Sonucu Gelişen Korneal Perforasyon

**Resim 8:** Çift Kat Amniyon Membran Transplantasyonu

**Resim 9:** Spontan Santral Korneal Perforasyon

**Resim 10:** Resim 9'daki Hastaya Uygulanan Patch Greft Cerrahisi

**Resim 11:** Korneal Kesi Alanının Primer Sütürasyonu

**Resim 12:** Penetran Keratoplasti

**Resim 13:** Santral Korneal Perforasyonda Patch Greft Uygulaması

**Resim 14:** Santral Korneal Perforasyonda Patch Greft Uygulaması

**Resim 15:** Periferik Korneal Perforasyonda Patch Greft Uygulaması

## 1.GİRİŞ VE AMAÇ

Korneal perforasyon; görme kaybına neden olabilen, ciddi göz hastalıkları arasındadır. Nedenleri arasında enfeksiyöz ve nonenfeksiyöz keratitler, inflamasyon, travma, stromal nekroza neden olan tüm göz hastalıkları sayılabilir (1). Glob bütünlüğünü yeniden sağlamak ve endoftalmi, sekonder glokom, fitizis bulbi gibi komplikasyonları önlemek için acilen tedavi etmek gerekmektedir. Bundan dolayı korneal perforasyon, oftalmolojinin acilleri arasındadır. Tedavide farklı cerrahi ve medikal protokoller mevcuttur. Bunlar arasında bandaj kontakt lens, doku yapıştırıcısı, konjonktival flep yaması, amniyon membran transplantasyonu, primer korneal sütürasyon, patch greft ve penetran keratoplasti sayılabilir (2-11).

Büyük korneal perforasyon (2 milimetreden büyük) ile stromal nekroz birlikteliği sıktır. Bu hastalarda genellikle penetran keratoplasti tercih edilen cerrahi yöntemdir. Ayrıca bu hastaların postoperatif takip ve tedavisi de zordur. Korneal patch greft uygulaması spontan korneal perforasyonlarda penetran keratoplastiye alternatif bir cerrahi prosedür olabilir. Spontan korneal perforasyonda patch greft uygulaması kullanılan başka bir cerrahi prosedürdür. Korneal patch greftin penetran keratoplastiye göre çeşitli avantajları vardır. Endotel red riskinin daha düşük olması, ameliyat sonrası steroidlere daha az ihtiyaç duyulması, glokom gelişme riskinin daha düşük olması ve göz yapılarının hasar riskinin daha az olması bu avantajlar arasında sayılabilir (12-14).

Korneal patch greftin çeşitli dezavantajları da mevcuttur. Bunlardan en önemlisi uzun süreli prognozun belirsiz olmasıdır. Ayrıca korneal perforasyonda penetran keratoplasti, korneal patch grefte göre daha sık tercih edilmektedir. Korneal perforasyon tanısı nedeniyle penetran keratoplasti uygulanan hastaların tektonik bütünlüğe ulaşma oranı %80-90 aralığındadır (6,8-11,15).

Çalışmamızda spontan korneal perforasyon tanısı konulup patch greft ameliyatı yapılan hastalarda cerrahinin sonuçları ve glob bütünlüğünü sağlamadaki başarısının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## **2.GENEL BİLGİLER**

### **2.1.Kornea Embriyolojisi**

Göz yapıları farklı embriyolojik tabakalardan gelişmiştir. Bu tabakalar genellikle nöroektoderm, süperfisiyal ektoderm ve mezenşim tabakalarıdır. Süperfisiyal ektoderm kornea epitelini, mezenşimal tabaka kornea stromasını oluşturur. Nöroektodermden köken alan tabaka ise kornea endotel tabakasıdır.

İlk oluşan kornea tabakası; kornea endoteli ve descemet zarıdır. Bu yapılar 6. haftada oluşmaya başlar. Daha sonra stroma tabakası oluşur. Stroma tabakasının yoğunlaşması ile de bowman tabakası meydana gelir. Bowman tabakası yaklaşık 5. ayda oluşur. Korneal sinirlerin oluşma süresi ise farklıdır. Genellikle korneal sinirler 3. ayda oluşur ve 5. ayda epitele ulaşır.

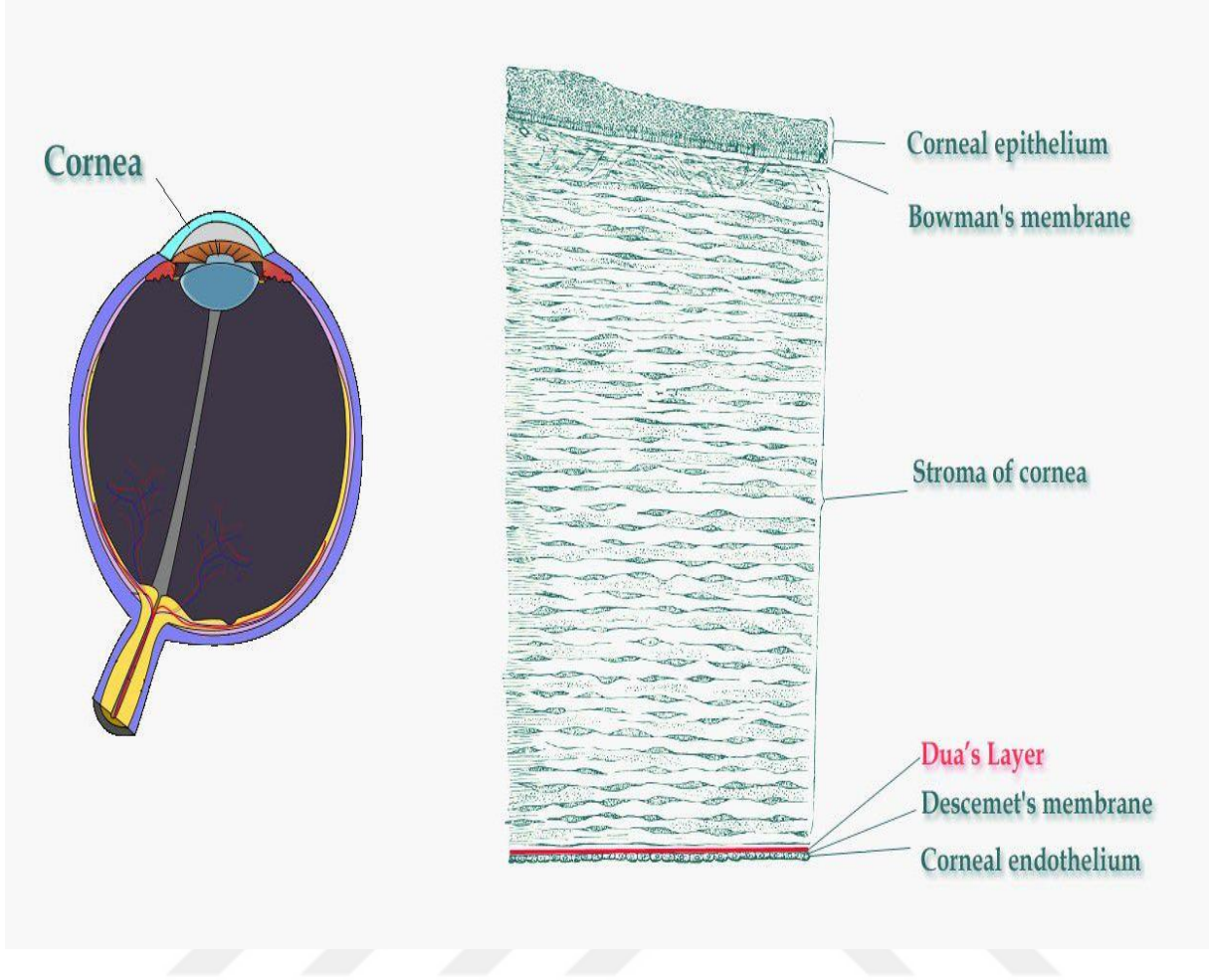
### **2.2 Kornea Anatomisi**

Kornea; lenf ve damarsal yapısı bulunmayan, saydam bir tabakadır. Sklera ile birlikte gözün ön kısmını oluşturur. Kornea dokusu skleranın yaklaşık 1/5 i kadar yer kaplamaktadır. Korneanın kırıcılığı önde +48 dioptri (D) ve arkada ise -5 dioptri (D) dir. Ortalama +43 dioptri (D) ile ışığı en çok kıran göz tabakasıdır.

11-12 milimetre (mm) korneanın dikey uzunluğudur. 9-11 milimetre ise korneanın yatay uzunluğudur. Santralde 520-540 mikron ( $\mu\text{m}$ ) kalınlığa sahip olan kornea periferde ise yaklaşık 650-700 mikron kalınlığındadır.

Kornea 6 tabakadan oluşur. Bunlar; epitel, bowman, stroma, dua, Descemet membranı ve endotel tabakasıdır. En yeni tabaka olan Dua tabakası 2013 yılında farkedilmiştir (16).





**Resim 1: Kornea ve tabakalar**

### **2.2.1 Epitel Tabakası**

Kornea epiteli, optik açıdan şeffaf bir tabakadır. Önemli özelliklerinden biri gözyaşının üzerinde yayılmasına olanak sağlamasıdır. Hemen altında kendi bazal membranı ile sıkıca yapışık durumda bulunan bowman tabakası bulunur. Önemli görevlerinden biri bariyer görevidir. Özellikle mikroorganizma, yabancı maddeler, ilaç ve çeşitli kimyasallara karşı dirençlidir. Toplam kornea kalınlığının 1/10' una denk gelen bu tabakanın ortalama kalınlığı 45-50 mikrondur (17).

Kornea epiteli nonkeratinize çok katlı yassı epiteldir. Yaklaşık 6-7 kat hücre tabakasından meydana gelir ve yenilenme hızı çok yüksektir. Kornea epitelindeki hücrelerin dizilimi çok düzenlidir. Zarar gören kornea epitelinin yenilenmesi için gerekli süre 3 gündür. Epitel tabakası içerdiği hücre çeşidine göre kabaca üç bölüme ayrılır:

A: Bazal kolumnar hücreler: Bazal membrana sıkıca bağlanmış tek sıradan oluşur.

B: Kanat hücreler: İnce uzantıları bulunur. 3 sıra halindedirler.

C: Süperfisiyal hücreler: Uzun ve ince yapıdaki hücrelerdir. Birbirlerine sıkıca bağlıdır. Yaklaşık 3 sıradırlar. En üst tabakada bulunan hücrelerin yüzeyi geniştir ve çıkıntılara sahiptir. Bu çıkıntılar gözyaşının müköz tabakasının tutunmasını sağlar.

Gözyaşı tabakası yaklaşık 7-8 mikrondur. Gözyaşı film tabakası 3 tabakadan oluşmaktadır. Bu tabakalar dıştan içe doğru lipid, aköz ve müsin tabakalarıdır.

Lipit tabaka; en dış tabakadır. Kalınlığı 0,5 mikrondur. Kolesterol, kolesterol esterleri ve yağ asitlerini bulundurur. Esasen salgılandıkları yer meibomian, moll ve zeiss bezleridir. En önemli görevi gözyaşının buharlaşmasını geciktirmektir.

Aköz tabaka; gözyaşının en kalın tabakasıdır. Kalınlığı yaklaşık 6,0 mikrondur. İçerisinde birçok elektrolit, enzim ve suyun yanısıra glikoz, çeşitli proteinler, kompleman faktörler içerir. Esasen salgılandıkları yer lakrimal, Wolfring ve Krause bezleridir.

Musin tabaka; kalınlığı yaklaşık 0,4 – 0,5 mikrondur. Konjonktival goblet hücrelerinden salgılanır. En önemli görevi korneada su birikimini önlemektir. Bu özelliği daha hipertan olmasına nedeniyledir. Ayrıca yüzey gerilimini düzenler.

Kolumnar hücreler çeşitli kontraktıl filamanlara sahiptir. Bu filamanlar özellikle hücre iskeletinin sağlanmasında etkilidir. Ayrıca hücre göçü ve yara iyileşmesine katkıda bulunurlar.

Epitel tabakası çeşitli bağlantılara sahiptir. Bu bağlantılar hücrelerin birbirine ve bazal membrana bağlanmasını sağlarlar. Ayrıca bu bağlantı noktaları hücreler arasında sadece küçük moleküllerin geçişine olanak tanır. Gap junction denen bağlantılar ile anatomik bariyer oluşturulur.

Korneal kök hücreler genellikle limbusta bulunurlar. Derin tabakadan ziyade yüzeysel tabakalardadırlar. Özellikle epitelyal hücre yenilenmesinden sorumludurlar. Genel olarak epitel tabakası gözyaşından ve konjonktival kapillerden besin ihtiyacını karşılar. Kornea epiteli vücudumuzda yenilenme hızının en yüksek olduğu hücreler arasındadır.

### **2.2.2 Bowman Tabakası**

Korneanın dıştan ikinci tabakası olan bowman tabakası epitel tabakasının hemen altındadır. Hücresel içeriğe sahip değildir. Rejenerasyon yeteneği yoktur. Önemli görevleri arasında korneanın şeklini korumak sayılabilir. Kalınlığı yaklaşık olarak 15 mikrondur.

Tip 1 ve tip 3 kollajen ihtiva eder. Bu tabakada bulunan kollajenler stroma tabakasında devamlılık gösterir. Stromadan farklı olarak dizimleri düzenli değil gelişigüzeledir. Stroma tabakasındaki gibi bu tabakayı da etkileyen hastalıklar kalıcı iz bırakır. Ayrıca Bowman tabakasının tıpkı epitel tabakası gibi korneal geçişlere karşı bariyer görevi vardır.

### **2.2.3 Stroma Tabakası**

Korneanın en kalın tabakasıdır. Kornea kalınlığının yaklaşık % 85'i stroma tabakasıdır. Kalınlığı 500 mikrondur. Bu tabaka keratositler, ekstraselüler matriks proteinleri ve kollajen fibrillerinden oluşur. Yapısında bulunan en önemli molekül sudur. Stromada yaklaşık %75-80 oranında su bulunur. En önemli görevi korneanın saydamlığını ve dayanıklılığını sağlamaktır (18).

Korneada farklı tipte kollajen mevcuttur. En sık bulunan kollajen tipleri 1, 3, 5, 6 dır. Kollajen liflerinin kornea ağırlığındaki toplam oranı yaklaşık %70'tir (18). Korneanın düzenli bir optik özelliğe sahip olmasının nedeni stroma tabakasıdır. Kollajen diziliminin oldukça düzenli olması nedeniyle ışık saçılmaları en az düzeydedir.

Stroma tabakasında glikozaminoglikanların önemli görevleri vardır. Bunlardan ilki oluşturdukları anyonik ortam nedeniyle katyon ve suyun tutulmasını sağlamalarıdır. Böylece korneanın beslenmesine katkı sunarlar. Diğer görevleri ise kollajenler arası mesafeyi doldurmalarıdır. En sık bulunan glikozaminoglikanlar; keratan sülfat, kondroitin sülfat ve dermatan sülfattır (19).

#### **2.2.4 Dua Tabakası**

Bu tabaka en son keşfedilen tabakadır. 2013 yılında cerrahi sırasında yayınlanmıştır. Stroma ve descemet tabakaları arasında bulunur. Kalınlığı yaklaşık 15 mikrondur. İsmi keşfeden bilim adamından almıştır. Görevi henüz anlaşılamamıştır (16).

#### **2.2.5 Descemet Tabakası**

Descemet tabakası endotelin hemen üzerinde bulunur. Endotel tabakasının bazal membranı olarak görev yapar. Yenidoğanda ince bir zar iken erişkinde kalınlığı artar. Erişkindeki kalınlığı yaklaşık 10 mikrondur. Yapısında esasen kollajen bulunur. Ek olarak fibronektin ve laminin maddelerini de içerir.

En önemli görevi penetrasyonlara karşı bariyer görevi görmesidir. İçerdiği glisin, hidroksiglisin ve hidroksiprolin sayesinde kollajenazlara karşı dirençlidir. Antikollajenaz özellik sayesinde tam kat defektlerin önlenmesinde önemli bir savunma mekanizmasıdır.

Descemet tabakasının rejenerasyon yeteneği yoktur. Bundan dolayı hasar görmesi halinde endotel hücreleri alana doğru yönelir. Aköz hümörün stroma içine girmesi sonucunda da stromal ödem gelişir (20).

### **2.2.6 Endotel Tabakası**

Endotel tabakası, korneanın saydamlığı için çok önemlidir. Aköz hümör ile direkt temasta olan korneanın en iç tabakasıdır. Tek kat dizilen hegzagonal (altıgen) yapıda endotel hücrelerden meydana gelir. Bu hücreler birleşerek mozaik pattern dediğimiz endotel tabakasının normal görünümünü oluştururlar. Yaklaşık 20 mikron genişliğindedir fakat hasar sonucu normal yapılarını kaybedip genişleyebilirler. Hücrelerin kalınlığı yaklaşık 5 mikrondur (20).

Endotel hücre sayısı çocuk ve genç erişkinde en fazladır. Gençlerde ortalama endotel sayısı 450.000 dir. Yaşla beraber hücre sayısı azalır ve hücreler genişleyerek yassılaşıır. Bunun en önemli nedeni endotel hücrelerinin bölünme özelliklerinin olmamasıdır. Endotel tabakasında milimetre karede 3000 hücre bulunur. Hücre sayısı 1000'in altına düştüğünde korneal ödem riski artar. Böylece korneal saydamlık kaybolur. Pleomorfizm; endotel hücrelerin hegzagonal yapısının kaybolmasıdır. Bu oran normal kornealarda %80-85'tir. Bu değerin altındaki değerlerde pleomorfizm olduğu kabul edilir (21-22).

Endotel tabakasının en önemli görevi; korneanın saydamlığını sağlamasıdır. Bunu endotel hücrelerinde bulunan  $Na^+/K^+$ ATPaz pompaları ile sağlar. Bu pompalar ile aköz hümörde ve korneada elektrolit dengesi sağlanır.  $Na^+$  beraberinde su çektiği için stromal ödem engellenir, kornea saydamlığı sağlanır.

Endotelyal pompa görevi aralıksız devam eden bir süreçtir. Bazı durumlarda endotelyal hücre sayısının azalmasına bağlı olarak pompa fonksiyonu azalır. Travma, inflamasyon, cerrahi, sıcaklık farkları, yüksek göz içi basıncı gibi durumlarda endotel sayısı düşer ve

pompa fonksiyonu azalır. Böylece stromal ödem meydana gelir, kornea saydamlığı bozulur (21).

### **2.3 Korneanın İnnervasyonu ve Vaskularizasyonu**

Korneada vasküler yapı ve lenf sistemi bulunmamaktadır. Oksijen ihtiyacı gözyaşı tabakasından diffüzyon ile sağlanır. Metabolik ihtiyaç ise aköz hümörden diffüzyon ile sağlanır (23).

Kornea, vücutta en fazla serbest sinir uçlarına sahip dokudur. Başlıca siniri oftalmik sinirden uzanan arka siliyer sinirlerdir. Bu sinirler ön ve arka dallara ayrılır. Korneanın ön kısmına giden sinirler miyelinsizdir. Epitel bazal membranı seviyesinde sonlanırlar.

Korneanın tüm tabakaları sinir lifi konusunda zengin iken endotel tabakasında sinir lifi bulunmaz. Ayrıca korneada sempatik sinir liflerinin de olduğu bildirilmiştir. Sempatik liflerin görevi tam olarak çözülememiştir (17).

### **2.4 Korneanın Metabolizması**

Vücudumuzdaki diğer dokularda olduğu gibi korneanın da enerjiye ihtiyacı vardır. Aköz hümörden aldığı glikozu krebs siklüsünde enerjiye çevirir. Krebs siklusunda ihtiyaç duyduğu oksijeni ise gözyaşı tabakasından karşılar. Diğer tabakalardan farklı olarak endotel tabakası oksijen ihtiyacını aköz hümörden karşılar.

Kornea ihtiyaç durumlarında kullanılmak üzere glikozu glikojen şeklinde depolar. Glikojen özellikle epitel tabakasında depolanır. Ayrıca ATP ve oksidatif enzimler en fazla epitel tabakasında bulunur. Kornea endoteli krebs siklusu ve heksoz monofosfat yolunu beraber kullanabilmektedir (24).

## **2.5 Korneanın Görevleri ve Özellikleri**

Korneanın çeşitli görevleri vardır. Bunlar; kırıcılık, saydamlık, ilaç geçirgenliği ve dehidratasyon sağlamasıdır.

### **2.5.1 Korneanın Saydamlığı**

Korneal saydamlıkta rol alan en önemli 2 tabaka stroma ve endotel tabakasıdır. Stromadaki kollajen liflerin paralel dizilmesi ve mesafelerinin aynı olması korneal saydamlığa katkı sağlar. Bu muntazam diziliş değişirse korneal saydamlık kaybolur.

Endotel tabakasının pompa işlevi korneal saydamlığı sağlamada diğer etkindir. Stromada su birikimi önlenir ve korneal saydamlık sağlanır. Saydamlığı sağlayan diğer nedenler; ekstrasellüler alanın kırıcılığının aynı olması, korneal su içeriği ve damarsal yapıların olmamasıdır. Ani göz içi basınç değişiklikleri kollajen liflerin düzenli dizilimine zarar verir. Ayrıca endotelyal pompa sisteminin fonksiyonunu azaltır. Böylece korneanın saydamlığı azalır (17).

### **2.5.2 Korneanın Geçirgenliği**

Kornea, maddelerin geçişine karşı bariyer görevi görür. Çeşitli ilaç, metabolik ürün, glikoz, su, oksijen ve metabolik atıkların korneadan geçişi farklı faktörlere bağlıdır. Etkili faktörler şunlardır:

- 1.Molekül ağırlığı ve yoğunluğu
- 2.Kimyasal yapısı
- 3.Yüzey gerilimi
- 4.pH düzeyi ve osmolaritesi

### **2.5.3 Korneal Dehidratasyon**

Korneanın su tutma özelliği çok güçlüdür. Stromada bulunan glikozaminoglikanlar bu özelliğin en önemli nedenidir. Korneanın su oranı yaklaşık % 80'dir. Bu oranı etkileyen başlıca 5 neden vardır:

1. Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>ATPaz pompasının etkilenmesi
2. Göz içi basıncı değişimleri
3. Gözyaşı film tabakasını etkileyen durumlar
4. Aköz hüümörde osmotik değişime yol açan değişiklikler
5. Epitel ve endotel tabakasında meydana gelen değişiklikler

### **2.5.4 Korneanın Kırıcılığı**

Göze gelen ışıkların kırılmasında en önemli pay korneanıdır. Korneanın kırma indisi 1,38; lensin kırma indisi ise 1,42 dir. Buna rağmen korneanın kırma gücü +43 dioptri iken lensin kırma gücü +20 dioptridir. Çünkü ışınların ilk kırıldığı ortam kornea dokusudur. Gözün toplam kırıcılığının yaklaşık %75'i korneaya aittir (25).

Korneanın kırıcılığında epitel ve gözyaşı film tabakasının etkisi büyüktür. Korneanın ön yüzünün sadece 3-4 milimetrelik santral kısmı sferiktir. Ayrıca merkezden perifer gidildikçe kornea kalınlığı artar ve kırıcılığı azalır. Santralde kornea kalınlığı 0,50 milimetre iken perifer kornea kalınlığı ortalama 0,70 milimetredir (26).

### **2.6 Kornea Hastalıklarının Değerlendirilmesi**

Göz hastalıkları uzmanı olmayan hekimler korneayı kabaca muayene edip pamuk çubuk yardımıyla kornea duyarlılığını değerlendirebilirler. Oftalmologlar ise korneanın detaylı muayenesi için çeşitli cihazlar kullanır. Bu cihazlar biyomikroskopi, keratometri, keratoskopi,

pakimetri, speküler mikroskopi, esteziyometri, optik koherens tomografi gibi cihazlardır. Ayrıca kornea muayenesine yardımcı olan çeşitli kornea boyaları da muayene esnasında kullanılmaktadır.

### **2.6.1 Biyomikroskopik Muayene**

Göz hekimlerinin kornea muayenesinde kullandığı esas alettir. Kornea ve ön segmente ait diğer yapıların binoküler olarak muayene edilmesine olanak tanır. Farklı büyütme ile farklı kalınlıktaki ışık kaynakları değişik açılardan gönderilerek korneanın tüm katları değerlendirilebilir. Esasen 3 farklı yöntem mevcuttur:

**2.6.1.1 Direkt aydınlatma:** Diffüz ışık yardımı ile korneadaki büyük lezyonları incelemede fayda sağlar. Işık inceltirilip daraltılarak ve korneaya oblik olarak yansıtılarak korneanın ince kesiti görülür. Ayrıca kornea lezyonlarının horizontal boyutu ve derinliği değerlendirilir.

Biyomikroskopun ışığı kısa bir kesit haline getirilip optik kısma göre 60 derece yandan verilerek 25 veya 40 kat büyütme ile endotel yapısının değerlendirilebildiği speküler yansıma elde edilebilir. Kırmızıdan yoksun filtre ile kırmızı lezyonlar siyah görünürken rose bengal boya ile damar yapıları ayırt edilebilir. Kobalt mavisi filtresi ise floresein ile birlikte kullanılır ve boyanan lezyonlar yeşil görünür.



**Resim 2: Biyomikroskobik Muayene**

**2.6.1.2 Skleral aydınlatma:** Işık daraltılarak lateralden limbusa yansıtılır, biyomikroskop ise santrale odaklanır. Bu muayene yönteminde ışık kaynağı ile mikroskop açısı ayrılır. Bu nedenle merkezi kilitlenme düğmesinin vidası gevşetilir. Böylece ışık korneanın içinden boydan boya geçerek limbustan gözü terk eder. Eğer ışık herhangi bir opasite nedeniyle engellenirse lezyon net şekilde aydınlanır. Bu yöntem özellikle küçük lezyonların ve belirgin olmayan kornea ödeminin ortaya çıkarılmasında faydalıdır.

**2.6.1.3 Retroilluminasyon (Posterior Aydınlatma):** Bu yöntemde korneadan kırılıp irise giden ve geri yansıyan ışınların korneanın arka tabakalarını aydınlatmasından faydalanılır. Bu yöntem özellikle korneadaki küçük değişikliklerin, keratik presipitatların ve küçük kan damarlarının fark edilmesinde etkilidir.

## **2.6.2 Pakimetri**

Korneanın kalınlığını ölçer. Limbusa doğru artan kornea kalınlığı bu bölgede 0,7-0,9 milimetre arasında değişir. Kornea kalınlığı endotelin sağlam olduğunun indirekt göstergesidir. Santral kornea kalınlığı 0,49-0,56 milimetre arasındadır. İki tip pakimetri ölçümü mevcuttur. Optik pakimetri biyomikroskopiye yerleştirilmiş bir cihazdır, hata payı vardır. Ultrasonik pakimetri daha basit ancak daha doğru ölçüm yapar, korneadaki sesin hızına göre ölçüm yapar.

## **2.6.3 Speküler Mikroskopi**

Kornea endotelinin fotoğraflarının çekilerek incelenmesini ve hücreleri büyüklük, şekil, yoğunluk, dağılım açısından değerlendirilmesini sağlar. Normal endotel hücresinin düzgün hegzagonal (altıgen) bir yapısı vardır ve milimetre karede 3000 hücre bulunur. Bu sayı 1000 in altına düştüğünde endotel dekompanasyon riski artar. Endotel hücrelerinin ortalama alan farkları varyasyon değeri olarak kaydedilir. Hücreler arası bu farkın artmasına polimegatizm denir. Pleomorfizm ise hücrelerin hegzagonal şekillerinin bozularak hücre şekillerinin

farklılaşmasıdır. Pleomorfizm arttıkça korneanın intraokuler cerrahiyi tolere edemez hale geldiği kabul edilir.

#### **2.6.4 Keratometre**

Korneanın kırıcılığını ve eğrilik yarıçapını ölçen alettir. Korneanın santral 1-2 milimetrelik alanı 3.0 Dioptri kadar daha diktir. Bunu 3-4 milimetrelik simit şeklinde parasantral bir alan çevreler ki burada kornea daha düzleşir. Apikal zon olarak adlandırılan 7-8 milimetrelik bu kısım kontakt lens uygulamalarında kullanılan alandır ve korneanın kırıcılığında sorumludur. Bunu da çevreleyen periferik zon ismi verilen bölge limbus ile birleşir, korneanın en düz bölgesidir. Keratometre korneayı her meridyende sabit eğrilik yarıçapı olan konveks bir ayna olarak kabul eden prensiple çalışır.

Santral 2,8-4 milimetrelik zonda 2 vertikal ve 2 horizontal noktayı kornea yüzeyine yansır. Eğrilik yarıçapı dioptri ve milimetre cinsinden ölçülür. Halkalardaki bozukluklar ölçümü etkilediği için keratoplasti ve refraktif cerrahi sonrası, keratokonus ve diğer bazı kornea hastalıklarında olduğu gibi sferosilindirik olmayan yüzeylerde kullanımı sınırlıdır. Santral 3 milimetrelik zonda ölçüm yaptığı için parasantral ve periferdeki noktalar hakkında bilgi veremez.

#### **2.6.5 Keratoskopi**

Çok sayıda konsantrik halkalardan oluşan ve bu halkaları hastanın korneasından yansıtarak korneanın şekil anormalliklerini saptayan cihazdır. Kornea yüzeyi düzenliyse yansıyan görüntü düzenli yuvarlak halkalardan, düzensizse eğik halkalardan oluşur. Genel olarak dik bölgelerde halkalar birbirine yakın görülürken düz bölgelerde halkalar uzaklaşmış izlenir. Keratoskopların başlıca tipleri şunlardır:

**2.6.5.1 Plasio Diski:** Basit, elde kullanılan bir keratoskoptur.

**2.6.5.2 Fotokeratoskop:** Daha gelişmiş bir keratoskop olup görüntünün kalıcı kaydı yapılır.

**2.6.5.3 Komputerize Kornea Topografisi:** Kornea yüzeyinin renkli, kırıcılığa göre kodlanmış topografik haritasını oluşturur. En dik ve en düz meridyendeki dioptrik güçler ve bunların aksları da görülebilir.

Refraktif cerrahi hastaların takibinde, düzensiz astigmatizma izleminde, kontakt lens kullanımına bağlı korneada buruşma durumlarında, keratokonusun erken tanı ve takibinde, katarakt cerrahisi veya keratoplasti sonrası astigmatizmanın değerlendirilmesinde yararlıdır.

### **2.6.6 Konfokal Mikroskop**

Kesik bir ışın kullanılarak in vivo tüm kornea katmanları, epitel, keratosit ve endotel hücrelerinin yapıları değerlendirilebilir. Korneada ödem ve skar varlığında dahi kornea hastalıklarında tabakalardaki değişikliklerin görüntüsünü verir.

### **2.6.7 Optik Koherens Tomografi (OKT)**

Daha önceleri retinanın incelenmesinde kullanılan OKT' nin ön segmente ayarlı modellerinde gözyaşı menisküsü, korneanın pakimetri ve kesitsel değerlendirilmesi ile birlikte açı elemanları da incelenebilir hale gelmiştir.

### **2.6.8 Esteziyometri**

Korneanın duyarlılığını ölçen ince bir filamandan oluşur. Özellikle herpetik keratitli olgularda duyarlılığın azalmasının gösterilmesi tanıda yardımcıdır.

### **2.6.9 Ön Segment Ekografisi**

Yabancı cisim, iris ve siliyer cisim tümörlerinin değerlendirilmesi, ön segment hasarlarının derecesinin saptanmasında kullanılır.

İmmersiyon tekniğinde kapakların arasına bir skleral koruyucu yerleştirilip içi metilselüloz ile doldurularak A- ve B- tarama ultrason yapılır. Optik yerine ses frekanslarından yararlandığı için opasiteleri geçebilme özelliği vardır. Ancak bu hızda 1,5-2 milimetreden daha derine dalgalar geçemez.

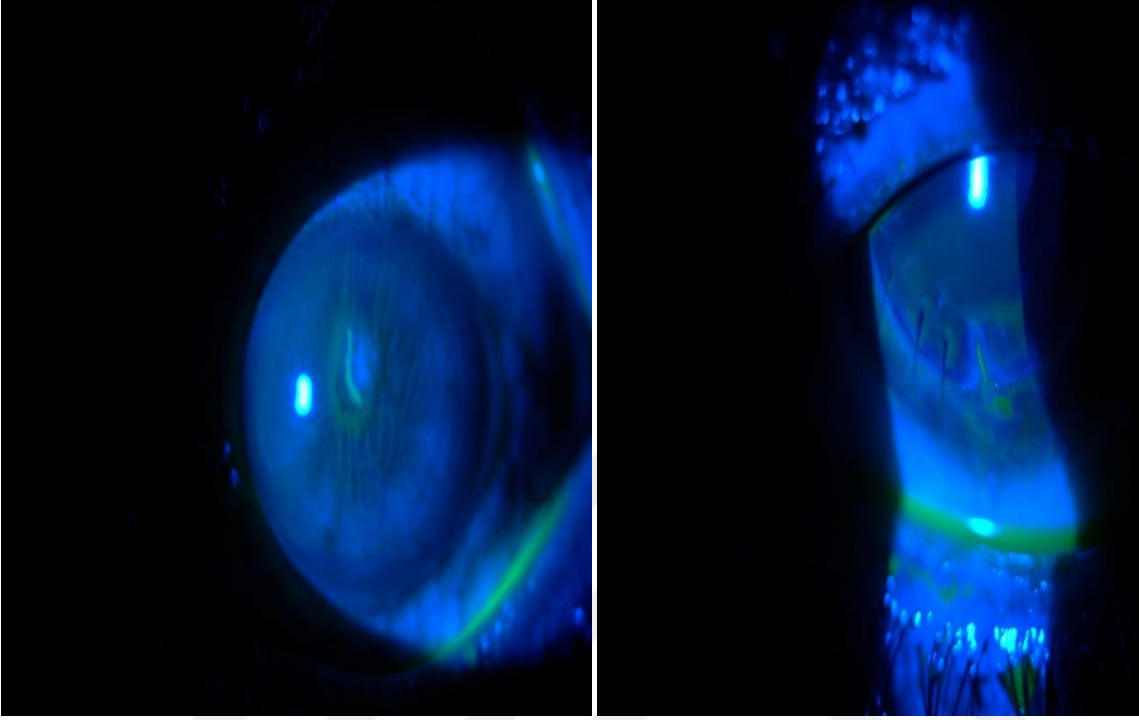
### **2.6.10 Korneanın Boya İle Muayenesi**

Kornea muayenesinde kullanılan başlıca iki boya preparatı; floresseine ve rose bengal solüsyonudur. Bu boyalar epitel tarafından emilmez. Kobalt mavisi filtre ile aydınlatma flöresans etkisini artırır.

**2.6.10.1 Rose Bengal (Bengal pembesi) (%1'lik solüsyon ):** Konjonktiva ve korneanın nekroze epitel hücrelerini ve müsin tabakasını boyar.

**2.6.10.2 Floresein(%2'lik solusyon):** Korneayı boyayan ve epitel yüzeyinin her türlü düzensizliğini gösteren özel boya preparatıdır. Floresein içeren steril kağıt stripler lokal anesteziyle ıslatıldıktan sonra alt kapağın iç kısmına değdirilerek veya hazırlanan damla şeklinde preparatlar alt fornikse damlatılarak boyanın gözyaşı film tabakasında yayılması sağlanır. Biyomikroskopun kobalt mavisi ışığı kullanılarak, boyanın fluoresansı artırılır. Normal korneada floresein düzenli bir şekilde yayılır. Korneada patoloji varlığında ise etkilenen alanda aşırı miktarda boya birikimi görülür.

**2.6.10.3 Seidel Testi:** Aköz hümörün sızıntısının tespit edilmesini sağlar. Bir damla %2 lik floresein alt fornikse damlatılır. Biyomikroskopta kobalt mavisi filtresi kullanılarak sızıntı alanındaki lokalize seyrelmeye bağlı olarak rengin koyu turuncudan parlak sarı-yeşile dönüştüğü görülür.



Resim 3:Seidel Testi (+) Olan Hastalar

### 3.KORNEAL PERFORASYONLAR

Korneal perforasyon oftalmolojinin acillerindendir. Ağır görsel problemlere ve okuler morbiditeye yol açan ciddi hastalık grubudur. Her yıl tüm dünyada yaklaşık 1,6 milyon insanı etkilemektedir. Komplikasyonlarla birlikteliği sık olduğundan acil tedavi edilmesi gerekmektedir. Üveit, sineşi, glokom, katarakt, keratit, retina dekolmanı ve endoftalmi gibi hastalıklara yol açabilir. Bundan dolayı glob bütünlüğünü sağlamak ve perforasyon tamiri önemlidir. Küçük (1-2 milimetre) ve tam kat olmayan perforasyonlarda kontakt lens ve doku yapıştırıcıları yeterli olabilmektedir. Daha büyük (2 milimetreden büyük) ve tam kat

perforasyonlarda ise primer sütürasyon, patch greft ve penetran keratoplasti gibi cerrahilere ihtiyaç duyulur (27).

### **3.1 Korneal Perforasyonlarda Etyoloji**

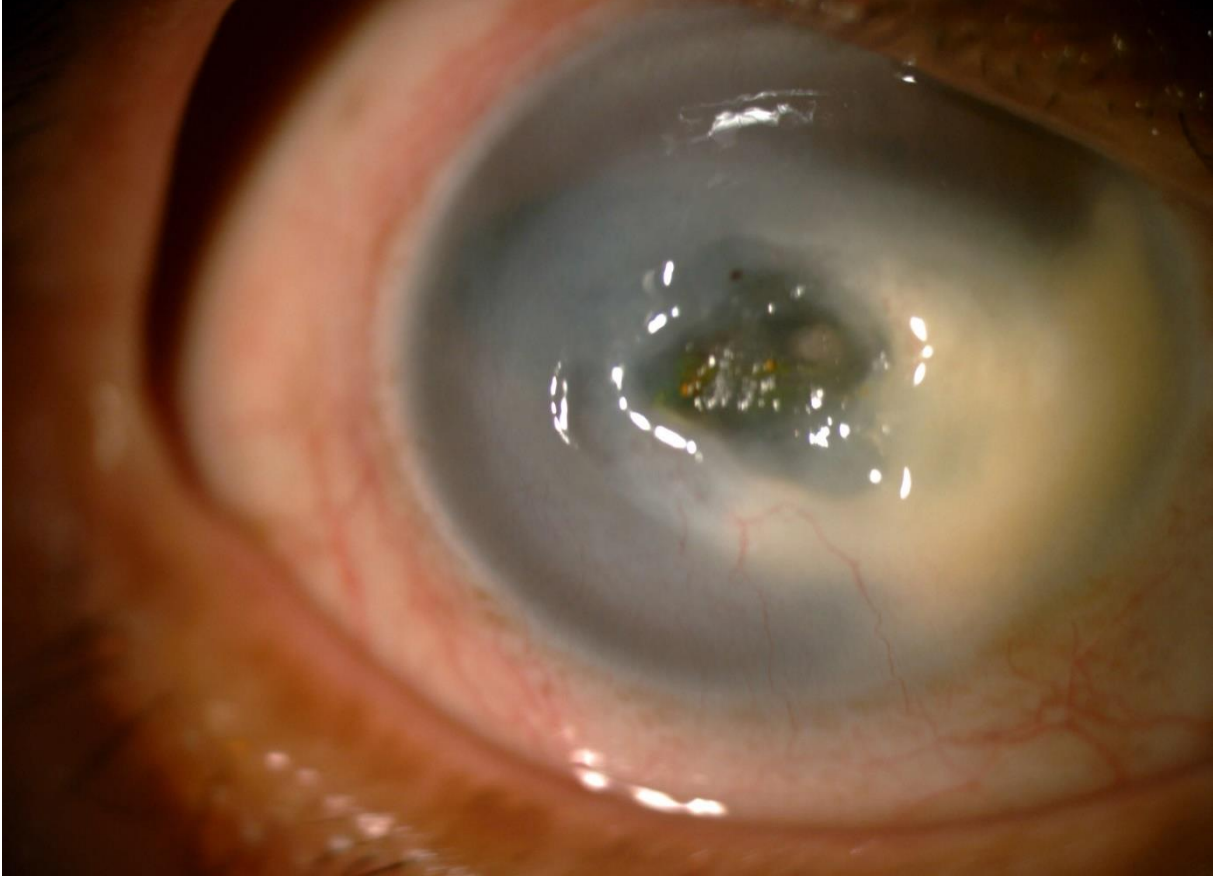
Korneal perforasyonlar, kabaca enfeksiyöz ve nonenfeksiyöz diye ayrılır. Keratit, sistemik hastalıklar, künt veya penetran travma, oküler hastalıklar, immün sistem hastalıkları gibi birçok neden korneal perforasyona yol açabilir.

#### **3.1.1 Enfeksiyon Kaynaklı**

Korneal perforasyonun en sık nedenlerinden biri korneal enfeksiyonlardır. Endüstriyel ülkelerde ana neden stromal erimeye yol açan tekrarlayıcı herpes keratitidir. Gelişmekte olan ülkelerde ise bakteri ve mantar enfeksiyonları en sık etkindir (28).

Bakteriyel keratit etkenleri sağlıklı korneaya penetre olamaz. Sadece bazı neisseria ve campylobakter türleri sağlam korneayı invaze edebilir. Bakteriler, korneal ülsere yol açarak korneal perforasyona giden süreci hızlandırır. Özellikle korneal epitel hasarı varlığında stroma tabakasından kolayca yayılabilirler.

Vücudumuzun enfeksiyona yanıtı proinflamatuvar sitokinleri salgılamaktır. Bu sitokinler nötrofil, lökosit ve makrofajların enfeksiyon bölgesine yönelmesini sağlar. Enfeksiyon alanına yönelen hücreler kornea dokusundan daha fazla proinflamatuvar sitokin salınmasını uyarır. Kontrolsüz sitokin salınımı inflamatuvar maddeler arasında dengesizliğe yol açar. En sık görülen bakteriyel keratit etkenleri; stafilokok türleri, streptokok türleri ve psdomonastır.



**Resim 4: Süpüratif Keratite Sekonder Korneal Melting**

Psödomonasın etkeni olduğu keratitte korneal perforasyon gelişme riski daha yüksektir. Çünkü sahip olduğu kollajenaz benzeri enzimler ile stroma tabakasını eritir. Stromal erimeye ikincil olarak enfeksiyon derin tabakalara ilerler. Sonuçta korneal perforasyon gelişimi tetiklenir (29).

Merkezi kornea perifere göre daha incedir. Ayrıca periferik korneaya hem kök hücreler hem de damar dokuları daha yakındır. Bundan dolayı merkezi kornea ülserlerinde perforasyon gelişme riski daha fazladır (30).

Gelişmiş ülkelerde en sık keratit etkeni herpes virüsleridir. Herpes keratiti de korneal perforasyona yol açabilir. Bunda etkili olan mekanizma stromal erimedir. Stromal nekrozdan sorumlu mekanizma, inflamatuvar hücrelerden ve virüsten salgılanan metalloproteinaz ve kollajenazlardır. Herpetik keratitlerde hastanın bağışıklığına bağlı olarak enfeksiyon yayılabilir (31).

Mantar enfeksiyonlarının etken olduğu keratitlerin oranı nispeten düşüktür. Gelişmekte olan ülkelerde özellikle tarım işçilerinde sıklığı artar. Mantar keratitlerinin en önemli dezavantajı oküler antifungal tedavinin göz dokularına geçişinin sınırlı olmasıdır. Bundan dolayı mantar enfeksiyonlarında medikal tedavi başarısı düşüktür ve cerrahi tedavi ihtiyacı daha fazladır (32).

### **3.1.2 Nonenfeksiyöz Kaynaklı**

#### **3.1.2.1 Oküler Yüzey Hastalıkları**

Kuru göz hastalığı oftalmologların en sık karşılaştıkları hastalık grubudur. Kuru göze ikincil olarak ekspoju keratopati sıklıkla görülmektedir. Kuru gözün tetiklediği korneal perforasyonlar görülebilmektedir. Gözyaşı üretimi bu hastalarda azdır ve bu da epitel hasarını tetikler. Ayrıca kronik blefaritin tetiklediği inflamasyon neticesinde inflamatuvar hücrelerden kollajenaz salgılanır. Stromadaki kollajenin enzimatik parçalanması ile stromal nekroza ilerleyiş başlar.

Bir diğer etken ise kserozistir. Kserozisin en sık nedeni vitamin A eksikliğidir. Diğer nedenler ise idiyopatik, eritema multiforme, Stevens-Johnson sendromu, pemfigoid ve Sjögren sendromudur (33). Ekspoju keratopati bir diğer korneal perforasyon nedenidir. Birçok sistemik ve oküler hastalık ekspoju keratopatiye yol açabilir. Başlıca nedenler; fasiyal sinir paralizi, ekтроpiyon, entropiyon, tiroid orbitopatisi, kimyasal travma, skatrisyel gözkapağı hastalıkları ve gevşek gözkapağı sendromudur (34).

### **3.1.2.2 Otoimmün Hastalıklar**

Bu grup içerisinde en sık görülen hastalık periferik ülseratif keratittir. Periferik ülseratif keratite en sık yol açan hastalık ise romatoid artritir. SLE, Wegener granülomatozu, poliarteritis nodoza ve diğer birçok otoimmün, vasküler, kollajen hastalık bu duruma yol açar. Periferik ülseratif keratitte genelde hastalık periferden başlar ve ülserasyon hem derine hem de merkeze yayılır. İnflamasyonun artmasıyla beraber korneal perforasyon gelişebilir.

Yapılan çalışmalarda periferik ülseratif keratitte ilerleyici korneal yıkım görülür. Bunun ana sebebinin korneal kollajenaz seviyelerindeki farklılık olduğu tespit edilmiştir (35). Mooren ülseri ve Terrien marjinal dejenerasyonu nadir görülen otoimmün oküler hastalıklardır. Otoimmün hastalıklarda cerrahiye ikincil olarak korneal perforasyonlar görülebilir. Ayrıca bu hastalarda küçük bir travma sonucunda dahi korneal perforasyon oluşabilir.

### **3.1.2.3 Travmatik Korneal Perforasyon**

Korneal perforasyonların en sık sebebi travmadır. Nedenleri penetran, künt, cerrahi, termal, kimyasal diye ayrılabilir.

Kimyasal travma özellikle konjonktiva, limbus ve korneada ciddi inflamasyona yol açar. Beraberinde büyük bir bölgede nekroz gelişir. Korneal epitelizasyonun olmaması sonucu inflamasyon daha dirençli bir hale gelir. Gelişen iskemi ve korneal ülserasyon neticesinde korneal perforasyona giden süreç hızlanır. Korneal perforasyon gelişmesinde kollajenazların da etkisi bilinmektedir (36).

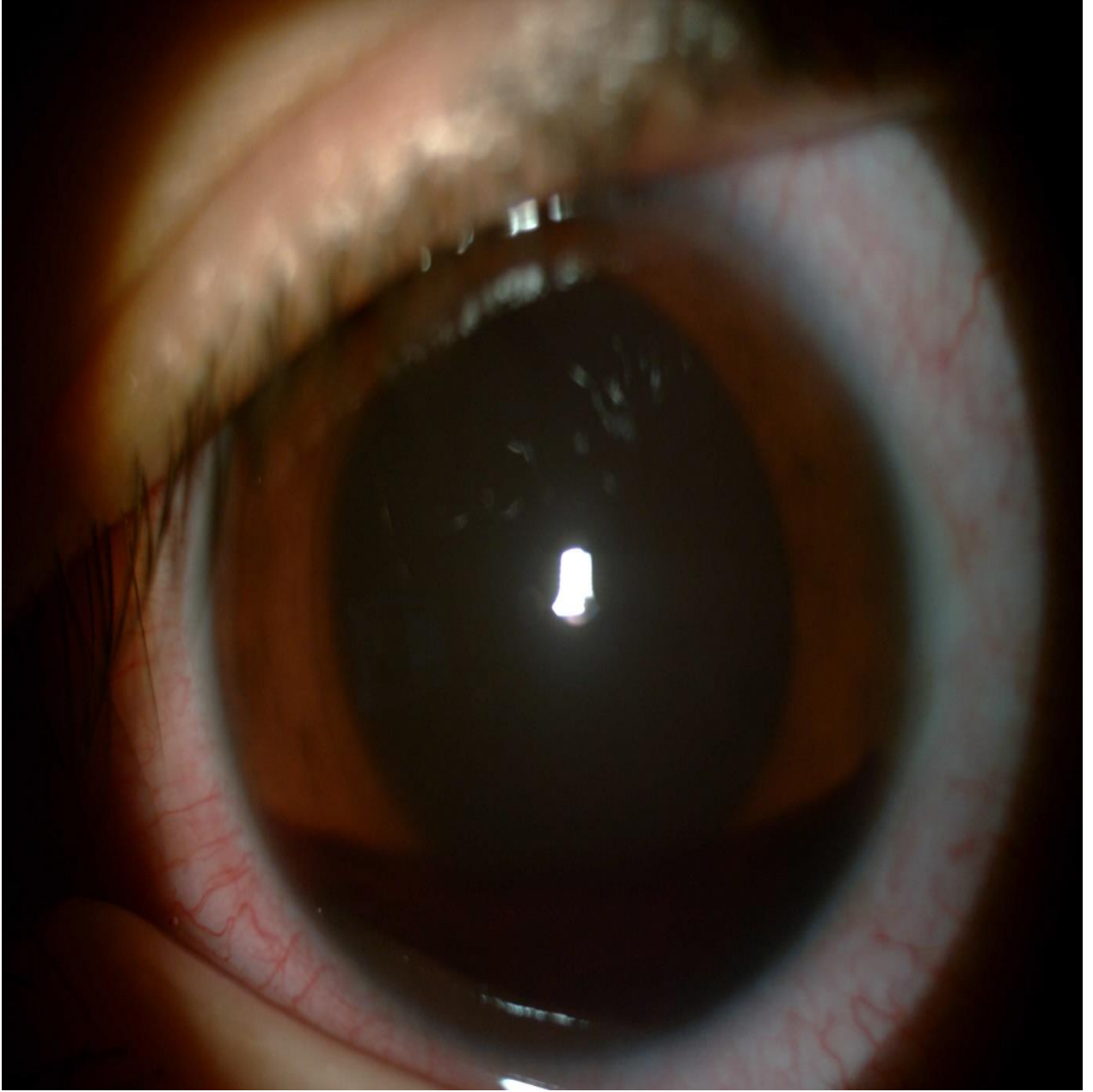
Termal yaralanmaların korneal perforasyona neden olması nadirdir. En sık görülen lezyonlar korneal epitel defektleridir. Aşırı sıcak-soğuk ve yoğun temaslarda korneal perforasyon görülebilir.

Bazı çalışmalarda cerrahi sonrası korneal perforasyon gelişebileceği belirtilmiştir. Özellikle katarakt cerrahisi, lasik, lasek, fotorefraktif keratektomi, argon laser fotokoagülasyon ve pterijum eksizyonu sonucunda korneal perforasyon görülebilir (37-40).

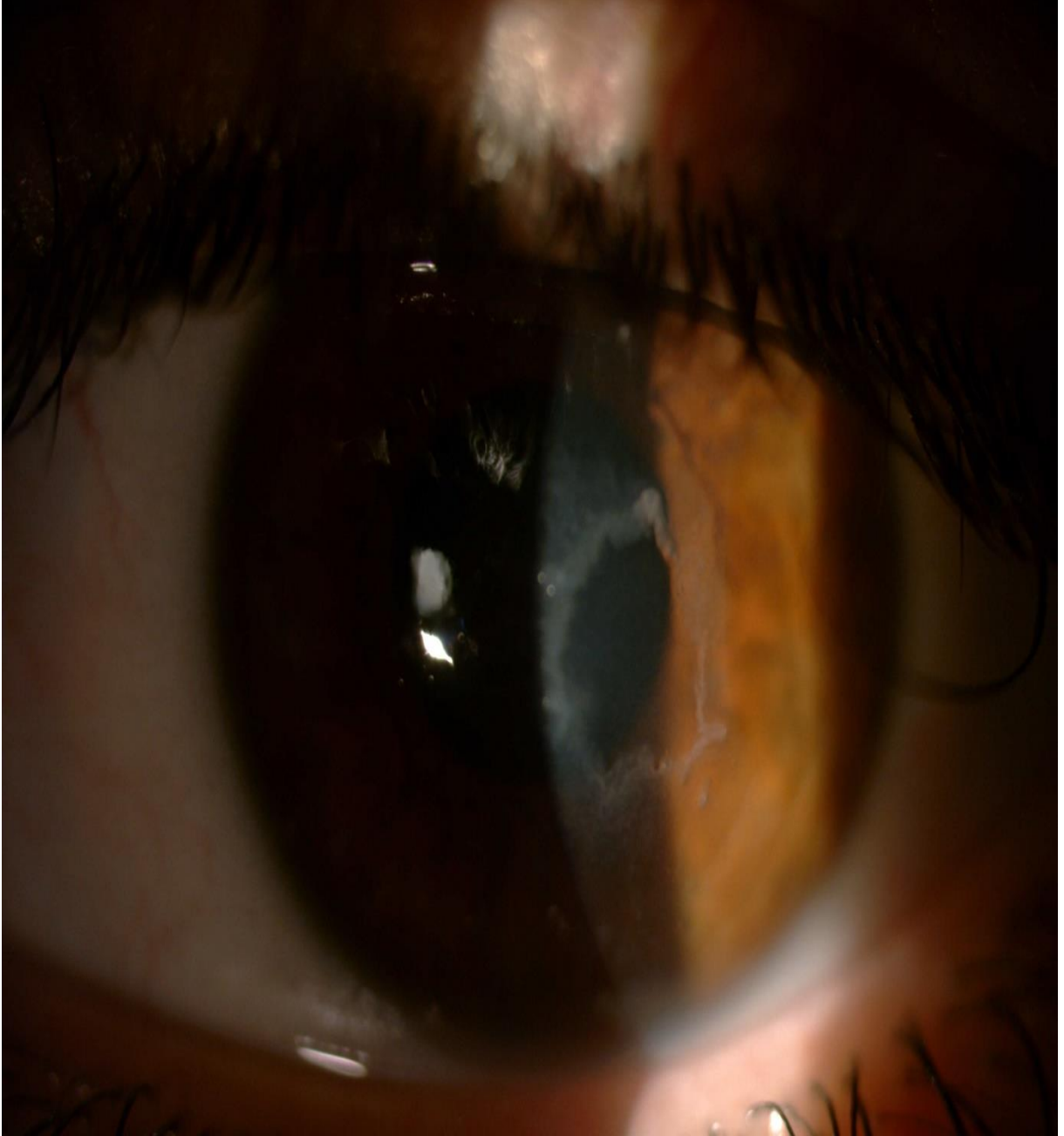
Korneal ektaziler, korneal perforasyonların diğer bir nedenidir. En sık görüleni keratokonus olmakla birlikte keratoglobus ve pellusid marjinal dejenerasyon da diğer ektatik hastalıklardandır. Bu hastalıklarda kornea incelik ve küçük bir travma sonucunda dahi perforasyon gelişebilir. Ayrıca akut hidrops sonrası da spontan korneal perforasyon görülebilir (41).

Künt travmanın en yaygın sebepleri darbe, toplar, elastik askılar ve içki mantarlarıdır. Şiddetli künt travma göz içi basıncı artışına yol açar. Ayrıca gözün ön-arka çapında azalma ve ekvatorunda genişlemeye neden olur. Öncelikle iris-lens bölgesi etkilenir. Darbe vitre tarafından emilse de arka kutupta da hasar oluşturabilir.

Künt travma sonucu en sık görülen korneal lezyon abrazyonlardır. Bu lezyonlar floressein ile boyanır. Bunun nedeni etkilenen bölgedeki epitel bütünlüğünün bozulmasıdır. Görülen diğer bir lezyon ise kornea endotelinin fokal veya diffüz hasarı sonucu meydana gelen akut korneal ödemdir. Korneal ödem, sıklıkla Descemet katlantıları ve stromal kalınlık artışı ile birlikte fakat ödem genellikle kendiliğinden geriler. Nadiren de olsa korneal perforasyon ve vertikal yönde gelişen Descemet membran yırtığı gelişebilir.



**Resim 5: Künt Travma Sonucu Gelişen Hifema**



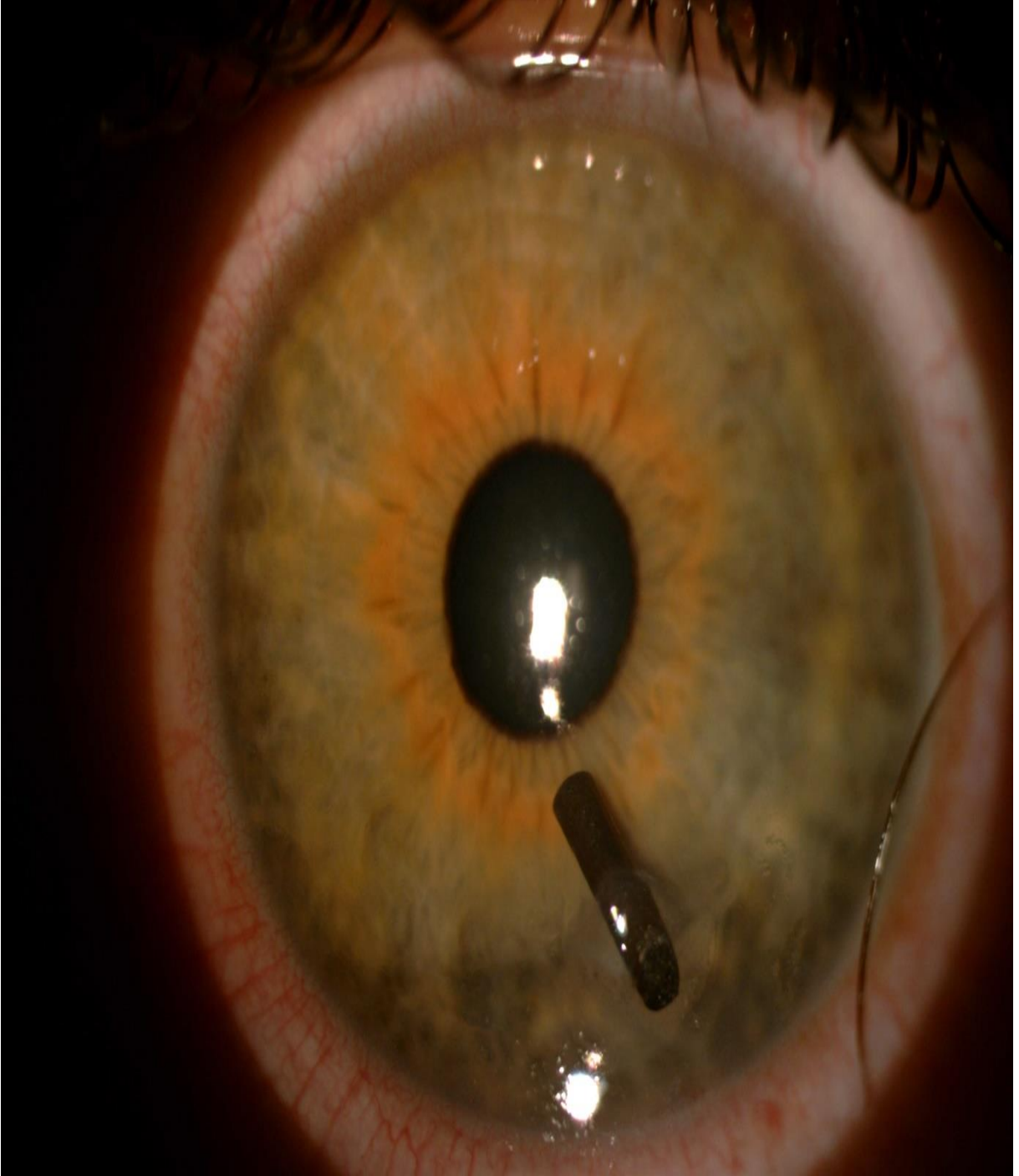
**Resim 6: Kunt Travma Sonucu Gelişen Epitel Defekti**

### 3.1.2.4 Penetran Korneal Perforasyon

Künt travmalar ile birlikte penetran travma korneal perforasyonların en sık nedenleri arasındadır. Erkek ve kadınlarda görülme oranı 3/1'dir. Tipik olarak genç yaş grubunda daha fazladır. Vakaların %50'si 15-34 yaş aralığındadır. En yaygın sebepleri darp olayları, ev-iş kazaları ve spor yaralanmalarıdır. Cismin büyüklüğü, çarpma anındaki hızı ve bileşimi yaralanmanın derecesini belirlemektedir.

Bıçak ve makas gibi keskin cisimler göz küresi üzerinde belirgin sınırlara sahip laserasyonlara yol açarlar. Bununla birlikte hareket halindeki yabancı cisimlerin sebep olduğu hasarın büyüklüğündeki belirleyici faktör cismin sahip olduğu kinetik enerjidir. Örneğin hava tabancasından çıkan mermi iri ve nispeten yavaş hareketli olsa da yüksek bir kinetik enerjiye sahip olduğu için önemli oranda oküler hasara yol açabilir. Buna rağmen hızlı hareket eden bir şarapnel parçası küçük bir kitleye sahip olması nedeniyle hava tabancasından çıkan mermiye nazaran daha hafif bir oküler hasara ve sınırları belirgin laserasyona yol açacaktır.

Herhangi bir delici aletle yaralanma ile oluşacak enfeksiyon riski acil önem taşımaktadır. Endoftalmi ve panoftalmi çoğunlukla başlangıçtaki yaralanmadan daha ciddidir ve göz kaybı ile sonuçlanabilir. Tedavide gecikme, lens kapsülü hasarı ve kirli yaralar enfeksiyon açısından riski artırır. Açık yaralanması olan tüm gözler mutlaka tanı anından itibaren kapatılmalıdır.



**Resim 7: Yabancı Cisim Penetrasyonu Sonucu Gelişen Korneal Perforasyon**

### **3.2 Korneal Perforasyonda Tedavi**

Korneal perforasyonlarda görme beklentisi kötüdür. Görme prognozunu artırmak tedavinin ana amacıdır. Özellikle tam kat kesilerde göz bütünlüğünü sağlamak için acil cerrahi gerekir. Sistemik hastalıklara sekonder gelişen perforasyonlarda ise perforasyonun tekrarının önlenmesi için altta yatan hastalığın tedavisi önemlidir.

Yara dudaklarının temiz olduğu düz korneal perforasyonda primer sütürasyon ile onarım yeterli olabilmektedir. Doku kaybının eşlik ettiği ve korneal ülserle ikincil gelişen perforasyonlar ise daha karmaşıktır. Bu tür vakalarda primer sütürasyon tek başına glob bütünlüğünü sağlamayabilir. Bundan dolayı altta yatan hastalık varlığı, perforasyonun bölgesi ve büyüklüğüne göre uygun cerrahi seçilir (42).

#### **3.2.1 Medikal Tedavi**

Herhangi bir oküler ve/veya sistemik hastalığa sekonder gelişen korneal perforasyonlarda mutlaka gerekli medikal tedavi verilmelidir. Bunun nedeni tekrar perforasyon gelişme riski ve komplikasyon riskidir. Ayrıca cerrahi sonrası tüm vakalara medikal tedavi başlanmalıdır. Enfeksiyon profilaksisi açısından uygun antimikrobiyal damla ve pomadlar, gerekirse sistemik tedavi; ağrı, sineşi ve inflamasyon için sikloplejik damla; inflamasyon kontrolü için antiinflamatuvar damla ve pomadlar sıklıkla kullanılan ilaçlardır. Özellikle etkenin virüs olduğu nekrotizan keratitlerde antiviral tedavi ile birlikte steroidler kullanılabilir. Bu tedavinin stromada virüs çoğalmasını engelleyerek stromal erimeyi azalttığı bildirilmiştir (43).

Korneal perforasyonlarda kullanılan çeşitli ilaçlar da mevcuttur. Bunlardan antikollajenazlar; kollajenaz aktivitesini engelleyerek korneal erimeyi önler. Yine tetrasiklinler ve immünsüpresif ilaçlar da korneal incelmeyi önler. Otolog serum dirençli ve tekrarlayan epitel hasarında etkilidir. Vitamin C ise kollajen sentezini uyararak etki eder (44).

### 3.2.2 Cerrahi Tedavi

Korneal perforasyonda esas tedavi şekli cerrahidir. Medikal tedavi destekleyici tedavidir. Cerrahi tedavide kullanılan birden fazla yöntem vardır. Primer sütürasyon, doku yapıştırıcısı, amniyon membran transplantasyonu, konjonktival flepler, patch (yama) grefti, penetran keratoplasti sıklıkla kullanılan cerrahi yöntemdir. Hangi cerrahi tekniğin seçileceği cerrahın sorumluluğundadır. Genelde perfore bölgenin büyüklüğüne, bölgesine, doku kaybının olup olmamasına ve ek hastalık varlığına göre karar verilir.

#### 3.2.2.1 Doku Yapıştırıcıları

Göz hastalıkları alanında kullanılan doku yapıştırıcıları genel olarak 2 gruba ayrılır: Bunlar sentetik olan siyanoakrilat türevleri ve biyolojik olan fibrin yapıştırıcılarıdır. En önemli özellikleri biyolojik olmaları ve uygulanan alana zarar vermemeleridir. Ayrıca herhangi bir basınç altında ve ortamda özelliklerini kaybetmemeleri kuraldır.

Genelde nokta tarzında kesilerde kullanılmaları önerilir. Ayrıca santral kısmı kapanmayan parçalı kesilerde, santral bölgede birden fazla suture ihtiyacı olan 2-3 milimetreden küçük korneal kesilerde kullanılabilir.

Kullanım şekli basittir. Genelde lokal anestezi ile mikroskopta kesi alanına uygulanır. Daha sonra göz 2-3 dakika açık olacak şekilde beklenir. Kurduğundan emin olunduktan sonra göze yumuşak kontakt lens takılır. Merkezi kesilerde 12-14 hafta, limbusta yakın kesilerde 6-8 hafta sonra penset yardımıyla doku yapıştırıcısı sökülür.

En önemli avantajları; sutureasyon ihtiyaç duymaması nedeniyle astigmatizma ve skar riskinin düşük olmasıdır. Yabancı cisim hissi, yapıştırıcının malpozisyonu ve glob içine yönelme en önemli handikaplarıdır.

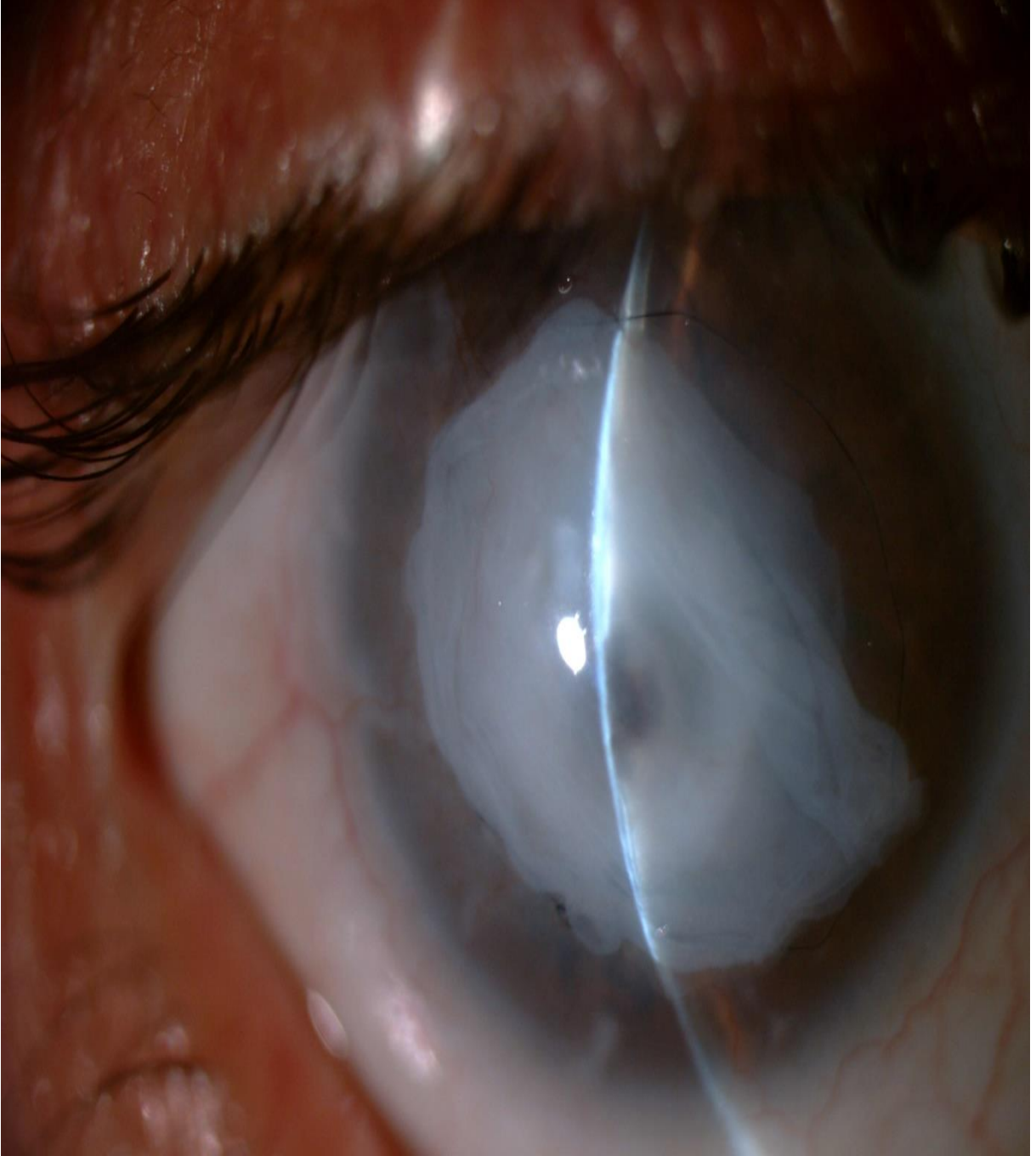
Doku yapıştırıcısı ile amniyon zar nakli kombinasyonu daha etkilidir. Çünkü hem epitelizasyon daha hızlıdır hem de amniyon membranın koruyucu etkisi vardır.

### **3.2.2.2 Amniyon Membran Transplantasyonu**

Amniyon membran 3 tabakadan oluşur. Bu tabakalar epitel tabakası, bazal membran ve damarsız stroma tabakasıdır. Özellikle kollajen ve laminin bakımından zengindir. Bu maddelerin korneadaki epitel ve kök hücre üzerine olumlu etkisi vardır. Ayrıca yapısında çok sayıda büyüme faktörü içermektedir. Epitelyal büyüme faktörü (EGF), keratosit büyüme faktörü (KGF), hepatosit büyüme faktörü (HGF) ve fibroblast büyüme faktörü (FGF) amniyon zarda sıklıkla bulunur. Bazı çalışmalarda insan amniyon zarının, korneada proinflatuar sitokinlerin salınmasını engellediği gösterilmiştir (45).

Amniyon zar nakli, korneal perforasyonlarda çeşitli nedenlerle sıklıkla tercih edilir. En sık tercih nedeni stromal nekrozun ilerlemesini önleyerek korneal perforasyona gidişi engellemektir. Bazı durumlarda çok katlı uygulaması tercih edilebilir. Özellikle dirençli tekrarlayan korneal epitel hasarında, korneal ülserlerde ve görece küçük spontan perforasyonlarda çok katlı uygulanır (46).

Yapılan bir çalışmada 2 milimetre çaptan küçük perforasyonlarda çok katlı amniyon zar nakli yapılmış ve vakalarda %73 başarı sağlanmıştır (47). Yine başka bir çalışmada 3 milimetreye kadar olan korneal perforasyonda amniyon zar naklinin etkinliği incelenmiştir. Klasik sütürlü amniyon zar nakli ve fibrin yapıştırıcılı amniyon zar nakli karşılaştırılmıştır. Fibrin yapıştırıcı ile kombine edilen amniyon zar nakli vakalarında başarı oranı daha yüksek bulunmuştur. Muhtemelen bu başarı hem doku yapıştırıcısının hem de amniyon membranın çift yönlü etkisine bağlıdır (48).



**Resim 8: Çift Kat Amniyon Membran Transplantasyonu**

### **3.2.2.3 Konjonktiva Flepleri**

Korneal perforasyonlarda konjonktiva flepleri de tercih edilebilmektedir. Genelde korneal yüzeyin iyileşmesini hızlandırıp perforasyona gidişi önlemek için tercih edilir. Ayrıca glob

bütünlüğünü sağlamak, mekanik ve metabolik destek amacıyla da kullanılabilir (49). Konjonktiva, içerdiği yoğun vasküler ve bağ dokudan zengin içerik nedeniyle büyüme ve yara iyileşmesi üzerine olumlu etki gösterir. Bundan dolayı korneal nekroz ile seyreden hastalıklar ve korneal ülserlerde tercih edilebilmektedir.

En sık kullanılma endikasyonu medikal tedaviye yanıtız olgulardır. Medikal tedavi ile düzelmeyen kornea enfeksiyonlarında tercih edilir. Göz bütünlüğünü sağlayarak hem perforasyon oluşmasını engeller hem de enfeksiyon kontrolüne katkıda bulunur. Ayrıca kornea nakli olmuş ve greft enfeksiyonu gelişen hastalarda da tercih edilir. Bu hastalarda keratoplasti başarısını yükselttiği gösterilmiştir (50).

İnce konjonktiva flepleri Tenon kapsülü içermezler. İnce flepler yüzeysel korneal incelmelerde kullanılır. Kalın konjonktiva flepleri tenon kapsülü içerir ve bu fleplerin derin korneal ülserlerde kullanılması önerilir. Amaç ayrıca destek oluşturmaktır (51).

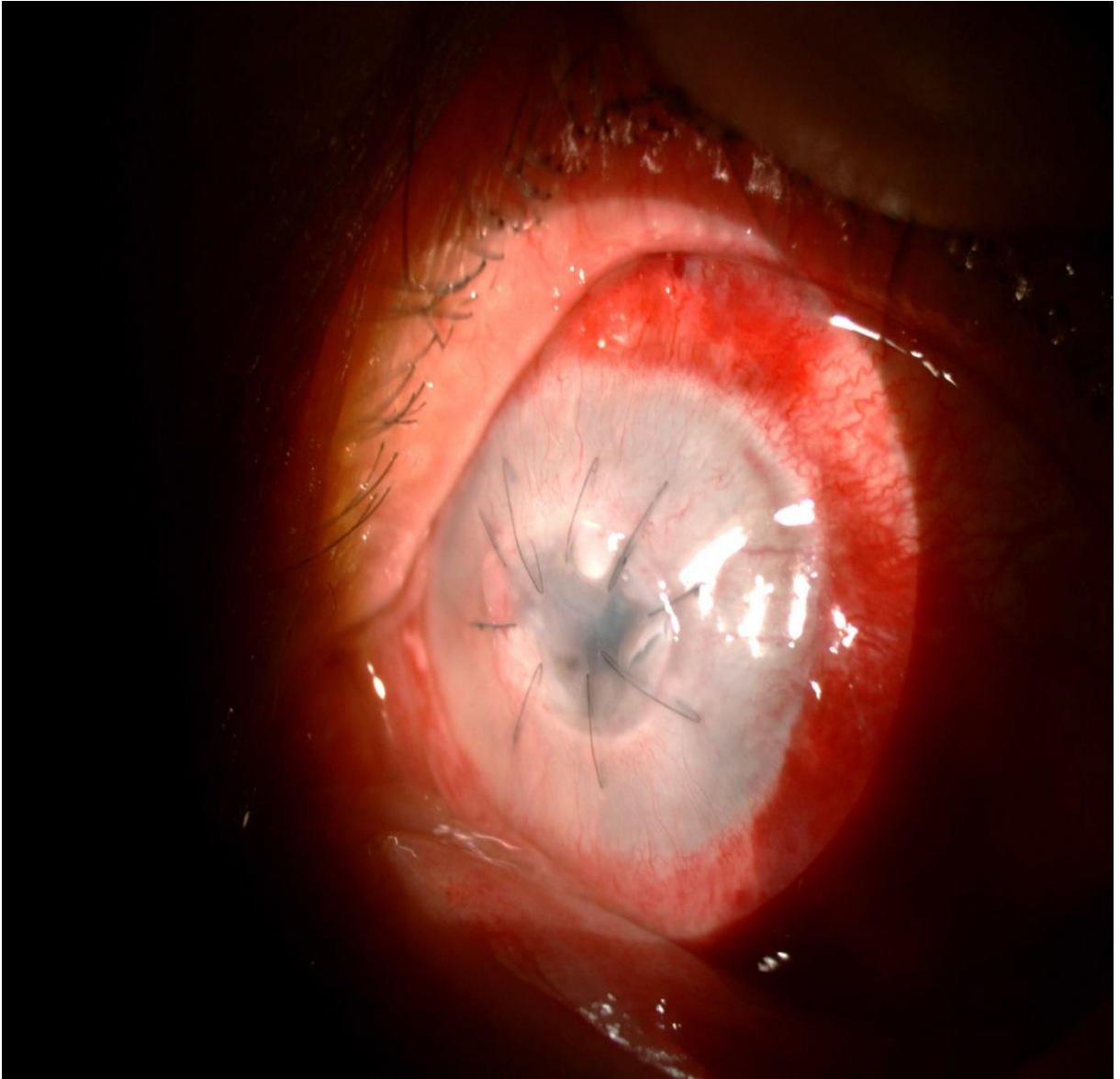
#### **3.2.2.4 Korneal Patch (Yama) Grefti**

Limbusa yakın korneal ülserlerde ve korneal perforasyonlarda kornea nakli ilk tercih değildir. Perfore alan 7-7,5 milimetreden büyükse kornea nakli uygulanabilir. Bu hastalarda penetran keratoplastinin en önemli dezavatajları artan grefon reddi ve glokom riskidir. Bu tür hastalarda patch greft etkin bir cerrahi tekniktir. Özellikle periferde bulunan, küçük korneal perforasyonlarda patch greft uygulaması tercih edilebilir (52).

Periferik korneal perforasyonlarda patch greft uygulandıında sütürler santrali kapatmadığından kabul edilebilir bir görme düzeyi oluşmaktadır. Ayrıca santraldeki sağlam kornea dokusu korunmaktadır. Yapılan bir çalışmada ilerleyici ülseratif keratitli 17 hastaya korneal patch greft uygulanmıştır. 17 vakanın 15'inde başarı sağlanmıştır (53).



**Resim 9: Spontan Santral Korneal Perforasyon**



**Resim 10: Resim 9'daki Hastaya Uygulanan Patch Greft Cerrahisi**

### 3.2.2.5 Korneanın Primer Sütürasyonu

Korneanın primer sütürasyonu, korneal perforasyon tamirinde en sık kullanılan cerrahi yöntemdir. Ön kamaranın sıg veya düzleşmiş olduğu vakalar başta olmak üzere orta büyüklükteki korneal perforasyonlarda primer sütürasyon gereklidir. İlk olarak karşı dik kenarlar, son olarak kesinin apikal kısmı suture edilir. Görme aksına yakın olan bölgelerde daha kısa sütürler oluşturulur.

Sütürasyon için 10/0 naylon sütürler kullanılır. Ön kamara derinliğinin korunması için operasyondan sonra birkaç gün süreyle bandaj kontakt lensler kullanılabilir. Korneoskleral bileşke 9/0 veya 8/0 naylon sütür ile suture edilmelidir.

Forme ön kamaraya sahip küçük korneal kesiler kendiliğinden veya yumuşak bandaj kontakt lens yardımıyla iyileşebileceğinden sütür gerektirmeyebilir.

Korneal perforasyonda yapılacak cerrahinin asıl amacı yapısal bütünlüğün sağlanması ve korneanın sızdırmaz bir şekilde kapatılmasıdır. Cerrahinin ikinci amacı ayrılmış lens ve vitreusun ortadan kaldırılması, yarada lens ve vitreus inkanserasyonunun önlenmesi, minimal doku distorsiyonu ile birlikte normal anatomik ilişkilerin tekrar sağlanması, görme aksının mümkün olduğunca açık tutulmasıdır.

Endoftalmi ve enfeksiyon riski nedeniyle antibiyotik tedavisine hemen başlanmalıdır. Genellikle geniş spektrumlu sefalosporin (gram + ve gram -), aminoglikozid (gram -), vankomisin (gram +), klindamisin (gram -) gibi antibiyotiklerin kombinasyonları kullanılır.

Primer sütürasyonun uygulanabileceği korneal perforasyonlar kesinin kalınlığına ve kesiye eşlik eden diğer yapıların varlığına göre sınıflandırılabilir:

- a. Ön kamaraya girişin olmadığı kısmi kalınlıktaki korneal kesiler

- b. Derin ön kamaranın olduğu, aköz sızdırmasının olmadığı, üvea ve lensin olaya katılmadığı kendiliğinden kapanan tam kat korneal kesiler
- c. Yalnız aközün sızdığı, üvea ve lensin olaya katılmadığı tam kat korneal kesiler
- d. Üvea ve lensin olaya eşlik ettiği tam kat korneal kesiler

Büyük yaralanmalar, 2-3 milimetreden büyük korneal kesiler, düzensiz ve kornea kaybı olan yaralanmalar, iris veya lens inkanserasyonunun eşlik ettiği kornea kesisi ve çocuk hastalarda kesin olarak cerrahi tedavi endikasyonu vardır. Prognoz göz önüne alınarak ameliyatın 36 saat içinde özellikle de ilk 12 saat içinde yapılması önerilir. Kornea kesisi sızdırmaz ve ön kamara mevcut ise kornea direkt olarak sütüre edilir.

Dar veya silik ön kamarası olan kesilerde sütürasyon süresince ön kamarayı devam ettirmek için kornea endoteli, lens ve irisi koruyarak yara yerinden veya ayrı bir limbal tünel oluşturarak ön kamaraya viskoelastik madde veya hava verilebilir.

Sütürlerin ilk yerleşimi ön kamaranın kaybolmasına yol açacaksa önce geçici sütürlerin yerleştirilmesi faydalı olabilir. Korneal sütürler; tek tek basit aralıklı, stromaya %90 derinlikte girmiş, yaranın her iki kenarından eşit uzaklıkta ve 1,5-2 milimetre uzunluğunda olmalıdır.

Derin olmayan sütürler internal yara açıklığına; asimetric ve eşit derinlikte olmayan sütürler yara dudaklarının üst üste binmesine neden olacaktır. Tam kat sütür geçişinden kaçınılmalıdır. Çünkü sütür transokuler bir geçiş oluşturur ve gözün yüzeyinden mikroorganizma geçişine yol açabilir. Sütür geçişleri skarlaşmaya yol açacağından görme aksı içinde yapılmasından mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.

Düzenli kesilerde aralıksız sütür kapamaları astigmatizmayı en az seviyeye indirir. Dik kesilerde sütürler kesinin ön yüzünde her iki kenardan eşit uzaklıkta, oblik kesilerde ise sütürler yaranın arka yüzünden eşit uzaklıkta geçmelidir. Bütün sütürlerin uçları küçük

birakılmalıdır. Herhangi bir sütün izini en aza indirmek ve inflamasyonu, neovaskularizasyonu ve mukus oluşumunu engellemek için sütün uçları mutlaka gömülmelidir.

#### **3.2.2.5.1 n Kamaraya Girişin Olmadığı Korneal Kesiler (Lameller Kesi)**

Seidel testi ile biyomikroskopik muayene sızıntı kontrolü açısından mutlaka yapılmalıdır. Tedavide lokal antibiyotikli damla ve pomad ile birlikte sıkı kapama yapılır. Ayrıca bandaj kontakt lensler uygulanabilir. Flep şeklinde kesi varlığında ve yara dudaklarının üst üste geldiği kesilerde primer sütürasyon önerilir.

#### **3.2.2.5.2 Aköz Sızıntının Olmadığı Tam Kat Korneal Kesiler**

İki-üç milimetreden küçük, kendiliğinden kapanmış korneal kesilerde genelde sıkı kapama ve/veya yumuşak bandaj kontakt lensler tercih edilir. Ayrıca doku yapıştırıcıları ve primer sütürasyon da tedavi seçenekleri arasındadır.

#### **3.2.2.5.3 İris İnkanserasyonu İle Birlikte Olan Korneal Kesiler**

Korneal perforasyonda yara yerinden iris prolapsusu mevcut ise dokunun eksizyonundan ziyade repozisyon önerilir. Ařırđ kontamine ve nekroze dokular eksizyon ile çıkartılmalıdır. 24 saatten uzun süre prolabe olmuş dokular da çıkartılmalıdır. Dokunun içinde olan yabancı cisim kesinlikle çıkarılmalıdır. Kesi yeri veya parasentez yerinden sokulan künt uçlu spatül ile doku bastırılmalı ve sıkışan doku kesi yerinden çekilmelidir. Sığ n kamara viskoelastik veya hava ile derinleştirilmeli, daha sonra korneal kesi sütüre edilmelidir.

Çok küçük inkanserasyonlu kesilerde irisin normal yerine yerleştirilmesi farmakolojik ajanlarla da sağlanabilir. Asetilkolin veya karbakol ön kamara içine irriğe edilerek oluşan miyozis ile iris normal yerine çekilebilir. Eğer iris santral korneada inkansere olmuşsa göz içi 1/10.000'lik epinefrin ile oluşan midriyazis benzer etkiye yol açar.

#### **3.2.2.5.4 Lensin Eşlik Ettiği Korneal Kesiler**

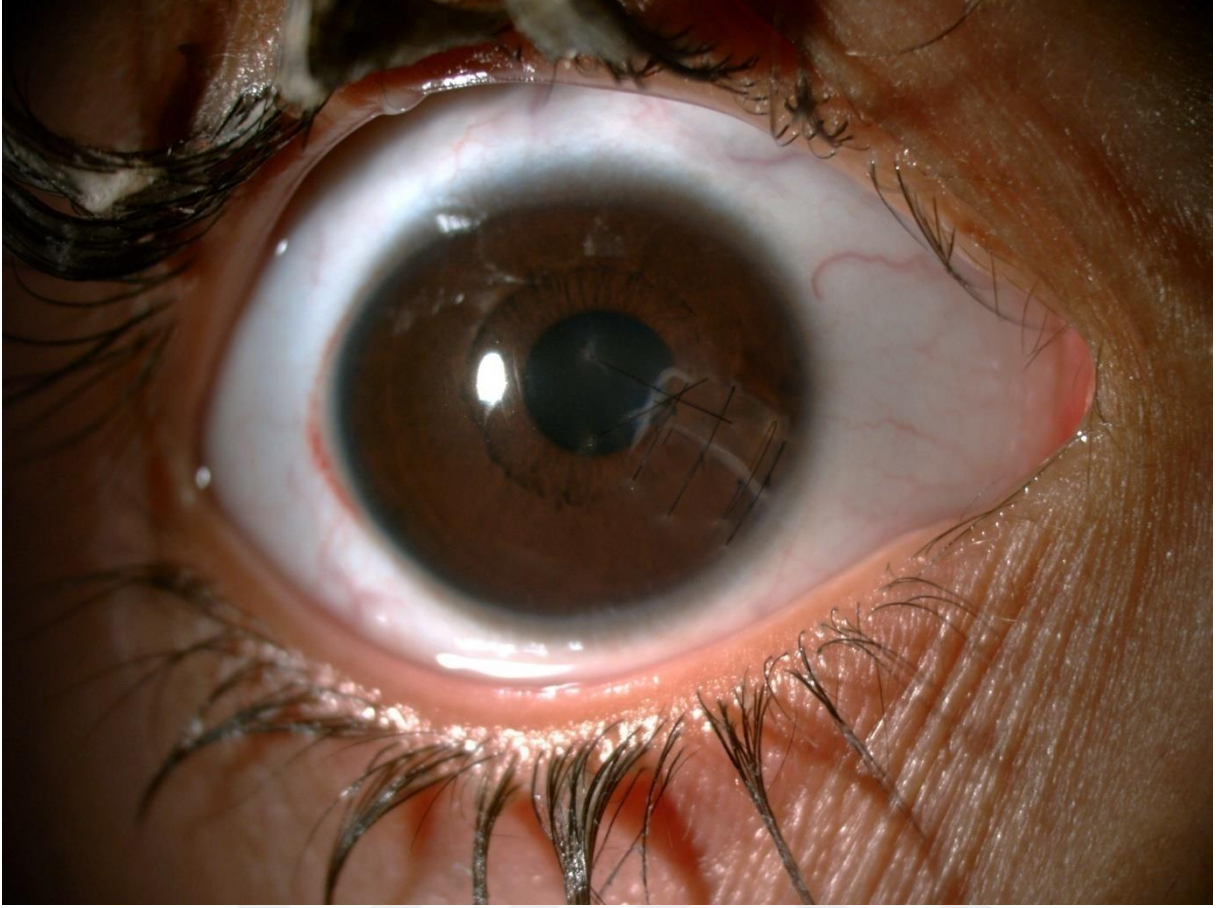
Ön kapsülde rüptür ve beraberinde oluşan katarakt, ön kamarada lens partiküllerinin yayılmasına neden olur. Bu tür vakalarda katarakt ekstraksiyonu geciktirilmemelidir. Lens kapsülü sağlam, ön kamarada lens partikülü bulunmayan vakalarda kataraktın alınması başka bir seansa bırakılabilir.

Opaklaşmış lensin acil olarak alınması için 3 ana neden vardır:

1. Arka segment travmasının incelenmesi ve tedavisini olanaksız kılan durumlar
2. Ön kamarada tamamen dağılmış lens içeriğinin yüzmesi ve vitreusun bulunması
3. Kataraktlı lensin primer kornea tamirini engellemesi, ön kamara oluşumunu engellemesi ve göz içi basıncını artırması

#### **3.2.2.5.5 Vitreusun Eşlik Ettiği Korneal Kesiler**

Korneal perforasyonlarda yara yerinde ve ön kamarada vitre mevcutsa muhakkak uzaklaştırılmalıdır. Hem enfeksiyon riskini en aza indirmek hem de kornea endotelini korumak için vitre çekintiye izin verilmeden temizlenmelidir. Ayrıca vitrenin temizlenmesi; kronik enflamasyon, kistoid makuler ödem, retina dekolmanı gibi komplikasyonları önlemeye yardımcı olur. Vitrektomiden sonra kesi yerindeki inkanserasyonlar düzeltilmeli, vitreusun irisin arkasında olacak şekilde pupilla normal şekline getirilmelidir.



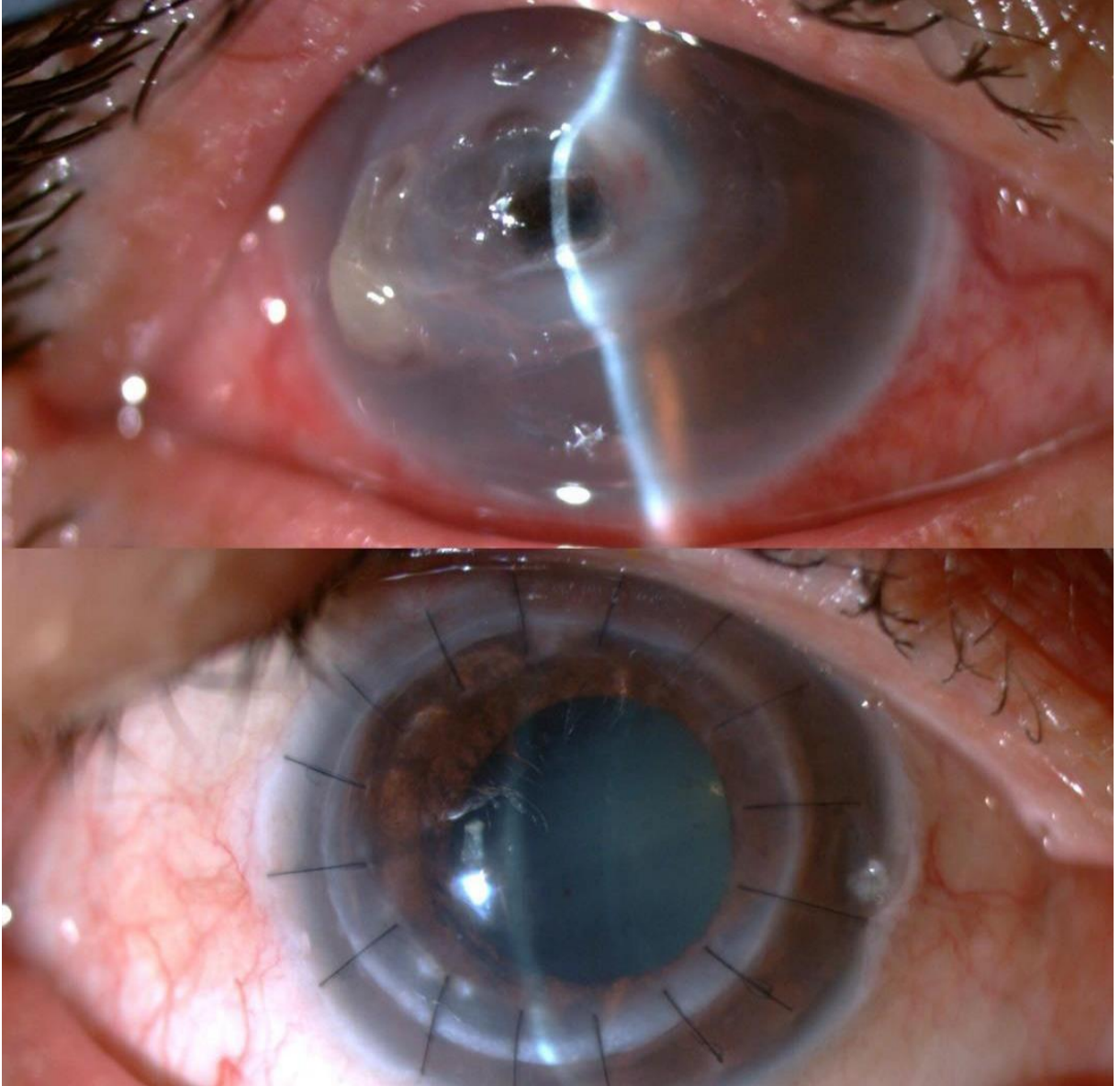
**Resim 11: Korneal Kesi Alanının Primer Sütürasyonu**

### **3.2.2.6 Penetran Keratoplasti**

Penetran keratoplasti, korneal perforasyonlarda sıklıkla tercih edilen cerrahi tekniktir. Korneal perforasyonun çapına, etyolojiye ve bölgesine göre tercih edilebilir. Penetran keratoplasti, korneal perforasyonlarda primer tedavi olarak uygulanabilir. Ayrıca primer tedavi sonrasında elektif şartlarda da yapılması mümkündür.

Bazı durumlarda acil penetran keratoplasti gerekse de cerrahinin ne zaman yapılması gerektiği konusu tartışmalıdır. Çünkü perfore ve inflame bir gözde keratoplasti, teknik olarak zordur ve diğer göz kısımlarının zarar görmüş olması da muhtemeldir. Üstelik bu hastalarda ameliyat sonrası glokom, katarakt, üveit ve grefon reddi oranı yüksektir. Tüm bu nedenler de

gösteriyor ki penetran keratoplasti mümkünse primer tedavi sonrasında elektif şartlarda yapılmalıdır (54).



**Resim 12: Penetran Keratoplasti**

#### 4.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada; Ocak 2012-Eylül 2021 tarihleri arasında Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde spontan korneal perforasyon tanısı almış olup korneal patch greft cerrahisi uygulanan hastaların dosyaları geriye dönük olarak tarandı. Hastalara spontan korneal perforasyon tanısı biyomikroskopik muayene bulguları ile konulmuştur. Bu retrospektif çalışmaya 40 hastanın 40 gözü dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri; spontan korneal perforasyon tanısının olması, tedavisinde patch greft cerrahisinin tercih edilmesi ve hastanın 1 yıllık takip süresinin olmasıdır. Tam bir oftalmolojik muayene yapılmayan ve 1 yıllık takip süresi olmayan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışma öncesinde Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu'na başvurularak onay alınmıştır.

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaşları 14 ile 88 yıl aralığındaydı. Hastaların 1 yıllık takip süresince preoperatif ve postoperatif görme keskinliği, göz içi basıncı, Seidel testi pozitifliği, cerrahi sırasında kullanılan greft çapı, ek cerrahi ihtiyacı, postoperatif keratit ve enfeksiyon gelişip gelişmediği incelenmiştir.

İstatistiksel testler SPSS 11.5 (SPSS, Chicago, IL, ABD) bilgisayar programı kullanılarak yapıldı. Verilerin dağılımına Kolmogrov Smirnov testi ile bakıldı. Görme keskinliği verileri normal dağılıma uyuyordu. Hastaların preoperatif ve postoperatif görme düzeylerini incelemek için Paired sample t-testi kullanıldı. İstatiksel anlamlılık  $p < 0,05$  olarak belirlendi.

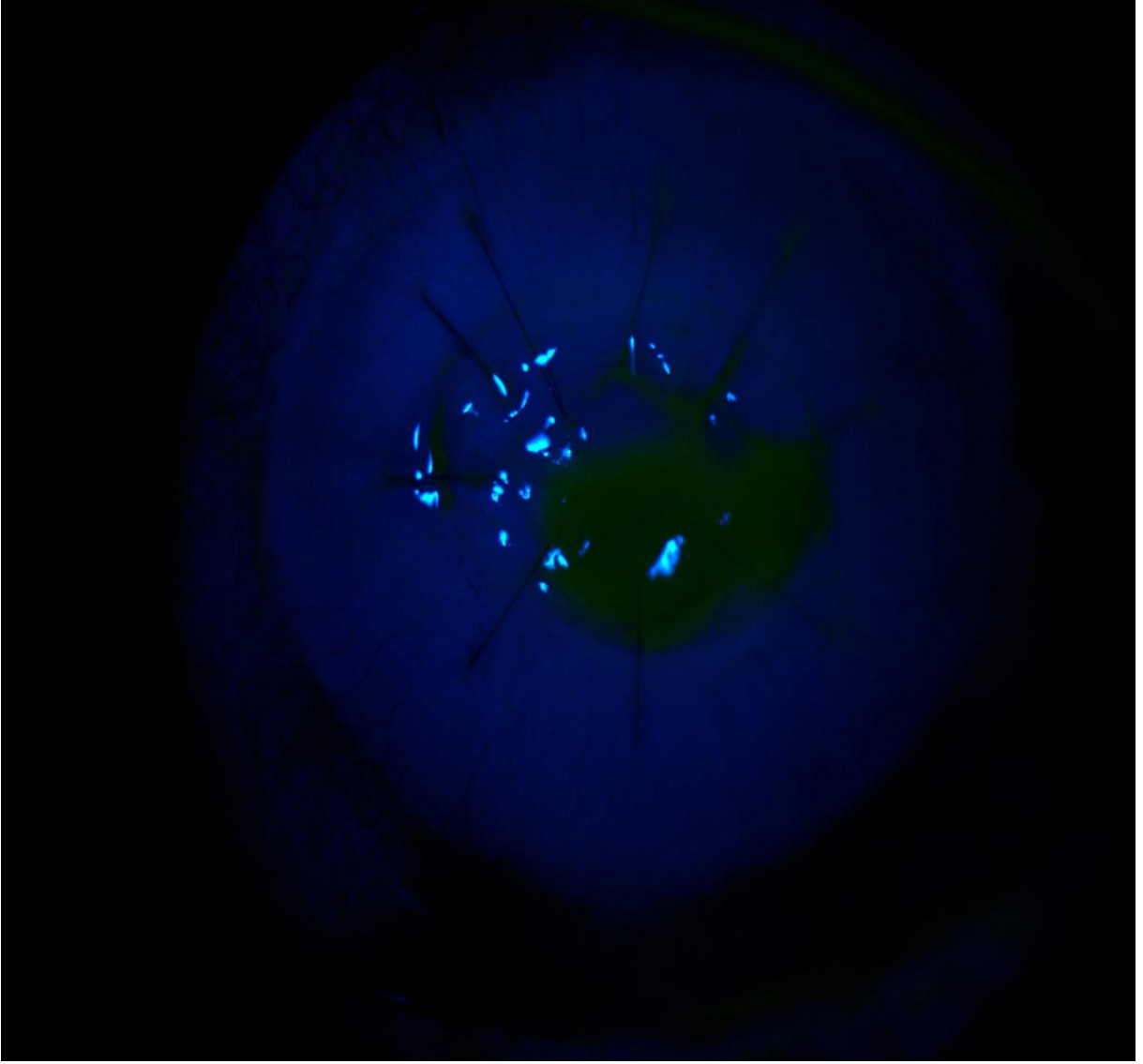
#### **4.1 Cerrahi Yöntem**

Tüm cerrahi işlemler lokal anestezi altında ve ameliyathane şartlarında gerçekleştirildi. Korneal perforasyon alanına uygun boyuta hazırlanan korneal greft dokusu perfore alana yerleştirilerek 10/0 monoflaman suture ile alıcı yatağa suture edildi. Ön kamara oluşturularak cerrahi sonlandırıldı.

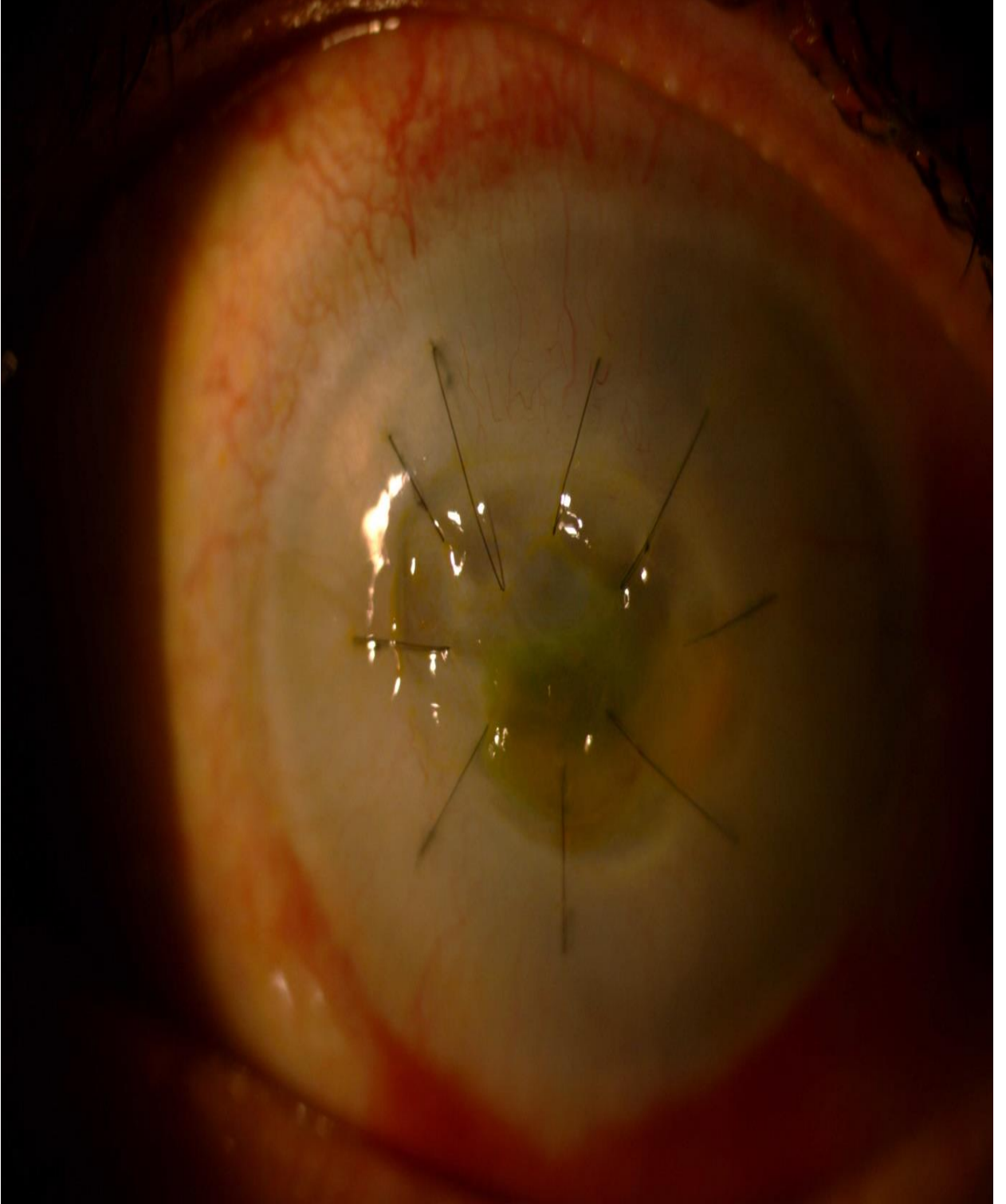
#### **4.2 Cerrahi Sonrası Takip**

Cerrahi sonrası tüm hastalar ilk gün hastanede takip edildi. Postoperatif 1. gün saat başı moksifloksasin damla ve saat başı deksametazon damla enfeksiyon bulgusu olmayan tüm hastalara başlandı. Enfeksiyon bulgusu olan hastalara seftazidim+vankomisin fortfiye antibiyotik damlalar saat başı başlandı. Kontrol muayenelerinde hastaların tedavileri düzenlendi.

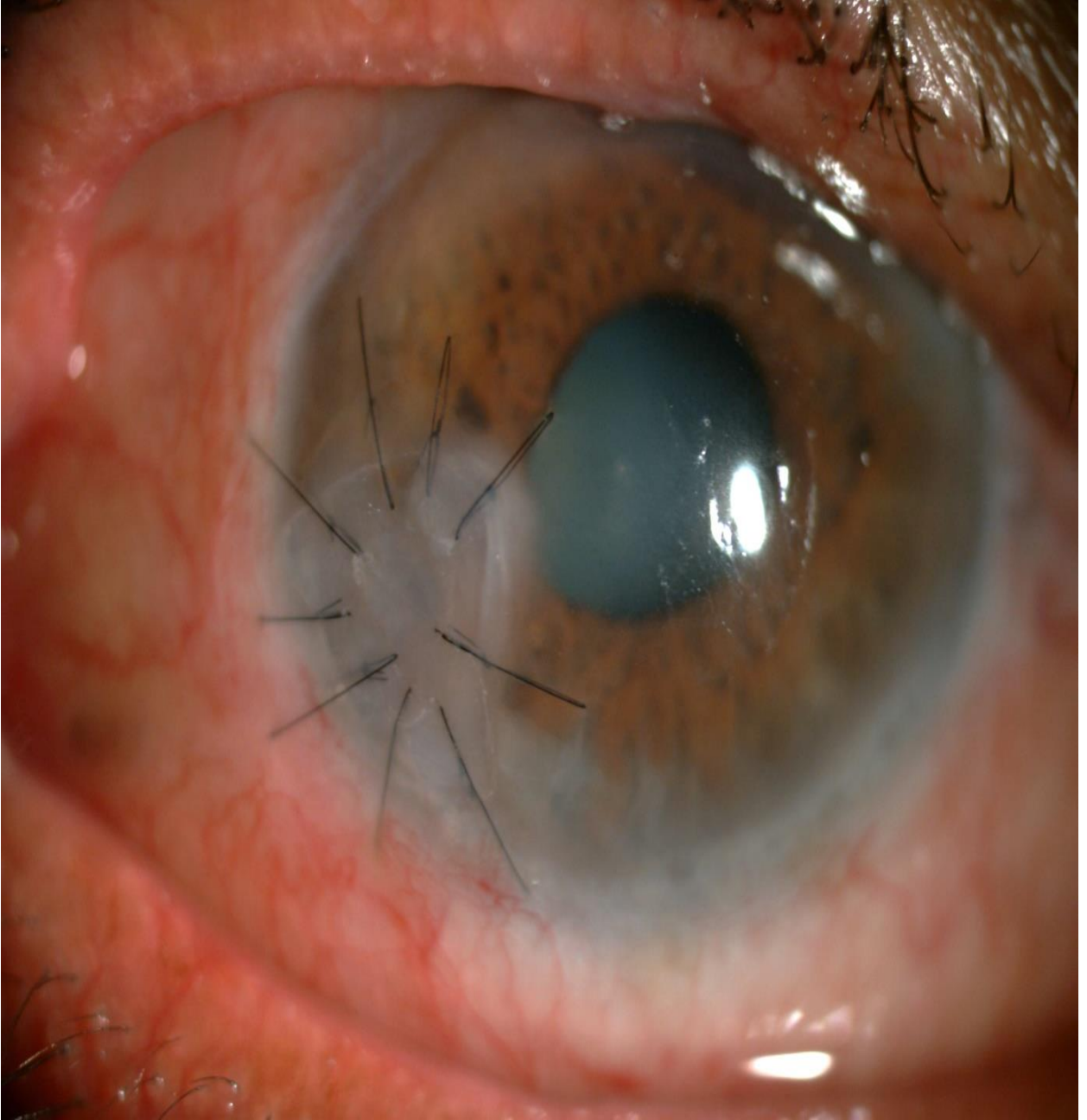
Hastalar ameliyat sonrası 1. gün, 1. hafta, 1. ay, 3. ay, 6. ay ve 12. aylarda takip edildi. Takiplerde görme keskinliği, Seidel testi ile sızıntı kontrolü, göz içi basıncı, keratit ve/veya enfeksiyon gelişimi, fitizis bulbi gelişip gelişmediği ve ek cerrahi ihtiyacı değerlendirildi.



**Resim 13: Santral Korneal Perforasyonda Patch Greft Uygulamasý**



**Resim 14: Santral Korneal Perforasyonda Patch Greft Uygulamas**



**Resim 15: Periferik Korneal Perforasyonda Patch Greft Uygulaması**

## 5.BULGULAR

Spontan korneal perforasyonlarda patch greft uygulamaları çalışmamıza toplam 40 hastanın 40 gözü dahil edildi. Çalışmaya katılan hastaların yaş ortalaması  $67,03\pm 15,99$  (14-88) yıl idi. Hastaların 20'si (%50) erkek, 20'si (%50) kadın idi. 40 hastanın 40'ının (%100) tek gözüne patch greft tekniği uygulandı. 22 hastanın (%55) sağ gözüne, 18 hastanın (%45) sol gözüne cerrahi yapıldı.

Çalışmamızda hastaların preoperatif ortalama görme keskinliği  $1,97\pm 0,17$  LogMAR olarak tespit edildi. Postoperatif 1. gün ve postoperatif 1. hafta ortalama görme keskinliği  $1,97\pm 0,17$  LogMAR olarak devam etmekte olup preoperatif görme keskinliği düzeyi ile fark saptanmadı ( $p=1,0$ ). Postoperatif 1. ay ortalama görme keskinliği  $1,93\pm 0,20$  LogMAR seviyesine gelerek bir miktar artmıştır ( $p=0,044$ ). Yine postoperatif 3. ayda ortalama görme keskinliği  $1,88\pm 0,23$  LogMAR ( $p=0,002$ ), postoperatif 6. ayda  $1,87\pm 0,23$  LogMAR ( $p=0,002$ ) ve postoperatif 12. ayda ortalama görme keskinliği  $1,87\pm 0,23$  LogMAR ( $p=0,002$ ) düzeyine gelip artış göstermiştir.

Çalışmamızda bulunan 40 göze uyguladığımız patch greft ameliyatında 4x4, 5x5, 6x6 ve 7x7 milimetre çapında 4 farklı boyutta greft kullandık. 13 hastada (%32,5) 4x4 milimetre çapında greft kullanıldı. 15 hastada (%37,5) 5x5 milimetrelik greft kullanıldı. 9 hastada (%22,5) 6x6 milimetre çapında greft kullanıldı. 3 hastada (%7,5) 7x7 milimetre çapında greft kullanıldı. 33 gözde (%82,5) resütürasyona ihtiyaç duyulmadı. 5 gözde (%12,5) bir defa resütürasyona ihtiyaç duyuldu. 2 gözde (%5) iki defa resütürasyona ihtiyaç duyuldu.

Çalışmamıza katılan 40 hastanın 40 gözünün de preoperatif göz içi basıncı digital hipoton olarak tespit edildi. Postoperatif 1. gün 40 hastanın 40 gözünün de göz içi basıncı digital normoton idi. Postoperatif 1. haftada 35 gözün (%87,5) göz içi basıncı digital normoton, 1 gözün (%2,5) göz içi basıncı digital hipertan, 4 gözün (%10) göz içi basıncı digital hipoton

olarak belirlendi. Postoperatif 1.ve 3. ayda 38 gözün (%95) göz içi basıncı digital normoton, 1 gözün (%2,5) göz içi basıncı digital hipertan ve 1 gözün (%2,5) göz içi basıncı digital hipoton idi. Postoperatif 6. ayda 37 gözün (%92,5) göz içi basıncı digital normoton, 1 gözün (%2,5) göz içi basıncı digital hipoton ve 1 gözün (%2,5) göz içi basıncı digital hipertan olarak belirlendi (1 göze evisserasyon uygulandı). Son olarak postoperatif 12. ayda 36 gözün (%90) göz içi basıncı digital normoton, 1 gözün (%2,5) göz içi basıncı digital hipoton ve 1 gözün (%2,5) göz içi basıncı digital hipertan ölçüldü (1 göze evisserasyon uygulandı).

Çalışmamıza katılan tüm gözlerin Seidel testi pozitif idi. Postoperatif 1. gün tüm gözlerin Seidel testi negatif idi. Postoperatif 1. haftada 36 gözün (%90) Seidel testinin negatif, 4 gözün (%10) Seidel testinin pozitif olduğu görüldü. Postoperatif 1. ayda 38 gözün (%95) Seidel testi negatif, 2 gözün (%5) Seidel testi pozitif idi. Postoperatif 3. ay kontrollerinde 39 gözün (%97,5) Seidel testi negatif, 1 gözün (%2,5) Seidel testi pozitif tespit edildi. Postoperatif 6. ay kontrollerinde 39 gözün (%97,5) Seidel testi negatif idi (1 göze evisserasyon cerrahisi uygulandı). Postoperatif 12. ayda 38 gözün (%95) Seidel testi negatif idi. Bir gözde Seidel testi (+) idi ve bu göze ağrı nedeniyle evisserasyon cerrahisi uygulandı.

Çalışmamıza dahil ettiğimiz 9 göze (%22,5) preoperatif biyomikroskopik muayene sonucunda herpes keratiti tanısı konuldu. Diğer 31 göz (%77,5) ise nonenfeksiyöz idi. Postoperatif 12 aylık takipler sonucunda 6 gözde (%15) grefonda herpes keratiti gelişti. Preoperatif keratit bulgusu görülmeyen 3 göze (%7,5) postoperatif 12 aylık takip aralığında bakteriyel keratit tanısı konuldu. Çalışmamızda preoperatif endoftalmi tanısı olmayan 2 gözde (%5) postoperatif 12 aylık takip aralığında endoftalmi gelişti.

Çalışmamızda bulunan 3 gözde (%7,5) postoperatif 12 aylık takip süresince fitizis bulbi gelişti. Fitizis bulbi gelişen hastaların postoperatif görme düzeyi 4 kadranda ışık hissi negatif idi. Fitizis bulbi gelişen 3 hastanın 2'sine (%5) şiddetli ağrı ve görme beklentisinin olmaması nedeniyle evisserasyon cerrahisi yapıldı. Fitizis bulbi gelişen hastaların tamamında preoperatif ve postoperatif enfeksiyon bulgusu görülmedi.

Çalışmamızda bulunan 5 hastaya birer defa resütürasyon cerrahisi uygulandı. Birer defa resütürasyon cerrahisi uygulanan hastaların cerrahisinde kullanılan greft çapları; 3 hastada 5x5 milimetre ve 2 hastada 4x4 milimetre idi. 2 defa resütürasyon cerrahisi uygulanan hastaların cerrahisinde kullanılan greft çapı 2 hasta için de 7x7 milimetre idi. 1 defa resütürasyon ihtiyacı duyulan 5 hastanın sadece 1'inde postoperatif endoftalmi mevcut idi. 2 defa resütürasyon ihtiyacı olan 2 hastanın 1'i postoperatif endoftalmi gelişen hasta, diğeri ise evisserasyon uygulanan hasta idi.

## 6.TARTIŞMA

Gözün en önemli kırma gücünü oluşturan tabakası, kornea dokusudur. Bunun yanında kornea, gözün en önemli mekanik destek sağlayan kısmıdır. Bu görevlerini yapmasını sağlayan çeşitli yapısal özellikleri bulunur. Bunlar; belirli düzen içinde dizilen epitel ile stroma tabakası, kornea yüzeyine düzenli bir şekilde yayılan gözyaşı film tabakası, ışığın dağılıp yansımalarını engelleyen stroma tabakası ve korneal saydamlığı sağlayan endotel ve stroma tabakasıdır. Ayrıca korneanın saydam ve damarsız olmasını sağlamada hücreler ve tabakalar arasındaki denge de önemli rol oynar. Komşu epitelyal hücreler arasında bulunan gap-junction ve diğer bağlantı noktaları da korneanın mekanik destek ve diğer fonksiyonları açısından gereklidir (55). Özellikle limbusta vogt palisadlarında bulunan kök hücrelerin hasarı sonucunda tekrarlayan korneal defektler görülür (56). Konjonktival hücre göçü, patolojik yeniden damarlanma, korneal hasar ve inflamatuvar hücre göçü gibi patolojik süreçler; kök hücre eksikliğinde meydana gelebilir. Bütün bu süreçler yaşlanma, immün sistem baskılanması, sistemik hastalıklar, eşlik eden oküler yüzey bozuklukları sonucunda spontan korneal perforasyona ilerlemeyi hızlandırmaktadır.

Büyük korneal perforasyon (2 milimetreden büyük) ile stromal nekroz birlikteliği sıktır. Bu hastalarda genellikle penetran keratoplasti tercih edilen cerrahi yöntemdir. Ayrıca bu hastaların postoperatif takip ve tedavisi de zordur. Korneal patch greft uygulaması spontan korneal perforasyonlarda penetran keratoplastiye alternatif bir cerrahi prosedür olabilir. Kornea dokusunun elde edilmesinin zor olması nedeniyle glob bütünlüğünü sağlamak, enfeksiyon gelişimini engellemek ve penetran keratoplastiye zaman kazandırmak amacıyla patch greft cerrahisi uygulanabilir. Korneal patch greftin penetran keratoplastiye göre çeşitli avantajları vardır. Endotel red riskinin daha düşük olması, ameliyat sonrası steroidlere daha az ihtiyaç duyulması, glokom gelişme riskinin daha düşük olması ve göz yapılarının hasar

riskinin daha az olması bu avantajlar arasında sayılabilir (12-14). Bununla birlikte kornea perforasyonu için patch greftin uzun vadeli prognozu belirsizliğini korumaktadır.

Korneal perforasyonda penetran keratoplasti, korneal patch grefte göre daha sık tercih edilmektedir. Korneal perforasyon tanısı nedeniyle penetran keratoplasti uygulanan hastaların tektonik bütünlüğe ulaşma oranı %80-90 aralığındadır (6,8-11,57). Büyük korneal perforasyonlu gözlerde tektonik penetran keratoplasti gereklidir fakat genel prognozu kötüdür (11,58). Sharma ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada Hindistan'da mikrobiyal keratitli 506 gözde tektonik penetran keratoplastinin sonuçları değerlendirilmiştir. Korneal perforasyon mevcutsa görme keskinliğinin kötü olduğu, %89,7 gözde anatomik bütünlüğün sağlandığı bildirilmiştir (9). Korneal perforasyonda, tektonik penetran keratoplastiden sonra uzun süreli greft sağkalımı %67 ila %73'tür. Greft yetmezliği genellikle endotel reddi veya enfeksiyöz keratitin tekrarlaması ile ilişkilidir (6). Yin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 140 korneal perforasyonlu hastaya siyanoakrilat doku yapıştırıcısı uygulanmıştır. 30 gün sonunda hastaların %61'inde glob bütünlüğünün sağlandığı bildirilmiştir (2). Bizim hastalarda ise 30 gün sonunda %95, 1 yılın sonunda ise %82,5 oranında globun tektonik bütünlüğü sağlanmıştır.

Yaptığımız çalışmanın birkaç sınırlaması mevcut idi. Birincisi hastaların etyolojilerinden kaynaklanan farklılıklar idi. Bu çalışma retrospektif olduğundan patch greft endikasyonu belirlenen hastalar için belirli standartlar mevcut değildi. Diğer bir kısıtlayıcı neden bu ameliyat yönteminin her cerrahın tercih ve deneyiminden etkilenebilmesidir. Ayrıca hastalarımızda korneal yüzey bozuklukları olduğundan göz içi basıncı takibinde zorluklar mevcut idi.

Çalışmamızda hastaların preoperatif ortalama görme keskinliği  $1,97 \pm 0,17$  LogMAR olarak tespit edilmiştir. Postoperatif 12. ayda ortalama görme keskinliği  $1,87 \pm 0,23$  LogMAR düzeyine gelmiştir ( $p=0,002$ ). Suzuki ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada enfeksiyöz nedenli

olmayan spontan korneal perforasyonlu 71 göze ön lameller keratoplasti uygulanmıştır. Bu gözlerin preoperatif görme keskinliği ortalaması  $1,79 \pm 0,98$  LogMAR iken postoperatif 36. ayda görme keskinliği ortalaması  $1,28 \pm 1,19$  LogMAR düzeyine gelmiştir (1). Doğan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada enfeksiyöz keratitlere bağlı gelişen korneal perforasyonlu 43 göze tektonik ve terapötik penetran keratoplasti yapılmıştır. Preoperatif ortalama görme keskinliği snellen eşeline göre el hareketi ve parmak sayma düzeyindeyken (2,0 LogMAR) postoperatif ortalama görme keskinliğinin el hareketi ile 0,7 (0,15 LogMAR) düzeyine çıktığı bildirilmiştir (59). Bu çalışmalarda saydam grefon kullanılması cerrahi sonunda artan görme düzeyinin nedeni olabilir. Bizim çalışmamızda korneal perforasyon alanının genelde santralde olması ve diğer korneal dokuların nefelyone olması rim ve buton kornea dokusunun yeterli miktarda görme artışı sağlayamamasının nedeni olabilir.

Çalışmamızda bulunan hastaların bir yıllık takiplerinde 1 hastada (%2,5) göz içi basıncı yüksekliği görülmüştür. Suzuki ve arkadaşlarının yaptığı benzer bir çalışmada lamellar keratoplasti uygulanan hastaların %32'sinde postoperatif geçici göziçi basıncı yüksekliği görülmüştür (1). Doğan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada enfeksiyöz keratitli 43 göze yapılan tektonik ve terapötik penetran keratoplasti sonucunda 14 hastada (%32,5) medikal tedavi ile kontrol altına alınan geçici göz içi basıncı yüksekliği görülürken hiçbir hastada tedaviye dirençli göz içi basıncı yüksekliği görülmemiştir (59). Bizim çalışmamızda göz içi basıncı yüksekliğinin az görülmesinin nedeni kullanılan greft çapının daha küçük olmasından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca postoperatif topikal steroid dozu ve süresinin daha az olması göz içi basıncı yüksekliğinin az görülmesinin bir başka nedeni olabilir.

Bir yıllık takip süresince 7 hastada (%17,5) sızıntı nedeniyle tekrardan korneal patch greft cerrahisine ihtiyaç duyulmuştur. Suzuki ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 71 gözün 18'inde (%25,4) tekrar cerrahiye ihtiyaç duyulmuştur (1). Çalışmamızda greft çapının küçük olması ve daha az sütürasyon yapılması tekrardan cerrahi ihtiyacını azaltmış olabilir.

Bizim çalışmamızdaki hiçbir hastada grefon perforasyonu gelişmemiştir. Suzuki ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ön lamellar keratoplasti uygulanan 71 hastanın 1'inde (%1,4) travma sonrası grefon ayrılması görülmüştür (1).

Suzuki ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada süpüratif keratit gelişme oranının %19,7 olduğu bildirilmiştir (1). Xie ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada fungal keratitlere bağlı korneal perforasyonlara penetran keratoplasti uygulanmış ve bu hastalarda nüks oranının %15,4 olduğu bildirilmiştir (60). Doğan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise keratit nüksünün % 2,3 olduğu bildirilmiştir (59). Suzuki ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 71 hastanın 7'sinde (%9,9) herpes keratiti nüksü görüldüğü bildirilmiştir (1). Altay ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada herpes simpleks keratitine bağlı korneal skarı olan 55 göze penetran keratoplasti yapılmış, herpes keratiti nüksünün 16 hastada (%29) geliştiği bildirilmiştir (61). Çalışmamızda 3 hastada (%7,5) bir yıllık takip süresinde bakteriyel keratit gelişti. Ayrıca 6 hastada (%15) herpes keratiti nüksü görüldü. Çalışmamızdaki bakteriyel keratit ve herpes keratitinin daha az oranda görülmesi steroidin görece az kullanılmasından kaynaklanıyor olabilir. Bizim yaptığımız çalışmada 2 hastada (%5) postoperatif endoftalmi gelişti. Suzuki ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hiçbir hastada endoftalmi gelişmediği bildirilmiştir (1). Doğan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise 1 hastada (%2,3) postoperatif endoftalmi geliştiği bildirilmiştir (59).

Bir yıllık takip sonunda 3 hastada (%7,5) fitizis bulbi gelişirken bu hastaların 2'sine (%5) evisserasyon cerrahisi uygulandı. Suzuki ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hiçbir hastada fitizis bulbi gelişmediği bildirilmiştir (1).

## 7. SONUÇ

- 1.) Spontan kornea perforasyonu gelişen hastalarda korneal patch greft uygulanması gözün tektonik bütünlüğünü sağlamada etkilidir.
- 2.) Bir yıllık takip sonuçlarında görme düzeyindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.
- 3.) Patch greft yapılan gözlerde geçici veya medikal tedaviye dirençli göz içi basıncı artışı görülebilmektedir.
- 4.) Bakteriyel keratit, herpes keratiti nüksü, fitizis bulbi ve endoftalmi; patch greft uygulamasından sonra görülebilmektedir.
- 5.) Patch greft cerrahisinin etkinliği konusunda daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 8.KAYNAKÇA

1. Suzuki, T., Yamaguchi, T., Tomida, D., Fukui, M., & Shimazaki, J. (2022). Outcome of lamellar graft patching for the treatment of noninfectious corneal perforations. *Cornea*, *41*(9), 1122-1128.
2. Yin, J., Singh, R. B., Al Karmi, R., Yung, A., Yu, M., & Dana, R. (2019). Outcomes of cyanoacrylate tissue adhesive application in corneal thinning and perforation. *Cornea*, *38*(6), 668.
3. Korah, S., Selvin, S. S., Pradhan, Z. S., Jacob, P., & Kuriakose, T. (2016). Tenons patch graft in the management of large corneal perforations. *Cornea*, *35*(5), 696-699.
4. Grau, A. E., & Durán, J. A. (2012). Treatment of a large corneal perforation with a multilayer of amniotic membrane and TachoSil. *Cornea*, *31*(1), 98-100.
5. Croghan, C., Chou, C. Y., Gajree, S., Ramaesh, K., & Anijeet, D. (2018). Emergency therapeutic penetrating keratoplasty in a tertiary ophthalmic care facility. *Eye*, *32*(3), 655-657.
6. Hanada, K., Igarashi, S., Muramatsu, O., & Yoshida, A. (2008). Therapeutic keratoplasty for corneal perforation: clinical results and complications. *Cornea*, *27*(2), 156-160.
7. Koçluk, Y., & Sukgen, E. A. (2017). Results of therapeutic penetrating keratoplasty for bacterial and fungal keratitis. *International Ophthalmology*, *37*, 1085-1093.
8. Mannan, R., Sharma, N., Pruthi, A., Maharana, P. K., & Vajpayee, R. B. (2013). Penetrating keratoplasty for perforated corneal ulcers under topical anesthesia. *Cornea*, *32*(11), 1428-1431.
9. Sharma, N., Jain, M., Sehra, S. V., Maharana, P., Agarwal, T., Satpathy, G., & Vajpayee, R. B. (2014). Outcomes of therapeutic penetrating keratoplasty from a tertiary eye care centre in northern India. *Cornea*, *33*(2), 114-118.
10. Shi, W., Liu, M., Gao, H., Li, S., Wang, T., & Xie, L. (2009). Penetrating keratoplasty with small-diameter and glycerin-cryopreserved grafts for eccentric corneal perforations. *Cornea*, *28*(6), 631-637.

11. Yang, J. W., Lin, H. C., Hsiao, C. H., & Chen, P. Y. (2012). Therapeutic penetrating keratoplasty in severe infective keratitis using glycerol-preserved donor corneas. *Cornea*, 31(10), 1103-1106.
12. Ogawa, A., Yamaguchi, T., Mitamura, H., Tomida, D., Shimazaki-Den, S., Murat, D., ... & Shimazaki, J. (2016). Aetiology-specific comparison of long-term outcome of deep anterior lamellar keratoplasty for corneal diseases. *British Journal of Ophthalmology*, 100(9), 1176-1182.
13. Huang, O. S., Mehta, J. S., Htoon, H. M., Tan, D. T., & Wong, T. T. (2016). Incidence and risk factors of elevated intraocular pressure following deep anterior lamellar keratoplasty. *American Journal of Ophthalmology*, 170, 153-160.
14. Musa, F. U., Patil, S., Rafiq, O., Galloway, P., Ball, J., & Morrell, A. (2012). Long-term risk of intraocular pressure elevation and glaucoma escalation after deep anterior lamellar keratoplasty. *Clinical & experimental ophthalmology*, 40(8), 780-785.
15. Doğan, C., & Arslan, O. Ş. (2019). Outcomes of therapeutic and tectonic penetrating keratoplasty in eyes with perforated infectious corneal ulcer. *Turkish journal of ophthalmology*, 49(2), 55.
16. Dua, H. S., Faraj, L. A., Said, D. G., Gray, T., & Lowe, J. (2013). Human corneal anatomy redefined: a novel pre-Descemet's layer (Dua's layer). *Ophthalmology*, 120(9), 1778-1785.
17. Farjo, A. A., Brumm, M. V., Soong, H. K., & Hood, C. T. (2018). Corneal anatomy, physiology, and wound healing. *Ophthalmology E-Book*, 155.
18. Kanski, J. J., & Bowling, B. (2011). *Clinical ophthalmology: a systematic approach*. Elsevier Health Sciences, p.p.168
19. Scott, J. E. (1988). Proteoglycan-fibrillar collagen interactions. *Biochemical Journal*, 252(2), 313.
20. Krachmer Jay H, Mark J Mannis , Edward J Holland, (2011) *Cornea and Sclera*, Cornea pp. 3-24.
21. Edelhauser, H. F. (2000). The resiliency of the corneal endothelium to refractive and intraocular surgery. *Cornea*, 19(3), 263-273.

22. Yee, R. W., Matsuda, M., Schultz, R. O., & Edelhauser, H. F. (1985). Changes in the normal corneal endothelial cellular pattern as a function of age. *Current eye research*, 4(6), 671-678.
23. Tanure, M. A. G., Cohen, E. J., Sudesh, S., Rapuano, C. J., & Laibson, P. R. (2000). Spectrum of fungal keratitis at Wills eye hospital, Philadelphia, Pennsylvania. *Cornea*, 19(3), 307-312.
24. Thoft, R. A., Friend, J., & Dohlman, C. H. (1971). Corneal glucose flux: II. Its response to anterior chamber blockade and endothelial damage. *Archives of ophthalmology*, 86(6), 685-691
25. Snell, R. S., & Lemp, M. A. (1997). Development of the eye and the ocular appendages. *Clinical anatomy of the eye*, 1-20.
26. Rapuano, C. J., Fishbaugh, J., & Strike, D. J. (1993). Nine point corneal thickness measurements. *Insight (San Fransisco, Calif.)*, 18(4), 16-22.
27. Portnoy, S. L., Insler, M. S., & Kaufman, H. E. (1989). Surgical management of corneal ulceration and perforation. *Survey of ophthalmology*, 34(1), 47-58.
28. Moorthy, S., Jhanji, V., Constantinou, M., Beltz, J., Graue-Hernandez, E. O., & Vajpayee, R. B. (2010). Clinical experience with N-butyl cyanoacrylate tissue adhesive in corneal perforations secondary to herpetic keratitis. *Cornea*, 29(9), 971-975.
29. Titiyal, J. S., Negi, S., Anand, A., Tandon, R., Sharma, N., & Vajpayee, R. B. (2006). Risk factors for perforation in microbial corneal ulcers in north India. *British journal of ophthalmology*, 90(6), 686-689.
30. Hyndiuk, R. A. (1981). Experimental pseudomonas keratitis. *Transactions of the American Ophthalmological Society*, 79, 540.
31. Foster, C. S., & Duncan, J. (1981). Penetrating keratoplasty for herpes simplex keratitis. *American journal of ophthalmology*, 92(3), 336-343.
32. Xie, L., Zhai, H., & Shi, W. (2007). Penetrating keratoplasty for corneal perforations in fungal keratitis. *Cornea*, 26(2), 158-162.
33. Lim, P., Ridges, R., Jacobs, D. S., & Rosenthal, P. (2013). Treatment of persistent corneal epithelial defect with overnight wear of a prosthetic device for the ocular surface. *American Journal of Ophthalmology*, 156(6), 1095-1101.

34. Mercieca, F., Suresh, P., Morton, A., & Tullo, A. (1999). Ocular surface disease in intensive care unit patients. *Eye*, *13*(2), 231-236.
35. Riley, G. P., Harrall, R. L., Watson, P. G., Cawston, T. E., & Hazleman, B. L. (1995). Collagenase (MMP-1) and TIMP-1 in destructive corneal disease associated with rheumatoid arthritis. *Eye*, *9*(6), 703-718.
36. Wagoner, M. D. (1997). Chemical injuries of the eye: current concepts in pathophysiology and therapy. *Survey of ophthalmology*, *41*(4), 275-313.
37. Praidou, A., Brazitikos, P., Dastiridou, A., & Androudi, S. (2013). Severe unilateral corneal melting after uneventful phacoemulsification cataract surgery. *Clinical and Experimental Optometry*, *96*(1), 109-111.
38. Kymionis, G. D., Kankariya, V. P., & Kontadakis, G. A. (2012). Combined treatment with flap amputation, phototherapeutic keratectomy, and collagen crosslinking in severe intractable post-LASIK atypical mycobacterial infection with corneal melt. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, *38*(4), 713-715.
39. Fujitani, A., Hayasaka, S., Shibuya, Y., & Noda, S. (1993). Corneoscleral ulceration and corneal perforation after pterygium excision and topical mitomycin C therapy. *Ophthalmologica*, *207*(3), 162-164
40. Keithahn, M. A. Z., Gross, R. H., Mannis, M. J., Morales, R. B., & Morse, L. S. (1997). Corneal perforation associated with argon laser photocoagulation for a retinal tear. *American journal of ophthalmology*, *123*(1), 125-127.
41. Gharebaghi, D., Fallahi, B., Javadzadeh, A., & Amiraslanzadeh, G. (2009). Spontaneous corneal hydrops and perforation in pellucid marginal degeneration; a case report. *Journal of Ophthalmic & Vision Research*, *4*(3), 174.
42. Jhanji, V., Young, A. L., Mehta, J. S., Sharma, N., Agarwal, T., & Vajpayee, R. B. (2011). Management of corneal perforation. *Survey of ophthalmology*, *56*(6), 522-538.
43. De Paiva, C. S., Corrales, R. M., Villarreal, A. L., Farley, W. J., Li, D. Q., Stern, M. E., & Pflugfelder, S. C. (2006). Corticosteroid and doxycycline suppress MMP-9 and inflammatory cytokine expression, MAPK activation in the corneal epithelium in experimental dry eye. *Experimental eye research*, *83*(3), 526-535.

44. Lee, M. Y., & Chung, S. K. (2012). Treatment of corneal neovascularization by topical application of ascorbic acid in the rabbit model. *Cornea*, *31*(10), 1165-1169.
45. Koizumi, N., Inatomi, T., Sotozono, C., Fullwood, N. J., Quantock, A. J., & Kinoshita, S. (2000). Growth factor mRNA and protein in preserved human amniotic membrane. *Current eye research*, *20*(3), 173-177.
46. Prabhasawat, P., Tesavibul, N., & Komolsuradej, W. (2001). Single and multilayer amniotic membrane transplantation for persistent corneal epithelial defect with and without stromal thinning and perforation. *British Journal of Ophthalmology*, *85*(12), 1455-1463.
47. Rodríguez-Ares, M. T., Touriño, R., López-Valladares, M. J., & Gude, F. (2004). Multilayer amniotic membrane transplantation in the treatment of corneal perforations. *Cornea*, *23*(6), 577-583.
48. Hick, S., Demers, P. E., Brunette, I., La, C., Mabon, M., & Duchesne, B. (2005). Amniotic membrane transplantation and fibrin glue in the management of corneal ulcers and perforations: a review of 33 cases. *Cornea*, *24*(4), 369-377.
49. Thoft, R. A. (1977). Conjunctival transplantation. *Archives of Ophthalmology*, *95*(8), 1425-1427.
50. Geria, R. C., Wainsztein, R. D., Brunzini, M., Brunzini, R., & Geria, M. A. (2005). Infectious keratitis in the corneal graft: treatment with partial conjunctival flaps. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*, *36*(4), 298-302.
51. Paton, D., & AT, M. (1976). Gundersen-type thin conjunctival flaps for the cornea. *Am Acad Ophthalmol Otolaryngol*, 203-212.
52. Soong, H. K., Farjo, A. A., Katz, D., Meyer, R. F., & Sugar, A. (2000). Lamellar corneal patch grafts in the management of corneal melting. *Cornea*, *19*(2), 126-134.
53. Raizman, M. B., de la Maza, M. S., & Foster, C. S. (1991). Tectonic keratoplasty for peripheral ulcerative keratitis. *Cornea*, *10*(4), 312-316.
54. Nobe, J. R., Moura, B. T., Robin, J. B., & Smith, R. E. (1990). Results of penetrating keratoplasty for the treatment of corneal perforations. *Archives of Ophthalmology*, *108*(7), 939-941.
55. Klyce, S. D. (1972). Electrical profiles in the corneal epithelium. *The Journal of physiology*, *226*(2), 407-429.
56. Wagoner, M. D. (1997). Chemical injuries of the eye: current concepts in pathophysiology and therapy. *Survey of ophthalmology*, *41*(4), 275-313.

57. Doğan, C., & Arslan, O. Ş. (2019). Outcomes of therapeutic and tectonic penetrating keratoplasty in eyes with perforated infectious corneal ulcer. *Turkish journal of ophthalmology*, 49(2), 55.
58. Ti, S. E., Scott, J. A., Janardhanan, P., & Tan, D. T. (2007). Therapeutic keratoplasty for advanced suppurative keratitis. *American Journal of Ophthalmology*, 143(5), 755-762.
59. Doğan, C., & Arslan, O. Ş. (2019). Outcomes of therapeutic and tectonic penetrating keratoplasty in eyes with perforated infectious corneal ulcer. *Turkish journal of ophthalmology*, 49(2), 55-60.
60. Xie, L., Zhai, H., & Shi, W. (2007). Penetrating keratoplasty for corneal perforations in fungal keratitis. *Cornea*, 26(2), 158-162.
61. Altay, Y., Tamer, S., Kaya, A. S., Balta, O., Burcu, A., & Ornek, F. (2017). The outcome of penetrating keratoplasty for corneal scarring due to herpes simplex keratitis. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 80, 41-45.