

## VISX 20/20 Excimer Laser Sistemi, Uygulama Yöntemimiz ve 3 Aylık Takip Sonuçlarımız\*

\* TOD Konya Şubesi 1993 Kış Sempozyumu, Antalya'da tebliğ edilmiştir.

Nusret Baş<sup>1</sup> Hanefi Çakır<sup>1</sup> Ercan Mensiz<sup>2</sup> Mehmet Cantürk<sup>3</sup> Orhan Özhan<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Op.Dr. Türkiye Gazetesi Hastanesi, Göz Kliniği, İSTANBUL.

<sup>2</sup>Yrd.Doç.Dr. Süleyman Demirel üniversitesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, ISPARTA.

<sup>3</sup>Op.Dr. Devlet Hastanesi, Göz Kliniği, ISPARTA.

<sup>4</sup>Elekt. Müh. BSc, MSc. Türkiye Gazetesi Hastanesi, Göz Kliniği, İSTANBUL.

### Özet

Miyopi tedavisinde 193 nm'lik Argon Fluorid Excimer Laser ile fotorefraktif keratektomi (PRK) uygulaması, optik zonda 5-6 mm çapında lens tarzında bir kısmın kornea stromasından mikron seviyesi hassasiyetinde ve çevre dokulara zarar vermeksizin ablaze edilerek ön korneanın kısmen düzleştirilmesi ve keratometrik gücünün azaltılması işlemidir. Excimer laserle periferik optik zonda ablasyon yapılarak hipermetropik PRK da yapılabilmektedir. Ablasyon işlemi korneal opasitelere veya irregülaritelere yönelik olarak yapıldığında ise fototerapötik keratektomi (PTK) adını almaktadır. PTK ve miyopik PRK kliniğimizde 3 Mayıs 1993 tarihinden itibaren uygulamaya girmiştir. Takibeden 8 aylık sürede Türkiye Gazetesi Hastanesi Göz Kliniği Laser Tedavi Merkezi Excimer Laser Seksiyonunda 349 PRK, 14 PTK işlemi gerçekleştirdik. Bu makalemizde uygulama yöntemimiz yanında kullandığımız sistemin özelliklerini ve 3 aylık takip sonuçlarımızı aktarıyoruz.

**Anahtar Kelimeler:** Miyopi, excimer laser, fotorefraktif keratektomi.

## VISX 20/20 Excimer Laser System, Our Application Methods and Results for 3 Months Follow Up

### Abstract

Photorefractive keratectomy with 193 nm Argon Fluorid Excimer Laser is a procedure of ablating a lenticle from corneal stroma of optic zone and reducing the corneal power due to flattening without damage to the adjacent tissues. Also hyperopic PRK is possible by ablating optic zone periphery. It is called phototherapeutic keratectomy (PTK) when ablation is used to reduce corneal opacities and irregularities. Fourteen PTK and 349 myopic PRK is carried out in 8 months following period after May 3th 1993 in Türkiye Hospital Excimer Laser Section of Eye Clinic. In this paper we present our application methods, excimer laser system and results for 3 months follow up.

**Key Words:** Myopia, excimer laser, photorefractive keratectomy.

Excimer laserler ilk ultraviyole laserlerden olup, excimer kelimesi iki eş komponentten oluşan enerji yüklü bir molekülü ifade eden "EXCited diMER" in 1960 yılında ortaya atılan kısaltmasıdır. O dönemde iki argon atomunun ek-sitasyonun preiyonizasyon fazında bir "excited dimer" (uyarılmış dimer) oluşturduğu ve parçalanıp bazal enerji seviyesine dönerken ışıdıkları sanılıyordu. Daha sonra ise bir asal gaz ile (ör. Argon) bir halojenin (ör. Fluor) yüksek enerji seviyesinde birleştikleri ve bazal seviyeye dönerken tekrar parçalanarak laser ışınması yaptıkları anlaşılmıştır. Ancak basitliği nedeni ile bu isim hala

kullanılmaktadır (1). Miyopi tedavisinde 193 nm'lik Argon Fluorid Excimer Laser ile PRK uygulaması, optik zonda 5-6 mm çapında lens tarzında bir kısmın kornea stromasından mikron seviyesi hassasiyetinde ve çevre dokulara zarar vermeksizin ablaze edilerek ön korneanın kısmen düzleştirilmesi ve keratometrik gücünün azaltılması işlemidir. Bu işlem kliniğimizde 3 Mayıs 1993 tarihinden itibaren uygulamaya girdi ve ilk vakalarımızı excimer laserin oftalmoloji dünyasındaki öncülerinden Prof.Dr. Stephan Trokel ile birlikte gerçekleştirdik. Kendisi ile bilimsel iş-birliğimiz halen devam etmektedir.

### Hasta Hazırlama

Hasta seçiminde XXVII. Ulusal Türk Oftalmoloji kongresinde sunduğumuz tebliğdeki kriterleri kullanıyoruz (2). Hastalar genellikle "miyop ameliyatı olmak istiyorum" şeklinde başvurmaktadırlar. Tedavi talep eden hastalarımıza önce rutin bir göz muayenesi yapılmakta ve sistemik hastalıkları yönünden de sorgulandıktan sonra hasta seçim kriterlerine uymayanlara müdahale edilmemektedir. Bu aşamayı geçen hastalarımıza hastalıkları hakkında şematik göz üzerinde bilgi verilmekte, yapılacak işlemin ciddi bir operasyon olduğu, muhtemel seyir ve komplikasyonları detaylı olarak anlatılmaktadır.

Bundan sonra tedaviyi kabul eden hastalarımızdan kendilerinin tedavi ve muhtemel komplikasyonlar hakkında bilgilendirildiğine ve tedaviyi kendi isteği ile kabul ettiğine dair yazılı bir muvafakatname alınmaktadır. Bu süreç her ne kadar bazı hastaların tedaviden vazgeçmesine neden olursa da hem hekimi hem de hastayı bazı sıkıntılardan koruduğu ve mutlaka yerine getirilmesi gerektiği kanaatindeyiz.

Rutin göz muayenesinden geçmiş, sistemik engeli (pacemaker, kollagen doku hastalığı vs) olmayan ve muvafakat da vermiş olan hastalarımıza ek olarak, keratometri, ultrasonik korneal pakimetri ve bilgisayarlı videokeratografi (korneal topografi) tetkikleri yapılmaktadır. Erken keratokonus, ince kornea gibi nedenlerle nadiren bu aşamada da tedaviden vazgeçebilmekteyiz. Elde edilen bilgiler standart takip formuna işaretlenerek hastada önerilebilecek maksimum düzeltme kendisine belirtilmektedir. Bu aşamada tedaviyi planlarken hastanın da fikrini almaktayız. Örneğin presbiyopi yaşında veya yakınında olan hastalarda yaşına uygun bir miyopi rezervi bırakmayı kendilerine öneriyoruz. Sonuçta hastanın yaklaşımına göre tedaviyi planlıyoruz. Vaka seçimine ve hasta bilgilendirmesine özen gösterdiğimiz için bugüne değin hastalarımızla ilgili ciddi bir medikal veya sosyal sıkıntımız olmamıştır. Kontakt lensler korneada strüktürel değişimler yapabildiği için hastalarımızdan başvuru anında kontakt lens kullanmakta olanlarda lensini tamamen bırakıyoruz ve hastayı lensin niteliklerine göre 1-2 haftalık süre sonunda tedaviye alıyoruz.

### Uygulama Tekniği

Hastaya preoperatif bir damla pilokarpin ve 10 dakika ara ile iki kez lokal anestezi damlatılmaktadır. Miyozis sağlamadaki asıl amaç hastanın laser ve mikroskop ışığından mümkün olduğunca az rahatsız olması ve daha iyi fiksasyon yapması-

dır. Takiben hasta motorize kontrollü hasta sedyesine yatırılmakta ve işlem hasta yatar pozisyonda gerçekleştirilmektedir. Fiksasyonun bozulmaması için diğer göz kapatılmaktadır. Opere edilecek göze blefarosta konup, laser ışın iletim sistemi ile koaksiyel olan binoküler mikroskop altına hasta gözünü ortalıyoruz. Hastanın bu aşamadan sonra yine koaksiyel olan kırmızı fiksasyon ışığına bakmasını istiyoruz. Altı veya yedi mm'lik işaretleyici ile optik zonu işaretleyerek özel spatülle epiteli kaldırıyoruz. Alkol kullanıldığında epitel kaldırılması daha kolay olmaktadır. Bu amaçla % 50'lik alkole batırılmış üçgen spançları epitel üzerinde gezdiriyoruz ve takiben korneayı serumla yıkayarak temiz üçgen spançla dehidrate olan epiteli debride ediyoruz. Alkolün stromayla temasından sakınıyoruz. Her iki yönle de çalışmaktayız. Excimer laser ile de epitel ablaze edilebilir ise de epitel kalınlığı kişisel farklılık gösterebildiği için bu yöntemi sadece PTK'da kullanıyor ve PRK'da tercih etmiyoruz.

Bu arada hastanın mevcut refraksiyon, istenen final refraksiyon ve keratometrik değerleri yanında cihaz için o gün tesbit edilmiş kalibrasyon değeri, sferik tedavi zon çapı ve silindirik tedavi genişliği mühendis arkadaşımız tarafından sistemin harici bilgisayarına girilmektedir. Sistemin mevcut bilgisayar programı korneal plandaki refraksiyon değerlerini, istenen düzeltme miktarı için gerekecek ablasyon derinliği ve puls sayısını hesaplayarak bu bilgileri laserin dahili kontrol bilgisayarına transfer etmektedir.

Epitel uzaklaştırıldıktan sonra hastanın tekrar fiksasyonunu istiyoruz. Eğer hastanın iyi fiksasyonu yoksa veya Bell fenomeni geliyorsa özel vakumlu fiksator kullanılmaktadır. Bilgisayar hazır işareti verdikten sonra ablasyon işlemine başlanmaktadır. Ablasyona başlamak, fiksasyon bozulursa arada durmak operatörün kontrolü altındadır. Ancak işlem başladıktan sonra elektrik kesilmesi halinde uygulamanın durakladığı aşama bilgisayarın hafızasından silineceği için kesintisiz güç kaynağı ile çalışmaktayız.

Tedavide kademeli zon yöntemini kullanıyoruz. Bu teknikte sferik eşdeğer (SED) olarak 5 D'ye kadar 6 mm 5-10 D arası önce 5.5 sonra 6 mm ve 10 D üzerinde sırasıyla 5 - 5.5 ve 6 mm'lik ablasyon zonlarını kullanılmaktadır. Astigmatizma tedavisinde ise iki farklı tedavi programımız mevcuttur. Biri eliptik program olup, miyopi ve astigmatizmayı aynı seansa elips şeklinde ablasyon yaparak düzeltmektedir. Diğer programda ise miyopik ve astigmatik ablasyonlar ayrı ayrı yapılmaktadır. Her ikisini de kullanılmaktadır.

Ablazyon süresi, zon sayısı, zon çapı ve düzeltilecek dioptrinin gerektirdiği tedavi derinliğine bağlı olarak değişmektedir. Bizim sistemimiz 5 Hz'de çalışmakta olup, sferik korreksiyonda yaklaşık olarak 50 puls 10 µm'lik ablazyon ve 1 D'lik korreksiyon yapmakta ve 1D'nin korreksiyonu yaklaşık 10 sn almaktadır.

Ablazyon bittikten sonra, göz serumla yıkayıp, lokal sikloplejik, antibiyotik ve steroidli pansumanla kapatılmaktadır. İlk gece alınmak üzere 5 mg diazepam yanında topikal steroid-antibiyotik ve oral analjezik-antiinflamatuvar reçetesi vererek hastamızı gönderiyoruz. Ertesi gün epitel kapanmışsa göz açılmakta ve topikal tedaviye en fazla bir hafta ikili olarak 4x1 dozunda devam edilmektedir. İkinci hafta antibiyotiği keserek steroide 3x1 dozunda devam ediyoruz ve hastaya her hafta günde bir dozunu düşürmesini öneriyoruz. Birinci ay sonundaki kontrolde haze grade 1 veya daha fazla ise ortalama 15 gün daha 1x1 dozunda devam ediyoruz. Hastalarımıza postoperatif 1. gün, 1. hafta, 1.-2.-3.-6. ay ve 1.-2. yıl kontrollerini önermekteyiz.

### Teknik Bilgiler

Fotoablatif korneal prosedürler (Fotorefraktif Keratektomi -PRK- ve Fototerapötik Keratektomi -PTK-)’de medikal ve cerrahi teknik yanında cihazın teknik özellikleri de büyük önem taşımaktadır.

Elimizdeki VISX 20/20 excimer laser sistemi 6.5x7.5 m boyutlarında yaklaşık 48 m<sup>2</sup>'lik bir odada kurulu olup, ortam nemi ve tozları laser ışınının kalitesini etkilediğinden odanın bu nitelikleri 24 saat devamlı çalışan bir nem ayarlayıcı ve iki toz tutucu cihaz tarafından kontrol edilmektedir.

Kullandığımız VISX 20/20 excimer laser sistemini temelde beş bölüm halinde ele alabiliriz:

1. QUESTEK Excimer Laseri,
2. Optik Ulaştırma Sistemi,
3. Gaz Sistemi,
4. Tedavi ve Kalibrasyon Bilgisayarı,
5. Hasta Sedyesi.

#### 1. QUESTEK Excimer Laseri

Sistemin en merkezi kısmı olup, 10 ns (1ns = 10<sup>-9</sup> saniye) süreyle 500 mJ'e kadar enerji sağlayabilir. Bu basit ve küçük görünen rakam aslında 50 MW gibi büyük bir tepe gücüne karşılık gelir (1 MW = 10<sup>6</sup>W = 1,000,000 W = 1000kW). Bu rakam sadece sistemin optik elemanlarının dayanıklılığı yönünden bizi ilgilendirmektedir. Bu enerji 10 ns sonra sifıra inmekte ve bir sonraki ışık darbesi ancak 200 ms sonra gelmektedir. Buradan ortalama UV gücü 2.5 W olarak hesaplanır. Tepe gücünün çok yüksek olması sebebiyle sistemdeki bütün optik elemanlar aşınma ve yıpranma ile karşı karşıyadır. Optik sistemdeki aynalar (yoğun kullanım ile orantılı olarak) 2 ila 3 ay içinde yenilenmek durumundadırlar.

Her laserde olduğu gibi excimer laser de çalışabilmek için üç şeye muhtaçtır:

- A-Laser ortamı,
- B-Enerji pompalama mekanizması,
- C-Optik geri besleme (feedback).

Laser ortamı, QUESTEK excimer laserinde Argon ve Fluor gazlarının karışımıdır. Kullandığımız Argon-Fluor karışımının oranları son derece kritiktir ve yurt dışından ithal edilmektedir. Sistemimizdeki Argon Fluor ortamının gaz oranları aşağıdaki gibidir:

- Fluor: % 0.23
- Argon: % 10.38
- Neon: % 25.00
- Helyum: % 64.39

Sistemimiz kornea üzerinde 160 mJ/cm<sup>2</sup>'lik enerji yoğunluğu (fluence) hedefleyerek ablazyon yapar. Hedeflenen refraktif düzeltmenin sıhhati bu rakamla yakından bağlantılıdır. Kornea üzerinde 160 mJ/cm<sup>2</sup>'lik enerji yoğunluğu sağlamak için POWERLOK® denilen bir mekanizma kullanılmaktadır. Kullanım esnasında odacıktaki gaz kirlenmekte, sıcaklık ve basınç değişmektedir. Bunlar laser enerjisini etkileyen faktörlerdir. POWERLOK® mekanizması ışın enerjisinin bu faktörlerden en az etkilenmesi için tasarlanmış bir elektronik feedback mekanizmasıdır. Laser ışığından adeta küçük bir örnek alınır ve bir ışık dedektörü ile elektronik olarak ölçülür. Işık şiddeti fazla ise deşarj gerilimi azaltılır; ışık şiddeti azalmışsa gerilim artırılır. Sistem 5 Hz hızda çalışmaktadır.

#### 2. Optik Ulaştırma Sistemi

Optik ulaştırma sisteminin dört görevi vardır:

- a-Questek laserinden çıkan ışığı korneaya taşımak,
- b-Işık profilini şekillendirmek,
- c-Işık enerjisinin iki boyutlu dağılımını regüle etmek,
- d-Miyopi ve astigmat tedavisi için gerekli

apertür çapını ve slit genişliğini ayarlamak.

QUESTEK laserinin geometrik konumundan hasta korneasının geometrik konumuna ışığı ulaştırmak için 6 ayna, 1 mercek ve 2 prizma kullanılır. Bu elemanlardan bazılarının esas görevi ulaştırmaktan çok, ışığa şekil vermektir. Aynaların hepsi de UV yansıtıcı bir madde ile kaplanmıştır. Bu yüzden kullanıldıkça aynalarda aşınma meydana gelmektedir. Normal olarak haftada bir optik elemanlar temizlenir. Aynaların 2 aylık periyotlarla da değiştirilmesi olağandır.

Excimer laserinden çıkan ışığın cepheden görünen enerji profili bir dikdörtgen şeklindedir. Enerji yoğunluğu ortada yüksektir, kenarlarda ise hızla azalır. Ortadaki sıcak bölgenin enerji seviyesi her ne kadar yüksek ise de yine de x ve y eksenlerinde küçük dalgalanmalar gösterir.

Işığı kornea üzerine 6 mm çaplı bir daire olarak düşürebilmek için hex integrator denilen prizmatik optik eleman kullanılır. Hex integrator UV geçirgen magnezyum florürden yapılmış altı adet düzgün altıgeninden oluşur. Altıgenlerin ortasında kalan alan boştur.

Sistemde yer alan bir Dove prizmasının amacı, altıgen haline getirilmiş ışığı dairesel bir şekle sokmak ve ışın profilindeki ufak enerji dalgalanmalarını düzeltmektir. Prizmanın yan yüzeylerinden biri üzerine gelen ışık, 180° dönerek öbür yüzden çıkar. Bu özellikten faydalanılarak, korneaya gidecek ışık kendi ekseni etrafında döndürülebilir. Bunun için Dove prizması kendi ekseni etrafında sürekli döndürülür.

Dove prizmasından çıkan ışık, iki ayna ve bir mercekten geçerek korneaya gönderilir. Sistemin en son aynası çok amaçlı bir elemandır. Transmisyon katsayısı düşük bir beam-splitter olarak da düşünülebilir. Gelen ışığın büyük bir kısmı yansarak korneaya gider. Küçük bir kısmı aynanın arkasındaki ışık dedektörüne gider. Bu dedektör PTK ablasyonu sırasında korneanın kaç mJ enerji aldığını sistem bilgisayarında gösterir. Son aynadan korneaya giden ışıkla aynı eksen üzerinde stereoskopik bir mikroskop ve bir video-kamera bulunur. Oftalmolog bu mikroskobu kullanarak hasta gözünü hazırlar. Göz üzerinde yapılan işlemler bir video kamera aracılığı ile aynı anda bir VGA monitöründen izlenebilir ve tedavi seansı videoya kaydedilebilir.

### 3. Gaz sistemi:

VISX 20/20 üç çeşit gaz kullanmaktadır:

- a-Argon-fluor premiks,
- b-Helyum,
- c-Kuru hava.

Gaz sistemi oldukça karmaşık ve hassas bir sistemdir. Bu sistemin görevleri de şu kategorilere ayrılabilir:

- a-Laser odacığı basınç denetimi,
- b-Kirlenen premiksin temizlenmesi,
- c-Gaz boşaltma,
- d-Fluor gazını filtreleme,
- e-Fluor alarmı,
- f-Ablasyon dokusunun vakum yoluyla emilmesi,
- g. Kalibrasyon plastiği üzerine hava üfleme.

Yukarıda anılan gazlardan sadece premiks laser operasyonu için gereklidir. Premiks % 0.23 oranında fluor, % 10.38 oranında argon gazı ihtiva eder. Laser olayının gerçekleşmesi için laser odası iç basıncı 2600 mbar (2.56 Atm)'a getirilir. Laser kontrol bilgisayarı bir basınç dedektörüyle bu oda basıncını sürekli olarak okur. Gaz doldurma esnasında gerekli valfleri açıp kapatarak oda basıncının 2600 mbar olmasını sağlar.

Laser olayı sırasında premiks "kirlenir". Eğer temizlenmezse kısa sürede oda içindeki gaz kullanılamaz hale gelir. Bu amaçla kriyojenik bir temizleme sistemi kullanılmaktadır. Premiks, bir pompa ile -196°C'ye kadar soğutulan bir odacıktan dolaştırılır. Soğutma için sıvı azot (LN<sub>2</sub>) kullanılır. Ameliyat hariç, sistem açık olduğu sürece bu temizleme işlemi devam eder.

Gaz boşaltma esnasında fluor gazının ameliyathane atmosferine bırakılmaması için gaz odun kömürü filtresinden deşarj edilir. Ayrıca bir fan oda havasını yirmi dört saat başka bir filtreden dolaştırarak havadaki eser miktardaki fluor gazı tutulur. Bütün bu tedbirlere rağmen yine fluor kaçağı olursa sistem üzerindeki bir fluor dedektörü gaz tehlike sirenini çaldırır. Bu dedektörün hassasiyeti 0.000008 civarındadır. İnsanın koku alma organı bu dedektörden çok daha hassastır ve genellikle alarmdan önce personel böyle bir kaçağı tespit edebilir.

Kornea ablasyonu sırasında havaya yükselen doku, ışığın önünde bir engel oluşturmaması ve çevreyi kontamine etmemesi için vakumla emilir.

### 4. Tedavi ve kalibrasyon bilgisayarı:

Sistemin tedavi ve kalibrasyon kontrol merkezi IBM PC/AT uyumlu bir 386SX bilgisayarıdır. Bu bilgisayarın sabit diskinde tedavi ve kalibras-

yon algoritmalarını ihtiva eden programlar bulunur.

Bilgisayarda iki program bulunur. Birisi sadece sistem kalibrasyonu ve ayarları için, diğeri ise tedavi için kullanılır. Tedavi programında iki seçenek vardır: ardışık ve eliptik tedavi programları.

Ardışık tedavi programı (sequential algorithm), astigmat ve miyop ablasyonlarını ayrı ayrı yapar. Önce astigmatik, sonra da miyopik kusur düzeltilir. Bu yüzden astigmat ve miyopi ablasyon derinlikleri üst üste eklenir.

Eğer astigmat değeri miyopi değerinden düşükse eliptik program kullanılabilir. Bu algoritma ile astigmat ve miyop ablasyonları aynı anda yapılır. O yüzden ablasyon derinliği miyop ablasyon derinliği ile belirlenir. Santral pakimetre değerleri az olan hastalarda bu programın kullanılması yerinde olabilir.

Her iki programla da tedavide multi-zone tekniğini uygulamak mümkündür. Zonlar arasında 20 saniye kadar bekleme olmaktadır.

#### 5. Hasta sedyesi

Hasta sedyesi x,y,z koordinatlarında motorize hareket edebilen, ablasyon sırasında hastanın sırtüstü yattığı özel bir sedyedir. Kontrolları hekim tarafından yapılır. Mikroskop ve laser ışını koaksiyel oldukları için, kornea mikroskop görme alanını tam dolduracak şekilde santralize edildiğinde laser ışını da hem odaklanmış hem de santralize edilmiş olur.

Tedavi pedalı iki pozisyonlu bir anahtar ihtiva eder. Birinci pozisyonda kriyojenik sirkülasyon pompası durur. Biraz daha basınca laser çalışmaya başlar.

#### Sistem Kalibrasyonu

Cihazın son kalibrasyonu ve laser ışını kalite kontrolü özel bir kalibrasyon kartını kullanarak kendi ekibimiz yapmaktayız. Bu işlemde sistem -4.00 dioptrilik bir düzeltmeye ayarlanarak işlem kalibrasyon kartı üzerinde gerçekleştirilmekte ve cihazın kart üzerinde -4.00 dioptrilik bir lens oluşturması istenmektedir. İşlem sonrası kart lensometre altında dioptri cinsinden ve mikroskop altında yüzey kalitesi yönünden kontrol edilmektedir. Dioptrik hatalar karta ait kalibrasyon faktörleri ile düzeltildikten sonra kalibrasyon tablosundan elde edilen stromal kalibrasyon faktörü o günkü hastalarımız için kullanılmaktadır. Bunun yanında korneaya ulaşan laser ışınının

enerji açısından homojen olması gerekmektedir. Homojenitedeki bozukluklar kalibrasyon kartında düzensiz ve pürüzlü alanlarla kendini belli etmektedir. Bu durumlar ve kalibrasyon düzeltilmeden yapılacak tedaviler düzensiz astigmatizma, hiperkorreksiyon, hipokorreksiyon veya santral adacık gibi yeni patolojilerle sonuçlanacak ve sağlanabilecek en iyi görme keskinliğini olumsuz yönde etkileyecektir. Aynalardaki küçük bir toz zerresi bile yüzey ablasyonunu etkileyebilmektedir. Ayrıca, laser enerjisi zamanla aynalarda destrüksiyon yapmaktadır. Cihazın periyodik bakımı, her tedavi öncesi aynaların temizliği ve kontrolü sonuç açısından önem taşımaktadır. Bu durum bir hekim için stress unsuru olabilir. Cihazın teknik bakım, kalibrasyon ve replasmanları bölümümüzde tam gün çalışan yurtdışında excimer laser eğitimi görmüş bir biyomedikal mühendis arkadaş tarafından yapılmakta ve ortalama 50 tedavi sonrası bütün aynalar değiştirilmektedir. Biz hekimler olarak cihazın teknik yönleri ile ilgilenmek zorunda kalmıyoruz.

#### Tedavi Sonuçlarımız

Refraktif cerrahide tedavi sonuçlarını irdelemek için pek çok kriter kullanılabilir (3). Biz PRK'da 2 aylık gibi erken sonuçlarımızı daha önce tebliğ etmiştik (4). PRK'nın refraktif sonuçlarının gözlük gibi alternatif tedavi yöntemleri ile kıyaslanabilmesi için tedavi üzerinden yaklaşık bir yıl kadar geçmesi gerekebilmektedir (5). Ancak bunun bilincinde olarak ülkemizde oldukça yeni uygulamaya giren bu refraktif cerrahi yöntemi ile hastalarımızda elde ettiğimiz 3 aylık sonuçlarımızı pre ve postoperatif tashihi ve tashihsiz vizyonları, refraksiyon değerleri ve haze komplikasyonu açısından irdeledik.

Tablo 1'de refraksiyon değerleri (sferik eşdeğer olarak) -2.25 D ile -5.75 D arasında değişen 45 gözün uygulanan PRK sonrası elde edilen görme keskinlikleri, refraksiyon değerleri ve haze komplikasyonu irdelenmiştir. Preoperatif tashihsiz görme maksimum 0.1 iken (ort.  $\pm$ SD: 4 MPS  $\pm$  3 MPS) postoperatif bazı hastalarda tam görmeye ulaşanlar olmuştur (0.7 $\pm$ 0.3). Refraksiyon değerleri ortalaması, planlanan final refraksiyon değerine oldukça yakındır (-0.40 D $\pm$ 0.50 D ve -0.60 D $\pm$ 0.80 D sırasıyla). Haze komplikasyonu olarak ciddi bir grade değerine rastlanmamıştır, maksimum grade 1 haze görülmüştür (ort $\pm$ SD= 0.4 $\pm$ 0.5).

Tablo 2'de refraksiyon değerleri (sferik eşdeğer olarak) -6.00 D ile -9.25 D arasında değişen 25 gözün uygulanan PRK sonrası elde edilen görme keskinlikleri, refraksiyon değerleri ve haze komp-

likasyonu irdelenmiştir. Preoperatif tashihsiz görme maksimum 0.1 iken (ort.  $\pm$ SD: 4 MPS $\pm$  2 MPS) postoperatif bazı hastalarda 0.9 görmeye ulaşanlar olmuştur (0.5 $\pm$ 0.3). Refraksiyon değerleri ortalaması, planlanan final refraksiyon değerine düşük miyopide olduğu kadar yakın değildir (-0.80 D $\pm$ 0.20 D ve -1.30 D $\pm$ 0.90 D sırasıyla). Haze komplikasyonu olarak maksimum grade 2 haze görülmüştür (ort $\pm$  SD: 0.4 $\pm$ 0.5).

Tablo 3'de refraksiyon değerleri (sferik eşdeğer olarak) -10.00 D ile -20.00 D arasında değişen 35 gözün uygulanan PRK sonrası elde edilen görme keskinlikleri, refraksiyon değerleri ve haze komplikasyonu irdelenmiştir. Preoperatif tashih-

siz görme maksimum 4 MPS iken (ort.  $\pm$ SD: 2MPS $\pm$ 1 MPS) postoperatif 0.9 görmeye ulaşanlar olmuştur (0.2 $\pm$ 0.3). Postoperatif refraksiyon değerleri ortalaması planlanan final refraksiyon değerinden küçük ve orta miyopilere kıyasla daha uzaktır (-1.50 D $\pm$ 2.75 D ve -3.10 D $\pm$ 2.50 D sırasıyla). Düzeltilmek istenen miktar arttıkça hedefe ulaşma miktarı da rölatif olarak azalmaktadır. Ancak burada hiperkorreksiyon görünmesi hastalar açısından daha ümit vericidir. Zira yüksek miyopilerde daha fazla ablazyona bağlı olarak daha fazla regresyon olmaktadır. Yüksek miyopilerde haze komplikasyonu olarak grade 3'e de rastlanmıştır. (ort $\pm$  SD: 1.2 $\pm$ 0.9).

**Tablo 1. Düşük Miyopide 3 Aylık PRK Sonuçlarımız.**

n=45	Preoperatif				Postoperatif			
	TzG	TG	TR	FR	TzG	TG	R	Haze
Min.	1 MPS	0.1	-2.25 D	0.00 D	0.1	0.2	0.75 D	0.0
Maks.	0.1	1.0	-5.75 D	-2.00 D	1.0	1.0	-2.75 D	1.0
Ort. $\pm$	4 MPS $\pm$	0.8 $\pm$ 0.3	-4.20 D $\pm$	-0.40 D $\pm$	0.7 $\pm$ 0.3	0.6 $\pm$ 0.3	-0.60 D $\pm$	0.4 $\pm$ 0.5
SD	3 MPS		1.20 D	0.50 D			0.80 D	

TzG: Tashihsiz Görme TG: Tashihli Görme TR: Total Refraksiyon FR: Final Refraksiyon  
R: Refraksiyon

**Tablo 2. Orta Miyopide 3 Aylık PRK Sonuçlarımız.**

n=25	Preoperatif				Postoperatif			
	TzG	TG	TR	FR	TzG	TG	R	Haze
Min.	2 MPS	0.1	-6.00 D	-0.25 D	0.1	0.2	0.10 D	0.0
Maks.	0.1	1.0	-9.25 D	-2.00 D	0.9	1.0	-2.75 D	2.0
Ort. $\pm$	4 MPS $\pm$	0.6 $\pm$	-6.90 D $\pm$	-0.80 D $\pm$	0.5 $\pm$	0.6 $\pm$	-1.30 D $\pm$	0.8 $\pm$
SD	2 MPS	0.3	-1.10 D	0.20 D	0.3	0.3	0.90 D	0.9

**Tablo 3. Yüksek Miyopide 3 Aylık PRK Sonuçlarımız.**

n=35	Preoperatif				Postoperatif			
	TzG	TG	TR	FR	TzG	TG	R	Haze
Min.	1 MPS	0.1	-10.00 D	0.00 D	5 MPS	0.1	+2.00 D	0
Maks.	4 MPS	0.8	-20.00 D	-7.50 D	0.9	0.9	-8.00 D	3
Ort. $\pm$	2 MPS $\pm$	0.4 $\pm$	-14.60D $\pm$	-3.10 D $\pm$	0.2 $\pm$	0.4 $\pm$	-1.50 $\pm$	1.2 $\pm$
SD	1 MPS	0.2	3.40 D	2.50 D	0.3	0.2	2.75	0.9

### Sonuç

PRK, sonuçlarını sağlıklı değerlendirmek için üzerinden en az 6 ay geçmesi gereken bir işlemdir. Çünkü gelişen haze sonuçları olumsuz yönde etkileyebilmekte ancak 6 aydan sonra genellikle düzelmektedir. Yine de üç aylık sonuçlar itibarı ile bile PRK miyopi tedavisinde öntü açık, ileriye dönük ümitleri gün geçtikçe arttıran refraktif cerrahinin köşe taşlarından biridir.

### Kaynaklar

1-Seiler T, Fantes FE, Waring III GO, Hanna KD. Corneal Laser Surgery. In: Waring III GO, editor. Refractive Keratotomy for myopia and astigmatism. St. Louis: Mosby Year Book, 1992; 669-745.

2-Çakır H, Baş N: Excimer Laser ile Miyopinin Fotorefraktif Keratektomi Tedavisinde Klinik

*Uygulama Kaideleri. XXVII. Ulusal Türk Oftalmoloji Kongresi Bülteni (Baskıda).*

*3-Waring GO: Conventional standards for reporting results of refractive surgery. Refract. Corneal Surg. 1989; 5: 285-7.*

*4-Baş N, Çakır H: Excimer Lazer Fotorefraktif Keratektomide İlk Sonuçlarımız. XXVII. Ulusal Türk Oftalmoloji Kongresi Bülteni (Baskıda).*

*5-Lohmann CP, Fitzke F, O'Brart D, Muir MK, Timberlake G, Marshall J: Corneal light scattering and visual performance in myopic individuals with spectacles, contact lenses, or excimer laser photorefractive keratectomy. Am J Ophthalmol. 1993; 115 (4): 444-53.*

Yazışma Adresi:  
Op.Dr. Nusret Baş  
Türkiye Gazetesi Hastanesi  
Göz Kliniği  
Darülaceze C. Nadide S.

Şişli/İSTANBUL