

Güncel Fototerapötik Keratektomi Uygulamaları

CURRENT APPLICATIONS OF PHOTOTHERAPEUTIC KERATECTOMY

Mutlu C. DAĞLIOĞLU*, Ayfer KANPOLAT**

* Dr., Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları AD,

** Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları AD, ANKARA

Özet

Yüksek enerjili lazerler, ön kornea patolojileri ve kornea yüzey düzensizlikleri tedavisinde son yıllarda oftalmolojide oldukça popüler hale gelmiştir. Excimer lazer Fototerapötik Keratektominin (FTK) amacı, lazer-doku fotokimyasal etkileşimi ile yüzeysel kornea dokusunun kontrollü bir şekilde uzaklaştırılmasıdır. Excimer lazer FTK'nın kornea patolojileri tedavisindeki avantajları; kornea dokusunun kontrollü bir şekilde uzaklaştırılması, çevre kornea dokusunda minimal termal hasar oluşturulması, tedavi derinliğinin cerrah tarafından ayarlanabilmesi sayesinde düzgün kornea epitelizasyonuna imkan vermesidir. Kontakt lens toleransını artırması, lameller veya penetran keratoplasti ihtiyacını geciktirmesi veya ortadan kaldırması, daha iyi görsel sonuç sağlaması FTK'nın değerini artırmıştır. Oldukça faydalı uygulama alanları ve ön kornea patolojilerinin kontrollü olarak tedavisini sağlamasına rağmen FTK, daha konservatif seçeneklere yardımcı bir tedavi olarak düşünülmeli ve bazı uygulama kısıtlılıkları yeterince anlaşılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Excimer lazer, Ön korneal patolojiler, Yüzeysel kornea düzensizlikleri

T Klin Oftalmoloji 2000, 9:219-224

Summary

The use of high-energy laser beam to treat anterior corneal pathology and smooth surface irregularities has gained wide acceptance in the field of ophthalmology in recent years. The purpose of excimer laser Phototherapeutic Keratectomy (PTK) is to ablate the superficial corneal tissue in a controlled manner via laser-tissue photochemical interactions. The advantages of excimer laser PTK in the treatment of corneal pathology includes; ablation of corneal tissue with precision and minimal thermal damage to the surroundings, allowing the surgeon to control carefully the depth and diameter of treatment thus resulting in a smooth template provided for re-epithelialisation. The value of the procedure, besides its potential to provide better visual results, lies in its ability to postpone or eliminate the need for lamellar or penetran keratoplasty and to increase the contact lens tolerance. Despite the great potential usefulness and the precision of excimer laser in the treatment of anterior corneal pathologies, PTK should be viewed as an adjunctive procedure to more conservative measures and its limitations must be understood carefully.

Key Words: Excimer laser, Anterior corneal pathologies, Superficial corneal irregularities

T Klin J Ophthalmol 2000, 9:219-224

Excimer lazer keratektomi, fotokimyasal lazer-doku etkileşimi ile kornea dokusunun kontrollü bir şekilde uzaklaştırılmasında (ablatif fotodekompozisyon) kullanışlı bir yöntemdir. Mikrometreden daha küçük kesinlikte kornea dokusunun ablasyonu yapılırken, komşu dokularda belirgin bir hasar oluşturulmaz. Ayrıca bıraktığı oldukça düzgün yüzeyle, daha iyi bir epitelizasyon ve bazal membran komplekslerinin

yeniden oluşumuna olanak sağlar. Oluşan korneal skarlaşma minimaldir (1).

Kornea hastalıklarının tedavisinde excimer lazer kullanılması fototerapötik keratektomi (FTK) adı verilir.

Temel Prensipler

Lazer teknolojisinin gelişmesi, göz cerrahına oküler dokuların manipülasyonunu kolaylaştırmıştır. Lazerin elektromanyetik özellikleri ve lazer sistemlerinin dizaynı, doku düzeyindeki etkileşimi belirlemede önemlidir.

Excimer lazerde olduğu gibi, lazerin dalga boyunu küçültmek, moleküler bağları koparmak için foton başına gereken enerjii sağlayacak ve dokudaki fo-

Geliş Tarihi: 01.07.1999

Yazışma Adresi: Dr.Mutlu C. DAĞLIOĞLU
Salköprü Mah. Turgut Temelli Cad.
Mekan Apt. A Blok No:2
MALATYA

T Klin J Ophthalmol 2000, 9

219

tokimyasal kesim işlemini tamamlayacaktır. Bu dalga boyundaki lazerlerin enerjileri, sadece küçük bir alan tarafından alındığından dolayı çevre dokuda meydana gelen hasar da minimal olacaktır.

Excimer terimi, ultraviyole alanda radyasyon yayan tüm lazer gruplarına verilen addır. Bir soygaz ve halojen atom komplekslerinin disosiasyonu sırasında yüksek enerjili fotonlar üretilir. Lazerlerin enerji ve dalga boyları, moleküler kompleks tarafından belirlenir (2,3):

Argon florid	(193 nanometre (nm) -6.42 elektron volt (eV))
Kripton klorid	(222 nm -5.59 eV)
Kripton florid	(217 nm -4.99 eV)
Ksenon klorid	(308 nm -4.03 eV)
Ksenon florid	(351 nm -3.53 eV)

Araştırmalar, başlangıçta farklı dalga boylarındaki ultraviyole lazerlerin doku etkilerini karşılaştırmaya yönelik olmakla birlikte 193 nm dalga boyunun, doku ablasyonu oluşturan enerji düzeyinde çevre dokulara en az zarar verdiği gösterilmiştir.

Excimer lazer, korneada ilk olarak 1980'li yılların başında Trokel ve arkadaşları tarafından kullanılmıştır (4). Ancak insanlarda kullanımı 1988'lerden itibaren olmuştur (5). Kornea cerrahisi için FDA tarafından onaylanan bütün lazerler, 193 nm dalga boylu, 6.4 elektron voltluk (eV) foton enerjisi üreten argon-florid lazerleridir. Dokudaki organik moleküler bağları koparan bu enerji, karbon-karbon (3.6 eV), karbon-nitrojen (3.1 eV) ve karbon-hidrojen (4.3 eV) bağlarını kırmak için yeterli olan gerekli enerjidir (3).

Yüksek enerjili excimer fotonları, molekül içi bağları parçalar ve buharlaşan parçalar, doku yüzeyinden saniyede 2.000 metreye yaklaşan hızlarla atılırlar. 193 nm lazer enerjisinin çoğu (%67) 4 µm'lik yüzey tarafından emilir. Her bir atışta 0.25 µm kalınlığında, 0.5-0.7 mm genişliğinde alanın ablasyonu yapılır. Transmisyon elektron mikroskopisiyle, çevre doku hasarının ablasyon bölgesinin 100-200 nm yakınıyla sınırlı olduğu gösterilmiştir. Ayrıca komşu dokularda minimal distorsiyona neden olmakla birlikte belirgin termal hasar oluşturmamaktadır. Desme membranına 40 µm'den daha yakın ablasyonlarda endotel hasarı olur. Bu durum, floresans ve saçılma, yüksek enerjili atış, kornea arka yüzeyinde rezonans, akustik dalgalar ya da şok dalgalarına bağlı olabilir. DNA hasarına neden olması tartışmalıdır. 193-nm dalga boylu radyasyon, daha uzun dalga boylulara oranla daha az mutajenik etkilidir. Bu özellikleri sayesinde excimer lazer, güvenli bir şekilde kornea dokusunun uzaklaştırılabildiği alet özelliğini kazanmıştır (1,3).

Excimer lazerin klinik ilk kullanımı, astigmatizmanın düzeltilmesinde elmas bıçak yerine kullanılması şeklinde olmuştur (6). Yüksek oranda kornea dokusunu çıkarabilmesi ve yüzey düzensizliklerini giderebilmesi nedeniyle, yüzeyel kornea patolojilerinde bu tip lazerler, ideal aletler haline gelmiştir.

Ameliyat Öncesi Değerlendirme

FTK Endikasyonları

Excimer lazer, yüzeyel kornea hastalıklarında kişinin rahatsızlıklarını giderir ve görme keskinliğini artırır. Klinik kullanımı, kornea epiteli ve stromanın ön 1/4-1/3'ü kalınlığındaki patolojiler ile sınırlıdır. Korneanın ön 100 µm'lik bölümünü tutan patolojiler PTK'nın en iyi sonuç verdiği endikasyonlardır. Korneada belirgin incelmeye neden olan ya da derin yerleşimli patolojiler tedaviye uygun değildir. FTK'da üç hastalık grubu oluşturulmuştur (7):

1. Korneanın ön 1/3'ünü tutan opasitelere bağlı görme azalması: Cerrahi ya da cerrahi dışı travmalar, kornea enflamasyon, distrofi ve dejenerasyonları.

2. Korneanın yüzeyindeki ince düzensizliklere bağlı görme azalması: Epitel ve bazal membran distrofileri, Reis-Buckler's distrofi, band keratopati, periferik kornea dejenerasyonları ya da cerrahi işlemlere bağlı olabilir. Bu grubun tedavi sonrası topografik incelemelerinde belirgin değişiklik izlenecektir.

3. Tekrarlayan epitel erozyonları: İdyopatik, travma ya da enfeksiyona ikincil olabilir.

Bu üç gruba ek olarak şu durumlar da tedavi endikasyonları içine sokulabilir:

Tıbbi tedaviye dirençli yüzeyel enfeksiyöz keratitite deneysel başarı sağlanmışsa da mikroorganizmanın yayılmasına neden olabileceği unutulmamalıdır (8). Patolojik ya da cerrahi sonrası oluşmuş anormalliklere bağlı belirgin refraksiyon bozuklukları da FTK içinde sayılabilir. Kornea lazer cerrahisi görmeyi arttırmanın yanısıra çeşitli oküler şikayetleri azaltmada, kontakt lens toleransını arttırmada ve penetran keratoplastiyi önlemede de kullanılmaktadır. Çok merkezli olarak bildirilen geniş bir seride FTK endikasyonları şu şekilde sıralanmıştır (9):

1. Korneal skar ve lökomlar (%55),
2. Kornea distrofileri (%39),
3. Kornea yüzey düzensizlikleri (%5).

Toplam 67 hastayı içeren FTK faz II-III çalışmalarıdaysa (7):

1. Yüzey düzensizliği grubu (%51),
2. Kornea opasitesi grubu (%33),
3. Tekrarlayan erozyon grubu (%16).

FTK Kontrendikasyonları

Tedavinin başarısı uygun hasta seçimi ve hastanın iyi değerlendirilmesiyle doğrudan ilişkilidir. Tedavinin faydaları yanında potansiyel riskleri de iyi bilinmelidir. FTK, kornea epitelizasyonunun tekrar gerçekleşemeyeceği bütün durumlarda kontrendikedir:

1. Sistemik otoimmün hastalıklar,
2. İmmün sistemin baskılandığı durumlar,
3. İlerlemiş diyabet hastalığı,
4. Anormal yara iyileşmesi (keloid), hikayesi.

Oküler patolojiler yönünden, sıklıkla relatif kabul edilen kontrendikasyonlar:

1. Ciddi blefaritler,
2. Kuru göz,
3. Aşırı kornea incelmeleri,
4. Kontrol edilemeyen üveit,
5. Lagofthalmus,
6. Ağır kornea vaskülarizasyonu gibi oküler yüzey bozuklukları,
7. Hipermetropi'dir. Hipermetropinin relatif kontrendikasyon oluşu tedavi sonrası hipermetropiye kayış nedeniyledir.

Cerrahi

Muayene: Tam bir oftalmolojik muayeneyi takiben keratometri, ultrasonik pakimetri ve kornea topografisi alınır. Hasta işlem hakkında bilgilendirilir.

Hazırlık: İşlemden bir saat önce, oral sedatif-analjezik (30 mg kodein, 10 mg diazepam) verilir. Ameliyat sırasındaki hastanın kooperasyonunu en fazla düzeyde tutabilmek için, hastanın önceden bilgilendirilmesi ve eğitimi önemlidir. İşlem başlamadan önce hasta, beklenenin ne olacağını açıkça anlamış olmalıdır. Ameliyat olacak gözün fiksasyonu sırasında diğer göz de bir kapağa ile kapatılır. İşlem %0.5 proparacain damlasıyla topikal anestezi altında uygulanır.

Her hastada pozisyon vermeden önce, lazer kalibre edilmeli ve denenmelidir. Vakayı tamamlayacak ve ameliyat süresinin uzamasını engelleyecek yeterli sayıda atış (pulse) programlanmalıdır. İstenmeyen fazla tedaviyi önlemek için, uygulanan lazer atışlarının sayısı sık sık takip edilir. Hastayı lazerin sesine ve kokusuna alıştırmak için epitel sağlamken birkaç atış yapılabilir. Hastanın hazır olduğu düşünüldüğünde tedavi aşamasına geçilir.

Epitelin kaldırılması: Bowman tabakası düzgün bir yüzeye sahipse künt bir spatülle mekanik olarak

kaldırılabilir. Ön stroma yüzeyi düzensizse epitel maskeleyici-düzleştirici ajan gibi kullanılarak lazerle kaldırılır.

Maskeleyici ajan kullanımı: Ablasyon yüzeyi düzgün değilse, maskeleyici bir ajan kullanılır. Excimer lazerin yüzey düzgünleştirici etkisi yoktur. Düzensiz bir yüzeye uygulanan lazer, yüzey profilini değiştirmeden aynı oranda tüm alanın ablasyonunu yapacaktır. Maskeleyici ajan çukurlukları dolduracak, tümsekleri gösterecek ve böylece yüzey profili düzleşecektir. Bu şekilde lazerin uygulanması anormal topografiyi düzeltir. Benzer şekilde patolojik olayları tedavi ederken değişik kesim hızları da kullanılabilir. Maskeleyici ajan dokuyu, lazer atışlarının hızlı kesim etkisinden kısmen korur.

Maskeleyici ajanların seçimi çoğunlukla viskoziteye bağlıdır. Viskozitesi az olan maddeler göllenir ve kısa sürede akarken, çok olanlar bir tabaka oluşturur ve düzensiz yüzeyleri uygun şekilde kapatamaz. Tepe ve vadilerin kesilmesinde daha büyük kesim bölgeleri ve daha az visköz ajan kullanmak gereklidir. Yüksek lezyonlarda daha visköz madde kullanılır ve kesim bölgesi küçültülür. İşlem süresince maskeleyici ajanın birkaç kez uygulanması gerekebilir.

Metilselülöz en yaygın olarak kullanılan maddedir ve değişik konsantrasyonlarda (%0.3-2.5) bulunur. Healon, %0.5'lik tetrakain, %0.1'lik dekstran (Tears Naturelle) ve kollajen jel, kullanılacak diğer maskeleyici ajanlardan örneklerdir (1,3,10).

Maskeleyici ajan kullanımında "görüntü ve ses" (sight and sound) tekniği önerilmektedir (11). Görüntüden kastedilen, metilselülözün kesim sırasında beyazlaşmasıdır. Tedavi sırasında maskeleyici ajanın dağılmasının doğrudan görüntülenmesi mümkündür. Ses ise, lazerle sadece koruma dokusunun ya da sadece metilselülözün kesildiğinde işitilen ses farklılığıdır.

Stromal ablasyon

Stromal ablasyon için çeşitli teknikler geliştirilmiştir:

1. Standart inceltme tekniği,
2. Modifiye inceltme tekniği,
3. Düzleştirme tekniği,
4. Disk ablasyon tekniği.

Excimer lazerde en iyi sonucu elde etmek için sık intraoperatif biyomikroskopik değerlendirme gereklidir. Yarıklı lamba, mümkün olan en az dokunun kesilerek istenen sonuca ulaşılmasını sağlar. Kornea cerrahisinde konservatif bir yaklaşım, istenmeyen refraksiyon değişikliklerini önleyeceği gibi ileride tekrar ameliyata da olanak tanıyacaktır (1,3).

FTK Komplikasyonları (1,3)

1. Gecikmiş re-epitelizasyon

2. Belirgin hipermetropik kayış, astigmatizma ve anizometri gibi refraksiyon değişimleri: Santral lezyonlarda hipermetropiye kayış belirgin olurken, parasantral lezyonlarda astigmatizma miktarı daha fazla olacaktır.

3. Korneada bulanıklık (haze): Kornea bulanıklığının oluşumunda sitokinlerin rolü olduğu düşünülmektedir (1,2).

4. Stroma erimesi (melting)

5. Enfeksiyöz keratit (13)

6. Rekürren erozyonlar, ülser oluşumu

7. Latent herpes virüsün reaktivasyonu

8. Endotel hücre kaybı

9. Korneal grefonda immünolojik red reaksiyonu: Mekanizması tam olarak açık değildir (14).

Ameliyat Sonrası Takip

İşlem bittikten sonra, subtenon olarak 20 mg gentamisin ve 1 mg deksametazon verilir. Sikloplejik damla ve topikal antibiyotikli merhemle göz sıkı olarak kapatılır. Birinci gün ağızdan meperidin veya asetaminofen, ağrı için verilir. Bir hafta boyunca %1'lik prednisolone asetat ya da %0.1'lik flouromethalone günde dört defa damlatılır. Takiben birinci ay üç, ikinci ay iki defa/gün damlatılır. Sonraki altı ay günde bir defa kullanılır. Epitelizasyon tamamlanana kadar hergün, takiben giderek belirli dönemlerde kontrol edilir (1).

Kornea yüzeyi tekrar epitelize oluncaya kadar ağrının giderilmesi ameliyat sonrası dönemdeki asıl sorundur. Ameliyat bitiminde bir damla topikal nonsteroidal antiinflamatuvar ilaç uygulanabilir. Günde dört kez krem ve kapama devam etmelidir. Topikal nonsteroidaller, kornea epiteli iyileşinceye kadar ağrıyı önlemek için günde dört kez kullanılabilir. Nonsteroidallerin daha sık ve daha uzun süreli kullanımı kornea infiltrasyonu riskini artırmaktadır (15). Ağrının giderilmesinde ağızdan alınan ilaçlardan da faydalanılabilir ve bu amaçla oksikodon, meperidin ve prometazin kullanılabilir (3). Soğuk pansuman, peribulber, retrobulber anestezi ve narkotik analjezik kullanımı nadiren gerekir. Ağrıya yönelik bir başka uygulama da, günde dört kez topikal nonsteroid, steroid ve antibiyotikli damlalar ile bandaj kontakt lens uygulanmasıdır. Bu yöntemde ağrının etkili olarak önlendiği bildirilmiştir. Steroidler olmaksızın bandaj kontakt lenslerin ve nonsteroidlerin kullanımı, steril kornea infiltrasyonu riskini artırdığından dolayı önerilmemektedir (16,17).

Çoğu hastada epitelizasyon 3-7 günde gerçekleşir. Kapamaya yirmidört saatten daha fazla devam etmek hastanın kabullenmesine ve korneanın epitelizasyonuna bağlıdır.

İlk üç ayda yapılan biyomikroskopik muayenelerde, subepitelyal retiküler bulanıklık görülebilir. Çoğu hastada bu bulanıklık çok az miktarda gözlenir. Bulanıklık şu şekilde sınıflandırılabilir (1):

0: Temiz

0.5: Eser

1.0: Hafif, refraksiyon etkilenmemiş

1.5: Refraksiyon hafif etkilenmiş

2.0: Orta derecede, refraksiyon zorlaşmış

3.0: Refraksiyon yapılamıyor, ön kamara rahatlıkla görülüyor

4.0: Ön kamara görünümü bozulmuş

5.0: Ön kamara görülemiyor

Bulanıklığın derecesi, yapılan ameliyatın boyutu ile ilgili olduğu kadar hastanın yara iyileşme cevabına da bağlıdır. İyileşmenin kontrolü ve bulanıklık oluşumunun kontrolünde steroidlerin rolü olabilir.

FTK sonrası görmenin rehabilitasyonu, hem ameliyat uygulanan gözün hem de diğer gözün refraksiyon durumuna bağlıdır. Ameliyat edilen gözde kornea topografisi altı ay-bir yıl içinde önemli oranda değişim gösterebilmektedir. Sabit bir duruma ulaşmak için birkaç kez gözlük değiştirmek gerekebilir. Belirgin düzensiz astigmatizma ya da anizotropide gaz geçirgen sert kontakt lensler denenebilir.

Klinik Çalışmaların Sonuçları

Sonuçların değerlendirilmesi, FTK'nin yapılaş amacıyla doğrudan ilişkilidir. Görmede artışın yanında, hastanın şikayetlerinde azalma, kontakt lens toleransında artma gibi sonuçlar istenen özelliklerdir.

Yapılan çalışmalarda (7,9,18-22) görme keskinliğinde artış %45-86 arasında bildirilirken, %10-22 oranında da görme keskinliğinde azalma olmuştur. Hipermetropiye kayış, %50-64 sıklıkta bildirilmiştir. Hastalarda ablasyon derinliği ile de ilgili olarak ortalama 2-2.5 D'lik hipermetropik kaymanın takip sırasında azaldığı gözlemlenmiştir (9,21,23). Ağrı, sulanma, fotofobi ve yabancı cisim hissi gibi şikayetlerin çoğunluğu düzelmektedir.

Kornea distrofileri: Epitelyal bazal membran distrofilerinde (map-dot-fingerprint) epitel kaldırıldıktan sonra yapılan 10 µm'lik ablasyon etkin ve güvenilir bir tedavi şeklini oluşturmaktadır (24). Patolojinin Bowman tabakasıyla sınırlı olduğu Reis-Buckler distrofisinde

başarı yüksektir (25). Reis-Bückler distrofinde diğer cerrahi yöntemler de kullanılmakla birlikte bazı yazarlar tarafından FTK standart tedavi olarak sunulmaktadır (26,27). Penetran keratoplasti sonrasında tekrarlayan granüler ya da latis distrofileri, yüzeysel yerleşiklerinden FTK ile başarı yüksektir (5,28). Granüler distrofilerde FTK sonuçları cesaret vericidir. Dramatik sonuçlar alınabilmektedir. Ancak, maküler distrofi için sonuçlar bu kadar başarılı değildir (5). Distrofilerin FTK ile tedavisinden sonra, hastalığın tekrar etmesi önlenmiş olmaktadır.

Salzmann dejenerasyonunda mekanik debridmanla mükemmel sonuçlar alınabilmektedir. Lameller diseksiyonun yetersiz kaldığı durumlarda lazer ile kesim alternatif olabilir (5,18,29). Salzmann nodüllerinde ya da pterijum ekstirpasyonunu takiben oluşan geniş kalkık skarlarda iyi sonuçlar alınmaktadır.

Rekürren kornea erozyonları: %5'lik tuzlu su, manuel debridman ya da ön stromal "puncture" işlemine iyi cevap alınmaktadır. İnatçı olgularda FTK yapılabilir. Bowman tabakasının 5-10 µm'lik yüzeysel bölümünün ablasyonu yeterlidir (30). Gözlerin %75-90'ında erozyon nüksü olmamaktadır. Ancak önemli bir kısmında şikayetler devam etmiştir (31-33).

Uzun süreli keratokonusta, kornea apeksinde oluşan subepitelyal fibroblastik nodülün ablasyonu, kontakt lens toleransını arttırmaktadır (34,35). Bu sayede penetran keratoplasti geciktirilebilir ya da engellenebilir.

Ön stroma skarlarında sonuçlar değişiktir. En sık karşılaşılan skarlar enfeksiyon ve travma sonrası gelişen skarlardır. Enfeksiyon sonrası görülen skarlarda başarı travmatik lezyonlardan biraz daha yüksek olmakla birlikte esas olarak lezyonun derinliği ile ilişkilidir. Genelde bildirilen başarı oranları %33 ile %62 arasında değişmektedir (5,18,20,25). Skarlar değişik hızlarda kesilmektedirler ve lazer-dirençli bölgelerle karşılaşılması seyrek değildir ve bu durumda sık sık maskeleyici ajan kullanmak gereklidir. Düzensiz astigmatizmaya neden olunabilmektedir. Travma sonrası uzun süreli yüzeysel stromal skarlar, ablasyona dirençli olabilmektedir (36).

Herpetik kornea skarları da FTK ile iyileştirilebilmektedir. Ortalama %75 görme artışı sağlanmıştır (37). Latent herpes virüslerinin lazer kornea cerrahisinden sonra tekrar aktivasyonu hem deneysel hem de klinik çalışmalarda gösterilmiş olsa bile bu görüşe katılmayan araştırmacılar da vardır. Perioperatif oral antiviral korunma nüksleri önlemede faydalı olabilmekte ve önerilmektedir (37,38).

Excimer lazer ile tedavisi güç olan bir hastalık band keratopatidir. Kalsiyumun kesim hızı korneanın kesim hızından farklıdır. Fibröz kalsiyum plaklarını uzaklaştır-

mak için yoğun miktarda lazer enerjisi gerekir ve çevre dokuları korumak ve yüzeysel profilini düzeltmek için maskeleyici ajanlar çok önemli olmaktadır. Hastaların %88-95'inde rahatlama sağlanmakla birlikte altta yatan patolojilerin ciddiyeti nedeniyle görme potansiyeli sınırlıdır (1,39). Ancak belirgin görme artışları da bildirilmiştir (23). Debridmanı EDTA şelasyonu ile birleştirmek hem sonucu iyileştirebilir hem de gereken lazer enerjisi miktarını azaltabilecektir (1,39).

Primer ya da nüks pterijum eksizyonu sonrasında kalan skar dokusuna yönelik olarak FTK sonrasında astigmatizma değerleri azaltılmaktadır. Ancak nüks görülebilmektedir (7,39).

Ağrılı büllöz keratopatide de kullanılmıştır. Onüç gözün sekizinde birinci, diğer beş gözde de ikinci uygulamada klinik başarı bildirilmiştir (40).

FTK, yüzeysel kornea hastalıklarının tedavisinde yeni ve etkili bir yöntemdir. Hastaların çoğunluğu penetran keratoplasti gibi daha invaziv işlemlerden kurtulabilmektedir. Birçoğunda da şikayetleri azaltarak yaşam kalitesini arttırmaktadır. Hastanın morbiditesini ve cerrahi ihtiyacını azaltması nedeniyle FTK, gelecek için de ümit vericidir.

KAYNAKLAR

1. Azar DT, Jain S, Woods K. Phototherapeutic keratectomy: the VISX experience. In: Salz JJ, McDonnell PJ, McDonald MB, eds. Corneal Laser Surgery. St Louis: Mosby, 1995: 213-26.
2. Trokel S. History and mechanism of action of excimer laser corneal surgery. In: Salz JJ, McDonnell PJ, McDonald MB, eds. Corneal Laser Surgery. St Louis: Mosby, 1995: 1-10.
3. Gallo JP, Raizman MB. Phototherapeutic keratectomy for superficial corneal disorders. Int Ophthalmol Clin 1997; 37:155-70.
4. Trokel SL, Srinivasan R, Braren B. Excimer laser surgery of the cornea. Am J Ophthalmol 1983; 96:710-5.
5. Stark WJ, Chamon W, Kamp MT, Enger CL, Rencs EV, Gottsch JD. Clinical follow-up of 193 nm ArF excimer laser photokeratectomy. Ophthalmology 1992; 99:805-12.
6. Seiler T, Bende T, Wollensak J, Trokel SL. Excimer laser keratectomy for correction of astigmatism. Am J Ophthalmol 1988; 105:117-24.
7. Durrie DS, Schumer DJ, Cavanaugh T. Phototherapeutic keratectomy: The Summit Experience. In: Salz JJ, McDonnell PJ, McDonald MB, eds. Corneal Laser Surgery. St Louis: Mosby, 1995: 227-35.
8. Gottsch JD, Gilbert ML, Goodman DF, Sulewski ME, Dick JD, Stark WJ. Excimer laser ablative treatment of microbial keratitis. Ophthalmology 1991; 98:146-9.
9. Sanders D. Clinical evaluation of phototherapeutic keratectomy-VISX Twenty-Two excimer laser. written communication. 1994.
10. Stewens SX, Bowyer BL, Sanches-Thorin JC, Rocha G, Young DA, Rowsey JJ. The Biomask for treatment of corneal surface irregularities with excimer laser phototherapeutic keratectomy. Cornea 1999; 18:155-63.

- 11.Thompson VM. Excimer laser phototherapeutic keratectomy: clinical and surgical aspects. *Ophthalmol Lasers Surg* 1995; 110:461-72.
- 12.Malecaze F, Simorre V, Chollet P, Tack JL, Muraine M, Le Guellec D, Vita N, Arne JL, Darbon JM. Interleukin-6 in tears fluid after photorefractive keratectomy and its effects on keratocytes in culture. *Cornea* 1997; 16:580-7.
- 13.Fulton JC, Cohen EJ, Rapuano CJ. Bacterial ulcer 3 days after excimer laser phototherapeutic keratectomy. *Arch Ophthalmol* 1996; 114:626-7.
- 14.Hersh PS, Jordan AJ, Mayers M. Corneal graft rejection episode after excimer laser phototherapeutic keratectomy. *Arch Ophthalmol* 1993; 111:735-6.
- 15.Krueger RR, Binder PS, McDonnell PJ. The effects of excimer laser photoablation of the cornea. *Corneal Laser Surg* 1995; 1:34-5.
- 16.Sher NA, Frantz JM, Talley A, Parker P, Lane SS, Ostrov C, Carpel E, Doughman D, DeMarchi J, Lindstrom R. Topical diclofenac in the treatment of ocular pain after excimer laser photorefractive keratectomy. *J Refract Corneal Surg* 1993; 9:425-36.
- 17.Sher NA, Krueger RR, Teal P, Jans RG, Edmison D. Role of topical corticosteroids and nonsteroidal antiinflammatory drugs in the etiology of stromal infiltrates after photorefractive keratectomy. *J Refract Corneal Surg* 1994; 10:587-8.
- 18.Sher NA, Bowers RA, Zabel RW, Frantz JM, Eiferman RA, Brown DC, Rowsey JJ, Parker P, Chen V, Lindstrom RL. Clinical use of 193-nm excimer laser in the treatment of corneal scars. *Arch Ophthalmol* 1991; 109:491-8.
- 19.Chamon W, Azar DT, Stark JW. Phototherapeutic Keratectomy *Ophthalmology Clin North Am Philadelphia: WB Saunders Company*, 1993; 6:399-413.
- 20.Campos M, Nielsen S, Szerenyi K, Garbus JJ, McDonnell PJ. Clinical follow-up of phototherapeutic keratectomy for treatment of corneal opacities. *Am J Ophthalmol* 1993; 115:33-40.
- 21.Rapuano CJ. Excimer laser phototherapeutic keratectomy: Long-term results and practical considerations. *Cornea* 1997; 16:151-7.
- 22.Koyuncu D, Kaminski S, Ofluoğlu A. Yüzeysel kornea patolojilerinde fototerapötik keratektominin yeri. *T Klin J Oftalmoloji* 1997; 6:253-7.
- 23.Bilgihan K, Önol M, Akata F, Hasanreisioğlu B. Fototerapötik keratektomi. *MN Oftalmoloji* 1997; 4:138-41.
- 24.Örndahl MJF, Fagerholm PP. Phototherapeutic keratectomy for map-dot-fingerprint corneal dystrophy. *Cornea* 1998; 17:595-9.
- 25.McDonnell PJ, Seiler T. Phototherapeutic keratectomy with excimer laser for Reis-Buckler's dystrophy. *Refract Corneal Surg* 1992; 8:306-10.
- 26.Çakar MP, Alp MN, Kanpolat A. Reis-Bücklers kornea distrofiysiyle birlikte tekrarlayan kornea erozyonu. *MN Oftalmoloji* 1995; 2:93-5.
- 27.Lawless MA, Cohen P, Rogers C. Phototherapeutic keratectomy for Reis-Bucler's Dystrophy. *J Refract Corneal Surg* 1993; 9:96-8.
- 28.Maclean H, Robinson LP, Wechsler AW, Goh A. Excimer phototherapeutic keratectomy for recurrent granular dystrophy. *Australian and New Zealand Journal of Ophthalmology* 1996; 24:127-30.
- 29.Kaşkaloğlu M, Üretmen Ö, Kaşkaloğlu S, Yağcı A. Salzmann'ın nodüler dejeneresansının excimer laser fototerapötik keratektomi ile tedavisi. *MN Oftalmoloji* 1998; 5:249-51.
- 30.Forster W, Grewe S, Atzler U, Lunecke C, Busse H. Phototherapeutic keratectomy in corneal diseases. *Refract Corneal Surg* 1993; 9:585-90.
- 31.Fagerholm P, Fitzsimmons TD, Örndahl M, Ohman L, Tengroth B. Phototherapeutic keratectomy: long-term results in 166 eyes. *J Refract Corneal Surg* 1993; 9:76-81.
- 32.Dausch D, Landes M, Klein R, Schroder E. Phototherapeutic keratectomy in recurrent corneal erosion. *Refract Corneal Surg* 1993; 9:419-24.
- 33.Ohman L, Fagerholm P, Tengroth B. Treatment of recurrent corneal erosions with the excimer laser. *Acta Ophthalmol* 1994; 72:461-3.
- 34.Ward MA, Artunduaga G, Thompson KP, Wilson LA, Stulting RD. Phototherapeutic keratectomy for the treatment of nodular subepithelial corneal scars in patients with keratoconus who are contact lens intolerant. *The CLAO Journal* 1995; 21:130-6.
- 35.Moodaley L, Liu C, Woodward EG, O'Brart D, Muir MK, Buckley R. Excimer laser superficial keratectomy for proud nebulae in keratoconus. *Br J Ophthalmol* 1994; 78:454-7.
- 36.McDonnell JM, Garbus JJ, McDonnell PJ. Unsuccessful excimer laser phototherapeutic keratectomy, clinicopathologic correlation. *Arch Ophthalmol* 1992; 110:977-9.
- 37.Fagerholm P, Ohman L, Örndahl M. Phototherapeutic keratectomy in herpes simplex keratitis: clinical results in 20 patients. *Acta Ophthalmol* 1994; 72:457-60.
- 38.Pepose JS, Laycock KA, Miller JK, Chansue E, Lenze EJ, Gans LA, Smith ME. Reactivation of latent herpes simplex virus by excimer laser photokeratectomy. *Am J Ophthalmol* 1992; 114:45-50.
- 39.Tuunanen TH, Tervo TM. Excimer laser phototherapeutic keratectomy for corneal diseases: A follow-up study. *The CLAO Journal* 1995; 21:67-71.
- 40.Thomann U, Meier-Gibbons F, Schipper I. Phototherapeutic keratectomy for bullous keratopathy. *Br J Ophthalmol* 1995; 79:335-8.