

# Fotorefraktif Keratektomide Mekanik Ve Laser Epitel Debridman Tekniklerinin Scanning Elektron Mikroskopi İle Karşılaştırılması

Akif Özdamar (\*), Cengiz Aras (\*), İmer Okar (\*\*), Halil Bahçecioğlu (\*\*\*), Şehirbay Özkan (\*\*\*)

## ÖZET

**Amaç:** Fotorefraktif keratektomi (PRK) işlemi öncesi kornea epitel uzaklaştırılması amacı ile kullanılan mekanik teknik ile laser transepitelyal debridman tekniklerinin scanning elektron mikroskopi ile karşılaştırılması.

**Yöntem:** 4 tavşanın 8 gözü çalışma kapsamına alındı. Kornea epiteli tavşanların bir gözünde mekanik debridman yöntemi ile diğer gözünde transepitelyal laser ablasyon yöntemi ile yapıldı. Tavşanlar kornea epiteli uzaklaştırıldıktan sonra öldürülerek korneaları alındı ve scanning elektron mikroskopi için hazırlandı. Kornea yüzey düzgünlüğü ve epitel uzaklaştırılmasının tam olup olmadığı subjektif olarak değerlendirildi.

**Sonuç:** Kornea epitelinin laser ile uzaklaştırıldığı gözlerde kornea yüzeyinin daha düzgün ve uniform olduğu görüldü. Mekanik yöntemle kornea epitelinin uzaklaştırıldığı gözlerde kornea yüzeyinin düzensiz olduğu ve lameller kenarların bulunduğu görüldü.

**Tartışma:** Laser ile transepitelyal kornea epitel uzaklaştırılması mekanik yöntemle epitel uzaklaştırılmasına göre daha düzgün bir kornea stroma yüzeyi sağlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** PRK, Kornea Epiteli, Scanning Elektron Mikroskopi.

## SUMMARY

**Scanning Electron Microscopy Comparison of Mechanical and Laser Corneal Epithelial Removal Techniques During Photorefractive Keratectomy**

**Purpose:** To compare mechanical and transepithelial debridement techniques by scanning electron microscopy before photorefractive keratectomy (PRK).

**Methods:** Eight eyes of 4 rabbits were included into the study. The corneal epithelium was removed in one eye of each rabbits with sharp mechanical debridement, and the corneal epithelium of the other eye was removed with the excimer laser. The rabbits were immediately killed and corneal specimens prepared for scanning electron microscopy. The regularity of corneal surface and completeness of epithelial removal were evaluated subjectively.

**Results:** Corneal epithelial removal with excimer laser produced more regular and uniform surfaces. Mechanical epithelial debridement produced irregular surface with the lamellar edge.

**Conclusion:** Laser transepithelial debridement technique gives more regular and uniform corneal stromal surface than mechanical technique.

**Key Words:** PRK, Corneal Epithelium, Scanning Electron Microscopy.

(\*) İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Uzman Doktor

(\*\*) M.Ü. Tıp Fakültesi, Histoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

(\*\*\*) İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Prof. Dr.

Mecmuaya Geliş Tarihi: 09.02.2000

Kabul Tarihi: 10.03.2000

Fotorefraktif keratektomi (PRK) hafif ve orta derecede miyopik refraksiyon kusurlarının tedavi edilmesinde etkili ve güvenli bir refraktif cerrahi işlemdir (1-5). Kornea epitel uzaklaştırılması PRK işleminin ilk basamağıdır. İdeal epitel uzaklaştırma tekniği kornea stromasında hasara neden olmamalı, kornea yüzeyini mümkün olduğu kadar düzgün bırakmalı ve çabuk uygulanabilmelidir. Kornea epitel uzaklaştırılması sonrası kornea yüzey özelliklerinin, PRK sonrası kornea epitelizasyon süresi, haze, korneal topografik özellikler ve görsel sonuçlar üzerinde etkili olabileceği ileri sürülmüştür. Farklı kornea epitel uzaklaştırma yöntemlerinin kornea yüzeyinde oluşturduğu yüzey değişikliklerinin belirlenmesi PRK'nın komplikasyonlarını azaltacak epitel uzaklaştırma yönteminin seçiminde yardımcı olabilir. Bu çalışmada tavşan gözlerinde mekanik ve laser ile yapılan epitel uzaklaştırması sonrası kornea yüzey özellikleri scanning elektron mikroskobu ile araştırıldı.

## GEREÇ ve YÖNTEM

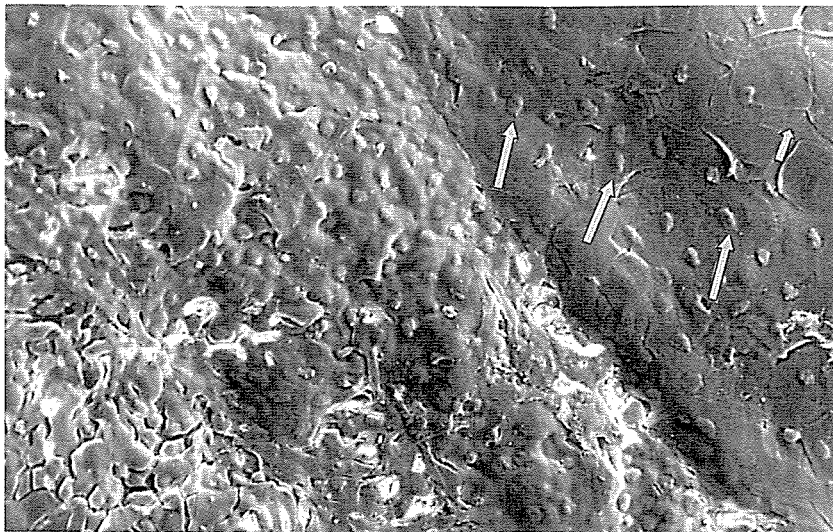
Bu çalışmada New Zealand tipi 4 pigmentli tavşanın 8 gözü kullanıldı. Tavşanların ortalama yaşları  $5.3 \pm 2.6$  ay ve ortalama ağırlıkları  $4.1 \pm 0.6$  kg idi. Tavşanlara intramusküler Ketamin Hidroklorid (40 mg/kg) ile anestezi uygulanarak slit lamp biomikroskopi ile ön segmentleri değerlendirildi. Tavşanların gözlerine 1 damla oxybuprocaine damlatılarak ilave topikal anestezi sağlandı. Her bir tavşanın bir gözünde mekanik yöntemle epitel uzaklaştırılırken diğer gözünde excimer laser ile epitel uzaklaştırıldı.

Laser ile epitel uzaklaştırılması, Summit SVS Apex Plus (Summit Tech. Waltam Mass.) excimer laser cihazı ile fototerapötik keratektomi (PTK) modunda ve 6.5 mm optik zon çapı kullanılarak gerçekleştirildi. Laser işlemine başlanmadan önce mikroskop ışıkları kapatılarak epitel ablasyonu esnasında ortaya çıkan mavi-yeşil floresans gözlemlendi. Floresansın kaybolduğu zaman epitelin uzaklaştırıldığı an olarak alınarak işleme son verildi.

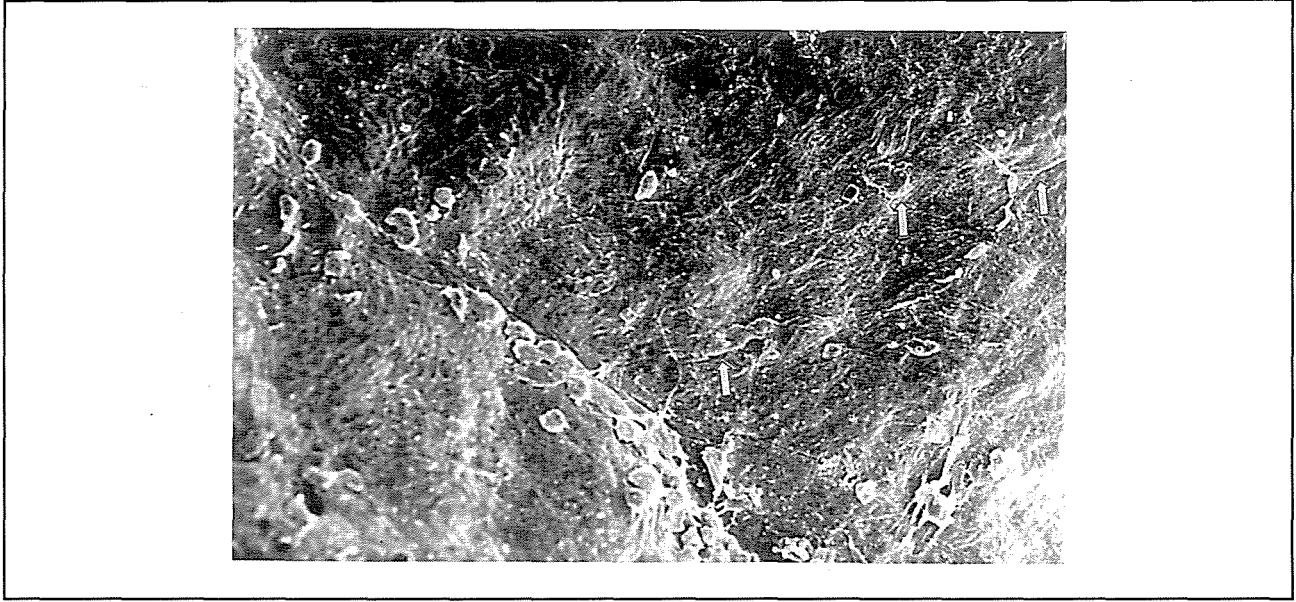
Mekanik epitel uzaklaştırılması balta bıçak (Desmarres blade, Cat.No. 681.01, Grieshaber & Co., Switzerland) kullanılarak gerçekleştirildi. 7 mm optik zon işaretleyici ile kornea işaretlendi. Epitel uzaklaştırılmasına kornea periferinden başlanarak merkeze doğru yumuşak ve kısa süreli hareketlerle devam edildi ve kornea epiteli kısa sürede uzaklaştırılmaya çalışıldı. Epitel uzaklaştırıldıktan sonra kornea yüzeyi serum fizyolojik ile yıkandı.

Epitel uzaklaştırılmasından hemen sonra tavşanlara intrakardiyak ketamine injeksiyonu yapılarak sakrifiye edildi ve enükleasyon yapıldı. Limbustan parasentez yapılarak ön kameraya girildi ve kornea makas ile 360 derece kesilerek uzaklaştırıldı. Örnekler  $+4^\circ$  de, %2.5 fosfat tamponlu gluteraldehid çözeltisi içerisinde 17 saat süre ile prefiksasyon işleminden geçirildi. Fosfat tampo- nu içerisinde yıkandıktan sonra, postfiksasyon işlemi  $+4^\circ$  de 2 saat süre ile osmium tetraoksit içerisinde yapıldı. Örnekler artan konsantrasyonlarda alkol ile işleme tabi tutularak dehidrate edildi ve amilasetat ile temizlendi. Örnekler daha sonra kritik noktaya kadar kurutulularak

**Şekil 1.** Laser ile epitel debridmanı uygulanan tavşan kornea yüzeyinin scanning elektrn mikroskopi ile alınan fotoğrafı (X500). Laser ile epitel debridmanı uygulanan bölgede bazal hücre iskeletleri (büyük ok lar), açığa çıkan stroma yüzeyinde yüzey düzgünlüğü (küçük ok) ve sağlam kornea epitel yüzeyi görülmekte.



*Şekil 2. Mekanik olarak epitel debridmanı uygulanan tavşan kornea yüzeyinin scanning elektron mikroskobu ile alınan fotoğrafı (X500). Kornea yüzeyinde çukur ve kabarık alanlar ile lameller kenarlar seçilmekte (küçük oklar).*



sputler ile altınla kaplandı (Biorad). Bütün örnekler scanning elektron mikroskobu (Joel, JSM 5200) ile değerlendirildi.

## SONUÇLAR

Excimer laser ve mekanik olarak kornea epiteli uzaklaştırılan gözlerde her iki yönteminde makroskopik olarak kornea epitelini uzaklaştırdığı görüldü. Excimer laser grubundaki kornea örneklerinin scanning elektron mikroskobu ile 500X büyütme kullanılarak yapılan incelemesinde laserin bazal epitel hücrelerine kadar epiteli uzaklaştırdığı ve yalnızca hücre iskeletinin ince bir bölümünün periferal ablyasyon alanında kaldığı ve hücre iskeletleri arasında açılan boşluklarda ve bu yapıların tamamen ortadan kalktığı alanlarda kornea yüzeyinin oldukça düzgün ve uniform olduğu görüldü (şekil-1). Bazal hücre kalıntılarından oluşan ince tabakanın yer yer lameller tarzda spontan olarak ayrıldığı görüldü. Mekanik olarak kornea epiteli uzaklaştırılan grupta 500X büyütme ile yapılan incelemede kornea yüzeyinin excimer laser grubuna göre daha az düzgün olduğu ve yüzeyde sığ çukur alanlar ve lameller şekilde kabarıklık yapan alanlar olduğu görüldü (şekil-2). Normal epitel ile epitel uzaklaştırılan bölge sınırının basamak şeklinde düzgün olarak ayırt edilebildiği ancak bu kenarın excimer laser grubuna göre daha düzensiz olduğu görüldü. Ayrıca mekanik olarak epitel uzaklaştırılan grupta çok sayıda selüler debrisin epitel sağlam kenarı boyunca kornea yüzeyine yayıldığı görüldü.

## TARTIŞMA

PRK, -6.00 D'ye kadar miyopik refraksiyon kusurlarının tedavisinde başarılı bir yöntemdir (1-5). PRK sonrası klinik başarıyı etkileyen ve işlemi gerçekleştiren cerraha ait çok az değişken mevcuttur. Düzeltilecek miyopik refraksiyon kusurunun hesaplanması, laserin programlanması ve hastanın cerrahiye hazırlanması sıklıkla teknisyenler tarafından yapılan işlemler arasındadır. Yalnızca kornea epitelinin uzaklaştırılması ve ablyasyon işleminin başlatılması cerrahın kendisinin yaptığı ve PRK sonuçlarını etkileyebilecek faktörlerdir.

PRK öncesi kornea epitel uzaklaştırılması ile ilgili yaygın kabul görmüş çok sayıda teknik mevcuttur. Kornea epitel uzaklaştırılmasında uygulanan tekniklerde aranan temel özelliklerin başında kısa sürede uygulanabilmesi gelir. Epitel uzaklaştırılmasında gecikme, korneal hidrasyonda değişmeye, ablyasyon oranının değişmesine ve overkoreksiyona neden olur. Epitel uzaklaştırılması için kullanılan teknikler kornea stromasını bozmamalı, travmatize etmemeli ve işlem sonrası kornea yüzeyi olabildiği kadar düzgün ve temiz olmalıdır. Kornea epitel uzaklaştırılması sonrası yüzey düzensizlikleri, PRK sonrası irregüler astigmatizmaya, korneal haze'e ve görsel sonuçların daha çok değişkenlik göstermesine neden olabileceği için PRK öncesi kornea yüzeyinin olabildiği kadar düzgün olması tercih edilen bir durumdur. Biz çalışmamızda kornea epitel uzaklaştırılmasında en çok kullanılan tekniklerden mekanik ve laser ile uzaklaştırma tekniklerini karşılaştırdık. Laser ile epitel uzaklaştırılan grupta kornea yüzeyinin mekanik yöntemle

uzaklaştırılan gruba göre daha düzgün olduğunu, ablasyon kenarının basamaklı değil düzgün bir çizgi şeklinde olduğunu belirledik. Kornea epitelinin laser ile uzaklaştırıldığı grupta özellikle parasantral ve periferel bölgede bazal epitel hücre iskeletlerinin görülmesinin kornea epitel kalınlığının üniform olmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Kornea epitelinin santralde ince olması ve periferde kalınlaşması santral bölgede ablasyonun erken tamamlanmasına ve santral floresansın erken kaybolmasına neden olmaktadır. Bu durumda periferel bölgedeki epitelin uzaklaştırılması amacı ile ilave enerji kullanılması santral bölgede stromal ablasyona ve overkoreksiyona neden olacağı için yalnız sponge ile kornea yüzeyinin temizlenmesi önerilmektedir (6).

Tavşan korneası ve göz bankası kornealarında mekanik yöntemle kornea epitelinin uzaklaştırılmasının kornea yüzeyinde kesiler oluşmasına neden olduğu bildirilmiştir (7). Weiss ve arkadaşlarının tavşan gözünde yaptıkları bir çalışmada da mekanik yöntemle epitel uzaklaştırılmasının laser ile epitel uzaklaştırılması yöntemine göre daha fazla kornea yüzey düzensizliğine neden olduğunu bildirmişlerdir (8). Bizim çalışmamızda mekanik yöntemle epitel uzaklaştırılan grupta kornea yüzeyinde kesiler görülmedi ancak kornea yüzeyinde düzensizlikler ve kenarlar görüldü. Tavşan gözünün korneasında Bowman zarının bulunmaması, bu sonuçların insan korneasına uygulanmasında bazı güçlükler ortaya çıkarabilir. Ancak epiteli uzaklaştırmak amacı ile kulla-

nılan tekniklerin benzer özellikler göstermesi, bu tekniklerin insan korneasındaki sonuçları hakkında bilgi verebilir düşüncesindeyiz.

#### KAYNAKLAR

1. Trokel SI, Srinavasan R, Braren B: Excimer laser surgery of the cornea. *Am J Ophthalmol* 1983; 96: 710-15
2. MC Donald MB, Liu JC, Byrd TJ et al: Central photorefractive keratectomy for myopia. Partially sighted and normally sighted eyes. *Ophthalmology* 1991; 98: 1327-37
3. Seiler T, Wollensak J: Myopic photorefractive keratectomy with the excimer laser. One-year follow-up. *Ophthalmolgy* 1991; 98: 1156-63
4. Özdamar A, Aras C, Sener B, Bahçecioglu H: Two-year results of photorefractive keratectomy with scanning spot ablation for myopia of less than -6.0 diopters. *Ophthalmic Surg Lasers* 1998; 29: 904-08
5. Şener AB: Fotorefraktif keratektomi (PRK) ve Türkiyede ilk sonuçları. 1994;14:176
6. Pallikaris IG, Karoutis AD, Lydataki SE, et al: Rotating brush for fast removal of corneal epithelium. *J Refract Corneal Surg* 1994; 10: 439-42
7. Campos M, Hertzog L, Wang XW, et al: Corneal surface after deepithelialization using a sharp and a dull instrument. *Ophthalmic Surg* 1992; 23: 618-21
8. Weiss RA, Liaw LL, Berns M, Amoils SP: Scanning electron microscopy comparison of corneal epithelial removal techniques before photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 1999; 25: 1093-96