

Keratokonusta İntrakorneal Halka Uygulaması

Hanefi ÇAKIR*, Gökhan PEKEL**, İrfan PERENTE***, Selim GENÇ****, Evre PEKEL***, Semra ACER**

ÖZET

Amaç: İlerleyici keratokonusta hastalarında intrakorneal halka (İKH) uygulamasının etkinliğini ve güvenilirliğini değerlendirmek.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza, Türkiye Hastanesi Göz Kliniği'nde, 2008 - 2011 yılları arasında intrakorneal halka (Ferrara Rings, AJL Ophthalmic, Alava, Spain) takılmış 45 keratokonusta hastasının 57 gözü dahil edildi. Çalışma retrospektif olarak tasarlandı. Hastalar üçer aylık aralıklarla 12 ay süre ile takip edildi.

Bulgular: Gözlerin 52'sine çift halka, 5'ine tek halka takılmıştı. Hastaların ortalama yaşı $26,84 \pm 8,76$ yıl idi. Ameliyat öncesi ortalama keratometri değeri $52,54 \pm 5,02$ dioptriden ameliyat sonrası 12. ayda $48,83 \pm 4,46$ dioptriye geriledi ($p=0,000$). Ameliyat öncesi Snellen eşelinde ortalama en iyi düzeltilmiş görme keskinliği $0,30 \pm 0,21$ 'den ameliyat sonrası $0,58 \pm 0,21$ 'e çıktı ($p=0,000$). Ameliyat öncesi ortalama $-4,51 \pm 3,30$ Dioptri (D) olan sferik değer, ameliyat sonrası 12. ayda $-1,81 \pm 2,29$ D'ye geriledi ($p=0,000$). Ameliyat öncesi ortalama $-6,26 \pm 2,66$ D olan silindirik değer, ameliyat sonrası 12. ayda $-3,75 \pm 2,59$ D'ye geriledi ($p=0,000$). Ameliyat sonrası komplikasyon olarak, bir olguda korneada incelme ve erime, başka bir olguda da desme membranı kırışıklığı gelişti.

Sonuç: Keratokonusta hastalarında, İKH uygulaması, keratometrik ve astigmatik değerlerde azalma ile birlikte görme keskinliğini arttırmaktadır; ayrıca komplikasyon oranı düşüktür.

Anahtar Kelimeler:

Keratokonus,
İntrakorneal halka,
Kornea topografisi

Intracorneal Ring Implantation in Keratoconus

SUMMARY

Aim: To evaluate the safety and effectivity of intracorneal ring implantation (ICRI) in progressive keratoconus patients.

Material and Method: Fifty seven eyes of 45 keratoconus patients who underwent ICRI (Ferrara Rings, AJL Ophthalmic, Alava, Spain) between 2008 and 2011 years at Türkiye Hospital Eye Clinic, were involved in this study. It is a retrospective study. The patients were followed up 12 months at 3 months intervals.

Results: Double ICRI was implanted in 52 eyes and single ICRI was implanted in 5 eyes. Mean age of the patients was 26.84 ± 8.76 years. Mean keratometry value decreased from 52.54 ± 5.02 Diopters (D) to 48.83 ± 4.46 D at 12th month postoperatively ($p=0.000$). BCDVA improved from 0.30 ± 0.21 (Snellen Chart) to 0.58 ± 0.21 ($p=0.000$). Mean spherical error decreased from -4.51 ± 3.30 D preoperatively to -1.81 ± 2.29 D at postoperative 12th month ($p=0.000$). Mean cylindrical error decreased from -6.26 ± 2.66 D to -3.75 ± 2.59 D ($p=0.000$). Post-operative complications were corneal thinning and melting in one case, and descemet membrane wrinkles in one case.

Conclusion: ICRI in progressive keratoconus patients decreases keratometric and astigmatic values, increases visual acuity; and also its complication rate is low.

Key Words:

Keratoconus,
Intracorneal ring,
Corneal topography

Giriş

Keratokonus, enflamatuvar olmayan, ilerleyici miyopik astigmatizma, kornea incelmesi ve ektaziyle karakteri-

ze bir hastalıktır.¹ Başlangıç tedavisi, gözlük camı ve kontakt lens uygulamasını içerirken, orta ve ileri düzey vakalarda kornea kollajen çapraz bağlama ve intrakorneal halka (İKH) uygulaması tedavi seçenekleridir. Penetran kera-

toplasti, keratokonusta kesin tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir.²

İlk başta miyopiyi düzeltmek amacıyla üretilen intrakorneal halkalar, artık saydam korneası olan keratokonus hastalarında görmeyi düzeltmek ve hasta konforunu arttırmak amacıyla sıkça uygulanmaktadır.^{3,4} İKH uygulamasının temel avantajları, işlemin güvenli, geri-dönülebilir olması ve sonuçların uzun süre ile sabit kalmasıdır.⁴

Intrakorneal halkanın düzeltici etkisi halkanın kalınlığı ile doğru, halkanın çapı ile ters orantılıdır.⁵ Halkanın kalınlığı arttıkça ve çapı küçüldükçe düzeltici etkisi artmaktadır. Intrakorneal halkanın korneaya yerleştirilmesinde mekanik diseksiyon veya femtosaniye lazer kullanılmaktadır. İKH'nın amacı korneayı yeniden şekillendirerek görme kalitesini arttırmak ve penetran keratoplastiyi geciktirmektedir.⁶

Penetran keratoplasti açısından, gerek kornea temininin zorluğu gerekse de komplikasyon riskinin nispeten fazla olması, İKH uygulamasının gerek ülkemizde gerek dünyada sıklıkla tercih edilmesine sebep olmaktadır. Bu çalışmadaki amacımız, keratokonus tedavisinde Ferrara® İKH uygulamasının etkinliğini ve güvenliğini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem

Çalışmamıza, Türkiye Hastanesi Göz Kliniği'nde, 2008-2011 yılları arasında, Ferrara® İKH uygulaması yapılan 45 keratokonus hastasının 57 gözü dahil edildi. Çalışma retrospektif olarak tasarlandı. Hastalara bilgilendirilmiş onam formu imzalatıldıktan sonra cerrahiler gerçekleştirildi. Çalışma Helsinki deklarasyonunda yer alan etik prensiplere uygun olarak planlandı.

Intrakorneal halka uygulamasının kriterleri; kornea topografik aletlerle saptanan hastadaki keratokonusun orta veya ileri düzey olması, kontakt lens toleransının olmaması, görme düzeylerinin iyi olmaması ve en ince kornea kalınlığının 400 µm olması idi. Kornea hidropsu, kornea opasitesi, herpetik keratiti, kornea distrofisi, kollajen veya otoimmün hastalığı olanlar çalışma dışı bırakıldı.

Cerrahiden önce her hastaya, düzeltilmiş ve düzeltilmemiş en iyi uzak görme keskinliği ölçümü (Snellen eşeli ile), otorefraktometre, kornea topografisi (Orbscan IIz, Bausch & Lomb), biyomikroskopi, indirekt oftalmoskopi ve göz içi basınç ölçümü yapıldı. Hastalar üçer aylık aralıklarla 12 ay süre ile takip edildi. Bütün ameliyatheneler tek bir cerrah (H.Ç.) tarafından gerçekleştirildi.

Ferrara İKH (Ferrara Rings, AJL Ophthalmic, Alava, Spain) uygulaması, ameliyathenede steril şartlarda, topikal

anestezi yapılarak gerçekleştirildi. Purkinje refleksi, kornea merkez noktası olarak işaretlendi. Kornea tüneli oluşturmak için 60 kHz femtosaniye lazer (Intralase, Abbott Medical Optics, CA, USA) kullanıldı. Kornea kalınlığının %80 derinliğinde tünel açıldı. Tünel oluşturulduktan hemen sonra İKH forseps kullanılarak korneaya yerleştirildi. Ameliyat sonrası, steroid ve antibiyotikli damlalar, günde 4 kez 2 hafta boyunca önerildi.

Intrakorneal halka çaplarının ve kalınlıklarının belirlenmesinde üretici firmanın belirlediği nomogram kullanıldı. Çapları 90°-210° arasında değişen, kalınlıkları ise 150-300 mikron arasında değişen İKH'lar yerleştirildi.

İstatistiksel analizler için SPSS 14,0 programı kullanıldı. Gruplar arası veri karşılaştırmalarında, 't' testi kullanıldı. 'P' değerinin 0,05'den az olması istatistiksel açıdan anlamlı fark olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya 45 hastanın (24 kadın, 21 erkek) 57 gözü dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması 26,84±8,76 yıldır. Elli iki göze çift İKH, 5 göze tek İKH takıldı. Toplam takılan 109 İKH'nın dağılımı şu şekildeydi; 5 adet 150 µm, 26 adet 200 µm, 43 adet 250 µm, 35 adet 300 µm. Yerleştirilen İKH'ların uzunluklarına baktığımızda; 14 adet 90°, 5 adet 120°, 88 adet 160°, 2 adet 210° şeklindeydi.

Son kontrolde, 52 gözde (%91) görme artışı saptandı, 5 gözde (%9) görme keskinliği ameliyat öncesi ile aynı kaldı. Hastaların hiçbirinde görme azalması saptanmadı. Ameliyat öncesi korneaların en ince yerinde ortalama kalınlık 416,63±44,38 µm iken, ameliyat sonrası 12. ayda bu değer 409,91±47,43 µm olarak saptandı (p=0,682). Tablo 1'de hastaların ameliyat öncesi ve sonrası takiplerde ortalama keratometri, sferik ve silindirik değerleri gösterilmektedir.

Ameliyat öncesi, Snellen eşelinde 0,07±0,10 olan ortalama düzeltilmemiş görme keskinliği, ameliyat sonrası 3. ayda 0,27±0,16 (p=0,000), 6. ayda 0,37±0,15 (p=0,000) ve 12. ayda 0,34±0,25 (p=0,000) olarak saptandı. Ameliyat öncesi 0,30±0,21 olan ortalama en iyi düzeltilmiş görme keskinliği, ameliyat sonrası 3. ayda 0,54±0,18 (p=0,000), 6. ayda 0,59±0,16 (p=0,000) ve 12. ayda 0,58±0,21 (p=0,000) olarak tespit edildi.

Herhangi bir olguda ameliyat esnasında önemli bir komplikasyon gözlenmedi. Ameliyat sonrası komplikasyonlar olarak, 1 (%1,75) olguda 12. ayda korneada incelleme ve erime meydana geldi ve bu olguda İKH çıkartıldı. Bir (%1,75) olgumuzda da desme membranı kırışıklığı gelişti.

Tablo 1: Olguların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası takiplerde ortalama keratometri, sferik ve silindirik değerleri gösterilmektedir.

Takip Zamanı	Keratometri (ort.)	Sferik değer (ort.)	Silindirik değer (ort.)
Pre-op.	52,54±5,02	-4,51±3,30	-6,26±2,66
3. ay	48,88±3,98 (p=0,000)	-1,83±2,77 (p=0,000)	-4,03±2,18 (p=0,000)
6. ay	47,28±4,30 (p=0,000)	-1,32±1,21 (p=0,000)	-3,28±2,04 (p=0,000)
12. ay	48,83±4,46 (p=0,000)	-1,81±2,29 (p=0,000)	-3,75±2,59 (p=0,000)

'p' değerleri ameliyat öncesi değer ile karşılaştırma sonucu olarak yazılmıştır (ort.: ortalama, pre-op.: ameliyat öncesi).

Tartışma

Birçok çalışma, keratokonus hastalarında PMMA yapı-
lı İKH yerleştirilmesinin güvenli ve sonuçları öngörülebi-
lir bir cerrahi yöntem olduğunu ve zamanla pek değişime
uğramayan, kararlı sonuçlar oluşturduğunu göstermektedir.
5,7 Ayrıca, İKH uygulamasının geri-dönüşümlü ve merkezi
korneayı koruyan bir yöntem olması da önemlidir.^{6,8}

Ferrara, keratokonus, miyopi ve iregüler astigmatizma
tedavisinde İKH yerleştirilmesini ilk öneren araştırmacı-
lardandır.⁹ Miyopi ve keratokonusun tedavisinde günü-
müzde iki farklı halka çeşidi kullanılmaktadır. Intacs
(California, USA) bu alanda ilk kullanılan İKH tipidir ve
ardından Ferrara İKH kullanıma girmiştir. Önceleri sadece
160°'lik ark uzunlukta, kalınlıkları 0,15-0,30 mm (0,05
mm aralıklarla) arasında değişen halkalar yerleştirilirken,
sonradan 90°,120° ve 210° ark uzunlukta halkalar da kul-
lanıma girmiştir.¹⁰

İntrakorneal halka uygulamasının, merkezi korneada
düzleşme yaparak ortalama keratometri (K) değerini dü-
şürmesi beklenmektedir. Kwitko ve ark. 51 keratokonuslu
gözde uyguladıkları Ferrara İKH ile ortalama keratometri
değerinde 48,76 D'den 43,17 D'ye düşüş saptamışlar.
Ayrıca yaklaşık %75 hastada penetran keratoplastinin ön-
lendiğini belirtmişlerdir.¹¹ Torquetti ve ark. keratokonus-
ta uzun dönem (en az 5 yıllık takip) Ferrara İKH uygulama-
sı sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında, ortalama en dü-
şük K değerinin 48,99 D'den 44,45 D'ye düştüğünü ve or-
talama en yüksek K değerinin de 54,07 D'den 48,09 D'ye
düştüğünü bildirmişlerdir.⁵ Bizim çalışmamızda da ortalama
K değerindeki azalma (52,54 D'den 48,83 D'ye) ista-
tistiksel olarak anlamlıydı.

Çalışmamızda, ameliyattan bir yıl sonraki takiplerde,
ortalama sferik değer -4,51 D'den -1,81 D'ye düştüğünü,
ortalama silindirik değer -6,26 D'den -3,75 D'ye ge-
rilediğini saptadık. Shetty ve ark. ileri derece keratokonus
hastalarında Intacs® İKH yerleştirdikleri olgularında, altı

ayın sonunda ortalama sferik değer -6,68 D'den -3,11
D'ye, ortalama silindirik değer -4,89 D'den -3,64
D'ye gerilediğini kaydetmişlerdir.¹² Kwitko ve ark. kerato-
konusta Ferrara İKH ile ortalama sferik değer -6,08
D'den -4,55 D'ye, ortalama silindirik değer -3,82
D'den -2,16 D'ye gerilediğini belirtmişlerdir.¹¹

Sipahier ve arkadaşlarının ülkemizde 57 keratokonuslu
gözde Keraring® İKH uyguladıkları çalışmalarında, ortalama
10 aylık takip sonunda, ortalama düzeltilmemiş görme
keskinliğinin (DGK) Snellen eşeline göre 0,12'den 0,35'e,
ortalama en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin de
(EİDGK) 0,36'dan 0,59'a yükseldiğini saptamışlardır.
Ayrıca olguların %87,8'inde görme artışının görüldüğünü
ve %12,2'sinde aynı kaldığını saptamışlardır.¹⁰ Bizim ça-
lışmamızda, ortalama DGK 0,07'den 0,34'e, ortalama
EİDGK de 0,30'dan 0,58'e çıktı; son kontrolde, 52 gözde
(%91) görme artışı saptandı, 5 gözde (%9) görme keskin-
liği ameliyat öncesi ile aynı kaldı.

Sipahier ve arkadaşları çalışmalarında, ameliyat sonra-
sı komplikasyon olarak 9 gözde kesi yerine halka migras-
yonu ve 1 gözde bakteriyel keratit geliştiğini belirtmişler-
dir.¹⁰ Kwitko ve ark. ise karşılaştıkları komplikasyonları;
İKH desantralizasyonu (%3,9), halka segmenti çıkması
(%19,6), bakteriyel keratit (%1,9) ve diskiform keratit
(%1,9) olarak belirtmişlerdir.¹¹ Bizim çalışmamızda, 1 ol-
guda korneada incelleme ve erime dolayısıyla 12. ayda İKH
çıkartılması uygulandı ve başka bir olgumuzda da desme
membranı kırışıklığı gelişti.

Ferrara ve Torquetti, 210° İKH implantasyonu yaptık-
ları 80 keratokonuslu gözde DGK'nin 20/350'den 20/136'
ya ve EİDGK'nin 20/125'den 20/50'ye çıktığını belirtmiş-
lerdir (13). Ayrıca ortalama K1 değerinin 51,49 D'den
47,40 D'ye, ortalama K2 değerinin de 54,33 D'den 49,14
D'ye gerilediğini rapor etmişlerdir.¹³ Ferrara, tek parça
210° İKH implantasyonunun avantajlarını daha az kornea
travması, daha az enfeksiyon riski, daha az segment dışarı
çıkma riski ve daha az halo gelişmesi olarak belirtmekte-

dir.¹³ Bizim çalışmamızda sadece 2 adet tek parça 210° İKH implantasyonu yapılmıştı ve başarılı sonuçlar elde edilmişti.

Kubaloğlu ve arkadaşlarının 2 ayrı İKH tipini (Keraring/Ferrara ve Intacs) karşılaştırdıkları çalışmalarında, her iki İKH tipinin de keratokonus tedavisinde etkili ve güvenilir olduğunu fakat Keraring/Ferrara kullanılan olgularda DGK ve EİDGK değerlerinin daha fazla arttığını ve maksimum K değerinde daha fazla düşüş olduğunu saptamışlar.¹⁴ Bu farkın muhtemel sebebinin de Intacs İKH'nın korneanın daha periferine yerleştirilmesi olabileceğini düşünmüşlerdir.¹⁴

Bizim çalışmamızda, kornea tüneli açılırken femtosaniye lazer yöntemi kullanıldı. Carrasquillo ve ark. İKH implantasyonu için kornea tüneli oluştururken kullanılan mekanik ve femtosaniye lazer yöntemlerini karşılaştırmışlar ve her iki yöntemin de benzer etkiye sahip olduğunu fakat femtosaniye lazer yönteminin daha güvenli olduğunu belirtmişlerdir.¹⁵

Sonuç olarak, keratokonus İKH yerleştirilmesi, etkili ve güvenli bir cerrahi yöntemdir. İKH ortalama keratometri değerinde, ortalama sferik ve silindirik hata değerlerinde çok belirgin azalmalar sağlarken, görme keskinliğini büyük miktarda arttırmaktadır. Ayrıca, cerrahi bir yöntem gerektirmeye göre oldukça makul düzeyde komplikasyon oranına sahiptir.

Kaynaklar

1. Krachmer JH, Feder RS, Belin MW. Keratoconus and related noninflammatory corneal disorders. *Surv Ophthalmol* 1984; 28:293-322.
2. Gümüş K, Mirza E, Erkilic K, ve ark. İlerleyici tip keratokonus hastalarında Riboflavin-UVA ile Çapraz Bağlama Tedavisinin Erken Dönem Sonuçları. *T Oft Gaz* 2010;40:18-24.
3. Wachler BS, Christie JP, Chandra NS, Chou B, Korn T, Nepomuceno R. Intacs for keratoconus. *Ophthalmology* 2003;110:1031-40.
4. Alio JL, Shabayek MH, Artola A. Intracorneal ring segments for keratoconus corrections: long term follow-up. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:978-85.
5. Torquetti L, Berbel RF, Ferrara P. Long-term follow-up of intrastromal corneal ring segments in keratoconus. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:1768-73.
6. Dauwe C, Touboul D, Roberts CJ, Mahmoud AM, Kerautret J, Fournier P, Malecaze F, Colin J. Biomechanical and morphological corneal response to placement of intrastromal corneal ring segments for keratoconus. *Cataract Refract Surg* 2009; 35:1761-7.
7. Asbell PA, Uçakhan ÖÖ, Durrie DS, Lindstrom RL. Adjustability of refractive effect for corneal ring segment. *J Refract Surg* 1999;15:627-631.
8. Colin J, Cochener B, Savary G, et al. INTACS inserts for treating keratoconus; one-year results. *Ophthalmology* 2001; 108:1409-14.
9. Ferrara de A, Cunha P. Técnica cirurgica para correcao de miopia; Anel corneano intra-estromal. *Rev Bras Oftalmol* 1995;54:577-88.
10. Sipahier A, Eroğlu F, Yeniad B, Gücükoğlu A. Keratokonus İKH implantasyonu sonuçlarımız. *T Oft Gaz* 2009; 39: 361-5.
11. Kwitko S, Severo NS. Ferrara intracorneal ring segments for keratoconus. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:812-20.
12. Shetty R, Kurian M, Anand D, Mhaske P, Narayana KM, Shetty BK. Intacs in Advanced Keratoconus. *Cornea* 2008; 27:1022-9.
13. Ferrara P, Torquetti L. Clinical outcomes after implantation of a new intrastromal corneal ring with a 210-degree arc length. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:1604-8.
14. Kubaloglu A, Cinar Y, Sari ES, Koytak A, Ozdemir B, Ozerturk Y. Comparison of 2 intrastromal corneal ring segment models in the management of keratoconus. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:978-85.
15. Carrasquillo KG, Rand J, Talamo JH. Intacs for Keratoconus and Post-LASIK Ectasia: Mechanical Versus Femtosecond Laser-Assisted Channel Creation. *Cornea* 2007;26:956-62.

Kimlik

Geliş Tarihi: 06.08.2012

Kabul Tarihi: 11.10.2012

* Op.Dr., Türkiye Hastanesi Göz Kliniği, İstanbul

** Op.Dr., Pamukkale Üniversitesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Denizli

*** Op.Dr., Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

**** Op.Dr., Kartal Lütfü Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

Yazışma Adresi: Gökhan Pekel, Pamukkale Üniversitesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Denizli

e- posta: gkhanpekel@yahoo.com