

# Yüksek Miyop Gözlerde Açık Destekli Fakik Ön Kamara Lens İmplantasyonu Geç Dönem Sonuçları

## Long-Term Results of Angle-Supported Anterior Chamber Phakic Intraocular Lens Implantation in High Myopic Eyes

Nilay KANDEMİR<sup>1</sup>, Muhittin TAŞKAPILI<sup>2</sup>, Cemil YILMAZLI<sup>2</sup>, Selim KOCABORA<sup>3</sup>  
Kübra ŞEREFİOĞLU<sup>1</sup>, Erhan GÖÇMEZ<sup>1</sup>

Klinik Çalışma

Original Article

### ÖZ

**Amaç:** Yüksek miyop gözlerde açık destekli fakik ön kamara göz içi lens (GİL) implantasyonunun uzun dönem sonuçlarını değerlendirmek.

**Gereç ve Yöntem:** Yüksek miyopisi olan 5'i erkek 4'ü kadın 9 hastanın 16 gözüne 6.0 mm optikli, açık destekli fakik ön kamara GİL (Phakic 6H IOL) (Ophthalmic Innovations International, Inc.) yerleştirildi. Phakic 6H dioptri formülüne göre GİL diyoptrisi hesaplandı. Genel anestezi altında 6 mmlik temporal limbal tünel insizyon uygulandı. Viskoelastik (Healon GV) ile ön kamara derinleştirilip Phakic 6H GİL açığa yerleştirildi. Ameliyat sonrası ön kamara da GİL-endothel mesafeleri ölçüldü. Geç dönem bulgular incelendi.

**Bulgular:** Hastaların yaşları ortalama  $29.3 \pm 5.3$  yıl (22-39 yıl) idi. Ortalama takip süresi  $44.2 \pm 3.6$  ay (39 - 51 ay) Ameliyat öncesi düzeltilmiş görme keskinliği (DGK) Snellen sırası ile ortalama  $0.4 \pm 0.2$  (0.1-0.7), sferik ekivalan refraksiyonu ortalama  $-14.45 \pm 3.4$  D (-11.5, -18.5D), ön kamara derinliği  $3.48 \pm 0.2$  mm (3.2-3.86 mm) idi. Cerrahi sırasında hiçbir komplikasyonla karşılaşılma. Ameliyat sonrası son muayenelerde düzeltilmiş görme keskinliği Snellen sırası ile ortalama  $0.5 \pm 0.2$  (0.1-0.8) bulundu. Gözlerin hiçbirinde retina dekolmanına rastlanmadı. Pupil ovalizasyonu 1 vakada görüldü. Sferik ekivalan refraksiyonu ortalama  $-1.0 \pm 0.7$  D (0.5-2.00 D) olarak elde edildi ve gözlerin  $\%70' \pm 1.0$  D refraksiyon sınırı içindeydi

**Sonuç:** Uygun gözlerde fakik ön kamara GİL kullanımının yüksek miyopi tedavisi için uygun bir seçenek olduğunu düşünüyoruz.

**Anahtar Kelimeler:** Fakik göz içi lens, yüksek miyopi.

### ABSTRACT

**Purpose:** To evaluate the long-term results of angle-supported anterior chamber phakic intraocular lens (IOL) implantation in high myopic eyes.

**Materials and Methods:** Into 16 eyes of 9 high myopic patients (5 men and 4 women) angle-supported anterior chamber phakic 6.0 mm optic IOLs (Phakic 6H IOL; Ophthalmic Innovations International, Inc.) were implanted. The diopters of IOLs were calculated according to phakic 6H diopter formula. A 6 mm temporal limbal tunnel incision was created under general anesthesia. After the anterior chamber was deepened with a viscoelastic device (Healon GV) Phakic 6H was implanted onto the angle. After the operation the IOL-endothelium distance within the anterior chamber was measured. Long-term results were analyzed.

**Results:** The mean age of patients was  $29.3 \pm 5.3$  years (22-39 years). The mean follow-up time was  $44.2 \pm 3.6$  months (39-51 months). The mean corrected visual acuity (CVA) with Snellen chart before the operation was  $0.4 \pm 0.2$  (0.1-0.7), the mean spherical equivalent was  $-14.45 \pm 3.4$  D (-11.5, -18.5D), and the mean anterior chamber depth was  $3.48 \pm 0.2$  mm (3.2-3.86 mm). There were no intraoperative complications. The mean corrected visual acuity (CVA) based on the Snellen chart after the operation was  $0.5 \pm 0.2$  (0.1-0.8). No retinal detachments were observed in any of the eyes. In one case ovalization of the pupil was observed. The mean spherical equivalent was  $-1.0 \pm 0.7$  D (0.5-2.00 D) and in 70% of eyes the refraction limit was within  $\pm 1.0$  D.

**Conclusion:** The use of anterior chamber phakic IOL is an acceptable choice for the treatment of high myopia in appropriate eyes.

**Key Words:** Phakic intraocular lens, high myopia.

Glo-Kat 2008;3:83-86

Geliş Tarihi : 07/01/2008

Kabul Tarihi : 12/05/2008

Received : January 07, 2008

Accepted : May 12, 2008

- 1- Vakıf Gureba Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Asist. Dr.
- 2- Vakıf Gureba Eğitim ve Araştırma Hastanesi Başaistan, İstanbul, Uzm. Dr.
- 3- Vakıf Gureba Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Şef Muavini, İstanbul, Uzm. Dr.

- 1- M.D., Ministry of Health Vakıf Gureba Research and Training Hospital Eye Clinic, İstanbul/TURKEY  
KANDEMİR N., kandemirnilay@hotmail.com  
ŞEREFİOĞLU K., drqubra@hotmail.com  
GÖÇMEZ E., gocmezerhan@yahoo.com
- 2- M.D., Ministry of Health Vakıf Gureba Research and Training Hospital Eye Clinic, İstanbul/TURKEY  
TASKAPILI M., mutaskapili@gmail.com  
YILMAZLI C.,
- 3- M.D., Ministry of Health Vakıf Gureba Research and Training Hospital Eye Clinic, İstanbul/TURKEY  
KOCABORA S., kocabora@gmail.com

**Correspondence:** M.D., Muhittin TAŞKAPILI  
Sarıgül Cad. Hocauevs Apt. No: 71/3 34080 Fatih İstanbul/TURKEY

## GİRİŞ

Gözlük yada kontakt lens kullanamayan veya kullanmak istemeyen hastalarda teknolojik gelişmelerin etkisiyle refraktif cerrahi önemli bir alternatif haline gelmiştir. Miyopinin cerrahi tedavisinde kornea refraktif cerrahisi, fakik ön ve arka kamara göziçi lens (GİL) implantasyonu, şeffaf lensektomi gibi yöntemler uygulanmaktadır. Fakik ön kamara GİL implantasyonu son zamanlarda, refraksiyon kusurlarının düzeltilmesinde korneal cerrahiye alternatif kullanılan yöntemlerden biridir.<sup>1,2</sup>

Orta düzeydeki miyopide laser in situ keratomileusis (LASİK) başarı ile uygulanmaktadır.<sup>3</sup> Ama daha yüksek miyopilerde sonucun tahmin edilebilirlik derecesi azalmakta ve kornea ektazisi, perforasyon gibi ciddi komplikasyonların oranı artmaktadır.<sup>4</sup> Popüler tedavi metodu laser cerrahisi olmasına karşın kornea kalınlığının yeterli olmaması, yüksek diyoptrili (D) miyopi ve korneal düzensizlik gibi durumlarda laser cerrahisi uygulanamamaktadır.<sup>5</sup>

Şeffaf lensektomi göz içi bir metoddur ve efektif bir yöntem olarak bildirilmiştir.<sup>6</sup> Refraksiyonun stabil olmasını sağlar fakat ?/bununla birlikte genç hastalarda akomodasyon kaybı, özellikle yüksek miyop hastalarda retina dekolmanı (RD) riski vardır.<sup>7</sup>

Fakik ön kamara GİL implantasyonu yüksek miyopilerde iyi bir görme kalitesi sağlaması ve akomodasyonun da korunuyor olması nedeniyle genç miyopik hastalarda tercih edilmektedir. Fakik ön kamara GİL'leri açıya destekli ya da iris fikse olarak kullanılmaktadır. İlk implante edilen GİL'lerin geliştirilmesiyle komplikasyon oranları azalmış, etkinlikleri artmıştır.<sup>8</sup>

Bu retrospektif çalışmada yüksek miyop gözlerde uygulanan açık destekli fakik ön kamara GİL implantasyonunun uzun dönem sonuçları değerlendirildi.

## GEREÇ VE YÖNTEM

S.B. Vakıf Gureba Hastanesi'nde Ağustos 2003-Eylül 2004 tarihleri arasında 5'i erkek 4'ü kadın 9 hastanın 16 gözüne 6.0 mm optikli, açık destekli fakik ön kamara GİL, (Phakic 6H IOL) (Ophthalmic Innovations International, Inc.) yerleştirildi. Hasta seçiminde şu kriterlere dikkat edildi; Refraktif lazer cerrahisinin kontrendike olduğu vakalar, ön kamara derinliğinin 3.2 mm ve üstü olması, ön kamara açısının açık olması, pupil çapının mezopik koşullarda 6 mm ve altı olması, genç yaş ve -12.0 dioptri üzeri miyopi varlığı.

Ameliyat öncesi retina muayenesi yapılarak periferik dejeneresans bulunan gözlerle (atrofik retina deliği de dahil) argon laser ile fotokoagülasyon uygulandı. Phakic 6H dioptri formülüne göre GİL diyoptrisi hesaplandı. Hastalara endotel sayımı yapılamadı.

Ameliyat öncesi pilokarpin damla damlatıldı. Hastalara genel anestezi altında 6 mmlik temporal limbal tünel insizyon uygulandı. Gereken vakalarda Asetilkolin (Miochol) ile miyozis sağlandı. Viskoelastik madde ile (Healon GV) ön kamara derinleştirilip Phakic 6H GİL açıya yerleştirildi. Saat 12 hizasından ikinci bir kesi yerinden girilerek periferik iridektomi yapıldı. Viskoelastik madde aspire edildi ve korneal kesi 2 veya 3 sütürle kapatıldı.

Ameliyat sonrası ilk ay içinde aşağıdaki değerlendirilmeler yapıldı. Endotel-GİL mesafesi, GİL-şeffaf lens mesafesi ölçümleri, immersiyon metoduyla Biovision-S marka A-scan USG cihazı ile yapıldı. Biomikroskopik olarak pupil ovalizasyonu, enflamasyon varlığı, fakik GİL yerleşimi ve merkezileşmesi değerlendirildi. Göz içi basıncı (GİB) takibi yapıldı. Geç dönem bulguları değerlendirildi. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası DGK'leri ortalamaları arasındaki farkın karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanıldı. Yanılma düzeyi ( $\alpha=0.05$ ) olarak alındı.  $p<0.05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Hastaların yaşları ortalama  $29.3\pm 5.3$  yıl (22-39 yıl) idi. Ortalama takip süresi  $44.2\pm 3.6$  ay (39-51 ay) dır. Ameliyat öncesi düzeltilmiş görme keskinliği (DGK) Snellen sırası ile ortalama  $0.4\pm 0.2$  (0.1-0.7), sferik ekivalan refraksiyonu ortalama  $-14.45\pm 3.4$  D (-11.5, -18.5 D), ön kamara derinliği  $3.48\pm 0.2$  mm (3.2-3.86 mm) idi. Cerrahi sırasında hiçbir komplikasyonla karşılaşılmadı.

Ameliyat sonrası dönemde 2 gözde ön kamarada geçici enflamasyon mevcuttu. Hiçbir hastada pigment dispersiyonu oluşmadı. 2 gözde tedavi gerektiren GİB artışı oldu ama takiplerde tedavi kesildikten sonra GİB'nin normale indiği görüldü. İlk ay içerisinde A-scan USG ile kornea merkezinden olmak üzere; endotel -GİL arası mesafe  $2.31\pm 0.2$  mm (1.95-2.55 mm arası), midperifer korneadan GİL kenarına olan en yakın mesafe ise  $1.30\pm 0.2$  mm (0.85-1.65 mm arası) ve GİL ile şeffaf lens arası mesafe  $0.60\pm 0.15$  mm (0.45-0.85 mm arası) olarak ölçüldü. Ameliyat sonrası son muayenelerde düzeltilmiş görme keskinliği Snellen sırası ile ortalama  $0.5\pm 0.2$  (0.1-0.8) bulundu. DGK'lerin de ameliyat öncesine göre anlamlı artış vardı. ( $p=0.003$ ) Gözlerin hiçbirinde retina dekolmanına rastlanmadı. Pupil ovalizasyonu 1 vakada görüldü. Sferik ekivalan refraksiyonu ortalama  $-1.0\pm 0.7$  D (0.5-2.00 D) olarak elde edildi. Ameliyat sonrası gözlerin % 70'i  $\pm 1.0$  D refraksiyon sınırı içindeydi

## TARTIŞMA

Yüksek miyopinin düzeltilmesi yıllardır büyük ilgi çekmiştir. Son zamanlarda refraktif cerrahideki gelişmeler bu ilgiyi artırmıştır. Uygun hastalarda fotorefraktif keratektomi (PRK) ve LASIK gibi kornea üzerine girişim gerektiren cerrahi teknikler özellikle -12.0 D ve üzerindeki miyoplarda sınırlı uygulamaya sahiptir. PRK sonrası az düzelme, regresyon ve korneal haze oluşabilir.<sup>9</sup> LASIK yapılanlarda kesi komplikasyonları, flap yer değiştirme ve epitel içi kistler görülebilir<sup>10,11</sup> ve ayrıca yüksek miyoplarda azalmış vizyon kalitesi ve artmış sferik aberasyon gibi problemler oluşabilir.

Miyopinin GİL kullanılarak düzeltilmesi uzun yıllar birçok cerrahi şüphede bırakmıştır. İşlemin invaziv olması ve geçmişte birçok komplikasyonların bildirilmiş olması son zamanlara kadar kullanımını oldukça sınırlandırmıştır.<sup>12</sup> GİL teknolojisindeki gelişmeler ve cerrahinin gerek teknik, gerek anestezi yöntemi açısından giderek gelişmiş olması son yıllarda güncelliğini artırmıştır. Refraktif yönden düşünüldüğünde yüksek miyopiyi

düzeltilmek için oldukça tatmin edici sonuçlar veren bir yöntemdir<sup>13,14</sup> ve hastaların görme yönünden memnuniyetini bildiren çalışmalar vardır.<sup>8,15-17</sup>

Fakik lenslerin korneal cerrahiye avantajı ön korneal yüzeyin asferik orijinal şeklinin devamına izin vermesidir.<sup>18</sup> Fakik GİL'lerin komplikasyonlarını olası beş mekanizma açıklayabilir:

1- Primer olarak ön kamarada cerrahi manipülasyona bağlı endotel travması.<sup>19</sup>

2- Ameliyat sonrası erken dönemde yüksek GİB'ı ya da Urrets-Zavalía sendromu.<sup>20</sup>

3- Ön kamaranın kronik enflamasyonu.<sup>21</sup>

4- Periferik kornea ve lens haptığı arasında kalıcı temas<sup>22</sup>

5- Lens optiği ve kornea arasında geçici temas.<sup>23</sup> Fakik ön kamarada GİL uygulamasının kolay, geri dönüşümlü ve ulaşılan refraktif düzeltmenin stabilliği<sup>7</sup> gibi bazı avantajları olabilir, fakat endotel hücre kaybı<sup>24</sup>, katarakt oluşumu, glare/halo, glokom, pupil ovalizasyonu ve retina dekolmanı<sup>25</sup> gibi problemlere yol açabileceğide unutulmamalıdır.

Ameliyat sonrası refraktif düzeltmeyi  $\pm 1.0$  dioptri içinde, Haubit ve ark.<sup>26</sup> %75, Landsez ve ark.<sup>27</sup> % 74.5, Menezo ve ark.<sup>28</sup> %79, Maloney ve ark.<sup>29</sup> %90, Baikoff ve ark.<sup>8</sup> %66, Perez-Santonja ve ark.<sup>30</sup> %82 ve Yıldırım ve Çakır<sup>12</sup> %65 gözde bildirmişlerdir. Biz de %70 olarak bulduk. Bizim kullandığımız Phakic 6H lensleriyle yapılan çalışmada Kwon ve ark. ameliyat sonrası ortalama refraksiyonu  $-1.75 \pm 0.76$  D olarak bildirmiştir.<sup>31</sup> Bizim çalışmamızda ameliyat öncesi  $-14.45 \pm 3.4$  D olan sferik ekivalan refraksiyon ortalaması cerrahi sonrası ortalama 4. yılda ( $-1.0 \pm 0.7$  D) olarak elde edilmiştir.

Cerrahi sonrası DGK'lerinde en az bir sıra ve daha fazlası artışlar bildirilmiştir.<sup>28</sup> Bizim çalışmamızda da hastaların DGK lerinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulduk ( $p < 0.05$ ).

Bütün göz içi cerrahileri izleyen en önemli komplikasyonlardan birisi korneal endotel hücre kaybıdır. Ön kamarada kesili her bir göz içi cerrahi endotel hücre kaybı riskiyle birlikte dir.<sup>7</sup> Stanislawa ve ark. 1. yılda Verisyse lens-te %6.79, ICARE lenste %6.12 endotel kaybı bildirmiştir.<sup>7</sup> Bazı çalışmalarda Verisyse fakik ön kamarada GİL kullanılan hastalarda endotel hücre kaybı oranı yüksek<sup>16,25,28</sup> bazılarında daha düşük olarak bulunmuştur.<sup>32,33</sup> Landsez ve ark. 3 yıllık izlemede %10.9 endotel kaybı bildirmiştir.<sup>27</sup> Kwon ve ark. Phakic 6H lensiyle 6. ayda % 8.9 endotel kaybı bildirmiştir.<sup>31</sup> Benedetti ve ark. Artisan tipi fakik GİL cerrahisi sonrası devam eden bir endotel hücre kay-bından bahsetmektedirler.<sup>3</sup> Couillet ve ark. açı destekli ICARE marka fakik GİL takılan 3 gözde kısa sürede şiddetli endotel kaybı geliştiğini bildirmişler ve bunları lens çapının büyük olması nedeniyle oluşan kemerlenmeye bağlamışlardır.<sup>34</sup>

Katarakt oluşumu yüksek miyop hastalarda fakik GİL implantasyonunun yarattığı oksidatif stres ve metabolik anormalliklere bağlı olarak artış gösterebilir, bizim çalışmamızda ortalama 4 yıllık takiplerimizde katarakt oluşumuna rastlanmadı.

Menezo ve ark. Artisan/Verisyse fakik GİL implantasyonu sonrasında GİB artışı tesbit etmişler fakat bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış,<sup>35</sup> Maloney ve ark. Artisan/Verisyse fakik GİL implantasyonu sonrası GİB artışı ve katarakt oluşumu sıklığında artış bulmuşlardır.<sup>29</sup> Maloney ve ark larının hipotezine göre GİB artışı açı kapanmasına ve pupiller blok oluşumuna sekonderdi. Bizim çalışmamızda 2 gözde ilaç gerektiren GİB artışı oldu ama takiplerle düzeldi. Yüzbaşıoğlu ve ark. ön kamarada fakik GİL sonrası bir vakada Urrets-Zavalía sendromu geliştiğini bildirmişlerdir.<sup>20</sup>

Bi ve ark. ön kamarada yerleşimli Phakic 6H<sup>2</sup> lensinin korneanın  $2.341 \pm 0.116$  mm arkasında, şeffaf lensin  $0.841 \pm 0.140$  mm önünde olduğunu belirtmişlerdir.<sup>36</sup> Jimenez-Alfaro ve ark. ZSA-4 GİL ile kornea merkezi endoteli-GİL arası  $2.36 \pm 0.19$  mm, GİL kenarı-endotel arası ise  $1.6 \pm 0.027$  mm olarak hesaplamışlardır.<sup>37</sup> Yine Saragoussi ve ark. Baikoff phakic GİL kullanarak yaptıkları çalışmada kornea merkezi-GİL mesafesini  $2.05 \pm 0.18$  mm, kornea periferi-GİL arası mesafeyi  $1.56 \pm 0.17$  mm, GİL-lens mesafesini de  $0.58 \pm 0.12$  mm bulmuşlardır.<sup>38</sup> GİL optik kenarının incelenerek sonlanıyor olması uzun dönemde endotele temas etmesini zorlaştırmaktadır. Mimouni ve ark. GİL optik kenarı-endotel arası mesafenin  $0.71$  mm- $1.5$  mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.<sup>19</sup> Gerek kornea merkezinden olan endotel-GİL arası mesafe ve gerekse de optik kenarlarına uyan bölgelerdeki endotel-GİL kenarı mesafesi güvenli bulundu. GİL- şeffaf lens arası mesafenin lense hasar vermeyecek güvenli bir mesafede olduğunu düşünüyoruz. Bulduğumuz sonuçlar literatürle uyumluydu.

Ön kamarada açı destekli lenslerin merkezileşmesi çoğunlukla seçilen lensin büyüklüğüne bağlıdır.<sup>7</sup> Pupil ovalizasyonu gelişiminin mekanizması hakkında değişik görüşler mevcuttur. Saragoussi pupil ovalizasyonunun büyük çaplı GİL kullanımına bağlı olduğunu bildirmiştir.<sup>38</sup> Pupil ovalizasyonu optik çapını aşmadığı sürece problem yaratmamakta ve müdahale gerektirmediğini düşünmekteyiz. Tekrarlayan enflamasyonlar periferde haptik-açı sineşisine neden olarak ilerde katarakt operasyonu öncesi fakik lensin çıkarılmasını güçleştirebilir. Bi ve ark. %10.3 pupil ovalizasyonu bildirmiştir.<sup>36</sup> Bizim çalışmamızda da 1 vakada (%6.25) gözlenmiştir.

Görmeyi kötüleştiren retina dekolmanı, vitre kanaması ve endoftalmi gibi komplikasyonlara bizim çalışmamızda rastlanmamıştır. Stanislawa ve ark. da çalışmalarında bu komplikasyonların gelişmediğini bildirmişlerdir.<sup>7</sup> Alio ve ark.<sup>39</sup> RD'nını %3, Ruiz-Moreno ve ark.<sup>40</sup> %4.8 ve Yıldırım ile Çakır<sup>12</sup> %1.5 bildirmişlerdir.<sup>31</sup> Kwon ve ark. 6. ayda komplikasyon gelişmediğini bildirmiştir.<sup>31</sup> Bi ve ark. ameliyat sonrası 6. ayda fakik GİL üzerinde hafif enflamatuar depozit birikimini %6.9, GİL rotasyonunu %27.6 bildirmiştir.<sup>36</sup>

Dikkatli seçilmiş vakalarda fakik ön kamarada GİL kullanımının yüksek miyopi tedavisi için uygun bir seçenek olduğunu ve yeni geliştirilen daha güvenli lenslerin kullanımının giderek artan bir oranda tercih edileceğini düşünüyoruz. Uzun dönem izlemler ve karşılaştırmalı çalışmalar bu konuda daha aydınlatıcı bilgiler verecektir.

## KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Menezo JL, Peris-martinez C, Cisneros AL, et al.: Phakic intraocular lenses to correct high myopia: Adatomed, Staar, and Artisan. *J Cataract Refract Surg.* 2004;30:33-44.
2. Wilson SE.: The correction of myopia by lens implantation into phakic eyes (Letter). *Am J Ophthalmol.* 1989;108:465-466.
3. Benedetti S, Casamenti V, Benedetti M.: Long-term endothelial changes in phakic eyes after Artisan intraocular lens implantation to correct myopia: Five-year study. *J Cataract Refract Surg.* 2007; 33:784-790.
4. Joo CK, Kim TG.: Corneal perforation during laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg.* 1999;25:1165-1167
5. Wilson SE.: The correction of myopia with phakic intraocular lenses (editorial). *Am J Ophthalmol.* 1993;115:249-251.
6. Fernandez-Vega L, Alfonso JF, Villacampa T.: Clear lens extraction for the correction of high myopia. *Ophthalmology.* 2003;110:2349-2354.
7. Gierak-Ciaciura S, Gierak-Lapinska A, Ochalik K, et al.: Correction of high myopia with different phakic anterior chamber intraocular lenses: ICARE angle-supported lens and Verisyse iris-claw lens. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2007;245:1-7.
8. Baikoff G, Arne JL, Bokoboza Y. et al.: Angle-fixated anterior chamber phakic intraocular lens for myopia of -8 to -19 diopters. *J Cataract Refract Surg.* 1998;14:282-293.
9. Lyle WA, Jin GJ.: Phacoemulsification with intraocular lens implantation in high myopia. *J Cataract Refract Surg.* 1996;22:238-242.
10. Seiler T, Derse M, Pham T.: Repeated excimer laser treatment after photorefractive keratectomy. *Arch Ophthalmol.* 1992;110: 1230-1233.
11. Guell JL, Muller A.: Laser in situ keratomileusis (LASIK) for myopia -7 to -18 diopters. *J Cataract Refract Surg.* 1996;12:222-228.
12. Yıldırım A, Çakır H.: Yüksek miyopide Baikoff tipi ZB5MF fakik ön kamara lensi yerleştirilmesi. *T Oft Gaz.* 2000;30:713-717.
13. Fechner PU, Strobel J, Wichmann W.: Correction of myopia by lens implantation into phakic eyes. *Am J Ophthalmol.* 1989;107: 659-663.
14. Garrana RM, Azar DT.: Phakic intraocular lenses for correction of high myopia. *Int Ophthalmol Clin.* 1999;39:45-57.
15. Dick HB, Alio J, Bianchetti M, et al.: Toric phakic intraocular lens: European multicenter study. *Ophthalmology.* 2003;110:150-162.
16. van der Pol BA, Worst JG.: Iris-claw intraocular lenses in children. *Doc Ophthalmol.* 1996-97;92:29-35.
17. Zaldivar R, Davidorf JM, Oscherow S.: Posterior chamber phakic intraocular lens for myopia of -8 to -19 diopters. *J Refract Surg.* 1998;14:294-305.
18. El-Danasoury MA, El-Maghraby A, Gamali TO.: Comparison of iris-fixed Artisan lens implantation with excimer laser in situ keratomileusis in correcting myopia between -9.00 and -19.50 diopters: a randomized study. *Ophthalmology.* 2002;109:955-964.
19. Mimouni F, Colin J, Koffi V, et al.: Damage to the corneal endothelium from anterior chamber intraocular lenses in phakic myopic eyes. *Refract Corneal Surg.* 1991;7:277-281.
20. Yuzbasioglu E, Helvacioğlu F, Sencan S.: Fixed, dilated pupil after phakic intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32:174-176.
21. Gelender H.: Corneal endothelial cell loss, cystoid macular edema, and iris-supported intraocular lenses. *Ophthalmology.* 1984;91:841-846.
22. Sawada T, Kimura W, Kimura T, et al.: Long-term follow-up of primary anterior chamber intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 1998;24:1515-1520.
23. Drews RC.: Intermittant touch syndrome. *Arch Ophthalmol.* 1982;100:1440-1441
24. Assetto V, Benedetti S, Pesando P.: Collamer intraocular contact lens to correct high myopia. *J Cataract Refract Surg.* 1996;22:551-556.
25. Perez-Santonja JJ, Iradier MT, Sanz-Iglesias L, et al.: Endothelial changes in phakic eyes with anterior chamber intraocular lenses to correct high myopia. *J Cataract Refract Surg.* 1996;22:1017-1022.
26. Fechner PU, Haubitz I, Wichmann W, et al.: Worst-Fechner biconcave minus power phakic iris-claw lens. *J Refract Surg.* 1999;15:93-105.
27. Landesz M, Worst JG, Van Rij G.: Long-term results of correction of high myopia with an iris-claw phakic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 2000;16:310-316.
28. Menezo JL, Avino JA, Cisneros A, et al.: Iris claw phakic intraocular lens for high myopia. *J Refract Surg.* 1997;13: 545-555.
29. Maloney RK, Nguyen LH, John ME.: Artisan phakic intraocular lens for high myopia. short-term results of a prospective, multicenter study. *Ophthalmology.* 2002;109:1631-1641.
30. Perez-Santonja JJ, Alio JL, Jimenez-Alfero I, et al.: Surgical correction of severe myopia with angle supported phakic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 2000;26:1288-1302.
31. Kwon SW, Moon HS, Shyn KH.: Visual improvement in high myopic amblyopic adult eyes following phakic anterior chamber intraocular lens implantation. *Korean J Ophthalmol.* 2006;20:87-92.
32. Moshirfar M, Holz AH, Davis KD.: Two-year follow-up of the Artisan/Verisyse iris-supported phakic intraocular lens for the correction of high myopia. *J Cataract Refract Surg.* 2007;33:1392-1397.
33. Pop M, Payette Y.: Initial results of endothelial cell counts after Artisan lens for phakic eyes: an evaluation of the United States Food and Drug Administration Ophthec study. *Ophthalmology.* 2004;111:309-317.
34. Couillet J, Mahieu L, Malecaze F, et al.: Severe endothelial cell-loss following uneventful angle-supported phakic intraocular lens implantation for high myopia. *J Cataract Refract Surg.* 2007;33:1477-1481.
35. Menezo JL, Cisneros AL, Rodriguez-Salvador V.: Endothelial study of iris-claw phakic lens: four year follow-up. *J Cataract Refract Surg.* 1998;24:1039-1049.
36. Bi HS, Ma XH, Cai WT.: Implantation of phakic anterior chamber intraocular lens for the correction of severe myopia. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi.* 2006;42:145-149.
37. Jimenez-Alfaro I, Garcia-Feijoo J, Perez-Santonja JJ, et al.: Ultrasound biomicroscopy of ZSAL-4 anterior chamber phakic intraocular lens for high myopia. *J Cataract Refract Surg.* 2001;10:1567-1573.
38. Saragoussi JJ, Pulch M, Assouline M, et al.: Ultrasound biomicroscopy of Baikoff anterior chamber phakic intraocular lenses. *J Refract Surg.* 1997;13:135-141.
39. Alio JL, de la Hoz F, Perez-Santonja JJ, et al.: Phakic anterior chamber lenses for the correction of myopia. *Ophthalmology.* 1999;106:458-466.
40. Ruiz-Moreno JM, Alio JL.: Retinal detachment in phakic eyes with anterior chamber intraocular lenses to correct severe myopia. *Am J Ophthalmol.* 1999;127:270-275.