

Refraktif Cerrahi Geçirmiş Olgularda Katarakt Cerrahisi ve Göz İçi Lens İmplantasyonu Sonrası Refraktif ve Görsel Sonuçlarımızın Değerlendirilmesi

The Evaluation of Refractive and Visual Results After Cataract Surgery and Intraocular Lens Implantation in Patients Who Have Undergone Refractive Surgery Before

Burçin KEPEZ YILDIZ¹, Mehmet Emin SUCU², Yusuf YILDIRIM³, Alper AĞCA³, Nilay KANDEMİR BEŞEK¹, Selim GENÇ¹, Ahmet DEMİROK⁴

ÖZ

Amaç: Korneal refraktif cerrahi geçirmiş olgularda katarakt cerrahisinin görsel ve refraktif sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Refraktif Cerrahi Birimimizde Ocak 2016- Haziran 2017 tarihleri arasında katarakt cerrahisi uygulanmış, geçmişte miyopi ve miyopik astigmatizma nedeni ile korneal refraktif cerrahi geçirmiş 20 hastanın 26 gözü çalışmaya dahil edildi. Tüm olgularda işlem öncesi göz içi lens hesaplamaları optik biyometri cihazı Nidek AL-Scan (Nidek CO.,Gamagori, Japonya) ile Shammas Post-LASIK (PL) formula kullanılarak yapıldı.

Bulgular: Hastaların ortalama yaşı 54.5 ± 9.4 (38-78) idi. Preoperatif sferik eşdeğer ortalaması -6.9 ± 4.7 Diyoptri iken postoperatif ortalama -0.18 ± 1.4 diyoptri idi. Postoperatif sferik eşdeğerin %63.17 oranında ± 1 D aralığında olduğu görüldü. Sferik güç tek başına değerlendirildiğinde yine ± 1 D aralığında bu oran %68.43 civarında idi. Preoperatif ve postoperatif silindirik güçte ise herhangi bir fark saptanmadı(p: 0.257).

Sonuç: Shammas PL yönteminin, korneal refraktif cerrahi geçirmiş ve lazer öncesi parametreleri bilinmeyen olgularda etkili ve güvenilir bir yöntem olarak göz içi lens hesaplamasında kullanılabilceğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Refraktif cerrahi, Katarakt cerrahisi, Shammas PL.

ABSTRACT

Purpose: The aim of this study was to evaluate the visual and refractive results of cataract surgery in patients undergoing corneal refractive surgery.

Materials and Methods: Twenty-six eyes of 20 patients who underwent corneal refractive surgery due to myopia and myopic astigmatism in our refractive surgery unit between January 2016 and June 2017 were included in the study. In all cases, intraocular lens calculations were performed by using optical biometry device Nidek AL-Scan (Nidek CO., Gamagori, Japan) and Shammas Post-LASIK (PL) formula.

Results: The mean age of the patients was 54.5 ± 9.4 (38-78) years. The mean preoperative spherical equivalent value was -6.9 ± 4.7 diopters and the mean postoperative mean was -0.18 ± 1.4 diopters. The postoperative spherical equivalent was found to be in the range of ± 1 D with a rate of 63.17%. When spherical power alone was evaluated, this rate was % 68.43 in ± 1 D range. There was no difference between preoperative and postoperative cylindrical strength(p: 0.257).

Conclusion: We think that the Shammas PL method can be used in the calculation of intraocular lens as an effective and reliable method in cases who underwent corneal refractive surgery before and have no historical data.

Key Words: Refractive surgery, Cataract surgery, Shammas-PL.

1- Uz. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Beyoğlu Göz Eğitim Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları, İstanbul, Türkiye

2- Asist. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Beyoğlu Göz Eğitim Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları, İstanbul, Türkiye

3- Doç. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Beyoğlu Göz Eğitim Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları, İstanbul, Türkiye

4- Prof. Dr., Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz hastalıkları, İstanbul, Türkiye

Geliş Tarihi - Received: 18.12.2018

Kabul Tarihi - Accepted: 18.03.2019

Glo-Kat 2019; 14: 134-139

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

Burçin KEPEZ YILDIZ
Sağlık Bilimleri Üniversitesi Beyoğlu Göz Eğitim Araştırma Hastanesi,
Göz Hastalıkları, İstanbul, Türkiye

Phone: +90 532460 0650

E-mail: burcinkepez@hotmail.com

GİRİŞ

Miyopik lazer refraktif cerrahi gün geçtikçe artan sıklıkta uygulanmakta ve tüm elektif cerrahiler arasında en fazla hasta memnuniyeti olan cerrahi grubunu oluşturmaktadır.¹ İlerleyen yıllarda kataraktı gelişen bu grup hastalar keratorefraktif cerrahi sonrası kavuştukları seviyede düzeltilmemiş görme keskinliği ve yüksek fonksiyonel görme beklentisi içinde olmaktadır. Ancak bu hastalarda katarakt cerrahisi sonrası refraktif sonuçları öngörmek daha önce herhangi bir refraktif cerrahi geçirmemiş göze nazaran daha zor olmaktadır.² İmplant edilecek olan intraoküler lens (İOL) gücünü doğru hesaplayabilmek için yakın zamanda pek çok çalışma ve derleme yayınlanmıştır.³⁻⁵

Bu gözlerdeki İOL gücü hataları başlıca üç sebepten kaynaklanmaktadır: gerçek korneal refraktif gücünün saptanmasındaki zorluk, 3. ve 4. nesil İOL hesaplama formüllerinin efektif lens pozisyonunu (ELP) doğru saptayamaması, korneanın refraktif indeksinin cerrahi sonrası değişmiş olmasıdır.^{6,7} Miyopik cerrahi geçirmiş bir gözde daha düz bir keratometri değeri daha önde bir efektif lens pozisyonu hesabına sebep olacak, bu da istenen İOL gücünden daha düşük diyoptride bir lens numarası ile sonuçlanacaktır.⁴ Bu durum hipermetropi ile karşımıza çıkarken akomodasyon da ortadan kalktığı için hastalarda ciddi mutsuzluğa sebep olacaktır. Bu durumun tersi olarak hipermetropik düzeltme uygulanmış gözlerde katarakt cerrahisi sonrası miyopik sürprizle karşılaşılabilir.⁴

Korneal refraktif cerrahi geçirmiş hastalarda İOL güc seçiminin doğruluğunu sağlamak için pek çok metod geliştirilmiştir. Bu metodların bazıları refraktif cerrahi öncesi verilere ve güncel ölçümleri baz alırken bazıları sadece güncel ölçümler üzerinden hesaplamalarını yapar. Bu metodlardan klinik hikaye metodu 1989 yılında Holladay tarafından⁸ tarif edilmiş, bir dönem oldukça fazla kullanılmış ancak her hastanın eski verilerine ulaşamaması ve hata payının yüksek olması sebebi ile yerini güncel ölçümlere dayalı metodlara bırakmıştır.⁹ Bugün klinik pratikte en çok kullanılan yöntemler Rosa ve arkadaşlarının R-Faktör metodu,¹⁰ Shammas ve arkadaşlarının tanımladığı 'hikayeye dayalı olmayan metod',¹¹ Borasio ve arkadaşlarının tanımladığı ve Pentacam verilerine dayanan BESSSt formülü,¹² Geggel Oranı metodu,¹³ İOLMaster'da yer alan Haigis-L formülüdür.¹⁴ Bu formüllerden Shammas PL formülü korneal gücün herhangi bir eski veri olmadan LASIK sonrası düzeltilmesi ve lens hesaplamalarında kullanılması esasına dayanır.¹⁵

Bu çalışmanın amacı klinik pratiğimizde refraktif cerrahisi sonrası katarakt cerrahisi uyguladığımız gözlerin Shammas-PL formülü ile yapılan İOL ölçümlerinin postoperatif refraktif tutarlılığını ve başarısını değerlendirmektir.

GEREÇ YÖNTEM

Ocak 2016- Haziran 2018 yılları arasında kliniğimizde katarakt cerrahisi geçirmiş ve daha önce miyopi ve miyopik astigmatizma nedeni ile keratorefraktif cerrahi öyküsü olan hasta dosyaları retrospektif olarak tarandı. Çalışma Helsinki Deklarasyonu'nda yer alan etik prensiplerine uygun olarak gerçekleştirilmiş ve lokal komiteden onam alınmıştır (Okmeydanı Eğitim Araştırma Hastanesi Etik Kurul Karar no :1237). İntraoküler lens (İOL) gücü AL Scan (Nidek Co. Ltd.) optik biyometri cihazı ile Shammas-Post LASIK (PL) formülü kullanılarak hesaplanmış ve emetropi hedeflenmiş 20 hastanın 26 gözü çalışmaya dahil edildi. Hastaların preoperatif ve postoperatif en iyi düzeltilmiş ve düzeltilmemiş görme keskinlikleri (Snellen eşeli), manifest refraksiyon değerleri, sferik ekivalan değerleri, yarıklı lamba biyomikroskopi bulguları, preoperatif keratometri değerleri, topografik verileri, varsa intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar kaydedildi. Göz içi lens hesaplaması AL Scan (Nidek Co. Ltd.) optik biyometri cihazı ile Shammas-Post LASIK (PL) formülü ile yapıldı. Katarakt cerrahileri standart fakoemülsifikasyon yöntemi uygulanarak ve tüm lensler bağ içine yerleştirilerek sonlandırıldı.

İstatistiksel Analiz

Olguların istatistiksel değerlendirmesi SPSS (for Windows version 20.0; SPSS Inc., Chicago, IL) programı kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı analizler ve cerrahi öncesi sonrası değişimlerin karşılaştırılması için paired-t testi kullanıldı. p<0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların yaş ortalaması 54,5± 9,4 (38-78) olarak bulundu. Hastaların 10'u kadın (%50); 10'u erkekti (%50). 14 hastaya unilateral, 16 hastaya bilateral katarakt cerrahisi uygulanmıştı. Çalışmaya dahil edilen tüm gözlerin daha önce geçirilmiş keratorefraktif cerrahi öyküsü mevcuttu (2 gözde PRK, 24 göz LASİK) ve refraktif cerrahi ile katarakt cerrahisi arası geçen süre ortalaması 161,8 ± 82 (5- 300) ay idi. Hastalardan sadece biri bilateral kliniğimizde geri kalan hastalar dış merkezde refraktif cerrahi geçirmişlerdi. Katarakt cerrahisi sonrası ortalama takip süresi 1,8 ± 1,2¹⁻⁷ aydı. Katarakt cerrahisi öncesi değerlendirmede 26 gözün 14'ünde dejeneratif miyopi olduğu, 1 gözde postlasik ektazi gelişmiş olduğu ve 1 gözde refraktif cerrahi sekeli olarak haza mevcudiyeti olduğu görülmüştü.

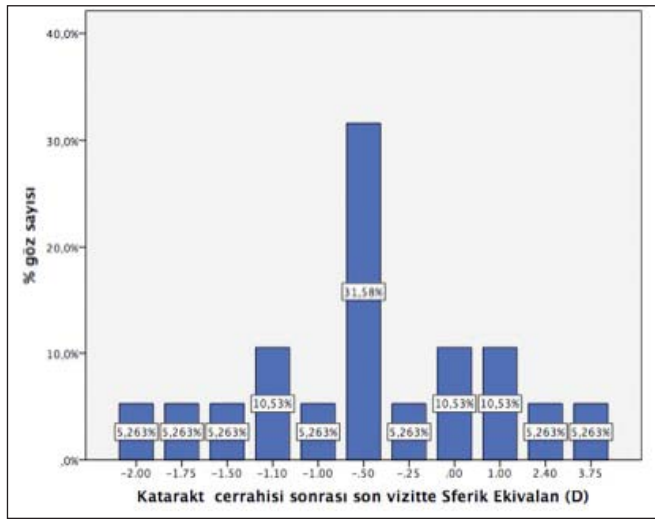
Preoperatif ve postoperatif manifest refraksiyon değerleri olarak sferik ekivalan, silindirik ve sferik güçler tablo 1, grafik 1-3'de belirtilmiştir. Postoperatif düzeltilmemiş ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği aksiyal akslarına göre hastalar 27 mm altındakiler 1 grup; 27 mm ve üstündekiler

Tablo 1. Gözlerin katarakt cerrahisi öncesi ve sonrası manifest refraksiyon değerleri ve EİDGK.				
	Sferik ekivalan (D)	Sferik güç (D)	Silindirik güç (D)	EİDGK
Preoperatif	-6.9 ±4.7	-6.2 ±4.9	-1.1 ±0.9	0.24±0.2
Postoperatif	-0.18 ± 1.4	0.4 ±1.7	-1.1 ± 1.3	0.68 ±0.3
P değeri (Wilcoxon test)	0.002*	0.003*	0.257	0.002*

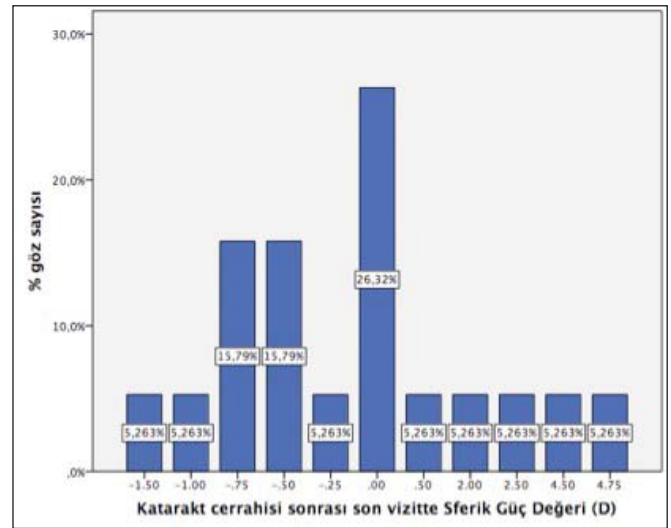
D: Diyoptri, **EİDGK:** En iyi düzeltilmiş görme keskinliği. * istatistiksel olarak anlamlı

Tablo 2. Aksiyal aks uzunluklarına göre gözlerin katarakt cerrahisi sonrası refraktif ve vizüel sonuçlarının karşılaştırılması.			
	Grup 1 (aa<27)	Grup 2 (aa>27)	P değeri (wilcoxon)
Preoperatif SE (D)	-4.5 ±4.3	-8 ±4.8	0.157
Preoperatif Silindirik Güç (D)	-0.6 ±0.9	-1.5 ±0.8	0.179
Preoperatif Sferik Güç (D)	-3.8 ±4.5	-7.2 ±5	0.115
Postoperatif SE (D)	-0.7 ±0.6	0.2 ±1.6	0.238
Postoperatif Silindirik Güç (D)	-0.8 ±1.1	-1.4±1.4	0.206
Postoperatif Sferik Güç (D)	-0.3 ±0.5	0.97 ±2.1	0.310
Preoperatif EİDGK	0.3 ±0.2	0.2 ±0.16	0.160
Postoperatif GK	0.7±0.2	0.37±0.1	0.009*
Postoperatif EİDGK	0.95 ±0.1	0.5± 0.3	0.018*

D: Diyoptri, **aa:** aksiyal aks, **SE:** sferik ekivalan, **GK:** düzeltilmemiş görme keskinliği, **EİDGK:** En iyi düzeltilmiş görme keskinliği
*istatistiksel olarak anlamlı



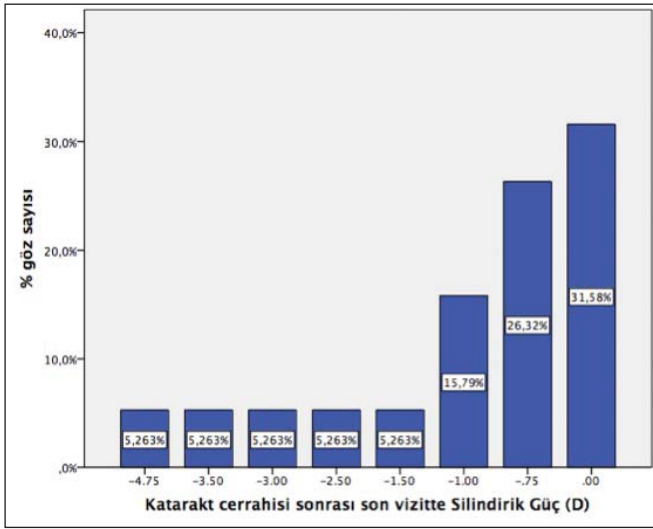
Grafik 1.



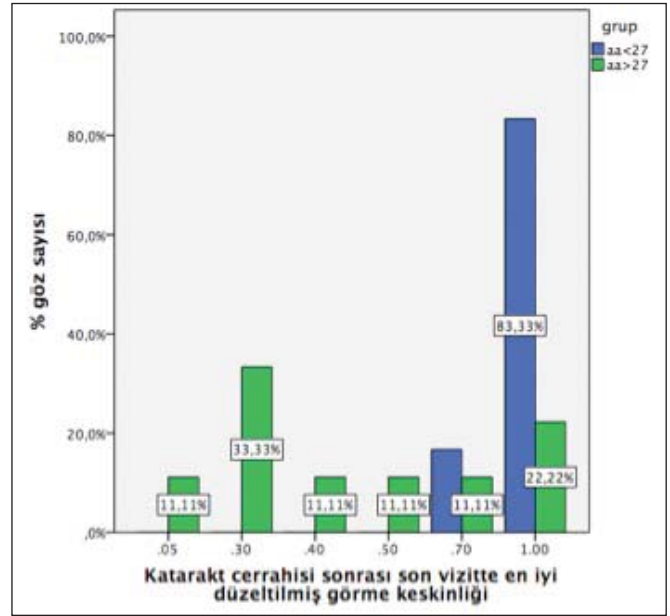
Grafik 2.

2. grup olarak sınıflandırıldıktan sonra değerlendirilmiş her iki grubun preoperatif ve postoperatif görme keskinlikleri tablo 2, grafik 4 ve 5'te gösterilmiştir. Aksiyal aksı <27 mm olan grup 1'deki hastaların postoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliklerinin %83.3 oranla 1.0 düzeyinde olduğu aksiyal aksın uzun olduğu ve dejeneratif miyopi bulgularının eşlik ettiği 2. grupta bu oranın %22.2 civarında seyrettiği izlenmiştir. Ancak postoperatif sferik ekivalan, sferik ve

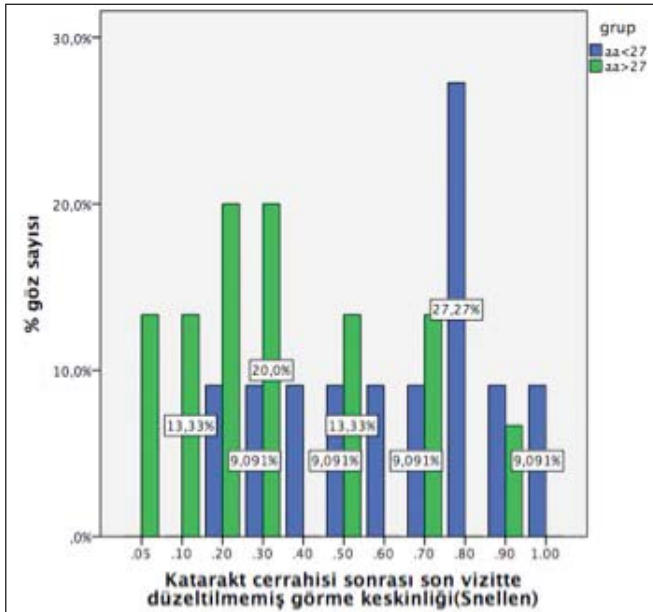
silindirik güç değerleri açısından 2 grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır. (sırasıyla p: 0.238, 0.310, 0.206). Sadece 1 gözde postoperatif +4.50 D sferik kusur kalmış ve bu hastaya intraoküler lens değişimi planlanmıştır. 26 gözün toplam sonuçlarına baktığımızda final refraksiyon değeri olan sferik ekivalanın %63.17 oranında ±1 D aralığında olduğu görüldü. Sferik güç tek başına değerlendirildiğinde



Grafik 3.



Grafik 5.



Grafik 4.

yine ± 1 D aralığında bu oran %68.43 civarında idi. Preoperatif ve postoperatif silindirik güçte ise herhangi bir fark saptanmadı. (p: 0.257)

TARTIŞMA

Korneal refraktif cerrahi prosedürlerin son yıllarda yaygınlaşması ile bu grup hastalarda katarakt ekstraksiyonu oranı ve bildirilen sonuçlar da gittikçe artmaktadır.¹⁶ İntraoküler lens hesaplanması problemi üzerine odaklanılmış, güncellenen ve gelişen yeni formüller ile oldukça olumlu yol katedilmiştir. Ancak klinik uygulamaların geriye dönük değerlendirilmesi yeni yöntemlerin doğruluğu ve güvenilirliği açısından yol gösterici olacaktır. Bu çalışma ile biz de klinik sonuçlarımızı ve tecrübelerimizi paylaşmayı

amaçladık.

Refraktif cerrahi geçiren genç miyopik hastaların korneal refraktif cerrahinin yarattığı fotooksidatif ve akustik stres nedeni ile daha erken yaşta görülebileceği ile ilgili bilgiler mevcuttur.¹⁷⁻¹⁹ Manning ve arkadaşları¹⁶ 18 Avrupa ülkesinden ve Avustralya'dan aldıkları verilerle yaptıkları çalışmada refraktif cerrahi geçirmiş hastaların daha önce refraktif cerrahi geçirmemiş hastalara göre daha erken yaşta (62.1 yıl) katarakt cerrahisine ihtiyaç duyduklarını göstermişlerdir.(p<0.001) Bizim çalışmamızda da hastaların yaş ortalaması 54.5 yıl idi. Ancak bu durum kataraktın yol açtığı miyopik kaymaya refraktif cerrahi geçirmiş hastanın görece az toleransı ve erken ameliyat olma isteğinden de kaynaklanıyor olabilir. Ancak bizim çalışmamızda preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 0.24 \pm 0.2 (Snellen) idi ve preoperatif miyopik kayma -6.9 Diyoptri civarında idi; bu durum bize hastaların cerrahi zamanlamasının 'erken' olarak nitelendirilemeyeceğini düşündürmektedir.

Refraktif cerrahi geçiren hastalarda doğru İOL gücü hesaplamak için klinik hikaye kullanımından başlayarak çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. İlk olarak 1989 da tanımlanan ve 'altın standart' olarak adlandırılan klinik hikaye yöntemi⁸ günümüzde hem eski verilere ulaşma zorluğu hem de korneanın refraktif cerrahisi sonrası dönemde öngörülemez değişikliklere de sahne olması nedeni ile yerini güncel verilerin kullanıldığı yöntemlere bırakmıştır.

Günümüzde kullanılan en yeni yöntemler doğru korneal gücü tespit etmek için optik koherens tomografi (OKT)

aracılığı ile korneanın ön ve arka yüzeylerinin kırıcılığını hesaplamalara doğrudan katmış ve klinik hikaye, kontakt lens metodlarına göre daha tutarlı sonuçlar elde edilmiştir.²⁰ Ancak bu cihazlar oldukça pahalıdır ve yaygın kullanıma girememiştir. Bugün Shammas¹¹ ve Haigis-L²¹ formülleri hem eski verileri bilmeyi gerektirmediklerinden hem de efektif lens pozisyonunu korneayı referans olarak tahmin etmediklerinden daha az hata payına sahiptirler ve artan sıklıkta kullanılmaktadırlar.

British National Health Service'in (NHS) 2009'da ortaya koyduğu standartlara göre katarakt cerrahisi geçiren ve daha önce herhangi bir cerrahi geçirmeyen gözlerde hedeflenen postoperatif sferik ekivalan değerinin %55 oranında ± 0.5 Diyoptri aralığında, %85 ± 1.0 Diyoptri aralığında olması hedeflenmelidir.²² İOL master Amerika Birleşik Devletlerinde yaygın olarak kullanılmakta ve Haigis-L formülü ile yapılan hesaplamalarda miyopik gözlerde %98.6 ± 2.0 Diyoptri aralığında, %82.9 ± 1.0 Diyoptri aralığında ve %59.9 ± 0.5 Diyoptri aralığında sonuçlar elde edilmiştir. Bizim ise çalışmamızda Nidek AL-Scan ve Shammas PL formülü ile bu oran ± 1.0 Diyoptri aralığında %68.43 olarak tespit edildi. McCarthy ve arkadaşları da Shammas PL formülü ile yaptıkları çalışmada %53.8 ± 0.5 Diyoptri aralığını yakaladıklarını ancak NHS standartları olan ± 1.0 Diyoptri aralığında %85 oranını Masket tekniği ile beraber Hoffer Q, Haigis-L, Klinik hikaye yöntemi ile beraber Hoffer Q ve SRKT formülü ile Latkany düz K yöntemi ve Shammas PL formülasyonu olmak üzere hiçbir formülün yakalayamadığını belirtmişlerdir.²³ Ayrıca çalışmalarında klinik hikaye metoduna kıyasla eski verilere ihtiyaç duymayan ve bugünkü keratometri değerlerini dikkate alan yöntemler olan Shammas P, Haigis L ve Masket yöntemlerinin her türlü aksiyal uzunlukta daha doğru sonuç verdiğini ancak Shammas PL ile hesaplanan 173 gözün 4'ünde >2 D sferik ekivalan hatası kaldığını, klinik hikaye metodlarında bu kadar belirgin bir sapması olan hasta olmadığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da biri +2.4 D biri +3.75 D olmak üzere 2 hastanın sferik ekivalanı $>2D$ idi.

Chen ve arkadaşları da yayınladıkları metaanalizde 2000 ve 2014 yılları arasında yayınlanan makalelerdeki 11 metodun Haigis-L ile karşılaştırmasını yapmış; Haigis-L'nin klinik hikaye, korneal bypass metodu, Feiz-Mannis'ten daha doğru; Masket ve Shammas'tan daha isabetsiz sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir. Ancak bu metaanalizde OKT ve Scheimpflug kameralı teknolojilerin olduğu çalışmalar dahil edilmemiştir.²⁴

Gelecekte OKT ve korneal tomografi tekniklerindeki gelişmeler, afakik göze intraoperatif yapılan ölçümler (Optiwave Refractive Analysis System, Wave Tec Vision, Aliso Viejo, California, ABD), postoperatif ayarlanabilir İOL

teknolojileri yol haritamızı oluşturacak gibi görünmektedir.

Sonuç olarak postoperatif sonuçlar hastaların çoğunluğu için tatmin edici olmakla beraber hastaların önemli bir yüzdesinde hala kabul edilemez refraktif kusurlar kalmaktadır. Refraktif cerrahi geçirmiş hastaları katarakt cerrahisi sonrası gelişebilecek ametropi olasılığı açısından uyarmak ve hastanın gerçekçi beklentiler içerisinde olmasını sağlamak cerrahinin kendisi kadar önem teşkil etmektedir. Mevcut lens hesaplama yöntemlerinin pozitif ve negatif yönlerini bilmek ve refraktif cerrahi geçirmiş özellikli hasta gruplarında birden çok yöntemle tekrarlayan hesaplamalar yapmanın postoperatif hata ihtimalini azaltacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR / REFERENCES

1. Solomon KD, Fernandez de Castro LE, Sandoval HP et al. Joint LASIK Study Task Force. LASIK world literature review: quality of life and patient satisfaction. *Ophthalmology* 2009; 116: 691-701.
2. Seitz B, Langenbacher A, Nguyen NX et al. Underestimation of intraocular lens power for cataract surgery after myopic photorefractive keratectomy. *Ophthalmology* 1999; 106: 693-702.
3. Hamilton DR, Hardten DR. Cataract surgery in patients with prior refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2003; 14: 44-53.
4. Koch DD, Wang L. Calculating IOL power in eyes that have had refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2003; 29: 2039-42.
5. Savini G, Hoffer KJ, Zanini M. IOL Power Calculations after LASIK and PRK. *Cataract Refract Surg Today Europe* 2007; 4: 37-44.
6. Wang L, Koch DD. Intraocular lens power calculations after refractive surgery. In: Steinert RF, Chang DF, Bissen-Miyajima H et al, editors. *Cataract surgery: expert consult, 3 rd ed.* Duxbury, MA ;Saunders;2009.pp 55-62.
7. Gimbel HV, Sun R. Accuracy and predictability of intraocular lens power calculation after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27: 571-6.
8. Holladay JT. İOL Calculations following RK. *Refract Corneal Surg* 1989; 5: 203.
9. McCarthy M, Gavanski GM, Paton KE, Holland SP. Intraocular lens power calculations after myopic laser refractive surgery: a comparison of methods in 173 eyes. *Ophthalmology*. 2011; 118: 940-4.
10. Rosa N, Capasso L, Lanza M, et al. Reliability of a new correcting factor in calculating intraocular lens power after refractive corneal surgery. *J Cataract Refract Surg* 2005; 31:1020-4.
11. Shammas HJ, Shammas M. No-history method of intraocular lens power calculation for cataract surgery after myopic laser in situ keratomileusis. *Cataract Refract Surg* 2007; 33:31-36. 20.
12. Borasio E, Stevens J, Smith GT. Estimation of true corneal power after keratorefractive surgery in eyes requiring cataract surgery: BESSt formula. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32:2004-14.
13. Geggel H. Pachymetric ratio no-history method for intraocular lens power adjustment after excimer laser refractive surgery. *Ophthalmology* 2009; 116:1057-66.

14. Haigis W. Intraocular lens calculation after refractive surgery for myopia: Haigis-L formula. *J Cataract Refract Surg* 2008; 34:1658-63.
15. Shammaş HJ, Shammaş MC, Garabet A, et al. Correcting the corneal power measurements for intraocular lens power calculations after myopic laser in situ keratomileusis. *Am J Ophthalmol* 2003; 136: 426-32.
16. Manning S, Barry P, Henry Y, Rosen P et al. Cataract Surgery outcomes in corneal refractive surgery eyes. study from the European registry of quality outcomes for cataract and refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2015; 41: 2358-65.
17. Costagliola C, Di Giovanni A, Rinaldi M, Scibelli G, Fioretti F. Photorefractive keratectomy and cataract. *Surv Ophthalmol* 1997; 42(suppl 1):S133-S140.
18. Wachtlin J, Blasig IE, Schrunder S, Langenbeck K, Hoffmann F. € PRK and LASIKd their potential risk of cataractogenesis: lipid peroxidation changes in the aqueous humor and crystalline lens of rabbits. *Cornea* 2000; 19:75-9.
19. Mansour AM, Ghabra M. Cataractogenesis after repeat laser in situ keratomileusis. *Case Rep Ophthalmol* 2012; 3:262-5.
20. Tang M, Wang L, Koch DD et al. Intraocular lens power calculation after previous myopic laser vision correction based on corneal power measured by Fourier-domain optical coherence tomography. *J Cataract Surg* 2012; 38: 589-94.
21. The Haigis formula. In: Shammaş HJ, ed. *Intraocular lens power calculations*. Thorofare, NJ: Slack; 2003:41-57.
22. Gale RP, Saldana M, Johnston RL et al. Benchmark standards for refractive outcomes after NHS cataract surgery. *Eye* 2009; 23: 149-52.
23. Mc Carthy M, Gavanski G, Paton K, Holland S. Intraocular lens power calculations after myopic laser refractive surgery: A comparison of methods in 173 eyes. *Ophthalmology* 2011; 118: 940-44.
24. Chen X, Yuan F, Wu L. Metaanalysis of intraocular lens power calculation after laser refractive surgery in myopic eyes. *J Cataract Refract Surg*.2016; 42: 163-70.