

İntraoküler Lens Gücü Hesaplamasında SRK II Formülü♦

Nedime Şahinoğlu (*), Özlem Balcı (*), Ahmet Gücükoğlu (**)

ÖZET

Amaç: İntraoküler lens gücü hesaplanmasında SRK II formülünün güvenilirliğinin değerlendirilmesi.

Materyal-Metod: 168 hastanın 200 gözüne fakoemülsifikasyon ve göz içi lens (GİL) implantasyonu yapıldı. Preoperatif aksiyel uzunluk ölçümleri aplanasyon ultrason biyometri cihazı (Allergan Humphrey) ile yapıldı. İntraoküler lens gücü SRK II formülü kullanılarak hesaplandı. Postoperatif 6. ayda en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri incelendi, refraksiyon değerleri sferik ekivalan refraksiyon değeri olarak tespit edilerek preoperatif biyometrik ölçümlerle postoperatif refraksiyon değerleri karşılaştırıldı.

Bulgular: Olguların aksiyel uzunluk değerleri 22 - 25 mm arasında değişmekte idi. Tüm olgulara +16.5/+26.5D arasında GİL implante edildi. Refraktif hata oranları 149 gözde (%74.5) ± 1.00 dioptrinin altında, 189 gözde (%94.5) ± 2.00 dioptrinin altında ve 199 gözde (%99.5) ± 3.00 dioptrinin altında idi.

Sonuç: Göz içi lens gücü hesaplamalarında SRK II formülü aksiyel uzunluğu normal olan gözlerde kullanılabilecek güvenilir bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: SRK II formülü, biyometri, emetropi

SUMMARY

SRK II Formulation in Intraocular Lens Power Calculation

Aim: To evaluate accuracy of intraocular lens power calculation using the SRK II Formula.

Methods: A series of 200 eyes of 168 patients underwent phacoemulsification and intraocular lens implantation. Preoperative axial length (AL) data were obtained with applanation ultrasound biometry (Allergan Humphrey). SRK II Formula is used to calculate the lens implant power. Best corrected visual acuities were noted at 6 months postoperatively and the difference between predicted and actual postoperative spherical equivalent refractions were compared.

Results: Axial length values were between 22 and 25 mm. Dioptric power of intraocular lenses were ranged from +16.5 to +26.5 diopters (D). The absolute refractive error was $< \pm 1.00$ D in 149 eyes (74.5%), $< \pm 2.00$ D in 189 eyes (94.5%) and $< \pm 3.00$ D in 199 eyes (99.5%).

Conclusions: SRK II is an accurate formula for calculation of intraocular lens power in the eyes with normal axial length.

Key Words: SRK II formula, biometry, emmetropia

(*) Asistan Dr., İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı

(**) Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Katarakt ve Refraktif Cerrahi Departmanı

♦ Bu çalışma 38. Ulusal Oftalmoloji Kongresinde sözlü olarak sunulmuştur.

Yazışma adresi: Dr. Nedime Şahinoğlu, Akaretler cad. Armağan sok. Gül apt. No : 15 / 9, Beşiktaş - İstanbul E- posta: nedime_sahin@yahoo.com

Mecmuaya Geliş Tarihi: 03.03.2006
Düzeltilmeden Geliş Tarihi: 29.05.2006
Kabul Tarihi: 09.10.2006

GİRİŞ

Katarakt cerrahisinde amaç postoperatif emetropi veya arzu edilen ametropinin sağlanmasıdır. Postoperatif iyi görmeyi sağlanması için göz içi lens (GİL) ölçümünün uygun yöntemle doğru olarak yapılması gerekmektedir. Başarılı bir cerrahiye rağmen yanlış dioptri GİL kullanılmasına bağlı postoperatif dönemde ortaya çıkabilecek yüksek ametropi ve anizometropi sonuca gölge düşürebilir. Her hastaya aynı ölçüde standart (+19.00/+22.00 D) GİL uygulanmasının yüksek postoperatif refraktif hatalara sebep olması nedeniyle GİL gücü hesaplanması için pek çok formül kullanıma girmiştir. GİL ölçümü için geliştirilen formüllerin hangisinin daha üstün olduğu konusunda kesin bir görüş birliği yoktur. Regresyon formülleri ve III. Jenerasyon formülleri GİL gücü hesaplanmasında pratik hayatta sıkça kullanılan formüllerdir. Formüllerin başarısı gözün aksiyel uzunluğuna göre değişebilmektedir (1-4).

Biz çalışmamızda ultrasonografik biometri kullanarak SRK II formülünün güvenilirliğinin gösterilmesini amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmaya İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalında 2002 yılı boyunca fakoemülsifikasyon + arka kamara göz içi lens (FAKO+AKGİL) implantasyonu yapılan ve postoperatif dönemde en az 6 ay boyunca takip edilen 168 hastanın 200 gözü dahil edildi.

Preoperatif dönemde tüm hastalarda rutin oftalmolojik muayenenin ardından keratometri ve aksiyel uzunluk değerleri hesaplandı. Kornea kırıcılığı Haag-Streit modeli Javal tip keratometri ile ölçüldü. 180° ve 90° akslardaki kırıcılığı veren keratometri (K1, K2) değerleri kaydedildi. Aksiyel uzunluk ölçümleri Allergan Humphrey A scan ultrasonografi cihazı ile yapıldı. Aksiyel uzunluk ölçümleri yapılırken korneaya bası oluşturmamaya özen gösterildi. Ard arda otomatik 5 ölçüm yapılarak kaydedilen ortalama aksiyel uzunluk temel alındı.

Aksiyel uzunluk ve keratometri değerleri biometri cihazına yüklendi. A sabiti tüm ölçümlerde 118 olarak sabit alındı. Ultrasonografi cihazına daha önce yüklenmiş olan SRK II formülüne göre implante edilecek GİL gücü hesaplandı. A sabiti farklı olan GİL modellerinde kullanılacak GİL gücü modifiye edildi.

Bütün olgulara lokal anestezi altında 3.2 mm saydam korneal kesi ile 4.5-5.5mm kontinü kurvalineer kapsülörektomi, ardından FAKO+AKGİL implantasyonu yapıldı. GİL 180 (%90) gözde kapsül içine, 20 (%10)

gözde sulkusa yerleştirildi. GİL'in sulkusa yerleştirildiği olgularda lens dioptrisi (D) intraoperatif olarak değiştirildi.

Hastalar postoperatif 1. gün, 1. hafta, 1. ay, 3. ay ve 6. ayda kontrollere çağırıldı. Her vizitte rutin oftalmolojik muayeneler yapıldı. Postoperatif 6. aydaki en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri incelendi, refraksiyon değerleri sferik ekivalan (SE) refraksiyon değeri olarak tespit edilerek preoperatif biometrik ölçümlerle postoperatif refraksiyon değerleri karşılaştırıldı.

BULGULAR

Olgularımızın yaş ortalaması 65.8±12.4 olup 90'ı (%53.6) kadın, 78'i (%46.4) erkekti.

Preoperatif ortalama K değeri 42.9 D olup aksiyel uzunluk 22-25mm arasında bulundu. Tüm olgulara +16.5/+26.5D arasında GİL implante edildi. Preoperatif keratometri, aksiyel uzunluk, kullanılan GİL dioptrisi ve GİL tipleri ile ilişkili veriler Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Preoperatif K değeri, aksiyel uzunluk ve kullanılan GİL dioptrisi

Keratometri (D)	K1: 42.93±1.65 D K2: 42.96±1.72 D
Aksiyel uzunluk (mm)	23.46 ± 1.05mm
GİL dioptrisi	21.66 ± 2.46 D

Tablo 2. İmplant edilen GİL'lerin markalarına göre dağılımı ve A sabitler

GİL cinsi	A sabiti	Göz sayısı	%
Dr.Schmidt	119	158	79
Morcher	119.1	20	10
Acrysof	118.9	10	5
Hanita	118.2	6	3
Ocuflex	118	6	3

Olguların 6. aydaki en iyi düzeltilmiş görme keskinliği incelendiğinde 181 gözde görme keskinliği 0.5-1.0 arasında, 19 gözde 0.05-0.4 arasında bulundu. Görme keskinliğinin 0,4 ve altında olan gözlerin dağılımı Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Görme keskinliği 0.4 ve altında olan 19 gözün dağılımı

	Göz sayısı
Makula dejeneresansı	6
Optik atrofi	1
Glokom	2
Epiretinal membran	1
Diabetik retinopati	9

Ortalama sferik ekivalan refraksiyon değeri - 0.50 D (+1.75 - -3.50 D) olarak bulundu. Aşağıdaki tabloda olguların refraksiyon değerlerine göre dağılımı gösterilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Refraksiyon değerlerine göre dağılım

Refraksiyon değeri (D)	Göz sayısı	%
+1.00/+2.00 D	9	%4.5
+0.25/+1.00D	19	%9.5
0.00	79	%39.5
-0.25/-1.00 D	51	%25.5
-1.00/-2.00 D	31	%15.5
-2.00/-3.00 D	10	%5

Sadece 1 gözde (%0.5) refraksiyon kusuru -3.50 D olarak bulundu, bu gözde göz içi lensi sulkus yerleşimliydi.

TARTIŞMA

Özellikle aksiyel uzunluğu 22-25mm ortalamasının dışında kalan olgularda GİL gücü ölçümü yapmaksızın standart GİL kullanılması postoperatif yüksek refraksiyon hatalarına yol açabilir. Hillman; biometri yapılmadan standart güçte GİL takılan olguların yalnızca %80'ninde emetropi sağlanabileceğini, %20'sinde ise yüksek refraktif hatalar görülebildiğini bildirmiştir. Yine aynı şekilde biometri ile olguların %95'inde istenilen emetropiye ulaşılabileceğini ifade etmiştir (5). Literatürde biometri yapılmadan standart güç göz içi lensi takılan gözlerde <1 D refraktif hata oranı %25-63 arasında iken, >3 D refraktif hata oranı %3-21.9 arasında bildiril-

miştir (6,7). Standart GİL takıldığında istenilen postoperatif refraksiyondan sapmalar artmakta, biometri ile istenen sonuca daha çok yaklaşılmaktadır.

Fyodorov (8) 1967 yılında ilk GİL hesaplama formülünü ortaya atmıştır. 1970'li yıllardan sonra A-scan ultrasonografinin kullanıma girmesi ile gözün aksiyel uzunluğunu temel olarak alan formüller kullanılmaya başlanmıştır. Bu ölçümde hata payı 0.05mm'dir. Ancak özellikle stafiloması olan yüksek miyop olgularda A-scan ölçümü ile yapılacak olan aksiyel uzunluk ölçümleri yanıltıcı olabilir. Yine kontakt olan bu yöntemde ölçüm sırasında korneaya yapılan bası da bir diğer hata kaynağıdır. Yapılan çalışmalarda korneaya yapılan bası ile 0.25-0.33mm'ye kadar hata payı olabileceği bildirilmiştir (9). Böyle bir hata yapıldığında aksiyel uzunluk daha kısa ölçüleceğinden postoperatif dönemde refraksiyon kusuru miyopik yöne kayar. Bu özellikle aksiyel uzunluğu kısa olan hipermetrop gözlerde önemlidir. Son zamanlarda aksiyel uzunluk parsiyel koherens interferometri ile de ölçülmektedir. Fakat bu yöntem A-scan ultrasonografiye göre pahalı bir yöntemdir. Çalışmamızda aksiyel uzunluk ölçümü hastanemizde bulunan Allergan Humphrey A scan ultrasonografi cihazı ile yapılmıştır.

Günümüzde GİL gücü ölçümü için değişik formülasyonlar kullanılmaktadır. Bu formülasyonlar için 3 değişik yöntem vardır; *klinik yöntem, regresyon formülleri ve teorik formüller.*

Refraksiyona etkili faktörler multifaktöryel olduğundan postoperatif istenilen refraktif duruma ulaşmayı etkileyen bir çok faktör vardır ve mevcut formüllerin hiç birisi %100'lük başarı gösterememektedir. Ancak pratik hayatta aksiyel uzunluğun 22-25mm kornea kırıcılığının 42-46D arasında olduğu durumlarda regresyon ve III. Jenerasyon formülleri yeterli olmaktadır. Bizde aksiyel uzunluğu 22-25mm arasındaki gözleri içeren bu çalışmada tüm dünyada yaygın olarak kullanılan SRK II formülünü kullandık.

Literatürde SRK ve SRK II formülü ile beklenen refraksiyona yaklaşma oranları incelendiğinde postoperatif 1D'den daha az refraktif hata oranı %66-%90, 2D den daha az refraktif hata oranı %94.5-99 olarak bildirilmiştir (7,10-15). 3D ve üzerinde refraktif hata oranı ise %0-1.2 oranında bildirilmiştir. Çalışmamızda literatürle benzer şekilde 1D den az refraktif hata oranı %74,5, 2D den az refraktif hata oranı %94.5, 3D den az refraktif hata oranı ise %99.5 olarak bulundu. 3D den fazla (-3.50D) refraktif hata oranı ise 0.5 olarak bulundu.

Elbetteki GİL ölçümü için kullanılan formülleri değerlendirmek için çok daha geniş serilere ihtiyaç vardır.

Tablo 5. Literatürde SRK ve SRK II formülü ile arzu edilen refraksiyona yaklaşma oranları

	<1 D	<2 D	<3 D
Dang ¹⁰	%78	%96	
Bayraktar ve ark ¹¹	%70.1	%94.5	%98.8
Çil ve ark. ¹²	%66	%98	%100
Sanders ¹³	%81	%97	
Olsen ¹⁴	%82	%99	
İnan ⁷	%81.76	%98.42	
Kaskaloğlu ve ark ¹⁵ .	%90		
Olgularımız	%74.5	%94.5	%99.5

SRK II formülü normal aksiyel uzunluğu olan gözlerde kullanılabilecek güvenilir bir formüldür. Çalışmamızdaki sonuçlarımız belirgin postoperatif refraksiyon hatası olmaksızın hedeflenen emetropik değerlere yakın ve literatür ile uyumludur.

KAYNAKLAR

1. Thompson SM, Mohan Roberts V: A comparison of postoperative refractive results with and without intraocular lens power calculation. Br J Ophthalmol 1986;70:22
2. Akbatur H, Önel M, Hasanreisioğlu B, Veziroğlu U: Göz içi lens gücü hesaplamasında hata kaynakları. Türk Oftalmoloji Gazetesi 1990;20:33-36
3. Olsen T: Pre and postoperative refraction after extraction with implantation of standart power IOL. Br J Ophthalmol 1988;72:231-234

4. Richards SC, Olson RJ, Richards WL: Factors associated with poor predictability by intraocular lens calculation formulas. Arch. Ophthalmol 1985;103:515-518
5. Hillman JS: Intraocular lens power calculation for emmetropia: a clinical study. Br J Ophthalmol 1982;66:53-56
6. Gregory-PTS, Esbester RM, Boase DL: Accuracy of Routine Intraocular Lens Power Calculation in a District General Hospital. Br J Ophthalmol 1986;70:22-25
7. İnan Y, Kural G: Biometrik ölçümlerle göz içi lens gücünün hesaplanmasının refraksiyona etkisi. T. Oft. Gaz 1992;3:249-52
8. Fyodorov DS, Kolinko AI: Estimation of optical power of intraocular lens. Vestnik Ophthalmol 1967;80:27-31
9. Sanders DR, Retzlaff J, Kraff MC: a-scan biometry and IOL implant power calculations. In: Focal points: Clinical Modules for Ophthalmologists. San Francisco: American Academy of Ophthalmology 1995:vol 13.
10. Dang MS, Raj PPS: SRK II formula in the calculation of intraocular lens power. Br J Ophthalmol 1989; 73: 823-826
11. Bayraktar ZÖ, Gücükoğlu A, Bayraktar Ş, Başar D: Göz içi lens gücünün hesaplanmasının önemi. XXVI. Ulusal Oftalmoloji Kongre Bülteni Ed: Özçetin H, Ertürk H, Avcı R., Önmüt A.Ş. Bursa, 1993, cilt.2, s:484-487
12. Çil A, Ertürk H, Avcı R, Özçetin H: İntraoküler lens gücü hesaplanmasında SRK II ve Binkhorst I formülleri: T. Oft. Gaz. 1995; 25: 57-60.
13. Sanders DR, Retzlaff J, Kraff MC: Comparison of the SRK II formula and other second generation formulas. J. Cat. Ref. Surg. 1988;14:136-141.
14. Olsen T: Sources of error in intraocular lens power calculation. J Cataract Refract Surg 1992;18:125-129.
15. Kaşkaloğlu M, Kaşkaloğlu S: İntraoküler lens gücünün hesaplanmasında kişisel A sabitinin önemi. TOD XXIV. Ulusal Kongresi Bülteni, Ankara, Cilt 1990; 1214-17