

Göz İçi Lens Gücü Hesaplamasında Optik Koherens Biometri ve Konvansiyonel Ultrasonografik Biometrinin Karşılaştırılması

Comparison of Optical Coherence Biometry and Conventional Ultrasound Biometry in Calculation Intraocular Lens Power Calculation

Alper YAZICI¹, Esin SÖĞÜTLÜ SARI², Mukaddes YÜCEUR³, Gözde ŞAHİN³, Adil KILIÇ⁴, Sıtkı Samet ERMİŞ⁵

ÖZ

Amaç: Göz içi lens (GİL) gücü hesaplamasında optik koherens biometri ile oftalmik ultrasonografik biometri sonuçlarının cerrahi sonrası tahmin edilebilir refraksiyona ulaşmadaki başarısının karşılaştırılması ve tecrübenin oftalmik ultrasonografik biometri ölçümlerindeki etkisinin araştırılması.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya randomize olarak katarakt cerrahisi planlanan 54 hasta dahil edildi. Ameliyatta kullanılacak GİL için biometri, IOLMaster (Carl-Zeiss IOLMaster 500) ile yapıldı. Ayrıca ilk sene ve son sene asistanları tarafından ayrı ayrı ultrasonografik biometri ölçümleri yapıldı. Hastaların tümüne fakoemülsifikasyon ve katlanabilir GİL implantasyonu yapıldı. Refraksiyon muayenesi 1. Ay sonunda yapıldı. IOLMaster ölçümü sonucunda çıkan sferik hata, ilk ve son sene asistanlarının ultrasonografik ölçümleri ile oluşacak muhtemel sferik hata ile karşılaştırıldı.

Bulgular: Aksiyel uzunluk ölçümünde IOLMaster ölçümleri, ilk sene ve son sene asistanlarınca yapılan ultrasonografik biometri sonuçlarına göre her ikisinden de istatistiksel olarak farklı ($p<0.05$) iken asistanlar arasında anlamlı fark yoktu. K1 ve K2 değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. GİL ölçüm sonuçları gruplar arasında farklıydı ($p<0.05$). Ameliyat sonrası refraksiyon ölçümlerinde IOLMaster ile -0.48 ± 0.74 diyoptri sferik değer elde edildi. Asistanlar tarafından hesaplanan GİL değerlerine göre tahmini refraksiyon değerleri ise son sene ve ilk sene asistanları için sırasıyla -1.06 ± 1.33 ve -1.22 ± 1.08 diyoptri idi. IOLMaster ile ortaya çıkan refraktif hata ultrasonografik biometri ölçümlerinden istatistiksel olarak farklı idi ($p<0.05$).

Sonuç: IOLMaster ile ultrasonik biometriye göre aksiyel uzunluk ve GİL ölçümlerinde istatistiksel olarak daha güvenli sonuçlar elde edildi. Ultrasonik biometri ölçümlerindeki hata tecrübeden etkilenmedi.

Anahtar Kelimeler: Biometri, ultrasonografi, IOLMaster, aksiyel uzunluk, katarakt.

ABSTRACT

Purpose: In calculating intraocular lens (IOL) power we compared the results of optical coherence biometry and ultrasound biometry and used predicted postoperative refraction to determine success. We also observed the effects of experience on ultrasound biometry.

Materials and Methods: We selected 54 random cataract patients for our study. IOLMaster (Carl-Zeiss IOLMaster 500) was used to measure the biometry of the cataract patients. Ultrasonic biometry was measured by a senior and junior registrar. Cataract surgery was performed using phacoemulsification and foldable intraocular lens was implanted. Postoperatively refraction was taken at the first month postoperatively. The spheric error measured by the IOLMaster , was compared to the spheric error on comparison of ultrasonic measurements in the junior and senior registrar.

Results: Axial length measurements between the IOLMaster and the ultrasound measurements of the junior and senior registrar were statistically significant ($p<0.05$), however there was no statistical difference between the measurements made by the junior and senior registrar. K₁ and K₂ measurements showed no statistically significant difference between the groups. .IOLMeasurement calculation differed among the groups $p>0.05$ Postoperative refraction calculated by the IOLMaster was -0.48 ± 0.74 dioptres. Whereas the predicted post operative refraction for the IOLs calculated by the senior and junior registrars was -1.06 ± 1.33 and -1.22 ± 1.08 respectively. IOLMaster biometry refractive error when compared to ultrasound biometry was statistically significant ($p<0.05$). Conclusions: IOLMaster when compared to ultrasound biometry iol calculation and axial length gave statistically better results. The error in ultrasonic biometry was due to inexperience.

Key Words: Biometry, ultrasound, IOLMaster, axial length, cataract.

1- M.D. Asistant Professor, Balikesir University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Balikesir/TURKEY
YAZICI A., lpryzc@yahoo.com

2- M.D. Balikesir University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Balikesir/TURKEY
SÖGUTLU SARI E., dresinsogutlu@gmail.com

3- M.D. Asistant, Balikesir University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Balikesir/TURKEY
YÜCEUR M., mukaddesyrc@windowslive.com
SAHİN G., gozdejcgri@hotmail.com

4- M.D. Associate Professor, Balikesir University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Balikesir/TURKEY
KILIÇ A., kilicadil@gmail.com

5- M.D. Professor, Balikesir University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Balikesir/TURKEY
ERMİS S.S., sametermis@hotmail.com

Geliş Tarihi - Received: 24.04.2014

Kabul Tarihi - Accepted: 16.09.2014

Glo-Kat 2015;10:91-94

Yazışma Adresi / Correspondence Address: M.D., Asistant, Mukaddes YUCEUR
Balikesir University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology,
Balikesir/TURKEY

Phone: +90 266 612 10 10

E-mail: mukaddesyrc@windowslive.com

GİRİŞ

Fakoemülsifikasyon ve göz içi lens (GİL) implantasyonu katarakt cerrahisinde hızlı bir görsel kazanç sağlar.¹ Hastaların refraktif sonuçları keratometri, aksiyel uzunluk (AU), ön kamara derinliği, GİL hesaplama formülü ve GİL kalitesi gibi bazı faktörlerden etkilenebilir.¹⁻⁴ Sayılan faktörler içinde hatalı AU ölçümü tahmin edilebilen refraktif sonuçlara ulaşmaya engel olan ana nedendir.^{5,6}

Cerrahi sonrası doğru refraksiyon değerlerine ulaşmada cerrahi öncesi yapılan biometri çok önemlidir. Uzun yıllar ultrasonografik biometri altın standart olarak kullanılmıştır. Ultrasonografik ölçümün temel kısıtlılığı görece olarak uzun ama düşük çözünürlüklü dalga boyunun (10 MHz) nispeten kısa bir mesafeyi ölçmesinden kaynaklanan kötü görüntü çözünürlüğüdür.⁷ Ayrıca ultrasonografik biometride AU ölçümü için ultrasonografi probunun korneaya temas etmesi gerekmektedir ki bu temas korneal abrazyon veya enfeksiyona sebep olabilmektedir.

Son dönemde cerrahi öncesi biometri ölçümleri için IOLMaster, Lens star gibi temassız optik biometri tekniğini kullanan yeni teknoloji cihazları kullanıma girmiştir. Bu yeni teknoloji ile AU, horizontal ve vertikal meridyende keratometri değerleri, ön kamara derinliği (ÖKD) ölçümleri yapılabilmektedir. AU ölçümünde dual-beam parsiyel koherens interferometri yöntemi kullanılmaktadır.^{8,9} IOLMaster kornea ön yüzü ve retina pigment epitelinden infrared lazer ışın yansımalarını ölçerken ultrasonografik yöntemde bu ölçüm iç limitan yüzeyden yapılmaktadır.^{8,9,10} Ayrıca bu yöntemde çözünürlük çok yüksek (12 mikron) olduğundan daha keskin (0.3-10 mikron) ve doğru ölçümler yapılabilmektedir. Bu değerler ultrasonografik biometride sırasıyla 200 mikron ve 100-120 mikrondur.^{7,11,12} Bu yüksek çözünürlüğün önemi 100 mikronluk AU ölçüm hatasının 0.28 diyoptri (dpt) refraktif hataya yol açmasından kaynaklanmaktadır.^{6,7}

Bu çalışmadaki amaç kullanılagelmekte olan eski biometri yönteminin IOLMaster ve Lens Star gibi yeni teknolojilere göre GİL hesaplamasında bir farklılığa yol açıp açmadığını ve eski yöntemde kullanıcı tecrübesinin ölçüm sonuçları üzerine etkisinin olup olmadığını incelemesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya randomize olarak seçilmiş katarakt cerrahisi geçirecek 54 hasta alındı. Travmatik, kronik üveitik, silikon yağı bulunan, daha önce oküler cerrahi geçirmiş hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Bunun dışında matür katarakt, korneal skar,

vitreus hemorajisi, makülopati, görme aksında yoğun opasite, fiksasyonda başarısızlık gibi IOLMaster ölçümlerinde başarısız olunan ve intraoperatif komplikasyon gelişmiş olgular çalışmaya dahil edilmedi. Katarakt cerrahisinde kullanılacak GİL gücü IOLMaster (Carl-Zeiss IOLMaster 500) ile hesaplandı. IOLMaster ölçümleri tecrübeli tek bir teknisyen tarafından yapıldı. IOLMaster ölçümlerinin doğruluğunu sorgulayan SNR (signal-to-noise ratio) seviyesi 2'nin üzerinde ise kabul edildi. İlk sene ve son sene asistanları tarafından ayrı ayrı konvansiyonel keratometri ve ultrasonografik AU ölçümleri yapıldı. Ultrasonografik AU ölçümleri hasta primer bakış pozisyonundayken ultrason probu korneaya temas ettirilerek yapıldı. Gözün fiksasyonunu sağlamak için genellikle probun merkezindeki ışık kullanıldı. Yoğun kataraktı olan gözlerde fiksasyon diğer gözle sağlandı. Ultrasonografik aks ölçümlerinin doğruluğu retinal spayklara bakılarak kontrol edildi. Retinal ekolarla benzer ekolara sebep olan vitreus opasitelerine ait ekoları ayırt etmek için ultrasonografi cihazının sensitivitesi azaltıldı. Keratometri Huvitz (wavefront ref/keratometer) marka cihazla, ultrasonografik aks Nidek (ECHOSCAN oftalmik ultrason) marka cihazla yapıldı. IOLMaster ve ilk sene ve son sene asistanlarının GİL hesaplamalarında SRK-II formülü kullanıldı. Katarakt cerrahisinde 2,8 mm korneal ana giriş ve 2 adet yan giriş uygulandı. Hastaların tümüne katlanabilir GİL kapsül içine yerleştirildi. Hastalar cerrahi sonrası 1. gün, 1. hafta ve 1. ayda görüldü. Cerrahi sonrası refraksiyonlar aynı teknisyen tarafından 1. ayda otorefraktometre ile ölçüldü ve sferik eşdeğerler kaydedildi. İlk sene ve son sene asistanlarının yaptığı ölçümlerle hesaplanan GİL değerleri, IOLMaster GİL değerlerinin cerrahi sonrası refraksiyon sonuçlarıyla karşılaştırılarak tahmini refraksiyon değerleri hesaplandı. Tüm veriler Spss 15.0 (SPSS Inc., IL, ABD) istatistik programı ile değerlendirildi ve analizde ANOVA ve post-hoc testler kullanıldı.

BULGULAR

Çalışmaya alınan 54 hastanın yaş ortalaması 69.81 ± 11.7 (37-87 yıl) idi. Erkek kadın oranı 36/18 idi. Ölçüm yapılan gözlerin 31 tanesi (%57.41) sağ göz, 23 tanesi (%42.59) sol göz idi. AU ölçümü IOLMaster ile ortalama 23.21 ± 0.78 mm, ilk sene ve son sene asistanları tarafından yapılan ultrasonografik ölçüm ortalaması ise sırasıyla 22.71 ± 0.79 ve 22.75 ± 0.93 mm idi. AU ölçümünde IOLMaster ölçümleri, ilk sene ve son sene asistanlarınca yapılan ultrasonografik biometri sonuçlarına göre her ikisinden de istatistiksel olarak farklı ($p < 0.01$, t test) iken asistanlar arasında anlamlı fark yoktu ($p = 0.96$).

Tablo: IOLMaster, ilk sene asistanı ve son sene asistanı ortalama değerleri.

| | K ₁ (dpt) | K ₂ (dpt) | AU (mm) | GİL (dpt) | Refraksiyon (dpt) |
|-------------------|----------------------|----------------------|---------|-----------|-------------------|
| IOLMaster | 43.51 | K ₂ | 23.21 | 21.98 | -0.48 |
| Son Sene Asistanı | 43.48 | AU | 22.75 | 23.44 | -1.06 |
| İlk Sene Asistanı | 43.39 | GİL | 22.71 | 23.62 | -1.22 |
| P | 0.93 | Refraksiyon | <0.01 | <0.01 | <0.01 |

Keratometri ölçümlerinde (K₁ ve K₂) gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p=0.93 ve p=0.72 sırasıyla). GİL ölçüm sonuçları gruplar arasında farklıydı (p<0.01). Cerrahi sonrası refraksiyon ölçümlerinde IOLMaster ile -0.48±0.74 dpt. sonuç elde edildi. Asistanlar tarafından hesaplanan GİL değerleri sonucuna göre tahmini refraksiyon değerleri ise ilk sene ve son sene asistanları için sırasıyla -1.22±1.33 ve -1.06±1.08 dpt idi. Her iki asistan ölçümünün refraktif hatası IOLMaster refraktif hatasından anlamlı derecede farklıydı (p<0.01).

SONUÇ

Fakoemülsifikasyon cerrahisinde gelişen teknoloji ile beraber GİL gücü hesaplamasında uzun yıllar altın standart olarak kullanılan ultrasonografik biometri yöntemlerinin yerini IOLMaster ve Len Star gibi yeni teknoloji optik biometri cihazları almıştır. Yapılan çalışmalarda IOLMaster ve Len Star gibi interferometri yöntemlerinin ultrasonografik biometriye göre daha doğru ve kesin sonuçlar sağladığı saptanmıştır.^{13,16} Katarakt cerrahisinden sonra elde edilecek doğru refraksiyon sonucu AU ölçümü, ÖKD, keratometri, GİL gücü hesaplama formülü ve GİL kalitesi gibi bazı etmenlere bağlıdır.^{2,4,7} Doğru biometrik ölçümler GİL gücü hesaplama formüllerinden çok daha önemlidir.^{7,14} Biometrik ölçümler arasında yanlış AU ölçümü cerrahi sonrası refraksiyon hatalarından sorumlu olan en önemli faktördür. AU ölçümlerinde 100 mikrometre ölçüm hatası cerrahi sonrası refraksiyonda 0.28 dpt hataya sebep olmaktadır.^{6,7} Keratometrik ölçümlerde yapılan 1 dpt'lik ölçüm hatası ise cerrahi sonrası refraksiyonu yaklaşık 1 dpt etkilemektedir.^{4,16,17} Yapılan çalışmalarda ölçüm hatalarının %25'inin kornea kırıcılık hesaplamalarından kaynaklandığını, %54-68'inin ise AU ölçüm hatalarına bağlı olduğunu bildirilmiştir.¹⁹ IOLMaster ile 14-38 mm arası AU, 5-10 mm arası keratometrik ölçümler, 1.5-6.5 mm arası ÖKD ölçülebilmektedir. IOLMaster cihazının kontakt olmaması ultrasonografik biometri yöntemine göre daha doğru AU ölçümü için avantaj sağlamaktadır. Ultrasonografik yöntemlerde korneaya temas sırasında bası uygulanabilmekte ve bu durum daha kısa AU ölçümlerine sebep olmaktadır. Eleftheriadis'in 100 hasta üzerinde yaptığı bir çalışmada, AU ölçümünde IOLMaster ile ultrasonografik biometri arasında yaklaşık olarak 0.47 mm fark bulunmuşlardır (23.36 mm ve 22.89 mm).¹⁹

Ortalama absolü hata 0.29 D olarak belirlenmiş ve hastaların %96'sında refraksiyon ölçümlerinde sapma 1D içinde bulunmuştur.¹⁹ Bizim çalışmamızda da IOLMaster ile yapılan ortalama AU ölçümleri (23.21±0.78 mm), ilk sene ve son sene asistanları tarafından yapılan ultrasonografik AU ölçümlerinden (sırasıyla 22.71±0.79 mm ve 22.75±0.93 mm) daha uzundu ve aradaki fark Eleftheriadis'in çalışmasına benzer şekilde 0.50 mm civarındaydı.

Ünsal ve ark.,²⁰ yaptığı çalışmada IOLMaster sonuçlarına göre cerrahi sonrası refraksiyonlar 0,5 dpt ve altında bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da IOLMaster sonuçlarına göre GİL değerleri kullanılan hastaların cerrahi sonrası ortalama refraksiyon değerleri 0,5 dpt ve altında idi. Cerrahi sonrası refraksiyon ölçümleri IOLMaster ile -0.48±0.74 dpt iken ultrasonografik yöntemlerle hesaplanan GİL değerleri sonucuna göre tahmini refraksiyon değerleri ise ilk sene ve son sene asistanları için sırasıyla -1.22±1.08 ve -1.06±1.33 dpt idi. Çalışmamızda ilk sene ve son sene asistanlarının yaptığı ultrasonografik yöntemlerde miyopik meyil olduğu görülmektedir. Bunun ana sebebi ultrasonografik yöntemlerde AU daha kısa ölçülmesi olabilir.

Ultrasonografik biometrinin bir diğer dezavantajı da yapan kişiye göre değişkenlik göstermesidir. Bizim çalışmamızda istatistiksel olarak anlamlı fark ortaya çıkmamıştır ancak cerrahi sonrası tahmin edilebilir refraksiyon sonuçlarında standart deviasyonların yüksek oluşu (1.33 ve 1.08) yapan kişiye bağımlı olarak bireysel hatalara açık olabileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak cerrahi sonrası tahmin edilebilir refraksiyon değerlerine ulaşmadaki güvenilirliğinin yüksek olması ve bu sayede yüksek görme keskinliğine ulaşılabilmesi IOLMaster ile yapılan biometrik ölçümlerin konvansiyonel yöntemlerle yapılan biometrik ölçümlere göre daha güvenilir olduğunu göstermiştir.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. M S Rajan, I Keilhorn, J Abell. Partial coherence laser interferometry vs conventional ultrasound biometry in intraocular lens power calculations. Eye 2002;552-556.
2. Olsen T. Sources of error in intraocular lens power calculation. J Cataract Refract Surg 1992;18:125-9.
3. Hoffer KJ. The Hoffer Q formula: a comparison of the theoretic and regression formulas. J Cataract Refract Surg 1993;700-12.

4. Binkhorst RD. The accuracy of ultrasonic measurement of the axial length of the eye .Oftalmic Surg 1981;12:363-5.
5. Holladay JT, Prager TC et al. Improving the predictability of intraocular lens power calculations.Arch Ophthalmol 1986;104:539-41.
6. Olsen T. Theoretical approach to intraocular lens calculation using Gaussian optics. J Cataract Refract Surg 1987;13:141-5.
7. Salouti R.Comparison of the ultrasonographic method with 2 partial coherence interferometry methods for intraocular lens power calculation.doi:10.1016/j.optm.2010.07.025
8. DrexlerW, Findl O, Menapace R, Rainer G, et al. Partial coherence interferometry:a novel approach to biometry in cataract surgery. Am J Ophthalmol. 1998;126:524-34.
9. Findl O, Drexler W, Menapace R, et al. Improved prediction of intraocular lens power using partial coherence interferometry. J Cataract Refract Surg. 2001;27:861-7.
10. Haigis W, Lege B, Miller N, et al. Comparison of immersion ultrasound biometry and partial coherence interferometry for intraocular lens calculation according to Haigis. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol 2000;238:765-73.
11. Oslen T. The accuracy of ultrasonic determination of axial length in pseudophakic eyes. Acta Ophthalmol (Copenh) 1990;67:141-4.
12. Findl O, Drexler W, Menapace R, et al. High precision biometry of pseudophakic eyes using partial coherence interferometry. J Cataract Refract Surg 1998;24:1087-93.
13. Hoffer KJ, Shammas HJ, Savini G. Comparison of 2 laser instruments for measuring axial length.J Cataract Refract Surg 2010;36:644-8.
14. McEwan JR, Massengil RK, Friedel SD. Effect of keratometer and axial length measurement errors on primary implant power calculation. J Cataract Refract Surg 1990;16:61-70.
15. Hoffer KJ.:Biometry of 7500 cataractous eyes. AM J Ophthalmol 1980;90:360-8.
16. Çankaya C., Doğanay S. Intra ocular lens power calculation and optic biometry. Glo-Kat 2011;6:207-14.
17. Holladay JT, Prager TC, Chandler TY, et al. A three party system for refining intraocular lens power calculations. J Cataract Refract Surg 1988;14:117-24.
18. Jing Zhao.Evaluation of the repeatability of the Lenstar and comparison with two other non contact biometric devices in myopes.Clin Exp Optom 2013;96:92-9.
19. Eleftheriadis H. IOLMaster biometry: refractive results of 100 consecutive cases. Br J Ophthalmol 2003;87:960-3.
20. Unsal U, Sayler M, Yıldırım E. Göz içi lens gücü hesaplamasında IOL-Master kullanımı. T Oft Gaz 2006;36:490-2.
21. Ümit U ve ark. Göz içi lens gücünün hesaplanmasında IOLMaster ile alınan biyometrik ölçümlerin güvenilirliği. Glo-Kat 2009;4:234-7.