

IOLMaster ve A-Tarayıcı Ultrason ile Ön Kamara Derinliği ve Aksiyel Uzunluk Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Comparison of Anterior Chamber Depth and Axial Length Measurements by the IOLMaster and A-Scan Ultrasound

İbrahim TUNCER¹, Mehmet Özgür ZENGİN², Eyyüp KARAHAN¹

ÖZ

Amaç: IOLMaster ve A-tarayıcı ultrason ile yapılan ön kamara derinliği (ÖKD) ve aksiyel uzunluk (AU) ölçümlerinin karşılaştırılması.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 60 hastanın (29 erkek, 31 kadın) 60 sağ gözü dahil edildi. İlk olarak IOLMaster (Carl Zeiss Meditec, Jena, Germany) ile ÖKD ve AU ölçümleri, takiben A-tarayıcı ultrason (SW-1000, Suwei Co., Tianjin, China) ile aynı ölçümler yapıldı. İki yöntemle elde edilen ölçümler arası farklılık paired t testi ile, korelasyon ise Pearson korelasyon analizi ile değerlendirildi.

Bulgular: Hastaların ortalama yaşı 24.6±4.90 yıl (16-32) idi. IOLMaster ile ortalama ÖKD 3.19±0.28 mm (2.63-3.66), ortalama AU 22.85±0.75 mm (21.93-24.87), ultrason ile ortalama ÖKD 2.97±0.29 mm (2.46-3.35) ve ortalama AU 22.76±1.00 mm (21.68-25.50) bulundu. IOLMaster ile ortalama ÖKD 0.22 mm ve ortalama AU 0.09 mm daha yüksekti. IOLMaster ölçümleri ultrasona göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu (p<0.0001 ve p=0.01 sırasıyla) Her iki yöntemle ait ÖKD ve AU ölçümleri arasındaki korelasyon anlamlı ve çok yüksekti (r=0.922, p<0.0001 ve r=0.985, p<0.0001 sırasıyla).

Sonuç: IOLMaster ve ultrason ile yapılan ölçümler yüksek korelasyon gösterse de ölçümler arasında anlamlı farklılık vardır. Biyometride optik yöntemlerin kullanılması cerrahisi sonrası olası refraktif hataları en aza indireceğinden tercih edilen yöntem olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: IOLMaster, A-tarayıcı ultrason, ön kamara derinliği, aksiyel uzunluk.

ABSTRACT

Purpose: To comparison of anterior chamber depth (ACD) and axial length (AL) measurements by the IOLMaster and A-scan ultrasound.

Material and Method: Sixty right eyes of 60 patients (29 male and 31 female) were included in the study. Firstly, ACD and AL were measured IOLMaster (Carl Zeiss Meditec, Jena, Germany), after that A-scan ultrasound (SW-1000, Suwei Co., Tianjin, China) measurements were performed. Results were elaborated using Pearson's correlation and paired-t test.

Results: The mean age of patients were 24.6±4.90 years (16-32). Mean values and ranges of ACD and AL were as follows respectively, 3.19±0.28 mm (2.63-3.66) and 22.85±0.75 mm (21.93-24.87) for IOLMaster, and 2.97±0.29 mm (2.46-3.35) and 22.76±1.00 mm (21.68-25.50) for A-scan ultrasound. Mean difference in ACD and AL measurements for IOLMaster was 0.22 mm and 0.09 mm higher than A-scan ultrasound, respectively (p<0.0001 and p=0.01, respectively). The correlation between two methods was statistically significant (r=0.922, p<0.0001 and r=0.985, p<0.0001, respectively).

Conclusion: Although there was high correlation between measurements, statistically significance was found between two methods. Optic biometry should be preferred since reducing the risk of potential refractive error associated with surgery.

Key Words: IOLMaster, A-scan ultrasound, anterior chamber depth, axial length.

1- M.D. Special Alfa Eye Hospital, İzmir/TURKEY
TUNCER I., ibrahimtuncer106@gmail.com
KARAHAN E., karahaneyup@yahoo.com
2- M.D., İzmir University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, İzmir/TURKEY
ZENGİN M.O., mehmetozgurzenengin@yahoo.com

Geliş Tarihi - Received: 10.09.2013
Kabul Tarihi - Accepted: 13.11.2013
Glo-Kat 2014;9:89-92

Yazışma Adresi / Correspondence Address: M.D., İbrahim TUNCER
Special Alfa Eye Hospital, İzmir/TURKEY

Phone: +90 536 424 31 83
E-Mail: ibrahimtuncer106@gmail.com

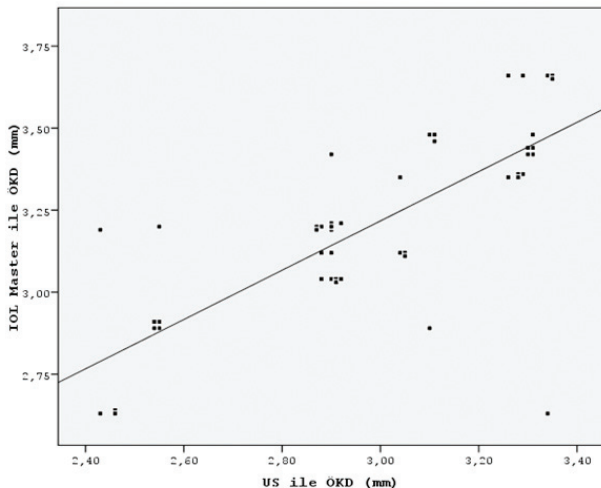
GİRİŞ

Son iki dekada ortaya çıkan yenilikler bizi daha kesin biyometri ölçümleri almaya yöneltmiştir. Küçük kesili katarakt cerrahisi, multifokal, torik ve fakik göz içi lensi gibi yenilikler sayesinde artan hasta beklentileri ile artık refraktif kusurun ortadan kaldırılması amaçlanır hale gelmiştir.¹ Bu gelişmelere paralel olarak postoperatif öngörülebilir refraksiyon sonucu için biyometri ölçümlerinin çok hassas olması gerekmektedir. Aksiyel uzunluk (AU) ve keratometriye ek olarak ön kamara derinliği (ÖKD) 4. jenerasyon göz içi lens gücü hesaplama formüllerinde kullanılan önemli bir parametredir.^{2,3} Göz içi lens gücünün hesaplanmasındaki hataların %36'sının AU, %42'sinin ÖKD ve %22'sinin keratometri değeri ölçüm hatalarından kaynaklandığı bildirilmiştir.⁴

Oküler biyometrilere ultrasonik ve optik olarak ikiye ayrılır. A-tarayıcı ultrason uzun yıllar boyunca biyometrik ölçümlerde altın standart olarak kullanılmıştır. Ultrasonik yöntemde prob frekansı 10 MHz olan ses dalgası kullanılır ve çözünürlük 200 µm'dir. Ultrasonik yöntemde ÖKD ve AU ölçümleri farklı doku yüzeylerinden geriye yansıyan ses dalgalarının gecikme süresi hesaplanarak yapılır.⁵⁻⁷

IOLMaster ise 780 µm dalga boyunda ışık kullanarak parsiyel koherens interferometri tekniği ile AU ölçümü yapan optik bir yöntemdir. Cihaz retina pigment epitelinden geriye yansıyan lazer ışığı yardımıyla ölçüm yapar. IOLMaster ÖKD ölçümü yapmak için 0.7 mm genişliğinde slit ışığı görsel aksın 38° temporalinden ön segmente yansıtır. Cihaz yazılımı ve kamerası sayesinde kornea ön yüzü ile kristalin lens ön yüzü arasındaki mesafeyi hesaplar. IOLMaster için bildirilen çözünürlük 10 µm'dir.^{8,9}

Bu çalışmada ÖKD ve AU ölçümünde A-tarayıcı ultrason ile IOLMaster cihazı ölçümlerinin karşılaştırılmasını amaçladık.



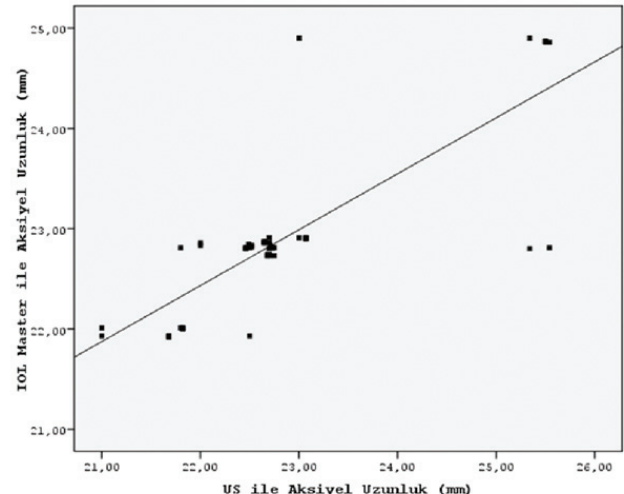
Grafik 1; IOLMaster ve ultrason ile ön kamara derinliği ölçümleri arasındaki korelasyonun noktasal dağılım grafiği, US=Ultrason, ÖKD=Ön kamara Derinliği, ($r=0.922$, $p<0.0001$).

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya 60 hastanın (29 erkek, 31 kadın) 60 sağ gözü dahil edildi. Hastalar yapılacak işlem hakkında bilgilendirildi ve onayları alındı. Çalışma Helsinki deklarasyonuna bağlı kalınarak yürütüldü. Oküler cerrahi geçiren, kontakt lens kullanan, oküler yüzey problemi olan, katarakt ya da glokomu olan, topikal ilaç kullanan ve fiksasyon zorluğu olan hastalar çalışmaya alınmadı. Ölçümlerin hepsi pupil dilatasyonu yapılmaksızın ve aynı kişi tarafından yapıldı. Ölçümler 5 kez tekrarlanarak ortalaması alındı. İlk olarak IOLMaster V.3.01 (Carl Zeiss Meditec, Jena, Germany) cihazı ile ÖKD ve AU ölçümleri yapıldı. Takiben A-tarayıcı ultrason (Ophthalmic A Scan, SW-1000, Suwei Co., Tianjin, China) cihazı ile aynı ölçümler yapıldı. Ultrason ölçümlerinden önce %0.5 proparakain hidroklorür damla (Alcaine, Alcon, Fort Worth, Texas, USA) ile topikal kornea anestezisi yapıldı. Damladan 5 dakika sonra ultrason probu santral korneaya mümkün olabilecek en dik konumda indantasyon yapmadan temas ettirilerek ölçüm yapıldı. Verilerin analizi için SPSS 11.6 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı kullanıldı. İki yöntemin sonuçlarının karşılaştırılması paired t testi ile, yöntemler arası korelasyon ise Pearson korelasyon analizi ile incelendi. İki yöntemin sonuçları arasındaki ilişki nokta dağılım grafiği ile gösterildi. P değerinin 0.05'ten küçük olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların yaş ortalaması 24.6 ± 4.90 yıl (16-32) idi. IOLMaster ile ortalama ÖKD 3.19 ± 0.28 mm (2.63-3.66), ortalama AU 22.85 ± 0.75 mm (21.93-24.87), ultrason ile ortalama ÖKD 2.97 ± 0.29 mm (2.46-3.35) ve ortalama AU 22.76 ± 1.00 mm (21.68-25.50) bulundu. IOLMaster ile ortalama ÖKD 0.22 mm ve ortalama AU 0.09 mm daha yüksekti.



Grafik 2; IOLMaster ve ultrason ile aksiyel uzunluk ölçümleri arasındaki korelasyonun noktasal dağılım grafiği, US=Ultrason, ($r=0.985$, $p<0.0001$).

IOLMaster ölçümleri ultrasona göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p<0.0001$ ve $p=0.01$ sırasıyla). Korelasyon analizinde iki yöntemle yapılan ÖKD ölçümleri arasındaki farkın %95 sınırdaki güven aralığı 0.191-0.251 mm ve AU ölçümleri arasındaki farkın %95 sınırdaki güven aralığı 0.025-0.173 mm olarak bulundu. Her iki yöntemle ait ÖKD ve AU ölçümleri arasındaki korelasyon anlamlı ve çok yüksekti ($r=0.922$, $p<0.0001$ ve $r=0.985$, $p<0.0001$ sırasıyla), (Grafik 1, 2).

TARTIŞMA

Aksiyel uzunluk ve keratometriye ek olarak ÖKD 4. jenerasyon (Haigis, Holladay II) göz içi lens gücü hesaplama formüllerinde kullanılarak preoperatif efektif lens pozisyonu öngörülerek hesaplama yapılır. Fakik göz içi lensi implantasyonu planlanmasında ve postoperatif takibinde ÖKD'nin bilinmesi gerekir. Bu nedenle ÖKD'nin doğru ölçülmesi hedef refraksiyona ulaşılması açısından önemlidir.^{2,3,10,11} Ön kamara derinliği ölçümü için kullanılan değişik metodlar vardır. Bu metodlar A-tarayıcı ultrason, parsiyel koherens interferometri, Scheimpflug görüntüleme, tarayıcı slit sistem, ön segment optik koherens tomografi ve optik düşük koherens reflektometridir. Optik yöntemler temas ve anestezi gerektirmez, enfeksiyon riski yoktur ve korneal bası nedeniyle yanlış sonuçlar vermez. Bu nedenle son yıllarda yaygın olarak kullanılmış olan ultrasonik yöntemin yerini optik yöntemler almaktadır.¹¹⁻²² Birçok çalışmada IOLMaster ile ÖKD ölçümlerinin ultrasonik değerlerden anlamlı olarak yüksek olduğu bildirilmiştir.^{9,23-29}

Bizim sonuçlarımız daha önceki çalışmalara benzerdir. Çalışmamızda IOLMaster ile ÖKD'ni 0.22 mm daha yüksek bulduk ($p<0.0001$). Ultrason ölçümlerinin daha kısa olmasının nedeni olarak probun korneaya indentasyonu sorumlu tutulmuş ve bunun önüne geçilmesi için immersiyon tekniğinin kullanılması önerilmiştir.^{9,25,26,28-30} Bu görüşün aksini savunan yazarlar ise IOLMaster cihazının ölçüm yaparken temporalden yansıtılan slit ışık kaynağı nedeniyle aksiyel ÖKD ölçümü yapmadığını bu nedenle daha yüksek sonuçlar ortaya koyduğunu bildirmiştir.^{19,21,26} Başka bir görüşe göre IOLMaster pupilla küçük olduğunda lens ön yüzü yerine iris ön yüzünü referans olarak daha kısa ölçümler yapabilir.^{31,32} Şaşırtıcı olarak pek çok yazarın aksine Santodominigo-Rubido ve ark.⁸ ÖKD'ni IOLMaster ile ultrasona göre anlamlı olarak 0.06 mm daha düşük bulmuş ancak bunun klinik açıdan önemsiz olduğunu belirtmiştir. Akomodasyonun ÖKD'ni değiştirdiği ve siklopleji yapılmadan daha kısa ÖKD sonuçları elde edileceği bir çok müellif tarafından rapor edilmiştir.^{9,26,27,31,33}

Çalışmamızın kısıtlayıcı bir unsuru olarak siklopleji

yapılmadığından bu konuda bir yorum yapamadık. Yapılan çalışmalarda IOLMaster ile AU ölçümleri ultrasonik yöntemle göre daha uzun bulunmuştur.^{8,19,24} Biz de çalışmamızda önceki çalışmalara benzer şekilde IOLMaster ile AU'yu 0.09 mm daha yüksek bulduk ($p=0.01$). Ultrason ölçümlerinin IOLMaster ölçümlerine göre daha kısa olmasının nedenleri probun korneaya indentasyonu, ultrasonun internal limitan membrana kadar ölçüm yapması ve IOLMaster'ın ise retina pigment epiteline kadar ölçüm yapmasıdır.^{1,19,34-37}

Aksiyel uzunluk ölçümünde ultrasonik yöntem retina iç yüzeyindeki internal limitan membrana kadar ölçüm alır ancak görüntü oluşumunda esas görev alan fotoreseptör tabakası retinanın dış yüzeyindedir ve retina pigment epiteline daha yakındır. Bu nedenle eski göz içi lens gücü hesaplama formüllerinde retinal kalınlık faktörü olarak 200 μm 'lik bir değer ölçülen AU'a eklenmiştir. Ancak makula kalınlığı 160-400 μm arasında değişebilmektedir. Her hasta için 200 μm düzeltmenin uygun olmayacağı bildirilmiştir. Sonuç olarak göz içi lens gücü hesaplanırken AU ölçümünde yapılan 0.01 mm hata hedef refraksiyon değerinden 0.03 D sapmaya yol açmaktadır.^{19,34,35} IOLMaster ise retina pigment epiteline kadar AU ölçümü alır, retina kalınlık faktörü gibi bir sabite ihtiyaç duymaz ve ölçümleri daha hassastır.^{8,10,34} IOLMaster ve diğer optik biyometrinin tek dezavantajı ışığın geçmesini engelleyen, yoğun nükleer, arka subkapşüller ve beyaz kataraktlarda ölçüm alınmamasıdır.^{1,19,36,37}

Sonuç olarak IOLMaster ve ultrason ile ölçülen ÖKD ve AU ölçümleri yüksek korelasyon gösterse de ölçümler arasında anlamlı farklılık izlenmiştir. Biyometride optik yöntemlerin kullanılması cerrahisi sonrası olası refraktif hataları en aza indireceğinden tercih edilen yöntem olmalıdır.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Turhan SA, Toker E. Göz içi lens gücünün hesaplamasında optik düşük-koherens reflektometri ve immersiyon ultrasonik biometri ölçümlerinin karşılaştırılması. *Glo-Kat* 2012;7:219-23.
2. Lee DA, Brubaker RF, Ilstrup DM. Anterior chamber dimensions in patients with narrow angles and angle-closure glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1984;102:46-50.
3. Devereux JG, Foster PJ, Baasanhu J, et al. Anterior chamber depth measurement as a screening tool for primary angle-closure glaucoma in an East Asian population. *Arch Ophthalmol* 2000;118:257-63.
4. Olsen T. Calculation of intraocular lens power: a review. *Acta Ophthalmol Scand* 2007;85:472-85.
5. Vetrugno M, Cardascia N, Cardia L. Anterior chamber depth measured by two methods in myopic and hyperopic phakic IOL implant. *Br J Ophthalmol* 2000;84:1113-6.
6. Rose LT, Moshegov CN. Comparison of the Zeiss IOLMaster and applanation A-scan ultrasound: biometry for intraocular lens calculation. *Clin Experiment Ophthalmol* 2003;31:121-4.

7. Osuobeni EP, Oduwaiye KA. The effect of illumination-microscope angle on slit lamp estimate of the anterior chamber depth. *OptomVisSci* 2003;80:237-44.
8. Santodomingo-Rubido J, Mallen EA, Gilmartin B, et al. A new non-contact optical device for ocular biometry. *Br J Ophthalmol* 2002;86:458-62.
9. Sheng H, Bottjer CA, Bullimore MA. Ocular component measurement using the Zeiss IOLMaster. *OptomVisSci* 2004;81:27-34.
10. Holladay JT. Standardizing constants for ultrasonic biometry, keratometry, and intraocular lens power calculations. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:1356-70.
11. Radhakrishnan S, See J, Smith SD, et al. Reproducibility of anterior chamber angle measurements obtained with anterior segment optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48:3683-8.
12. Gazzard G, Friedman DS, Devereux JG, et al. A prospective ultrasound biomicroscopy evaluation of changes in anterior segment morphology after laser iridotomy in Asian eyes. *Ophthalmology* 2003;110:630-8.
13. Jacobs IH. Anterior chamber depth measurement using the slit-lamp microscope. *Am J Ophthalmol* 1979;88:236-8.
14. Richards DW, Russell SR, Anderson DR. A method for improved biometry of the anterior chamber with a Scheimpflug technique. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1988;29:1826-35.
15. Baikoff G, Jitsuo Jodai H, Bourgeon G. Measurement of the internal diameter and depth of the anterior chamber: IOLMaster versus anterior chamber optical coherence tomographer. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:1722-8.
16. Frisch IB, Rabsilber TM, Becker KA, et al. Comparison of anterior chamber depth measurements using Orbscan II and IOLMaster. *Eur J Ophthalmol* 2007;17:327-31.
17. Savant V, Chavan R, Pushpoth S, et al. Comparability and intra-/interobserver reliability of anterior chamber depth measurements with the Pentacam and IOLMaster. *J Refract Surg* 2008;24:615-8.
18. Su PF, Lo AY, Hu CY, Chang SW. Anterior chamber depth measurement in phakic and pseudophakic eyes. *Optom Vis Sci* 2008;85:1193-200.
19. Buckhurst PJ, Wolffsohn JS, Shah S, et al. A new optical low coherence reflectometry device for ocular biometry in cataract patients. *Br J Ophthalmol* 2009;93:949-53.
20. Reuland MS, Reuland AJ, Nishi Y, et al. Corneal radii and anterior chamber depth measurements using the IOLMaster versus the Pentacam. *J Refract Surg* 2007;23:368-73.
21. Elbaz U, Barkana Y, Gerber Y, et al. Comparison of different techniques of anterior chamber depth and keratometric measurements. *Am J Ophthalmol* 2007;143:48-53.
22. Nemeth G, Vajas A, Kolozsvari B, et al. Anterior chamber depth measurements in phakic and pseudophakic eyes: Pentacam versus ultrasound device. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:1331-5.
23. Hashemi H, Yazdani K, Mehravaran S, et al. Anterior chamber depth measurement with a-scan ultrasonography, Orbscan II, and IOLMaster. *Optom Vis Sci* 2005;82:900-4.
24. Goebels SC, Seitz B, Langenbacher A. Comparison of the New Biometer OA-1000 with IOLMaster and Tomey AL-3000. *Curr Eye Res* 2013;38:910-6.
25. Kriechbaum K, Findl O, Kiss B, et al. Comparison of anterior chamber depth measurement methods in phakic and pseudophakic eyes. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:89-94.
26. Lam AK, Chan R, Pang PC. The repeatability and accuracy of axial length and anterior chamber depth measurements from the IOLMaster. *Ophthalmic Physiol Opt* 2001;21:477-83.
27. Nemeth J, Fekete O, Pesztenlehrer N. Optical and ultrasound measurement of axial length and anterior chamber depth for intraocular lens power calculation. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:85-8.
28. Findl O, Kriechbaum K, Sacu S, et al. Influence of operator experience on the performance of ultrasound biometry compared to optical biometry before cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1950-5.
29. Carkeet A, Saw SM, Gazzard G, et al. Repeatability of IOLMaster biometry in children. *Optom Vis Sci* 2004;81:829-34.
30. Eleftheriadis H. IOLMaster biometry: refractive results of 100 consecutive cases. *Br J Ophthalmol* 2003;87:960-3.
31. Vogel A, Dick HB, Krummenauer F. Reproducibility of optical biometry using partial coherence interferometry: intraobserver and interobserver reliability. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:1961-8.
32. Lavanya R, Teo L, Friedman DS, et al. Comparison of anterior chamber depth measurements using the IOLMaster, scanning peripheral anterior chamber depth analyser, and anterior segment optical coherence tomography. *Br J Ophthalmol* 2007;91:1023-6.
33. Yuan Y, Chen F, Shen M, et al. Repeated measurements of the anterior segment during accommodation using long scan depth optical coherence tomography. *Eye Contact Lens* 2012;38:102-8.
34. Haigis W, Lege B, Miller N, Schneider B. Comparison of immersion ultrasound biometry and partial coherence interferometry for intraocular lens calculation according to Haigis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2000;238:765-73.
35. Hill W, Angeles R, Otani T. Evaluation of a new IOL Master algorithm to measure axial length. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:920-4.
36. Rajan MS, Keilhorn I, Bell JA. Partial coherence laser interferometry vs conventional ultrasound biometry in intraocular lens power calculations. *Eye* 2002;16:552-6.
37. Mylonas G, Sacu S, Buehl W, et al. Performance of three biometry devices in patients with different grades of age-related cataract. *Acta Ophthalmol* 2011;89:237-41.