

Göz İçi Lens Gücü Hesaplanmasında AL-Scan Optik Biyometri ile Elde Edilen Biyometrik Ölçümlerin Güvenirliliği

The Reliability of Biometric Measurements Obtained by AL-Scan Optic Biometer in Intraocular Lens Power Calculation

Mustafa DOĞAN,^a
Onur POLAT,^b
Güliz Fatma YAVAŞ,^a
Tuncay KÜSBECİ,^c
Sibel İNAN,^a
Ümit İNAN^a

^aGöz Hastalıkları AD,
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Tıp Fakültesi,

^bGöz Hastalıkları Kliniği,
Afyonkarahisar Devlet Hastanesi,
Afyonkarahisar,

^cGöz Hastalıkları Kliniği,
Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
İzmir

Geliş Tarihi/Received: 14.04.2015

Kabul Tarihi/Accepted: 06.06.2015

Yazışma Adresi/Correspondence:
Mustafa DOĞAN
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Tıp Fakültesi,
Göz Hastalıkları AD, Afyonkarahisar,
TÜRKİYE/TURKEY
mustafadogan@yahoo.com

ÖZET Amaç: AL-Scan optik biyometri cihazı ile elde edilen biyometrik ölçümlerin güvenilirliğinin değerlendirilmesi ve beklenen refraksiyondan sapma değerlerinin yaş, aksiyel uzunluk (AU), keratometri değerleri (K1, K2) ve ön kamara derinliği (ÖKD) ile ilişkisinin incelenmesidir. **Gereç ve Yöntemler:** Ocak 2013-Nisan 2013 tarihleri arasında Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda katarakt tanısı ile ameliyat edilmiş hastaların dosyaları geriye dönük incelendi. Optik biyometri ölçümünde AL-Scan cihazı kullanılmış ve aynı cerrah tarafından sorunsuz katarakt ameliyatı uygulanmış 34 hastanın 34 gözü çalışmaya dâhil edildi. Hastaların göz ve sistemik bulguları, elde edilen AU, K1, K2 keratometri, ÖKD, emetropi için önerilen göz içi lens gücü ölçümleri ile birinci ay refraksiyon kusurundan sapma değerleri kaydedildi. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. **Bulgular:** Hastaların yaş ortalaması $64,73 \pm 12,4$ yıl (42-81) idi. Cihazdan elde edilen ortalama AU $23,45 \pm 0,87$ mm, ortalama K1 keratometri $44,02 \pm 1,23$ diyoptri, ortalama K2 değeri $43,92 \pm 1,22$ diyoptri ve ortalama ÖKD $3,32 \pm 0,4$ mm olarak saptandı. Elde edilen hedef refraksiyondan sapma sferik eşdeğeri birinci ayda $-0,75$ + $+1,12$ diyoptri arasında değişmekte idi ve ortalama $-0,06 \pm 0,43$ diyoptri olarak hesaplandı. Regresyon analizinde hedef refraksiyondan sapma değerleri ile yaş, AU, K1 keratometri, K2 keratometri ve ÖKD parametreleri arasında ilişki gösterilemedi ($p > 0,05$). **Sonuç:** Son yıllarda klinik kullanıma giren AL-Scan optik biyometri cihazı ile elde edilen optik biyometri ölçümleri güvenilir olup, modern katarakt cerrahisinde hedeflenen emetropinin sağlanmasında kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Biyometri; lensler, göz içi; refraksiyon, oküler

ABSTRACT Objective: To evaluate the reliability of AL-Scan optical biometer in biometrical measurements and investigate the relationship between refractive deviation and age, axial length (AL), keratometrical values (K1,K2) and anterior chamber depth (ACD). **Material and Methods:** The records of patients who had cataract surgery between January 2013 and April 2013 in Afyon Kocatepe University, Department of Ophthalmology were evaluated retrospectively. 34 eyes of 34 patients records who underwent uncomplicated phacoemulsification surgery and intracapsular intraocular lens implantation were enrolled to the study. Biometrical measurements of all patients were taken with AL-Scan device. Ophthalmological and systemical examination's findings, AL, K1 K2 keratometrical values, ACD and the deviation between target spherical equivalent (SE) and postoperative 1st month SE were recorded and evaluated. A p value less than 0.05 was accepted as statistically significant. **Results:** The mean age was $64,73 \pm 12,4$ (42-81) years. The mean AL was $23,45 \pm 0,87$ mm, mean K1 keratometry value was $44,02 \pm 1,23$ dioptre, mean K2 keratometry value was $43,92 \pm 1,22$ dioptre and mean ACD was $3,32 \pm 0,4$ mm. Postoperative refraction deviated from expected values $-0,75$ dioptre and $+1,12$ dioptre and the mean absolute error was $-0,06 \pm 0,43$ D. In regression analysis, there was no relationship between refractive deviation and age, AL, mean K1 and K2 keratometry and ACD ($p > 0,05$). **Conclusion:** The biometrical measurements taken with new optical biometer, AL-Scan, is reliable. It can be used in modern cataract surgery to achieve emmetropia.

Key Words: Biometry; lenses, intraocular; refraction, ocular

doi: 10.5336/ophthal.2015-45727

Copyright © 2015 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Ophthalmol 2015;24(4):246-50

Günümüzde cihazlardaki teknolojik ilerlemeler ve göz içi lens (GİL) kalitesinin artmasıyla refraktif cerrahi olarak değerlendirilebilecek düzeye gelen katarakt cerrahisinde başarıyı etkileyen en önemli faktörlerden biri ameliyat öncesi GİL gücünün hatasız hesaplanmasıdır.¹⁻³ Aksiyel uzunluk (AU) ölçümü, GİL gücünün doğru hesaplanmasında en önemli ölçüm olup, ortaya çıkan hatanın yaklaşık %50'sinden sorumludur.⁴ AU ve diğer değerlerin ölçümlerinde hataların olmaması ve hedef refraksiyona ulaşılması için yapılan biyometrik ölçümler oldukça önemlidir.^{5,6}

Klasik A-tarayıcı ultrason ve optik biyometri yöntemleri, GİL gücü hesaplamasında kullanılmaktadır.^{7,8} Ultrasonik biyometride, kornea teması gerektiğinden, ölçümü yapan kişinin probu korneaya gereğinden çok veya az bastırması ile AU ölçümleri olduğundan daha kısa veya uzun ölçülebilmektedir. Ayrıca, korneal hasar ve enfeksiyon riski bulunmaktadır.^{9,10} Optik biyometride göze temas olmadan hızlı ve kolay ölçüm alınabilmektedir. Lazer interferometrinin kullanıldığı bu cihazlarda, AU ölçümüne ek olarak merkezi korneal kalınlık (MKK) ölçümü, ön kamara derinliği (ÖKD) ve GİL gücü hesaplama formüllerinin veri tabanları mevcuttur. Korneal kontakt metoda göre beş kat daha güvenilir olan bu yöntemde, hata payı kullanıcıdan bağımsızdır.¹¹

Bu çalışmanın amacı, GİL gücünün hesaplanmasında, son yıllarda klinik kullanıma giren yeni bir optik biyometri cihazı olan AL-Scan (Nidek Co. Ltd., Japonya-2012) ile yapılan biyometrik ölçümlerin güvenilirliğinin değerlendirilmesi ve beklenen refraksiyondan sapma değerlerinin yaş, AU, keratometri değerleri ve ön kamara derinliği ile ilişkisinin incelenmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Ocak 2013-Nisan 2013 tarihleri arasında kliniğimizde katarakt teşhisi konularak fakoemülsifikasyon (FAKO) yöntemi ile ameliyat edilmiş, tam oftalmolojik muayeneleri yapılmış ve kontrollerine düzenli gelmiş 34 hastanın 34 gözü çalışmaya dâhil edildi.

Tüm FAKO ameliyatları aynı cerrah tarafından aynı teknik ile uygulandı ve tüm hastalara kapsül içi tek parça hidrofobik GİL (Acrysof SA60AT) implantasyonu uygulandı. AU 22 mm'den küçük ya da 26 mm'den büyük olan hastalar, FAKO ameliyatı esnasında komplikasyon gelişen hastalar, yoğun katarakt nedeni ile ölçüm alınamamış hastalar, göz cerrahisi öyküsü bulunan hastalar, ameliyat öncesi astigmatizması 2 diyoptri (D) ve üzerinde olan ve oküler yüzey problemi olan veya topikal ilaç kullanan hastalar ile fiksasyon zorluğu olan hastalar çalışmaya dâhil edilmedi. Çalışma Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak düzenlendi ve fakültemiz etik kurulundan onay alındı.

Hastaların tam oftalmolojik muayenesini takiben AL-Scan ile SRK/T formülü kullanılarak ve A sabiti 119 alınarak IOL gücü hesaplandı. Hastaların otorefraktrometre (RK-F1 Full Auto Ref-Keratometer, Canon) ile objektif refraksiyonları belirlendi ve Snellen eşeli ile tashihle en iyi görme keskinliği belirlendi. Her hasta için hedeflenen sferik eşdeğer (SE) ile ameliyat sonrası birinci ayda ölçülen SE arasındaki fark hesaplandı.

Hastaların demografik verileri, AL cihazı ile elde edilen AU, K1 (düz keratometrik değer), K2 (dik keratometrik değer), ön kamara derinliği (ÖKD) ve emetropi için önerilen GİL gücü ölçümleri kaydedildi. Ayrıca, ameliyat sonrası birinci ayda hesaplanan hedef refraksiyondan sapma değerleri kaydedildi.

AL-SCAN

AL-Scan (Nidek Co. Ltd., Japonya-2012), göz içindeki mesafeleri ölçmek için optik koherens tomografiye benzer bir teknoloji kullanmaktadır. AU ölçümü için parsiyel koherens interferometri ile 830 nm süperluminesant diod lazer kullanmaktadır. Korneal keratometri değerleri (K1, K2), limbus limbus mesafesi (WTW) ve pupil çapı 470 nm LED ışık kaynağı ile ölçülmektedir. Ön kamara derinliği ile MKK ölçümlerinde Scheimpflug prensibi kullanılmaktadır. Cihazda, GİL gücü hesaplanmasında kullanılan önceden programlanmış çeşitli formüller bulunmaktadır.^{12,13}

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

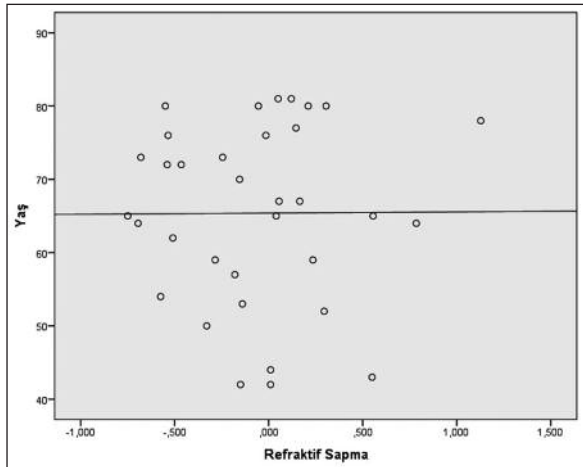
Çalışmada elde edilen veriler değerlendirilirken, istatistiksel analizler için istatistik paket programı (SPSS for Windows, version 18.0, SPSS, Chicago, IL, ABD) kullanıldı. Hedef refraksiyondan sapma değerleri ile yaş, AU, keratometri değerleri ve ön kamara derinliği arasındaki ilişki çoklu lojistik regresyon analizi ile değerlendirildi ve istatistiksel olarak $p < 0,05$ anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

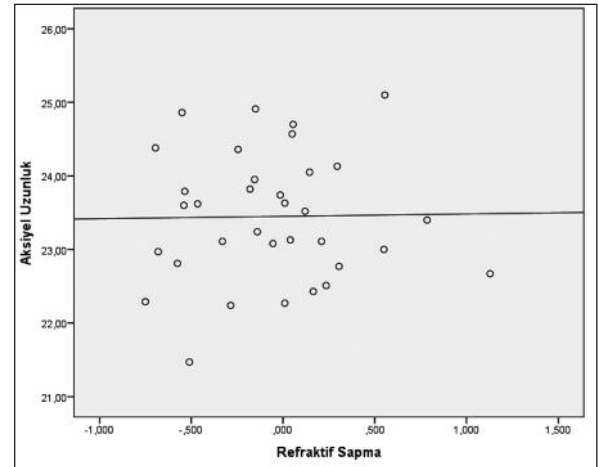
Çalışmaya dâhil edilen 34 hastanın yaş ortalaması $64,73 \pm 12,4$ yıl (42-81) idi. Hastaların ortalama AU $23,45 \pm 0,87$ mm, ortalama K1 keratometri değeri

$44,02 \pm 1,23$ D, ortalama K2 keratometri değeri $43,92 \pm 1,22$ ve ortalama ÖKD $3,32 \pm 0,4$ olarak saptandı. Elde edilen hedef refraksiyondan sapma değerleri birinci ayda $-0,75$ - $+1,12$ D arasında değişmekte idi ve ortalama $-0,06 \pm 0,43$ D olarak hesaplandı. $+1$ D ile -1 D arasında hedef refraksiyondan sapma değerleri saptanan hasta sayısı 32 (%94,1) iken, $+0,50$ ile $-0,50$ D arasında bu sayı 24 (%70,6) idi.

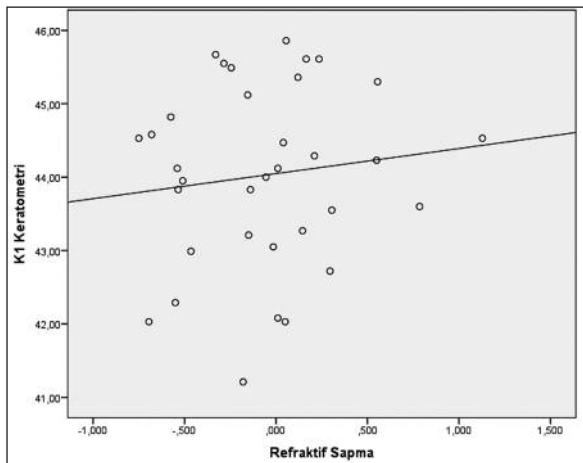
Çoklu lojistik regresyon analizinde, hedef refraksiyondan sapma değerleri ile yaş (Şekil 1), AU (Şekil 2), K1 keratometri (Şekil 3), K2 keratometri (Şekil 4) ve ÖKD (Şekil 5) parametreleri arasında ilişki gösterilememiştir ($p > 0,05$).



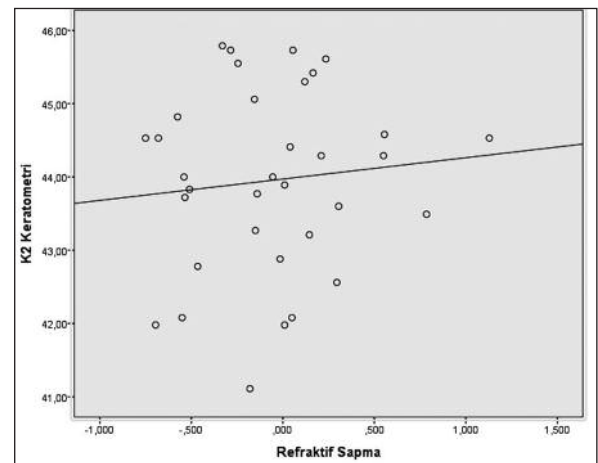
ŞEKİL 1: Refraktif sapma ile yaş arasındaki ilişki.



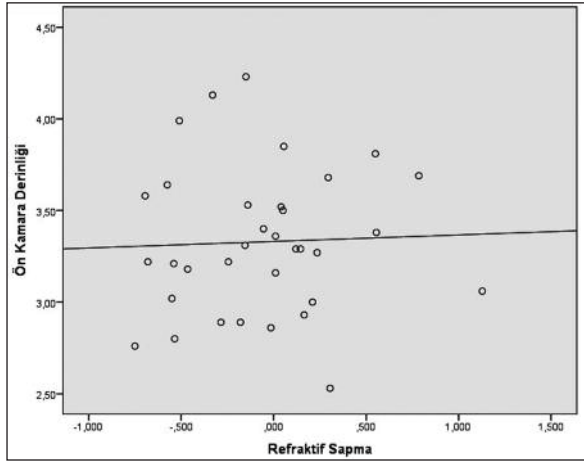
ŞEKİL 2: Refraktif sapma ile aksiyel uzunluk arasındaki ilişki.



ŞEKİL 3: Refraktif sapma ile K1 arasındaki ilişki.



ŞEKİL 4: Refraktif sapma ile K2 arasındaki ilişki.



ŞEKİL 5: Refraktif sapma ile ön kamara derinliği arasındaki ilişki.

TARTIŞMA

Günümüzde katarakt cerrahisinde amaç sadece kesif alan kataraktlı lensin alınıp yerine optik olarak saydam bir GİL'in yerleştirilmesi değildir. Hastalara uygulanan katarakt cerrahisi sonrasında istenilen refraksiyona ve tashihsiz en yüksek görme keskinliğine kavuşmak kesif lensin alınması kadar önem taşımaktadır. Katarakt ameliyatı sonrası hedef refraksiyon değerine ulaşabilmek için en önemli basamak GİL gücünün doğru hesaplanmasıdır. Olsen, GİL gücünün hesaplanmasındaki hata kaynaklarının %54'ünün AU'dan, %38'inin ÖKD'den ve %8'inin kornea eğriliği değerlerinden kaynaklandığını bildirmiştir.⁵ Bu nedenle ameliyat öncesi dönemde alınan biyometrik ölçümlerin doğru ve tekrarlanabilir olması önemlidir.

GİL gücü hesaplanmasında ultrasonik biyometri uzun yıllar altın standart olarak kabul görmüştür. Ancak 1999 yılında IOL Master (Carl Zeiss AG, Almanya), 2009 yılında Lenstar (Haag Streit AG, İsviçre) ve 2012 yılında AL Scan (Nidek Co. Ltd., Japonya) kullanılmaya başlamasıyla yerini kontakt olmayan optik biyometrilere bırakmaktadır. Bu biyometrilere, nonkontakt olmasının yanında MKK, ÖKD, lens kalınlığı, AU, keratometrik değerlerin ölçümüne de olanak sağlamaktadır.^{7,13-16} Yeni geliştirilen optik biyometri ölçümleri ile uzun yıllardır altın standart olarak kullandığımız ultrasonik biyometri ölçümleri arasındaki uyumlu-

luk ve farklılıkların bilinmesi önemlidir. Çünkü AU hesaplanırken yapılacak 0,01 mm hata, 0,03 D GİL gücü farklılığına neden olmaktadır.¹⁷

Çalışmamızda, kataraktlı olgularda biyometrik ölçüm için son yıllarda klinik kullanıma giren AL-Scan optik biyometri kullanılmıştır. Cerrahi sonrası birinci ayda ortalama refraksiyondan sapma sferik eşdeğeri $-0,06 \pm 0,43$ D olarak saptanmış ve olguların %94,1'inde bu sapma $\pm 1,00$ D aralığında, %70,6'sında $\pm 0,50$ D aralığında bulunmuştur. Bu çalışmada hedef refraksiyondan sapma değerinin, yaş, AU, K1 ve K2 keratometri değerleri ve ÖKD'den etkilenmediği gösterilmiştir.

Literatürde AL-Scan ile yapılmış az sayıda çalışma bulunmaktadır. Optik biyometri cihazları içinde altın standart olarak kabul edilen IOL Master ve AL-Scan ile elde edilen biyometrik ölçümlerin ve GİL gücü değerlerinin karşılaştırıldığı iki farklı çalışmada, iki cihaz arasında limbus-limbus mesafesi ölçümü hariç diğer tüm biyometrik ölçümlerde yüksek uyumluluk saptandığı bildirilmiştir.^{12,13} Srivannaboon ve ark., AL-Scan ile elde edilen korneal astigmatizma ölçümlerinin IOL Master ölçümleri ile uyumlu olduğunu ve torik IOL seçiminde güvenle kullanılabilirliğini bildirmişlerdir.¹⁸ Kola ve ark., yapmış oldukları başka bir çalışmada, ölçümü yapan kişilerden bağımsız olarak AL-Scan ile alınan tüm biyometrik ölçümlerin tekrarlanabilirliği ve güvenilirliğinin yüksek olduğunu bildirmişlerdir.¹⁹ Yağcı ve ark. ise keratokonus hastalarında AL-Scan ölçümlerinin güvenilir ve tekrarlanabilir olduğunu bildirmişlerdir.²⁰

AL-Scan ve IOL Master optik biyometri cihazları ile elde edilen ölçümlerin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada, diğer çalışmalardan farklı olarak absölu hata ve hedef refraksiyondan sapma değerleri de değerlendirilmiş ve AL-Scan ile elde edilen ortalama sferik eşdeğer hatanın $0,03 \pm 0,51$ olarak ölçüldüğü ve hastaların %64'ünün $\pm 0,50$ D aralığında, %96'sının $\pm 1,00$ D aralığında saptandığı bildirilmiştir. IOL Master ile elde edilen biyometrik ölçümler ve sferik eşdeğer hata arasında fark olmadığı ve daha objektif veriler için ileri çalışmalara ihtiyaç olduğu

bildirilmiştir. Ancak beklenen refraksiyondaki sapma değerleri ile elde edilen biyometrik ölçümler arasında ilişki olup olmadığı incelenmemiştir.²¹ Ülkemizden yapmış olduğumuz yakın zamanlı başka bir çalışmada AL-Scan cihazı ile birinci ayda elde edilen ortalama sferik eşdeğer hatanın $0,05\pm 0,81$ olduğu ve Lenstar optik biyometri cihazı ile elde edilen refraktif sapma değerlerinden anlamlı farklılık saptanmadığı bildirilmiştir.²²

SONUÇ

AL-Scan ile alınan biyometrik ölçümler güvenilir ve beklenen refraksiyondaki sapma son derece azdır. Bu yüzden, katarakt cerrahisinde GİL gücünün doğru hesaplanması ve ameliyat sonrası dönemde beklenen refraktif değerlere ulaşılabilmesi için 20-26 mm AU değerlerine sahip hastalarda tercih edilebilecek bir biyometrik ölçüm yöntemidir.

KAYNAKLAR

- Foster A, Gilbert C, Johnson G. Changing patterns in global blindness: 1988-2008. *Comm Eye Health* 2008;21(67):37-9.
- Madge SN, Khong CH, Lamont M, Bansal A, Antcliff RJ. Optimization of biometry for intraocular lens implantation using the Zeiss IOLMaster. *Acta Ophthalmol Scand* 2005; 83(5):436-8.
- Eleftheriadis H. IOLMaster biometry: refractive results of 100 consecutive cases. *Br J Ophthalmol* 2003;87(8):960-3.
- Rajan MS, Keilhorn I, Bell JA. Partial coherence laser interferometry vs conventional ultrasound biometry in intraocular lens power calculations. *Eye (Lond)* 2002;16(5):552-6.
- Olsen T. Sources of error in intraocular lens power calculation. *J Cataract Refract Surg* 1992;18(2):125-9.
- Doganay S, Borazan M. [Intraocular lens power calculation problems in patient with prior keratorefractive surgery and optic coherence biometry]. *Turkiye Klinikleri J Ophthalmol* 2004;13(2):94-103.
- Salouti R, Nowroozzadeh MH, Zamani M, Ghoreyshi M, Salouti R. Comparison of the ultrasonographic method with 2 partial coherence interferometry methods for intraocular lens power calculation. *Optometry* 2011;82(3):140-7.
- Erdol H, Çetinkaya K, Avunduk MA, İmamoglu HI. [Biometric measurements in normal eyes by a-mode ultrasonography]. *Turkiye Klinikleri J Ophthalmol* 1998;7(1):1-3.
- Olsen T. Calculation of intraocular lens power: a review. *Acta Ophthalmol Scand* 2007;85(5): 472-85.
- Mandal P, Berrow EJ, Naroo SA, Wolffsohn JS, Uthoff D, Holland D, et al. Validity and repeatability of the Aladdin ocular biometer. *Br J Ophthalmol* 2014;98(2):256-8.
- Çankaya C, Doğanay S. [Intra ocular lens power calculation and optic biometry]. *Glo-Kat* 2011;6(4):207-14.
- Srivannaboon S, Chirapapaisan C, Chonpimai P, Koodkaew S. Comparison of ocular biometry and intraocular lens power using a new biometer and a standard biometer. *J Cataract Refract Surg* 2014;40(5):709-15.
- Huang J, Savini G, Li J, Lu W, Wu F, Wang J, et al. Evaluation of a new optical biometry device for measurements of ocular components and its comparison with IOLMaster. *Br J Ophthalmol* 2014;98(9):1277-81.
- Kamış Ü, Kerimoğlu H, Bozkurt B, Öztürk BT, Turan M, Özkağınç A. [The reliability of biometric measurements taken with IOLMaster in calculation of intraocular lens power]. *Glo-Kat* 2009;4(4):234-7.
- Akaya Turhan S, Toker E. [Comparison of immersion ultrasound biometry and optical low coherence reflectometry for intraocular lens power calculation]. *Glo-Kat* 2012;7(4): 219-23.
- Tuncer İ, Zengin MÖ, Karahan E. [Comparison of anterior chamber depth and axial length measurements by the IOLMaster and a-scan ultrasound]. *Glo-Kat* 2014;9(2):89-92.
- Hill W, Angeles R, Otani T. Evaluation of a new IOLMaster algorithm to measure axial length. *J Cataract Refract Surg* 2008;34(6):920-4.
- Srivannaboon S, Chirapapaisan C, Chonpimai P, Koodkaew S. Comparison of corneal astigmatism measurements of 2 optical biometer models for toric intraocular lens selection. *J Cataract Refract Surg* 2015;41(2):364-71.
- Kola M, Duran H, Turk A, Mollamehmetoglu S, Kalkisim A, Erdol H. Evaluation of the repeatability and the reproducibility of al-scan measurements obtained by residents. *J Ophthalmol* 2014. doi: 10.1155/2014/739652.
- Yağcı R, Güler E, Kulak AE, Doğanay Erdoğan B, Balcı M, Hepşen İF. Repeatability and reproducibility of a new optical biometer in normal and keratoconic eyes. *J Cataract Refract Surg* 2015;41(1):171-7.
- Kaswin G, Rousseau A, Mgarrech M, Barreau E, Labetoulle M. Biometry and intraocular lens power calculation results with a new optical biometry device: comparison with the gold standard. *J Cataract Refract Surg* 2014; 40(4):593-600.
- Doğan M, Polat O, Karadaş M, Küsbeci T, Yavaş GF, İnan S, et al. [Comparison of partial coherence interferometry and optic low coherence reflectometry for intraocular lens power calculation in cataract patients]. *TJO* 2014;44(6):419-23.