



Sağlıklı Gözlerde Icare Pro Tonometre ve Icare One Tonometre Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Comparison of Icare Pro Tonometry and Icare One Tonometry Measurements in Healthy Eyes

● Hüseyin Mayalı, ● Çağlar Sarıgül, ● Emin Kurt, ● Özcan Rasim Kayıkçıoğlu, ● Süleyman Sami İlker
Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

Öz

Amaç: Hastaların kendi göz içi basınçlarını (GİB) ölçtükleri Icare One cihazı ile klinik kullanımı olan Icare Pro cihazının ölçümlerini karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya kliniğimizden intraoküler cerrahi, travma öyküsü olmayan, herhangi yapısal oküler patolojisi bulunmayan, eşlik eden sistemik hastalığı olmayan sağ el dominant 52 sağlıklı bireyin 52 sağ gözü dahil edildi. Olgulara Icare Pro tonometri ile GİB ölçümü yapıldı. Kişilere Icare One tonometri cihazının kullanımı hakkında bilgilendirme yapıldıktan sonra kişilerin kendi GİB'lerini ölçmeleri istendi. Sonuçlar istatistiksel olarak SPSS 24 kullanılarak analiz edildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 52 sağlıklı bireyin 16'sı (%30,7) erkek, 36'sı (%69,3) kadındı. Hastaların yaş ortalaması 31,6±6,3 (23-47) idi. Icare Pro ile yapılan ölçümlerin ortalaması 17,10±6,2 (11,5-25,2) idi. Icare One ile kişilerin kendi yaptığı ölçümlerin ortalaması 14,01±3,4 (7-24) idi. İki yöntem Levene's t testi ile karşılaştırıldığında değerler arasında ortalama fark -3,08±0,6, %95 güvenlik aralığı (-4,39 -1,78) olarak belirlenmiştir ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,001).

Sonuç: Çalışmamızda Icare Pro ile yapılan ölçümler ve kişilerin Icare One ile kendi yaptıkları ölçümler arasında anlamlı farklılık saptanmıştır. İki ölçüm değerleri karşılaştırıldığında Icare One ile yapılan ölçümler, Icare Pro ile yapılan ölçümlere göre daha düşük olarak belirlenmiştir. Bu durum kişilerin cihaza uyum sağlayamamış olmaları ile ilişkili olabilir. Icare One glaukom hastalarının kendi GİB'lerini takip etmeleri açısından umut vaat etmekle birlikte bu konuda ileri çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Glaukom, göz içi basıncı, Icare, tonometre

Abstract

Objectives: To compare intraocular pressure (IOP) measurements obtained with the Icare Pro tonometer used in clinical practice, and the Icare One self-tonometer.

Materials and Methods: Fifty-two eyes of 52 healthy, right-handed individuals with no prior intraocular surgery or ocular trauma, structural ocular pathology, or systemic disease were evaluated. IOP was first measured using the Icare Pro tonometer. The participants were then told how to use the Icare One tonometer and asked to measure their own IOP. The results were analyzed statistically using SPSS v.24.

Results: Of the 52 healthy participants, 16 (30.7%) were male and 36 (69.3%) were female. Their mean age was 31.6±6.3 (23-47) years. Mean IOP measured with the Icare Pro was 17.10±6.2 (11.5-25.2) mmHg, and the mean self-measured IOP with Icare One was 14.01±3.4 (7-24) mmHg. When the two methods were compared using Levene's t test, there was a significant mean difference of -3.08±0.6 (95% confidence interval: -4.39 -1.78; p<0.001).

Conclusion: In this study, there was a significant difference between the IOP measurements we made using the Icare Pro and the participants' self-measured IOP using the Icare One, with the latter being relatively lower. This may be related to the fact that the participants were unfamiliar with using the Icare One. Although the Icare One is a promising tool for glaucoma patients to self-monitor their IOP, further studies are needed.

Keywords: Glaucoma, intraocular pressure, Icare, tonometry

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Hüseyin Mayalı, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

Tel.: +90 532 497 34 81 E-posta: drmayali@hotmail.com **ORCID-ID:** orcid.org/0000-0003-3692-665X

Geliş Tarihi/Received: 08.06.2018 **Kabul Tarihi/Accepted:** 07.11.2018

©Telif Hakkı 2019 Türk Oftalmoloji Derneği
Türk Oftalmoloji Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.

Giriş

Göz içi basıncının (GİB) doğru ölçülmesi ve düzenli ölçümlerle takibinin yapılması glokom tanı, izlem ve tedavisinde oldukça önemlidir. GİB ölçümü için günümüzde farklı cihazlar kullanılmakta olup Goldmann aplanasyon tonometresi (GAT) hala altın standart olarak karşımıza çıkmaktadır.^{1,2}

Icare Pro tonometre küçük, taşınabilir, kullanımı kolay, topikal anestezi gerektirmeyen rebound ölçüm prensibi ile çalışan bir tonometredir. Cihaz ucundaki tek kullanımlık ucun, kornea santraline çarpması ile ölçüm yapmaktadır. Cihaz ile yapılan 6 ölçümün ortalaması GİB değeri olarak karşımıza çıkmaktadır.² Icare One tonometre ise kişilerin kendi GİB'lerini ölçmeleri için tasarlanmış tonometredir.³

Günümüzde hastaların kendi GİB'lerini ölçebildikleri ev tonometrelerinin geliştirilmesi ile hastaya uygulanan glokom tedavisinin GİB düşürmedeki etkisinin değerlendirilmesi açısından oldukça önemlidir.⁴

Biz bu çalışmamızda sağlıklı gözlerde Icare Pro tonometre ile Icare One tonometre cihazlarının ölçümlemlerini karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Çalışmamız Helsinki Deklerasyonu'nda belirtilen klinik araştırmaları prensiplerine uygun olarak yapılmıştır ve Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden etik kurul onayını almıştır. Çalışmaya intraoküler cerrahi ve travma öyküsü olmayan, herhangi bir yapısal oküler patolojisi bulunmayan, eşlik eden sistemik hastalığı olmayan sağ el dominant 52 sağlıklı bireyin 52 sağ gözü dahil edildi. Çalışmaya alınan bütün hastaların en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri, biomikroskopik ön segment incelemesi ve göz dibi bakıları yapıldı.

Kişilere Icare Pro tonometre ile her ölçümde alettaki prob değiştirilerek GİB ölçümü yapıldı.

Kişilerin sağ gözlerine yaklaşık 4-8 mm uzaklıktan, topikal anestezi uygulanmadan, santral korneadan ortalama 6 defa ölçüm yapıldı ve ortalama GİB değeri saptandı.

İstatistiksel Analiz

Icare Pro tonometre ölçümünden 10 dakika sonra kişilere Icare One tonometre cihazının kullanımı hakkında bilgilendirme yapıldı ve kişilerin sağ elleri ile sağ gözlerinin GİB'lerini ölçmeleri istendi. Sonuçlar istatistiksel olarak SPSS 24 kullanılarak analiz edildi. İki yöntem Levene's t testi ile karşılaştırıldı ve anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 52 sağlıklı bireyin 16'sı (%30,7) erkek, 36'sı (%69,3) kadındı. Yaş ortalaması $31,6 \pm 6,3$ (23-47) idi. Icare Pro tonometre ile yapılan ölçümlerin ortalaması $17,10 \pm 6,2$ mmHg (11,5-25,2), Icare One tonometre ile kişilerin kendi yaptığı ölçümlerin ortalaması $14,01 \pm 3,4$ mmHg (7-24) idi. İki yöntem Levene's t testi ile karşılaştırıldığında değerler arasında ortalama fark $-3,08 \pm 0,6$, (%95 güvenlik aralığı ile

$[-4,39 -1,78]$) olarak belirlendi ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p < 0,001$). Icare One tonometre ile bulunan ortalama GİB değeri Icare Pro tonometre ile bulunan ortalama GİB değerinden yaklaşık 3 mmHg daha düşük bulundu.

Tartışma

GİB'nin doğru ölçümü ve düzenli ölçümlerle takibinin yapılması glokom tanı, izlem ve tedavisinde oldukça önemlidir. GİB ölçümünde Goldmann ve Schmidt'in geliştirdikleri GAT genel kabul görmüş ve günümüzde halen altın standart yöntem olarak kullanılmaktadır.^{1,2} Icare tonometre küçük, taşınabilir, uygulanması kolay, biyomikroskop ve anestezi madde gerektirmeden ölçüm yapmaya imkan veren, uyumsuz hastalarda hızlı sonuç alınabilen, günlük rutin klinikte oldukça kullanışlı bir cihazdır. Özellikle mobilizasyonu kötü hastalarda, çocuklarda, fiziksel problemleri nedeniyle biyomikroskopik muayeneyesi yapılamayan hastalarda ve çukur gözlerde kolaylık sağlamaktadır.^{5,6}

Literatürde Icare Pro tonometre ile GAT'yi karşılaştıran çalışmalarda Icare Pro tonometre ile GİB'nin 0,1-3,36 mmHg aralığında daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir.^{7,8} Vandewalle ve ark.⁹ ve Munkwitz ve ark.¹⁰ glokomlu hastalarda Icare tonometre ve GAT ile ortalama GİB arasında yüksek korelasyon olduğunu ve istatistiksel anlamlı farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Pakrou ve ark.¹¹ yaptıkları çalışmada GİB, GAT ile ortalama 18,2 mmHg, Icare tonometre ile ortalama 17,6 mmHg olarak saptanmış, aralarında yüksek derece korelasyon ($r=0,95$) olduğunu bildirmişlerdir. Brusini ve ark.² primer açık açılı glokom tanılı 178 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, Icare Pro tonometre ile GAT ölçümlerini karşılaştırmışlar ve ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulunduğunu ancak ölçümlerinin santral korneal kalınlıktan etkilendiğini bildirmişlerdir.

Icare One tonometre hastaların kendi GİB'lerini ölçebilmeleri için tasarlanmış ev tonometresidir. Hastaların kendi GİB'lerini ölçmeleri, uygulanan tedavinin GİB'sini düşürmedeki etkisini ve GİB'nin gün içindeki değişimlerini gösterebilmesi açısından önemlidir.^{4,12} Moreno-Montañés ve ark.⁴ 60 sağlıklı olgu ve 90 glokom hastasını dahil ettiklerini çalışmalarında GAT, Icare Pro ve Icare One tonometre ölçümleri karşılaştırılmış ve GAT ile Icare Pro tonometre arasında anlamlı fark bulunmazken, Icare One tonometre ile yapılan ölçümlerde her iki yöntemle göre ortalama 0,3 mmHg yüksek GİB bulduklarını bildirmişlerdir.

Witte ve ark.¹² 40 glokomlu hasta üzerinde yaptıkları çalışmada Icare One tonometre ile GAT ölçümlerini karşılaştırmış ve 60 yaş altı grupta her iki ölçümün anlamlı korelasyon gösterdiğini ancak 60 yaş üstü grupta ölçüm sonuçlarının korele olmadığını ve 60 yaş üstü kişilerin cihaza uyum sağlamakta güçlük çektiğini ayrıca tremor gibi cihaza uyumu zorlaştıracak eşlik eden sistemik hastalıkları bulunan ileri yaş grubundaki hastalarda cihazın kullanılabilirliğinin ve güvenilirliğinin daha düşük olabileceğini bildirmişlerdir. Rosentreter ve ark.³ Icare One tonometre ile GAT ölçümlerini

karşılaştırdıkları çalışmalarında, 74'ü glokomatöz, 52'si non-glokomatöz, 126 hastanın sağ gözünü değerlendirmişlerdir. Doksan beş olgunun (%75,3) Icare One tonometre cihazını kullanabildiğini ve çalışmaya dahil edilen bu 95 olgunun Icare One tonometre ve GAT ile ortalama GİB farkının 0,6 mmHg olduğunu bildirilmişlerdir. Ayrıca çalışmada katılımcılara Icare One cihazının kullanımını hakkında yapılan ankette 70 yaş ve üstü hastaların cihazın kullanımını zor olarak değerlendirdiklerini bildirmişlerdir. Halkiadakis ve ark.¹³ 60 sağlıklı bireyde Icare One tonometre ile ölçülen ortalama GİB'nin GAT'ye göre 2,3 mmHg daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Gandhi ve ark.¹⁴ 60 glokom tanılı veya glokom şüphesi olan hasta çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada, Icare One tonometre ve GAT ile yapılan GİB ölçümlerini karşılaştırmışlardır. Icare One tonometre ölçümleri klinisyen ve aile tarafından olmak üzere iki kez yapılmıştır. Çalışmada klinisyenin Icare One tonometre ile yaptığı GİB ölçümleri GAT ölçümlerinden ortalama 3,3 mmHg daha yüksek bulunmuştur. Icare One tonometre klinisyen ve aile ölçümleri arasında klinisyen ölçümlerinin ortalama 1,9 mmHg fazla bulunduğu bildirilmiştir. Ayrıca çalışmada ailelere Icare One tonometre kullanımını hakkında anket yapılmış ve katılımcıların %98'inin cihazın kullanımının kolay olduğunu belirttiklerini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda GİB ortalaması Icare Pro tonometre ile $17,10 \pm 6,2$ mmHg, Icare One tonometre ile $14,01 \pm 3,4$ mmHg idi ve aradaki fark $-3,08 \pm 0,6$ mmHg, (%95 güvenlik aralığı ile $[-4,39 -1,78]$) olarak bulundu ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p < 0,001$). Icare One tonometre ile GİB'nin daha farklı bulunması muhtemel kişilerin cihaza uyum sağlayamamış ve uygun pozisyonda ölçüm yapamamış olmalarından veya cihazı ilk kez kullanmalarından kaynaklanmış olabilir. Icare One tonometre cihazı ile GİB'nin doğru olarak ölçülebilmesi için cihaz ölçüm sırasında horizontal olarak tutulması gerekmektedir ancak cihazın üzerinde cihazın pozisyonuna ilişkin bir gösterge bulunmamaktadır. Ölçülen GİB değerlerinin, cihazın pozisyonundan etkilenmemesi için, üzerinde göz tanıma sistemi ve pozisyon sensörleri bulunan Icare One cihazının güncellenmiş versiyonu olan Icare Home cihazı piyasaya çıkmıştır. Icare Home cihazında, pozisyon sensörleri sebebiyle cihaz horizontal pozisyonda değilse ölçüm yapılamamaktadır. Ayrıca prob göze çok yakın ya da uzak ise veya göz ile prob arasına hastanın eli ya da saç girmişse cihaz hata sinyali vererek ölçüm yapmamaktadır. Ayrıca Icare One yapılan ölçümleri 11 kategoriye ayırarak GİB ölçümlerini belirli bir aralıkta gösterirken, Icare Home cihazında ölçülen değeri gösteren bir ekran bulunmamakta, GİB değerleri cihaza uygun yazılıma sahip bilgisayar bağlantısı ile görülebilmektedir.¹⁵ Çalışmamızda Icare One ile ölçüm yapan kişiler, cihaz üzerinde pozisyon sensörlerinin bulunmaması sebebiyle uygun horizontal pozisyonu sağlayamamış olabilirler. Ayrıca kişilerin Icare One ile yaptıkları ölçümler sırasında, akomodasyon refleksinin GİB'i azaltması bu fark üzerine etkili olmuş olabilir.^{16,17}

Sonuç

Sonuç olarak, Icare One tonometre ile hastaların evde yapacakları ölçümler glokom hastalarının takibinde yol gösterici olabilir. Ancak ileri yaş grubunda cihazın kullanımında zorluklar olması ayrıca kullanıcıdan kaynaklanacak pozisyonel hataları engellemede yetersiz olması cihazın güvenilirliğini azaltmaktadır. Bizim çalışmamızdaki hasta sayısının az ve genç yaş grubundan oluşması nedeniyle daha fazla sayıda ve geniş hasta serileri ile yapılacak çalışmalarla desteklenmesi faydalı olacaktır.

Etik

Etik Kurul Onayı: Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu-28/03/2018 20.478.486.

Hasta Onayı: Alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Hüseyin Mayalı, Çağlar Sarıgül, Konsept: S. Sami İlker, Özcan Kayıkçıoğlu, Emin Kurt, Dizayn: Hüseyin Mayalı, Çağlar Sarıgül, Veri Toplama veya İşleme: Hüseyin Mayalı, Çağlar Sarıgül, Analiz veya Yorumlama: Hüseyin Mayalı, Çağlar Sarıgül, S. Sami İlker, Özcan Kayıkçıoğlu, Emin Kurt, Literatür Arama: Hüseyin Mayalı, Çağlar Sarıgül, Yazan: Hüseyin Mayalı, Çağlar Sarıgül.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. European Glaucoma Society. Terminology and Guidelines for Glaucoma, ed. 2008:61-66.
2. Brusini P, Salvat ML, Zeppieri M, Tosoni C, Parisi L. Comparison of Icare tonometer with Goldmann applanation tonometer in glaucoma patients. J Glaucoma. 2006;15:213-217.
3. Rosentreter A, Jablonski KS, Mellein AC, Gaki S, Hueber A, Dietlein TS. A new rebound tonometer for home monitoring of intraocular pressure. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2011;249:1713-1719.
4. Moreno-Montañés J, Martínez-de-la-Casa JM, Sabater AL, Morales-Fernandez L, Sáenz C, García-Feijoo J. Clinical Evaluation of the new rebound tonometers Icare PRO and Icare ONE compared with the goldmann tonometer. J Glaucoma. 2015;24:527-532.
5. Kageyama M, Hirooka K, Baba T, Shiraga E. Comparison of Icare rebound tonometer with noncontact tonometer in healthy children. J Glaucoma. 2011;20:63-66.
6. Lundvall A, Svedberg H, Chen E. Application of the Icare rebound tonometer in healthy infants. J Glaucoma. 2011;20:7-9.
7. Fernandes P, Díaz-Rey JA, Queirós A, Gonzalez-Mejome JM, Jorge J. Comparison of the Icare rebound tonometer with the Goldmann tonometer in a normal population. Ophthalmic Physiol Opt. 2005;25:436-440.
8. Rehnman JB, Martin L. Comparison of rebound and applanation tonometry in the management of patients treated for glaucoma or ocular hypertension. Ophthalmic Physiol Opt. 2008;28:382-386.
9. Vandewalle E, Vandenbroeck S, Stalmans I, Zeyen T. Comparison of Icare, dynamic contour tonometer, and ocular response analyzer with Goldmann applanation tonometer in patients with glaucoma. Eur J Ophthalmol. 2009;19:783-789.
10. Munkwitz S, Elkarmouty A, Hoffmann EM, Pfeiffer N, Thieme H. Comparison of the Icare rebound tonometer and the Goldmann applanation

- tonometer over a wide IOP range. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2008;246:875-879.
11. Pakrou N, Gray T, Mills R, Landers J, Craig J. Clinical Comparison of the Icare Tonometer and Goldmann Applanation Tonometry. *J Glaucoma.* 2008;17:43-47.
 12. Witte V, Glass Å, Beck R, Guthoff R. Evaluation of the self-tonometer Icare ONE in comparison to Goldmann applanation tonometry. *Ophthalmologe.* 2012;109:1008-1013.
 13. Halkiadakis I, Stratos A, Stergiopoulos G, Patsea E, Skouriotis S, Mitropoulos P, Papaconstantinou D, Georgopoulos G. Evaluation of the Icare-ONE rebound tonometer as a self-measuring intraocular pressure device in normal subjects. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2012;250:1207-1211.
 14. Gandhi NG, Prakalapakorn SG, El-Dairi MA, Jones SK, Freedman SF. Icare ONE rebound versus Goldmann applanation tonometry in children with known or suspected glaucoma. *Am J Ophthalmol.* 2012;154:843-849.
 15. Noguchi A, Nakakura S, Fujio Y, Fukuma Y, Mori E, Tabuchi H, Kiuchi Y. A pilot evaluation assessing the ease of use and accuracy of the new self/home-tonometer IcareHOME in healthy young subjects. *J Glaucoma.* 2016;25:835-841.
 16. Read SA, Collins MJ, Becker H, Cutting J, Ross D, Savill AK, Trevor B. Changes in intraocular pressure and ocular pulse amplitude with accommodation. *Br J Ophthalmol.* 2010;94:332-335.
 17. Armaly MF, Rubin ML. Accommodation and applanation tonometry. *Arch Ophthalmol.* 1961;65:415-423.