



Ultrasonik Pakimetre ve Orbscan II Korneal Topografi Santral Kornea Kalınlık Ölçümlerinin Karşılaştırılması ve Ultrasonik Pakimetrenin Tekrarlanabilirliğinin Değerlendirilmesi

Comparison of Central Corneal Thickness Measurements by Ultrasonic Pachymetry and Orbscan II Corneal Topography and Evaluation of Ultrasonic Pachymetry Repeatability

Semra Tiryaki Demir*, Mahmut Odabaşı**, Mehmet Ersin Oba***, Ayşe Burcu Dirim****, Efe Can****, Orhan Kara****

*Artvin Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Artvin, Türkiye

**Arnavutköy Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

***Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Kars, Türkiye

****Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

Özet

Amaç: Aynı gözlemci için ultrasonik pakimetre ve Orbscan II korneal topografi santral korneal kalınlık (SKK) ölçümlerinin karşılaştırılması ve ultrasonik pakimetrenin tekrarlanabilirliğinin değerlendirilmesi.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 66 primer açık açılı glokomlu (PAAG) hastanın 132, 41 oküler hipertansiyonlu (OHT) hastanın 82 ve 40 kontrol grubunun 80 gözü dahil edildi. Olguların tümüne rutin göz muayenesi yapıldı. SKK ölçümü için Orbscan II (Bausch&Lomb) korneal topografi ve ultrasonik pakimetre (Nidek Ultrasonic Pachymetry UP-1000) kullanıldı. Değişkenlerin dağılımında ANOVA (Tukey test), tekrarlayan ölçümlerde eşleştirilmiş örneklem t test, analizlerde SPSS 20.0 programı kullanıldı.

Bulgular: SKK ultrasonik pakimetre ile ortalama $558,9 \pm 37,2$ μm iken korneal topografi ile $553,4 \pm 37$ μm idi. İki ölçüm yöntemi arasında anlamlı fark saptandı ($p < 0,0001$). Ultrasonik pakimetre korneal topografiye göre SKK'yı ortalama $5,55 \pm 8,28$ μm daha yüksek ölçtüğü gözlemlendi. Cinsiyetler arasında SKK'da anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$). SKK ultrasonik pakimetre ile sırasıyla PAAG grubunda $555 \pm 39,2$ μm , OHT grubunda $564,3 \pm 28,4$ μm , kontrol grubunda $559,7 \pm 41,5$ μm iken, Orbscan II korneal topografi ile sırasıyla PAAG grubunda $550,3 \pm 38,3$ μm , OHT grubunda $558,5 \pm 28$ μm , kontrol grubunda $553,2 \pm 42,5$ μm olarak saptandı. Orbscan II korneal topografi ile ultrasonik pakimetri SKK ölçümü arasında anlamlı doğrusal korelasyon saptandı ($r = 0,975$, $p < 0,0001$). Ultrasonik pakimetrenin aynı gözlemci için tekrarlanabilirliği (ICC değeri) 0,990 idi.

Sonuç: SKK ölçümünde ultrasonik pakimetre ile Orbscan II korneal topografi arasında anlamlı korelasyon bulunmaktadır. Ultrasonik pakimetre, SKK'yı Orbscan II korneal topografiye göre daha yüksek ölçtüğünden bu iki ölçüm yöntemi birbirinin yerine kullanılmamalıdır. Ultrasonik pakimetrenin aynı gözlemci için tekrarlanabilirliği oldukça yüksektir. (Turk J Ophthalmol 2014; 44: 263-7)

Anahtar Kelimeler: Santral korneal kalınlık, ultrasonik pakimetri, Orbscan II korneal topografi

Summary

Objectives: Comparison of central corneal thickness (CCT) measurements by ultrasonic pachymetry and Orbscan II corneal topography and evaluation of ultrasonic pachymetry repeatability for same observer.

Materials and Methods: The study included 132, 82, and 80 eyes of 66 patients with primary open-angle glaucoma (POAG), 41 patients with ocular hypertension (OHT), and 40 controls, respectively. All subjects were subjected to routine ophthalmic examination. Orbscan II (Bausch&Lomb) corneal topography and ultrasonic pachymetry (Nidek Ultrasonic Pachymetry UP-1000) were used for measurement of CCT. ANOVA (Turkey test) was used for variable distribution, paired sample t-test was used for repeated measurements, and the analyses were done by SPSS 20.0.

Results: Mean CCT was 558.9 ± 37.2 μm by ultrasonic pachymetry and 553.4 ± 37 μm by corneal topography. There was a significant difference between the two measurements ($p < 0.0001$). CCT was mean 5.55 ± 8.28 μm thicker by ultrasonic pachymetry compared to corneal topography. There was no significant difference between the two genders ($p > 0.05$). CCT was 555 ± 39.2 μm , 564.3 ± 28.4 μm , and 559.7 ± 41.5 μm by ultrasonic pachymetry in POAG, OHT, and control subjects, respectively; CCT was 550.3 ± 38.3 μm , 558.5 ± 28 μm , and 553.2 ± 42.5 μm by Orbscan II corneal topography in POAG, OHT, and control subjects, respectively. A significant positive linear correlation was found between CCT measurements by ultrasonic pachymetry and Orbscan II corneal topography ($r = 0.975$, $p < 0.0001$). The repeatability of ultrasonic pachymetry for the same observer (ICC value) was 0.990.

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Semra Tiryaki Demir, Artvin Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Artvin, Türkiye

Tel.: +90 466 212 10 40 E-posta: dr-semra@hotmail.com **Geliş Tarihi/Received:** 21.08.2012 **Kabul Tarihi/Accepted:** 19.02.2014

μm , and $553.2 \pm 42.5 \mu\text{m}$ by Orbscan II corneal topography in POAG, OHT, and control subjects, respectively. There was a significant linear correlation between Orbscan II corneal topography and ultrasonic pachymetry in CCT measurements ($r=0.975$, $p<0.0001$). Repeatability of ultrasonic pachymetry for same observer was (ICC value) 0.990.

Conclusion: There is a significant correlation between Orbscan II corneal topography and ultrasonic pachymetry in CCT measurements. These two methods of measurements should not be substituted for each other, since ultrasonic pachymetry measures CCT greater than Orbscan II corneal topography. Repeatability of ultrasonic pachymetry for same observer is very high. (Turk J Ophthalmol 2014; 44: 263-7)

Key Words: Central corneal thickness, ultrasonic pachymetry, Orbscan II corneal topography

Giriş

Santral kornea kalınlık (SKK) ölçümü glokom, refraktif cerrahi, kontakt lens uygulamaları gibi oftalmolojide kullanımı oldukça yaygındır.¹⁻³ Özellikle glokom ve oküler hipertansiyonlu hastalarda ölçülmesi oldukça önemlidir. Goldman aplanasyon tonometrisi göz içi basınç (GİB) ölçümünde altın standart olarak kabul edilmiştir.^{4,5} Ancak Goldman aplanasyon tonometresi kullanılarak ölçülen GİB, SKK'ya bağlı olarak değişmektedir. İnce kornealarda olduğundan daha düşük, kalın kornealarda ise olduğundan daha yüksek olarak ölçülebilmektedir.⁶⁻⁹ Oküler Hipertansiyon Çalışma Grubu, SKK'nın $555 \mu\text{m}$ 'dan daha ince olduğu olgularda glokom gelişme riskinin 3 kat fazla olduğunu bildirmiş ve çalışma sonrası SKK, GİB'in değerlendirilmesinde önemli bir kriter haline gelmiştir.¹⁰

Farklı tip pakimetrelerle yapılan SKK ölçümleri değişkenlik göstermektedir.⁶

Günümüzde SKK ölçümünde pratik olarak en sık kullanılan ve altın standart kabul edilen yöntem ultrasonik pakimetrelerdir.¹¹ Ultrasonik pakimetreler kornea kalınlığını doğru ve güvenilir olarak ölçen, tekrarlanabilirliği yüksek cihazlardır.¹²⁻¹⁵ Korneaya temas etmesi ve topikal anestezi gerektirmesi dezavantajlarıdır. Kornea santrali doğru tesbit edilmelidir. Kornea santralinden periferine doğru gidildikçe kornea kalınlığı artmaktadır. Bu nedenle gerçek kornea santralini belirlemek önemlidir.¹¹ Orbscan II korneal topografi SKK ölçümü için ikinci popüler yöntemdir. Korneaya temas gerektirmeden ölçüm yapar. Ayrıca periferik kornea kalınlığı, kornea ön ve arka yüz eğrilik haritası hakkında da bilgi verir.¹⁶

Biz bu çalışmada aynı gözlemci için ultrasonik pakimetre ve korneal topografi SKK ölçümlerini karşılaştırılmayı ve ultrasonik pakimetrenin tekrarlanabilirliğini değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Ocak-Mayıs 2012 tarihleri arasında Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Polikliniği'ne yeni başvuran veya glokom biriminde takipli olan 66 primer açık açılı glokomlu (PAAG) hastanın 132; 41 oküler hipertansiyonlu (OHT) hastanın 82 ve 40 kontrol grubunun 80 gözü olmak üzere toplam 147 olgunun 294 gözü çalışmaya dahil edildi. Olguların yaş aralığı 33-89 arasında ve yaş ortalaması $56,8 \pm 10,1$ idi. Katılımcıların 116'sı kadın, 31'i erkek idi.

Çalışmaya dahil edilen hiçbir olguda kornea patolojisi, pterijium, kontakt lens kullanımı veya daha önce geçirilmiş göz ameliyatı öyküsü yoktu.

Olguların hepsine rutin göz muayenesi yapıldı. SKK ölçümü için Orbscan II (Bausch&Lomb) korneal topografi ve ultrasonik pakimetre (Nidek Ultrasonic Pachymetry UP-1000) kullanıldı. Olgular klinik çalışma konusunda bilgilendirildi ve bilgilendirilmiş onamları alındı.

Bütün SKK ölçümleri saat 11 ile 15 arasında ve aynı gözlemci tarafından yapıldı. Olgulara önce korneal topografi daha sonra ultrasonik pakimetre kullanılarak SKK ölçümleri yapıldı. Korneal topografi ölçümleri için olguların çeneleri aletin çene kısmına, alınları ise alın bandına temas edecek şekilde yerleştirildi. Olguların gözlerini kırpmadan ışıklı cihazın ortasındaki hedef noktaya odaklanmaları sağlandı. Akustik düzeltme faktörü 0,92 idi. Daha sonra korneal anestezi için %0,5'lik proparakain HCL damlatıldı ve ultrasonik pakimetre ile 5 ardışık SKK ölçümü yapıldı. Her olgu için ölçülen değerlerin en düşük olanı kaydedildi. Bu ölçüm yarım saat ara ile üç kez aynı gözlemci tarafından tekrarlandı. İki tekrarlayan ölçüm arasında $15 \mu\text{m}$ 'luk bir varyasyon (Ehlers faktörüne göre¹⁷ SKK'da $15 \mu\text{m}$ 'luk bir fark GİB'de yaklaşık olarak 1 mmHg'lik yanlış ölçüme neden olduğu için) anlamlı olarak kabul edildi. Ultrasonik pakimetre probu kornea santraline dik şekilde tutularak ölçümler alındı. Farklı olguların ölçümleri arasında probunun ucu %70 alkol solüsyonu ile dezenfekte edildi. Ölçümler 1640 m/s olarak ayarlanmış ultrason hızı (akustik indeksi) ile yapıldı.

İstatistik analizinde SPSS 20.0 programı kullanıldı. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov Smirnov testi ile kontrol edildi. Grupların verilerinin karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Oransal analizlerde chi-kare testi, tekrarlayan ölçümlerde eşleştirilmiş örneklem için t test kullanıldı. Tekrarlayan ölçümlerin tutarlılığını değerlendirmede ICC (iç tutarlılık katsayısı) değerlerine bakıldı. İki farklı ölçüm yöntemi arasındaki ilişki için Pearson korelasyon testinden yararlanıldı. İki tekrarlayan ölçüm arasındaki $>15 \mu\text{m}$ üzerinde olan varyasyon klinik olarak, p değeri 0,05'in altında ($p<0,05$) ise istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Grupların yaş ve cinsiyet dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir. PAAG grubunda hastaların yaşı OHT ve kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$). OHT ve kontrol grubu arasında yaş açısından anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$). Üç grubun cinsiyet dağılımları benzerlik gösteriyordu ($p>0,05$).

SKK ultrasonik pakimetre ile ortalama $558,9 \pm 37,2 \mu\text{m}$ iken korneal topografi ile $553,4 \pm 37 \mu\text{m}$ idi. İki ölçüm yöntemi arasında anlamlı fark saptandı ($p<0,0001$). Ultrasonik pakimetre

korneal topografiye göre SKK'yı ortalama $5,55 \pm 8,28 \mu\text{m}$ daha yüksek ölçtüğü gözlemlendi. Ayrıca ultrasonik pakimetre ile korneal topografi SKK ölçümleri arasında anlamlı pozitif yönlü doğrusal korelasyon saptandı ($r=0,975$, $p<0,0001$), (Şekil 1). Kadın ve erkek cinste ultrasonik pakimetre ve korneal topografi SKK ortalama değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Tablo 2'ye göre SKK, kadınlarda erkeklere göre daha kalın saptanmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı değildi.

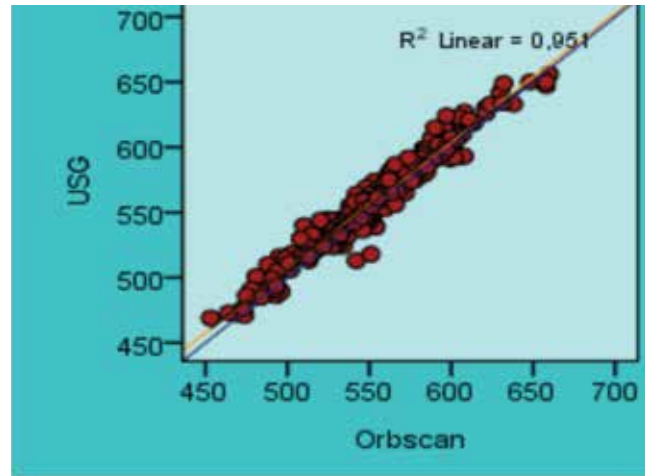
Grupların 1., 2., 3. ultrasonik pakimetre ve korneal topografi SKK ortalama değerleri Tablo 3'de gösterilmiştir. SKK, PAAG grubunda kontrol grubuna göre daha ince iken, OHT grubunda kontrol grubuna göre daha kalın saptandı (Tablo 3). Grupların 1., 2., 3. ultrasonik pakimetre ve korneal topografi SKK ortalama değerleri Şekil 2'de gösterilmiştir. Gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).

Aynı gözlemci için üç farklı ultrasonik pakimetre SKK ölçümünün ICC değeri 0,990 (0,988-0,992) idi ve anlamlı olarak oldukça yüksek saptandı. Üç farklı ultrasonik pakimetre SKK ölçümlerinin ikili olarak karşılaştırılması Tablo 4'de gösterilmiştir. Ölçümler arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Üç farklı ultrasonik pakimetre SKK ölçümlerinin ikili olarak karşılaştırılmasında $15 \mu\text{m}$ 'dan az veya fazla fark bulunan olgu sayısı ve yüzde oranları Tablo 5'de gösterilmiştir. Tablo 5'e göre ölçümler arasında $15 \mu\text{m}$ 'dan fazla fark bulunan olgu sayısı oldukça az idi. Orbscan II korneal topografi ve üç farklı ultrasonik pakimetre SKK ölçümü arasında $15 \mu\text{m}$ 'dan az veya fazla fark bulunan olgu sayısı ve yüzde oranları Tablo 6'da gösterilmiştir. Tablo 6'ya göre ölçümler arasında $15 \mu\text{m}$ 'dan fazla fark bulunan olgu sayısı tek ultrasonik pakimetre ölçümünde daha fazla iken üç ölçümün ortalamasında daha düşük saptandı.

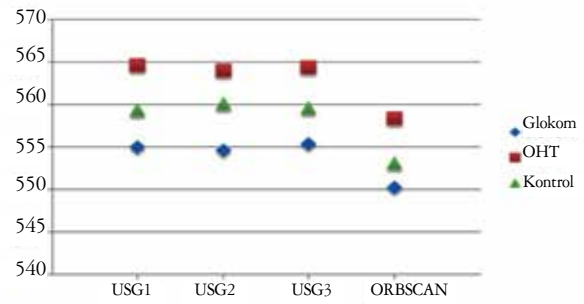
Tartışma

Santral kornea kalınlık ölçümü glokom, refraktif cerrahi, kontakt lens uygulamaları gibi oftalmolojide kullanımı oldukça yaygındır.¹⁻³ Korneanın santralinden periferine doğru gidildikçe kornea kalınlığı artmaktadır. Bu nedenle gerçek kornea santralini belirlemek önemlidir.¹¹

Ultrasonik pakimetre SKK ölçümünde en sık kullanılan ve altın standart olarak kabul edilen yöntemdir.¹¹ Bu nedenle diğer SKK ölçümü yapan cihazlar ultrasonik pakimetre ile karşılaştırılmaktadır. Yaycıoğlu ve ark.¹⁸ ultrasonik pakimetre ve Orbscan II korneal topografi, Suzuki ve ark.¹⁹ ultrasonik pakimetre, Orbscan II korneal topografi ve speküler mikroskop, Mc Laren ve ark.²⁰ ise ultrasonik pakimetre, konfokal mikroskopi ve Orbscan II korneal topografi ile SKK ölçüm sonuçları



Şekil 1. Ultrasonik pakimetre ile Orbscan II korneal topografi santral kornea kalınlık ölçümleri arasındaki doğrusal korelasyon Pearson Korelasyon Testi



Şekil 2. Grupların 1., 2., 3. ultrasonik pakimetre ve Orbscan II korneal topografi ile ölçülen santral kornea kalınlık değerleri

Tablo 2. Kadın ve erkek cinste ultrasonik pakimetre ve Orbscan II santral korneal kalınlık ortalama değerleri

	Kadın Ort±SS	Erkek Ort±SS	p
USG 1	560,2±38,1	554,0±31,9	0,240
USG 2	559,9±38,5	554,6±32,4	0,326
USG 3	560,2±39,0	554,6±31,6	0,298
Ortalama USG	560,1±38,4	554,4±31,9	0,286
Orbscan	553,5±38,1	552,7±32,8	0,878

t: testi
USG: Ultrasonik pakimetre, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, p: Anlamlılık değeri

Tablo 1. Grupların yaş ve cinsiyet dağılımları

	Glokom Grubu		OHT Grubu		Kontrol Grubu		p	
	Ort±SS / n-%	Ort±SS / n-%	Ort±SS / n-%	Ort±SS / n-%	Ort±SS / n-%	Ort±SS / n-%		
Yaş		59,7±10,4		55,0±8,4		53,9±9,9	0,000	
Cinsiyet	Kadın	100	%75,8	72	%87,8	60	%75,0	0,066
	Erkek	32	%24,2	10	%12,2	20	%25,0	

OHT: Oküler Hipertansiyon, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, n: Olgu sayısı, p: Anlamlılık değeri

Tablo 3. Primer açık açılı glokom, oküler hipertansiyon ve sağlıklı olgularda 1., 2., 3. ultrasonik pakimetre ve Orbscan II santral korneal kalınlık ortalama değerleri				
	Glokom Grubu Ort±SS	OHT Grubu Ort±SS	Kontrol Grubu Ort±SS	p
USG 1	555,0±39,0	564,7±27,5	559,4±41,2	0,174
USG 2	554,6±39,0	564,0±28,7	560,2±41,6	0,186
USG 3	555,4±39,4	564,4±29,0	559,6±41,8	0,238
Orbscan	550,3±38,3	558,5±28,0	553,2±42,5	0,293
ANOVA				
USG: Ultrasonik pakimetre, OHT: Oküler hipertansiyon, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, p: Anlamlılık değeri				

Tablo 4. Üç farklı ultrasonik pakimetre santral korneal kalınlık ölçümlerinin ikili olarak karşılaştırılması					
Ölçümler Arası Değişim					
	Ort±SS	Standart Hata	Değişim (%95 GA)		p
			En Düşük	En Yüksek	
USG 1-USG 2	0,17±5,08	0,296	-0,416	0,750	0,574
USG 1-USG 3	-0,14±5,31	0,309	-0,752	0,466	0,645
USG 2-USG 3	-0,31±5,15	0,301	-0,901	0,282	0,304
ANOVA (Tukey)					
Kısaltmalar; USG: Ultrasonik pakimetre, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, GA: Güven aralığı, p: Anlamlılık değeri					

Tablo 5. Üç farklı ultrasonik pakimetre santral korneal kalınlık ölçümlerinin ikili olarak karşılaştırılmasında 15 µm'dan az veya fazla fark bulunan olgu sayısı ve yüzde oranları							
n		USG 1.-2. Ölçüm		USG 1.-3. Ölçüm		USG 2.-3. Ölçüm	
		%	n	%	n	%	n
Değişim	≤15 mikron	285	96,9	284	96,6	286	97,3
	>15 mikron	9	3,1	10	3,4	8	2,7

Tablo 6. Orbscan II korneal topografi ve üç farklı ultrasonik pakimetre santral korneal kalınlık ölçümleri arasında 15 µm'dan az veya fazla fark bulunan olgu sayısı ve yüzde oranları									
n		Orbscan-USG 1. Ölçüm		Orbscan-USG 2. Ölçüm		Orbscan-USG 3. Ölçüm		Orbscan-USG Ortalama Ölçüm	
		%	n	%	n	%	n	%	n
Değişim	≤15 mikron	245	83,3	248	84,4	252	85,7	257	87,4
	>15 mikron	49	16,7	46	15,6	42	14,3	37	12,6

karşılaştırmış ve ultrasonik pakimetre ölçümlerinin diğerlerinden daha yüksek olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmada da literatür ile uyumlu olarak ultrasonik pakimetre SKK ölçümlerinin Orbscan II korneal topografiye göre daha yüksek olduğunu saptadık. Bu durumu ultrasonik pakimetrede kornea arka yüzeyindeki yansımanın tam olarak yerinin belirli olmaması, desement membranı ile ön kamara arasında bir yer olarak kabul edilmesi veya ultrasonik pakimetre probunun kornea santraline yerleştirilememesinden dolayı parasantral korneadan ölçüm alınmasından kaynaklanabileceğini düşünüyoruz.

Yapılan çalışmalarda SKK, PAAG hastalarda normal olgulara göre daha ince iken OHT'li hastalarda normal

olgulara göre daha kalın bulunmuştur.²¹⁻²³ Bu çalışmada da literatür ile benzer sonuçlar saptandı. Bu nedenle bizde ince SKK'ya sahip olgularda PAAG'nin daha sık gelişebileceğini düşünüyoruz. Ayrıca OHT'de SKK'nın daha kalın olmasından dolayı GİB'in yalancı olarak yüksek ölçülebileceğini ve tedavinin düzeltilmiş GİB'e göre başlanması gerektiğini düşünmekteyiz. Çalışmada yer alan üç grupta da ultrasonik pakimetre ile Orbscan II korneal topografi SKK ölçümleri arasındaki farkın benzer olduğunu saptadık. Bu nedenle olgu ister hasta (PAAG, OHT) ister sağlıklı olsun iki ölçüm yöntemi arasındaki farkın benzerlik göstereceğini düşünüyoruz.

Ultrasonik parametreler, kornea kalınlığını doğru ve güvenilir olarak ölçen, tekrarlanabilirliği yüksek cihazlar olmasına rağmen ölçüm yapan kişinin deneyimsizliği, probun merkeze dik olarak yerleştirilememesi, hastanın fiksasyon kaybından kaynaklanan ölçüm sapmaları ve doku hidrasyonundan etkilenmektedir.^{12,15} Ultrasonik pakimetrenin doğruluğu ve geçerliliği, ölçüm yapan kişilere ve aynı kişinin ölçümleri arasındaki farklılık miktarına bağlıdır. Miglior ve ark.¹⁴ üç farklı kişinin sonuçlarını ve kişilerin daha sonraki ölçüm sonuçlarını karşılaştırmış ve ultrasonik pakimetre sonuçlarının oldukça güvenilir olduğunu savunmuşlardır. Benzer sonuçları Mc Laren ve ark.²⁰ da yayınlamıştır. Whickham ve ark.²⁴ ölçümler arasında farklılık anlamlı olmasa da glokom şüphesi olan olgularda hastanın yanlış değerlendirilmesini önlemek adına en az iki kez SKK ölçümü yapmanın faydalı olacağını savunmuşlardır. Gunvant ve ark.¹⁵ aynı gün yapılan ölçümlerde hem aynı gözlemci için hem de gözlemciler arası ölçümler arasındaki uyumu 0,99 düzeyinde bulmuşlardır. Ülkemizde Bozkurt ve ark.²⁵ ultrasonik pakimetri SKK ölçümlerinin güvenilir ve uzun dönem tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmada aynı gözlemci tarafından yapılan üç farklı ultrasonik pakimetre ölçümleri arasında ICC değeri 0,99 olmak üzere oldukça yüksek saptandı. Ayrıca üç farklı ultrasonik pakimetre ölçümü ikişerli olarak kıyaslandığında aralarında anlamlı fark saptanmadı. Bu nedenle bizde ultrasonik pakimetrenin SKK ölçümünde oldukça güvenilir ve aynı gözlemci tarafından tekrarlanabilirliğinin oldukça yüksek olduğunu düşünüyoruz.

Sonuç

Santral korneal kalınlık ölçümünde ultrasonik pakimetre ile Orbscan II korneal topografi arasında anlamlı korelasyon bulunmaktadır. Ultrasonik pakimetre, SKK'yı Orbscan II korneal topografiye göre daha yüksek ölçtüğünden bu iki ölçüm yöntemi birbirinin yerine kullanılmamalıdır. Ultrasonik pakimetrenin aynı gözlemci için tekrarlanabilirliği oldukça yüksektir.

Kaynaklar

- Vinciguerra P, Camesaca FI. Prevention of corneal ectasia in laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg.* 2001;17:187-9.
- McLeod SD, Kisla TA, Caro NC, McMahon TT. Iatrogenic keratoconus: corneal ectasia following laser in situ keratomileusis for myopia. *Arch Ophthalmol.* 2000;118:282-4.
- Argento C, Cosentino MJ, Tytium A, Rapetti G, Zarate J. Corneal ectasia after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg.* 2001;27:1440-8.
- Goldman H, Schmidt T. Uber Applanationstonometrie. *Ophthalmologica.* 1957;134:221-42.
- Ehlers N, Hjortdal J. Corneal thickness measurement and implications. *Experimental Eye Research.* 2004;78:543-8.
- Doughty MJ, Zaman ML. Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measures: a review and meta-analysis approach. *Surv Ophthalmol.* 2000;44:367-408.
- Lewis RA. Refractive surgery and the glaucoma patient: Customized corneas under pressure. *Ophthalmology.* 2000;107:1621-2.
- Foster PJ, Baasanhu J, Alsbirk PH, Munkhbayar D, Uranchimeg D, Johnson GJ. Central corneal thickness and intraocular pressure in a mongolian population. *Ophthalmology.* 1998;105:969-73.
- Wolfs RC, Klaver CC, Vingerling JR, et al. Distribution of central corneal thickness and its association with intraocular pressure: the Rotterdam study. *Am J Ophthalmol.* 1997;123:767-72.
- Gordon MO, Beiser JA, Brandt JD, et al. The Ocular Hypertension Treatment Study: Baseline factors that predict the onset of primary open angle glaucoma. *Arch Ophthalmol.* 2002;120:714-20.
- Rabsilber TM, Becker KA, Auffart GU. Reliability of Orbscan II topography measurements in relation to refractive status. *JCRS.* 2005;31:1607-13.
- Marsich MW, Bullimore MA. The repeatability of corneal thickness measures. *Cornea.* 2000;19:792-5.
- Wheeler NC, Morantes CM, Kristensen RM, Pettit TH, Lee DA. Reliability coefficients of three corneal pachymetrys. *Am J Ophthalmol.* 1992;113:645-51.
- Miglior S, Albe E, Guareschi M, Mandelli G, Gomasca S, Orzalesi N. Intraobserver and interobserver reproducibility in the evaluation of ultrasonic pachymetry measurements of central corneal thickness. *Br J Ophthalmol.* 2004;88:174-7.
- Gunvant P, Broadway DC, Watkins RJ. Repeatability and reproducibility of the BVI ultrasonic pachymetry. *Eye (Lond).* 2003;17:825-8.
- Wong AC, Wong CC, Yuen NS, Hui SP. Correlational study of central corneal thickness measurements on Hong Kong Chinese using optical coherence tomography, Orbscan and ultrasound pachymetry. *Eye (Lond).* 2002;16:715-21.
- Ehlers N, Bramsen T, Sperling S. Applanation tonometry and central corneal thickness. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 1975;53:34-43.
- Yaycıoğlu R, Pelit A, Toygar O, Akova Y. Santral kornea kalınlığı ölçümünde iki farklı yöntemin karşılaştırılması. *T Oftr Gaz.* 2006;36:306-10.
- Suzuki S, Oshika T, Oki K et al. Corneal thickness measurements: scanning-slit corneal topography and noncontact specular microscopy versus ultrasonic pachymetry. *J Cataract Refr Surg.* 2003;29:1313-8.
- McLaren JW, Nau CB, Erie JC, Bourne WM. Corneal thickness measurement by confocal microscopy, ultrasound, and scanning slit methods. *Am J Ophthalmol.* 2004;137:1011-20.
- Herndon LW, Choudhri SA, Cox T, Damji KF, Shields MB, Allingham RR. Central corneal thickness in normal, glaucomatous, and ocular hypertensive eyes. *Arch Ophthalmol.* 1997;115:1137-41.
- Bechmann M, Thiel MJ, Roesen B, Ullrich S, Ulbig MW, Ludwig K. Central corneal thickness determined with optical coherence tomography in various types of glaucoma. *Br J Ophthalmol.* 2000;84:1233-7.
- Nissen J, Hjortdal JO, Ehlers N, Frost-Larsen K, Sørensen T. A clinical comparison of optical and ultrasonic pachymetry. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 1991;69:659-63.
- Whickham L, Edmunds B, Murdach IE. Central corneal thickness: Will one measurement suffice? *Ophthalmology.* 2005;112:225-8.
- Bozkurt B, İrkeç M. Glokomlu ve oküler hipertansiyonlu hastalarda ultrasonik pakimetri ile yapılan santral kornea kalınlığı ölçümlerinin uzun dönem tekrarlanabilirliği. *Glo-Kat.* 2006;1:177-80.