

Optik Koherens Tomografi ve Ultrasonik Pakimetri ile Ölçülen Santral Kornea Kalınlığı Değerlerinin Karşılaştırılması

Comparison of Central Corneal Thickness Measurements Obtained By Optical Coherence Tomography and Ultrasound Pachymetry

Derya DAL¹, Ayşe Gül KOÇAK ALTINTAŞ², Osman Okan OLCAYSÜ¹

ÖZ

Amaç: Sağlıklı bireylerde ultrasonik (US) pakimetri ve anterior segment (AS) optik koherens tomografi (OKT) ile yapılan santral kornea kalınlığı (SKK) ölçümlerinin karşılaştırılması.

Gereç ve Yöntem: Bu prospektif çalışmada okuler patolojisi bulunmayan 110 olgunun (48 erkek, 62 kadın) 220 gözüne önce anterior segment (AS) lensi (CAM L) kullanarak OKT ile ardından US pakimetri ile SKK ölçümü yapıldı. Verilerin istatistiksel değerlendirmesi eşleştirilmiş t-testi, Pearson korelasyon analizi ve bağımsız örneklem t-testi ile yapıldı.

Bulgular: Olguların yaş ortalaması 37.09±13.6 (18-65) idi. US pakimetri ile ölçülen SKK ortalaması sağ gözler için 545.76±34.66 µm, sol gözler için 547.85±34.07 µm iken, OKT ile sağ gözler için 523.56±32.78 µm, sol gözler için 523.53±32.67 µm idi. US pakimetri ile ölçülen SKK değeri, OKT'ye göre sağ gözler için ortalama 22.20±8.85 µm, sol gözler için ortalama 24.32±8.52 µm daha yüksek olup farklar istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0.0001). Her iki ölçüm yöntemi arasında her iki göz için de anlamlı pozitif yönlü doğrusal korelasyon saptandı (sağ: r=0.967, p<0.0001, sol: r=0.968, p<0.0001). Sağ ve sol gözler arasındaki fark US pakimetri ile -2.08±7.6 µm olup, istatistiksel olarak anlamlı iken (p=0.005), OKT ile 0.036±5.8 µm olup istatistiksel anlamlı değildi. (p=0.948).

Sonuç: SKK ölçümünde US pakimetri ile AS OKT arasında anlamlı korelasyon olmakla birlikte US, SKK'yı AS OKT'ye göre daha yüksek ölçtüğünden bu iki ölçüm yöntemi birbirinin yerine kullanılmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Santral kornea kalınlığı, optik koherens tomografi, ultrasonik pakimetri.

ABSTRACT

Purpose: To compare central corneal thickness (CCT) measured with ultrasonic (US) pachymetry and anterior segment optical coherence tomography (AS-OCT) in eyes of healthy subjects.

Material and Methods: In this prospective study, CCT measurements were performed in 220 eyes of 110 subjects (48 were men, 62 were women) who had no ocular pathology, initially with AS-OCT after US pachymetry. Statistical analysis of data was carried out using paired-samples t-test, independent-samples t-test and Pearson correlation analysis.

Results: The mean age was 37.09±13.6 years. The mean CCT obtained by US pachymetry was 545.76±34.66 µm for the right eye and 547.85±34.07 µm for the left eye. They were 523.56±32.78 µm and 523.53±32.67 µm for right eye and left eye respectively obtained by OCT. The CCT measured by US was mean 22.20±8.85 µm thicker for the right eye and 24.32±8.52 µm for the left eye compared to OCT measure which were statistically significant for each side. (p<0.0001). But a significant positive linear correlation between the two methods were observed (Right eye: r=0.967, p<0.0001, left eye: r=0.968, p<0.0001). While the difference between the right eye and the left eye with US pachymetry was -2.08±7.6 µm (p=0.005), there was no significant difference (0.036±5.8 µm) with OCT (p=0.948).

Conclusion: Central corneal thickness measured by OCT and US pachymetry is highly correlated. However, it is not appropriate for these devices to be substituted for each other in CCT measurements since US pachymetry measures CCT greater than AS-OCT.

Key Words: Central corneal thickness, optical coherence tomography, ultrasonic pachymetry.

- 1- M.D. Erzurum Training and Research Hospital, Eye Clinic, Erzurum/TURKEY
DAL D., deryadal@yahoo.com
OLCAYSU O.O., dr.okan@hotmail.com
- 2- M.D. Associate Professor, Ulucanlar Eye Training and Research Hospital,
Ankara/TURKEY
KOÇAK ALTINTAŞ A., aysegulkaltintas@hotmail.com

Geliş Tarihi - Received: 10.09.2015
Kabul Tarihi - Accepted: 16.11.2015
Glo-Kat 2016;11:163-167

Yazışma Adresi / Correspondence Address:
M.D. Derya DAL
Erzurum Training and Research Hospital, Eye Clinic, Erzurum/TURKEY

Phone: +90 442 232 55 55
E-mail: deryadal@yahoo.com

GİRİŞ

Santral kornea kalınlığı (SKK) ölçümü, glokom ve okuler hipertansiyonda göz içi basıncının (GİB) değerlendirilmesinde, birçok kornea hastalığının tanı, takip ve tedavisinin planlanmasında oldukça önemlidir. Göz içi basınç verilerine kornea kalınlığının etkisi 1950'li yıllardan beri bilinmekte olup Goldmann ve Schmidt, SKK ile aplanasyon tonometresi ölçümü arasında bir ilişkinin olduğunu, SKK'da 500 μm 'nin altındaki ve üstündeki değerlerin yanlış GİB ölçümüne neden olacağını bildirmişlerdir.¹ Göz içi basınç ölçümünün doğru yapılması için SKK değerlerinin dikkate alınması gerektiği ve güncel pratikte rutin olarak yapılmasının önemi daha sonra yapılan birçok çalışmalarla da desteklenmiştir.²⁻⁴

Kornea kalınlığı ölçümü, GİB değerlendirilmesinin yanısıra refraktif cerrahi ameliyatlarının öncesindeki değerlendirmelerde, postoperatif takiplerde, korneal transplantasyon cerrahisinde, kontakt lens uygulamalarında, keratokonus ve diğer kornea hastalıklarında da kullanılmaktadır.⁴⁻⁶

Kornea kalınlık ölçümünde farklı prensiplerle çalışan cihazlar mevcut olduğu için farklı özellikteki pakimetriyle yapılan SKK ölçümleri de değişkenlik göstermektedir.³

Ultrasonik (US) pakimetri, kornea kalınlığı ölçümünde en sık kullanılan ve standart kabul edilen yöntemdir. Ultrasonik pakimetri, taşınabilir, pratik ölçüm sağlayan, kornea kalınlığını olabildiğince doğru ve güvenilir olarak ölçen tekrarlanabilirliği yüksek cihazlardır.⁵⁻⁸ Ancak kontakt bir yöntem olması sebebiyle topikal anesteziye ihtiyaç duyulması, özellikle kornea patolojilerinde kornea epiteline hasar verebilmesi ve enfeksiyon kontaminasyonuna yol açma riski gibi dezavantajları vardır. Ayrıca ölçüm sırasında korneada uygun lokalizasyonun tam tespit edilememesi veya temasın uygun nitelikte sağlanamayışına bağlı yanlış ölçümler, aynı hastaya aynı uygulamacının farklı zamanlarda yaptığı ölçümler sırasında veya aynı hastaya, aynı zamanda, farklı kullanıcıların yaptığı ölçümler arasında farklılıklar gözlenebilmektedir.⁵⁻⁸

Son yıllarda, kornea kalınlığı ölçümünde optik koherens tomografi (OKT), korneal topografi, Scheimpflug görüntüleme (Pentacam), parsiyel koherens lazer interferometri, optik düşük koherens reflektometri gibi nonkontakt yöntemler de giderek artan bir sıklıkta kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntemlerin kornea teması olmayışı, anestezi gerektirmemesi ve kullanıcılar arasındaki farklılıkların minimale inmesi gibi avantajlarının olması söz konusu yöntemleri popüler kılmıştır. Söz konusu yöntemlerden OKT, invivo olarak infrared ışık kullanan, yüksek rezolüsyonlu kesitleri üst üste alarak görüntü oluşturan non-invaziv bir teknik olup, ön segmentin anatomik yapısının ayrıntılı ve kesitsel olarak incelenmesine olanak tanır.⁹⁻¹¹

Çalışmamızda aynı olguların eş zamanlı olarak US pakimetri ve Anterior Segment (AS) OKT ile yapılan SKK ölçümlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Helsinki deklarasyonu prensiplerine uygun olarak gerçekleştirilmiş olup, Etik Kurul onayı alınmıştır. Çalışmaya göz polikliniğine başvuran hastalardan randomize seçilen 110 hastanın 220 gözü dahil edildi. Hastalar yapılacak işlemlerle ilgili olarak bilgilendirildi. Kıırma kusuru sferik ekivalan değeri 3.00 dioptriden daha düşük olan, kıırma kusuru dışında herhangi bir okuler problemi olmayan, herhangi bir nedenle topikal damla kullanmayan, kontakt lens kullanmayan ve göze ait herhangi bir cerrahi geçirmemiş hastalar çalışmaya dahil edildi. Ölçümler korneanın kalınlığının en doğru olarak değerlendirilebilmesi için diurnal varyasyon etkisi göz önüne alınarak günün aynı saatlerinde (10:00-15:00) yapıldı.

Kornea temasına bağlı herhangi bir değişikliğe neden olmamak için önce nonkontakt yöntem olan OKT ölçümü, hemen ardından US pakimetri ölçümü yapıldı. Optik koherens tomografi ölçümleri ve US pakimetri ölçümleri birbirinden habersiz olacak şekilde farklı kullanıcılar tarafından gerçekleştirildi.

OKT ölçümleri anterior segment (AS) lensi (CAM L) kullanılarak RTVue-100 (Optovue Inc., Fremont, CA, USA) ile, US pakimetri ölçümü ise pacline Optikon 2000 (S.p.A., Roma, İtalia 20 megahertz) ile yapıldı.

Anterior segment OKT ölçümünde hastaya doğru pozisyon verilip, gözünü doğru sabitlemesi sağlandı. Göz yaşı buharlaşmasının ölçüm sonuçlarını etkilememesi için ölçümlerin aralarında hastaların normal olarak göz kırpmasına olanak verildi. İmajlar, korneal verteks ve pupil santrali merkezlenerek alındı. Her birinde 1024 A scan içeren sekiz radial ölçüm hattından oluşan pakimetri haritalama sisteminde CAM L sistemi kullanılarak otomatik olarak korneanın 2 mm'lik santral bölgesinin ortalama kalınlığı ölçüldü.

US pakimetri ölçümleri ise topikal anestezi %0.5 proparacaine HCl (Alcaine®, Alcon, Belgium) damlayı takiben hasta dik oturur vaziyette ve her ölçü için aynı olan sabitleme noktasına doğru karşıya bakarken, prob santral korneaya dokundurmak suretiyle yapıldı. Ölçümler arasında hastadan gözünü kırpması istendi. Her iki göz için ayrı ayrı olmak üzere, 20 megahertz frekans değerinde arka arkaya en az beş ölçüm yapıldı, güvenilir olmayan ölçümler dışındaki ölçümlerin ortalaması alındı.

Sayısal verilerin istatistiksel değerlendirmesi SPSS 17.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) programı ile yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler, ortalama ve standart sapmaları içerecek şekilde hesaplandı. Yapılan ölçümlerin normal dağılımı uygunluğu her iki göz için ayrı ayrı Kolmogorov-Smirnov testi ile, iki cihazla yapılan ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması eşleştirilmiş t-testi ile, cinsiyetler arasındaki karşılaştırmalar ise bağımsız örneklem t-testi ile yapıldı. İki ölçüm tekniği arasındaki korelasyon, Pearson korelasyon analizi ile değerlendirildi. P değerinin 0.05'in altında olması istatistiksel anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

İncelenen 110 olgunun 48'i erkek (%43.63), 62'si (%56.36) kadındı. Olguların ortalama yaşı 37.09 ± 13.6 (18-65) idi.

Her iki gözün ayrı ayrı değerlendirildiğinde ultrasonik pakimetri ile ölçülen SKK ortalaması sağ gözler için 545.76 ± 34.66 μm iken, OKT ile 523.56 ± 32.78 μm idi. Ultrasonik pakimetri ile ölçülen SKK değeri OKT ile ölçülenden, sağ gözler için ortalama 22.20 ± 8.85 μm daha yüksek olup bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı. ($p < 0.0001$), (Tablo 1). Sol gözler için de SKK ortalaması US pakimetri ile 547.85 ± 34.07 μm , OKT ile 523.53 ± 32.67 μm olup ultrasonik pakimetri değeri, OKT ile ölçülenden ortalama 24.32 ± 8.52 μm ile istatistiksel anlamlı düzeyde daha yüksekti ($p < 0.0001$), (Tablo 2). Her iki göz için ölçülen değerler tablo 3'de gösterilmiştir.

Her iki ölçüm arasında bir korelasyon olup olmadığı araştırıldığında hem sağ gözler hem de sol gözler için US pakimetri ve OKT ölçümleri arasında anlamlı pozitif yönlü doğrusal korelasyon saptandı (sağ: $r = 0.967$, $p < 0.0001$, sol: $r = 0.968$, $p < 0.0001$), (Grafik).

Tablo 1: Sağ gözlerin SKK ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerleri.

	Ortalama	SS	P değeri
US	545.76	34.67	<0.0001
OKT	523.56	32.78	

SKK; Santral Kornea Kalınlığı, SS; Standart Sapma, OKT; Optik Koherens Tomografi, US; Ultrasonik.

Tablo 2: Sol gözlerin SKK ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerleri.

	Ortalama	SS	P değeri
US	547.85	34.07	<0.0001
OKT	523.53	32.67	

SKK; Santral Kornea Kalınlığı, SS; Standart Sapma, OKT; Optik Koherens Tomografi, US; Ultrasonik.

Tablo 3: Sağ ve sol gözlerin minimum, maksimum ve ortalama SKK değerleri.

	Minimum	Maksimum	Ortalama \pm SS	P değeri
US sağ	479	645	545.76 ± 34.67	<0.0001
OKT sağ	452	612	523.56 ± 32.78	
US sol	483	645	547.85 ± 34.07	<0.0001
OKT sol	458	617	523.53 ± 32.67	

SKK; Santral Kornea Kalınlığı, SS; Standart Sapma, OKT; Optik Koherens Tomografi, US; Ultrasonik.

Tablo 4: Sağ ve sol göz SKK değerlerinin her iki yöntemle karşılaştırılması.

	Sağ göz		Sol göz	
	Ortalama \pm SS	Ortalama \pm SS	Ortalama fark	P değeri
US	545.76 ± 34.66	547.85 ± 34.07	-2.08 ± 7.6	0.005
OKT	523.56 ± 32.78	523.53 ± 32.67	0.036 ± 5.8	0.948

SKK; Santral Kornea Kalınlığı, SS; Standart Sapma, OKT; Optik Koherens Tomografi, US; Ultrasonik.

Gözler arasındaki kornea kalınlık farkı incelenmesi için sağ gözdeki değerden sol gözün SKK değeri çıkartıldı. Sağ göz ve sol göz SKK arasındaki fark US pakimetri ile -2.08 ± 7.6 μm olup, bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p = 0.005$), (Tablo 4). Ancak OKT ile sağ ve sol gözler arasındaki fark 0.036 ± 5.8 μm olup bu yöntemle elde edilen fark istatistiksel anlamlı değildi ($p = 0.948$), (Tablo 4).

Kadın ve erkek cinsinde kornea kalınlığı farkı incelendiğinde US pakimetri ile ölçümde ortalama SKK, sağ ve sol gözler için sırasıyla kadınlarda 541.91 ± 31.35 μm ve 542.62 ± 31.23 μm iken, erkeklerde 550.06 ± 37.86 μm ve 553.67 ± 36.40 μm idi. Optik koherens tomografi ile ölçümünde ise sağ ve sol gözler için sırasıyla kadınlarda ortalama 518.69 ± 29.70 μm , 518.29 ± 29.48 μm ve erkeklerde 529.00 ± 35.39 μm , 529.37 ± 35.27 μm idi. Her iki yöntemde ve her iki gözde ayrı ayrı olmak üzere kadınlarda erkeklere göre daha ince saptanmasına rağmen farklar istatistiksel olarak anlamlı değildi. Cinsiyetler arasındaki SKK değerlerinin karşılaştırılması tablo 5'te gösterilmiştir.

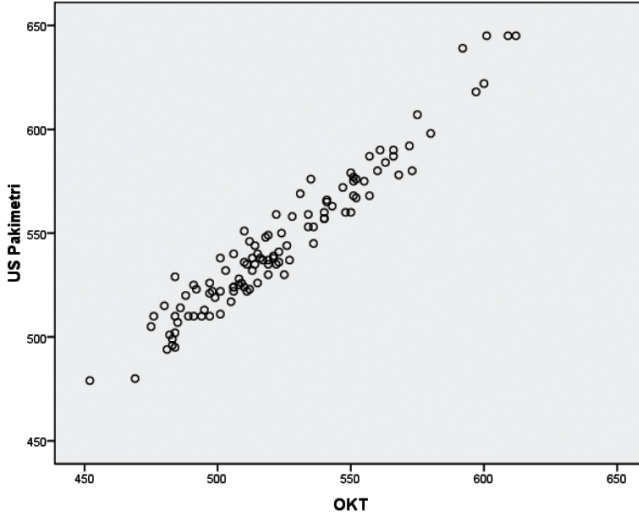
TARTIŞMA

Santral kornea kalınlığının doğru ve kesin bir şekilde ölçümü, GİB'nin gerçek değerinin belirlenmesinde önemli bir parametredir. Santral kornea kalınlığı ve GİB ilişkisi ile ilgili olarak 300 makalenin meta analizinin yapıldığı kapsamlı bir yayında, SKK'nın 545 μm olduğu ve bu değerden farklı her 50 μm değişim için 3.33 mmHg düzeltme gerektiği rapor edilmiştir.³ Günümüzde glokom olgularının doğru tanıya ulaşmalarında ve tedavilerinin takibinde SKK incelenmesi rutin muayenenin bir parçası haline gelmiştir.^{3,9} Pakimetrik değerlendirme kornea tutulumu olan bir çok hastalığın takip ve tedavisi için de önemlidir.

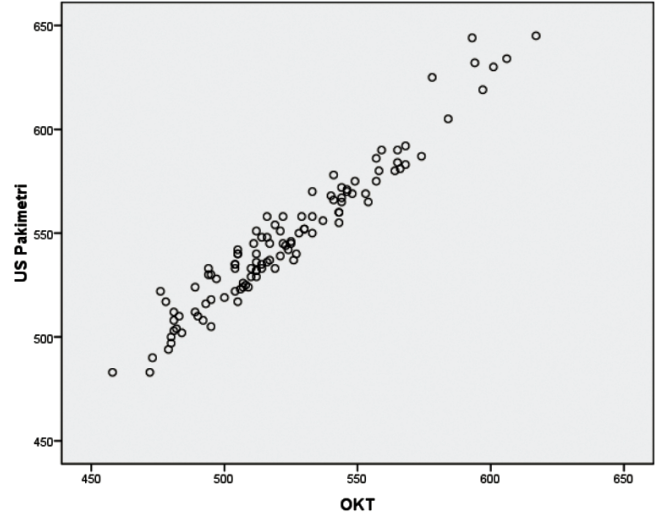
Pakimetri ölçümü için kullanılan cihazlardan beklenti doğru, kesin ve tekrarlanabilirliği yüksek ölçümler almaktır. Ultrasonik pakimetri, yıllarca SKK ölçümünde altın standart olarak kabul edilmiş olmasına rağmen son yıllarda geliştirilen nonkontakt cihazların kullanımının yaygınlaşması nedeniyle farklı prensiplerle çalışan yöntemlerin sonuçlarının birbiriyle uyum ve farklılıklarının bilinmesi önemlidir. Wong ve ark.,¹⁰ OKT, Orbscan ve US pakimetri ile yaptıkları karşılaştırmalı çalışmada bu yöntemlerin uyumlu olduğunu belirtmiş, Doors ve ark.,¹¹ ile Leung ve ark.,¹² da benzer sonuçlar yayınlamışlardır. Biz de çalışmamızda hem sağ hem sol gözler için ayrı ayrı yaptığımız detaylı analizde OKT ile US Pakimetri sonuçlarının birbiriyle korele olduğunu gözlemledik.

Leung ve ark.,¹² OKT ile yapılan santral kornea kalınlığı değerini, US pakimetri ile yapılandır 23 ± 12 μm daha fazla olduğunu saptamış ancak iki cihaz ölçümlerinin yüksek oranda korele olduğunu (Pearson's correlation= 0.934) bildirmişlerdir. Buna karşın literatürde yer alan başka çalışmalarda

A. Sağ göz



B. Sol göz



Grafik: Santral korneal kalınlık değerlerinin iki farklı cihaz arasındaki korelasyonu.

A. Sağ gözler için OKT ve US pakimetri ölçümleri arasındaki korelasyon ($r=0.967$, $p<0.0001$). B. Sol gözler için OKT ve US pakimetri ölçümleri arasındaki korelasyon ($r=0.968$, $p<0.0001$).

OKT; Optik Koherens Tomografi, US; Ultrasonik.

Tablo 5: Cinsiyetler arasındaki SKK değerlerinin karşılaştırılması.

	Cins	Ortalama±SS	P değeri	P değeri
US sağ	K	541.91±31.35	0.220	<0.0001
	E	550.06±37.86		
US sol	K	542.62±31.23	0.089	<0.0001
	E	553.67±36.40		
OKT sağ	K	518.69±29.70	0.100	
	E	529.00±35.39		
OKT sol	K	518.29±29.48	0.076	
	E	529.37±35.27		

SKK; Santral Kornea Kalınlığı, SS; Standart Sapma, OKT; Optik Koherens Tomografi, US; Ultrasonik.

OKT ile yapılan ölçümler, US pakimetri ile yapılandır daha ince bulunduğu da bildirilmiştir.¹³⁻¹⁴ Örneğin Zhao ve ark.,¹⁵ nın Visante OKT ve US pakimetri ile yaptıkları karşılaştırmalı analizde OKT ile yapılan ölçümlerin, US pakimetri ile yapılandır 16.5 μm daha ince olduğu gösterilmiştir.

Kim HY ve ark.,¹³ OKT ve US pakimetri değerlerinin yüksek oranda korele olmasına rağmen iki ölçüm arasında ortalama 23.6 μm fark gözlediklerini yayınlamışlardır.

Bizim sonuçlarımız da bu çalışmalara benzer şekilde US pakimetri ölçümlerinin OKT ölçümlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmak üzere sağ gözler için 22.2 μm , sol gözler için 24.3 μm düzeyinde daha kalın olduğunu göstermiştir.

Literatürdeki bu farklı verilere ilave olarak Fishman ve ark.,¹⁶ US pakimetri ve OKT ile yapılan ölçümlerde anlamlı bir fark tespit etmediklerini bildirmişlerdir.

Ultrasonik pakimetri ile yapılan ölçümlerde korneal indantasyon ve topikal anestezinin etkisi ile prekorneal gözyaşı filminin

10 μm 'ye kadar yer değiştirmesi ve Descemet membranı ile ön kamara arasındaki posterior yansıma noktasının değişkenliğine bağlı olarak daha az kesin sonuçlar alınabileceği bildirilmiştir.¹⁷⁻¹⁸ Gordon ve ark.,¹⁹ manuel bir uygulama olan ultrasonik pakimetri ile yaptıkları tekrarlanabilirlik çalışmasında bir hekimin kendi ölçümleri içindeki varyasyonun ortalama 6 μm , farklı hekimlerin ölçümleri arasında varyasyonun ise 11 μm olduğunu bildirmişlerdir. Miglior ve ark.,²⁰ tekrarlayan pakimetrik ölçümlerde, 15 μm ve üzerinde farklı ölçümlerin aynı gözlemci için %11, farklı gözlemciler arasında ise %22 oranında olduğunu saptamışlardır. Shildkrot ve ark.,²¹ US pakimetri ile yaptıkları çalışmada 20 μm 'den fazla sapma değerinin hastaların %20.4'ünde, 40 μm 'den yüksek sapmanın ise %5.1'inde görüldüğünü bildirmişlerdir. US pakimetri ile ölçüm yapılırken tam santralden alınmayan ölçümler, kornea kalınlığının daha yüksek olarak ölçülmesine neden olan ve ölçümler arasındaki varyasyonun daha fazla olmasına yol açan önemli bir etmendir. Bu çalışmalar birçok faktöre bağlı olarak US pakimetride tekrarlayan ölçümler arasında değişik oranlarda da olsa farklılıkların olabildiğini kanıtlamıştır.

Aynı kişinin herhangi bir ameliyat geçirmemiş veya oftalmik patolojisi olmayan gözleri arasında da SKK değerleri farklı olabilmektedir. Falavarjani ve ark.,²² 275 normal olgunun 550 gözünü Pentacam ile inceledikleri çalışmalarında sağ ve sol göz arasındaki kornea kalınlığı farkının toplumun %0.5 kadar bir oranında 29.6 μm 'den fazla olduğunu bildirmişlerdir. Khachikian ve ark.,²³ yine Pentacamla ile yaptıkları 724 olgunun 1448 gözünü inceledikleri çalışmalarında gözler arasında apeks kornea kalınlığı farkının ortalama 8.8 μm olduğunu ve 23.2 μm 'den fazla apikal kalınlık farkının toplumun %5'den daha azında görülürken, 30.4 μm 'den fazla farkın ise %0.5'den daha azında saptandığını bildirmişlerdir.²³

Li ve ark.,²⁴ biyometrik parametrelerin değerlendirildiği interokuler simetri analiz çalışmalarında iki göz arasında SKK açısından yüksek korelasyon olmakla birlikte aynı olguların her iki gözlerindeki SKK farklılığının ort 8 ± 7 μm olduğunu bildirmişlerdir.

Bizim sonuçlarımıza göre sağ ve sol göz SKK arasındaki fark US pakimetri ile -2.08 ± 7.6 μm olup, istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen bu farkın klinik olarak bir anlam ifade etmeyecek kadar küçük miktarlarda olduğu gözlenmiştir. Optik koherens tomografi ile ise 0.036 ± 5.8 μm olup, bu değer istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sonuçlar her iki gözdeki pakimetri değeri tam olarak örtüşmese bile, pterygium, kornea hastalıkları, kornea ödemi gibi SKK değerinin sağlıklı olarak yapılamadığı durumlarda diğer gözün SKK ölçümü ile tahminde bulunulabileceği bilgisini vermektedir.

Myrowitz ve ark.,²⁵ SKK ve posterior korneal elevasyonun her iki gözde yüksek oranda simetrik olduğunu bu değerlerde herhangi bir asimetri saptanması durumunda ölçüm hatalarının olabileceği ihtimali nedeniyle ölçümlerin tekrarlanması gerektiğini, aksi takdirde bu bulguların bir kornea patolojisinin ön belirtisi olabileceğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda iki cihazla yapılan ölçümlerin birbiriyle yüksek oranda korele olmasına rağmen iki yöntem arasındaki sayısal değerlerde istatistiksel anlamlı fark olması nedeniyle bu cihazların birbirleri yerine kullanılmayacağı, ilk ölçüm hangi cihazla yapıldı ise takiplerde de onun kullanılması gerektiği, OKT'nin kullanıcıya bağlı değişkenleri minimize etmesi ve nonkontakt bir yöntem olması açısından US pakimetriye tercih edilebileceği sonucuna varabiliriz.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Goldmann H, Schmidt T. Über Applanationstonometrie. *Ophthalmologica* 1957;134:221-42.
2. Wolfs RCW, Klaver CCW, 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.
3. Doughty MJ, Zaman ML. Human corneal thickness measures: a review and meta-analysis approach. *Surv Ophthalmol*. 2000;44:367-408.
4. Gordon The Ocular Hypertension Treatment Study. Baseline factors that predict the onset of primary open angle glaucoma. *Arch Ophthalmol*. 2002;120:714-20.
5. Marsich MW, Bullimore MA. The repeatability of corneal thickness measures. *Cornea*. 2000;19:792-5.
6. Wheeler NC, Morantes CM, Kristensen RM, et al. Reliability coefficients of three corneal pachymeters. *Am J Ophthalmol*. 1992;113:645-51.
7. Miglior S, Albe E, Guareschi M, et al. Intraobserver and interobserver reproducibility in the evaluation of ultrasonic pachymetry measurements of central corneal thickness. *Br J Ophthalmol*. 2004;88:174-7.
8. Gunvant P, Broadway DC, Watkins RJ. Repeatability and reproducibility of the BVI ultrasonic pachymeter. *Eye*. 2003;17:825-8.
9. Shih CY, Graff Zivin JS, Trokel SL, et al. Clinical significance of central corneal thickness in the management of glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2004;122:1270-5.
10. Doors M, Cruysberg LP, Berendschot TT, et al. Comparison of central corneal thickness and anterior chamber depth measurements using three imaging technologies in normal eyes and after phakic intraocular lens implantation. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2009;247:1139-46.
11. Wong AC, Wong CC, Yuen NS, et al. Correlational study of central corneal thickness measurements on Hong Kong Chinese using optical coherence tomography, Orbscan and ultrasound pachymetry. *Eye* 2002;16:715-21.
12. Leung DY, Lam DK, Yeung BY, et al. Comparison between central corneal thickness measurements by ultrasound pachymetry and optical coherence tomography. *Clin Experiment Ophthalmol* 2006; 34:751-4.
13. Kim HY, Budenz DL, Lee PS, et al. Comparison of central corneal thickness using anterior segment optical coherence tomography vs ultrasound pachymetry. *Am J Ophthalmol* 2008;145:228-32.
14. Li EY, Mohamed S, Leung CK, et al. Agreement among 3 methods to measure corneal thickness: ultrasound pachymetry, Orbscan II and Visante anterior segment optical coherence tomography. *Ophthalmology* 2007;114:1842-7.
15. Zhao PS, Wong TY, Wong, WL, et al. Comparison of central corneal thickness measurement by Visante anterior segment optical coherence tomography with ultrasound pachymetry. *Am J Ophthalmol* 2007; 143: 1047-50.
16. Fishman GR, Pons ME, Seedor JA et al. Assessment of central corneal thickness using optical coherence tomography. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:707-11.
17. Tam ES, Rootman DS. Comparison of central corneal thickness measurements by specular microscopy, ultrasound pachymetry and ultrasound biomicroscopy. *J Cataract Refract Surg*. 2003;29:1179-84.
18. Lin MC, Graham AD, Polse KA et al. Measurement of post-lens tear thickness. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999;40:2833-9.
19. Gordon A, Boggess EA. Variability of ultrasonic pachometry. *Optom Vis Sci*. 1990;67:162-5.
20. Miglior S, Albe E. Intraobserver and interobserver reproducibility in the evaluation of ultrasonic pachymetry measurements of central corneal thickness. *Br J Ophthalmol*. 2004;88:174-7.
21. Shildkrot Y, Liebmann JM, Fabijanczyk B et al.: Central corneal thickness measurement in clinical practice. *J Glaucoma*. 2005;14:331-6.
22. Falavarjani KG, Modarres M, Joshaghani M, et al. Interocular differences of the Pentacam measurements in normal subjects. *Clin Exp Optom* 2010;93:26-30.
23. Khachikian SS, Belin MW, Ciolino JB. Intrasubject corneal thickness asymmetry. *J Refract Surg* 2008;24:606-9.
24. Li Y, Bao FJ. Interocular symmetry analysis of bilateral eyes. *J Med Eng Technol*. 2014;38:179-87.
25. Myrowitz EH, Kouzis AC, O'Brien TP. High interocular corneal symmetry in average simulated keratometry, central corneal thickness, and posterior elevation. *Optom Vis Sci*. 2005;82:428-31.