

Yazışma Adresi
Correspondence Address

Haşim USLU
Hisar Hospital Intercontinentale,
Göz Kliniği, İstanbul, Türkiye
ahasimuslu@yahoo.com

Geliş Tarihi : Mar 15, 2021
Received
Kabul Tarihi : Tem 27, 2021
Accepted
E Yayın Tarihi : May 01, 2022
Online published

Bu makalede yapılacak atf
Cite this article as

Uslu H, Altinel MG,

Kanra AY.
Pentacam Scheimpflug Sistemi,
Topcon KR-8100P
Otokeratorefraktometre ve
Lenstar LS900 Biyometri ile
Ölçülen Keratometrik Değerler için
Cihazların Uyumuna
Kornea Çapının Etkisi
Akd Tıp D 2022; 8(2): 134-139

Haşim USLU
Hisar Hospital Intercontinentale,
Göz Kliniği, İstanbul, Türkiye
ORCID ID: 0000-0002-6362-2056

Meltem Güzin ALTINEL
İstanbul Fatih Sultan Mehmet
Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Göz Kliniği, İstanbul, Türkiye
ORCID ID: 0000-0003-1359-8577

Ayşe Yağmur KANRA
İstanbul Sultan 2.Abdülhamid Han
Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Göz Kliniği, İstanbul, Türkiye
ORCID ID: 0000-0001-6804-5510

Pentacam Scheimpflug Sistemi, Topcon KR-8100P Otokeratorefraktometre ve Lenstar LS900 Biyometri ile Ölçülen Keratometrik Değerler için Cihazların Uyumuna Kornea Çapının Etkisi

Effect of Corneal Diameter on Compliance of Devices for Keratometric Values Measured by Pentacam Scheimpflug System, Topcon KR-8100P Autokeratorefractometer and Lenstar LS900 Biometer

ÖZ

Amaç:

Pentacam Scheimpflug sistemi, Topcon KR-8100P otokeratorefraktometre ve Lenstar LS900 biyometri ile ölçülen keratometri değerleri için cihazların uyumuna horizontal kornea çapının etkisini araştırmak.

Gereç ve Yöntemler:

Çalışmaya 78 olgunun 140 gözü dahil edildi. Çalışmadaki gözler, kornea çapı <12 mm'den küçük olanlar (n=62, %44,3) grup 1 ve kornea çapı >12 mm olanlar (n=78, %55,7) grup 2 olmak üzere iki gruba ayrıldı. Tüm gözlerde Pentacam, Topcon ve Lenstar cihazları kullanılarak ölçülen K1 (düz keratometri), K2 (dik keratometri) ve Km (ortalama keratometri) keratometrik ölçüm verileri geriye dönük olarak incelendi. Ek olarak, gruplar diğer oküler biyometrik datalar açısından da kıyaslandı. Cihazların keratometri ölçümleri açısından uyumunu saptamak için her iki grupta sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) ve 95% LoA (limits of agreement) hesaplandı. Cihazların ikili karşılaştırmalarında 95% LoA'ya göre alt ve üst limitler arasındaki fark 1 D altında ise cihazlar birbirinin yerine kullanılabilir kabul edildi.

Bulgular:

Çalışmadaki hastaların yaş ortalaması 31,05±8,13 olup, gruplar arasında hastaların yaşı, cinsiyeti ile gözlerin sferik eşdeğeri açısından anlamlı fark yoktu (p>0,05). Grup 1'deki ortalama K1, K2 ve Km değerleri bütün cihazlarla grup 2'den anlamlı olarak daha yüksek bulundu (p<0,05). Ortalama ön kamara derinliği, aköz derinlik ve aksiyel uzunluk ölçümleri ise grup 1'de grup 2'ye göre anlamlı olarak daha düşük bulundu (p<0,05). Her iki grupta da cihazların ikili karşılaştırmalarında, ölçülen K1, K2 ve Km değerleri için cihazlar ICC'ye göre %95'in üzerinde birbiriyle uyumlu bulundu. Her iki grupta da K2 değerleri için cihazlar birbirinin yerine kullanılabilir değildi. Grup 2'de ise K1 ve Km için bütün cihazlar birbirinin yerine kullanılabilir idi. Grup 1'de ise K1 için sadece Lenstar-Topcon, Km için ise Pentacam-Lenstar ve Lenstar-Topcon birbirinin yerine kullanılabilir.

Sonuç:

Üç cihazda da keratometrik ölçümler açısından her ne kadar ICC değerleri temel alındığında istatistiksel olarak birbiriyle uyumlu görünse de, 95% LoA'ya göre K2 ölçümleri açısından kornea çapından bağımsız olarak birbiriyle uyumsuzdur ve klinik uygulamalarda birbiri yerine kullanılamaz. K1 ve Km ölçümleri için ise kornea çapı >12 mm olan grupta cihazlar arasındaki uyum daha iyidir ve cihazlar birbiri yerine kullanılabilir.

Anahtar Sözcükler:

Pentacam Scheimpflug sistemi, Keratometri, Lenstar biyometri

ABSTRACT**Objective:**

To determine the effect of white-to-white (WTW) corneal diameter on the agreement in keratometric readings obtained using Pentacam Scheimpflug system, Topcon KR-8100P auto-keratorefractometer, and Lenstar LS900 biometer.

Material and Methods:

A total of 140 eyes of 78 patients were examined in this study. The eyes in the study were divided into two groups: 62 eyes (44.3%) with corneal diameter <12 mm in group 1, and 78 eyes (55.7%) with corneal diameter >12 mm in group 2. The data of keratometric readings: K1 (flat keratometry), K2 (steep keratometry), and Km (mean keratometry) measured using the Pentacam, Topcon, and Lenstar devices was obtained retrospectively. In addition, groups were also compared in terms of other ocular biometric data. For determining the agreement of the devices for keratometric readings, interclass correlation coefficient (ICC) and 95% LoA (limits of agreement) were calculated in both of the groups. According to 95% LoA, if the difference between lower and upper limits is below 1 D, the devices were considered to be interchangeable in paired comparisons of devices.

Results:

The mean age of the patients in the study was 31.05±8.13, and there was no significant difference for age, sex, spherical equivalent, and side between the groups ($p>0.05$). The mean K1, K2, and Km values of the group 1 were significantly higher than the group 2 ($p<0.05$). The mean anterior chamber depth, aqueous depth, and axial length values were significantly lower in the group 1 ($p<0.05$). In paired comparisons of the devices in both groups, the K1, K2 and Km values measured by the devices were found to be compatible with each other over 95% according to ICC. The devices for K2 values were not interchangeable in both groups. In group 2, all devices for K1 and Km were used interchangeably. In Group 1, only Lenstar-Topcon for K1 and Pentacam-Lenstar and Lenstar-Topcon for Km can be used interchangeably.

Conclusion:

Although three devices are seen statistically compatible with each other in terms of keratometry measurements based on

ICC values, K2 measurements according to 95% LoA are incompatible with each other regardless of the corneal diameter and are not interchangeable in clinical applications. For K1 and Km measurements, the agreement between devices is better and devices are interchangeable in the group with a corneal diameter > 12 mm.

Key Words:

Pentacam Scheimpflug system, Keratometry, Lenstar biometer

GİRİŞ

Keratometri ölçümleri, katarakt ameliyatı olacak hastalarda göz içi lensi (GİL) hesaplamalarında çok önemlidir. Son zamanlarda premium GİL'lerin kullanıma girmesiyle ameliyat sonrası minimum refraktif kusur ile hastayı tedavi edebilmek açısından doğru keratometrik ölçümler yapmanın önemi daha da artmıştır. Keratometri ölçümleri aynı zamanda keratokonus tanısı ve tedavi takibinde de önemlidir. Gelişen teknoloji ile keratometri değerlerini ölçmek ya da ölçüm hatalarını azaltmak için farklı teknikler ve yeni teknolojik araçlar geliştirilmiştir (1). Keratometri değerleri saptanırken birbirinden farklı cihazlarla ölçüm yapmak ölçümlerin güvenilirliğini arttırmak için yardımcı olabilir. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerde optik biyometriye ulaşma problemi nedeniyle katarakt ameliyatından önce GİL hesaplanmasında aplanasyon ve ultrasonik biyometri kullanılması gerekebilir. Benzer şekilde görme eksenini boyunca olan ortam opasitesi, düşük görme keskinliği veya fiksasyon kaybı olan bir göz için, optik biyometri ile ölçüm yapmak mümkün değilse, A-tarama aplanasyon ile GİL gücü hesaplaması ve ultrasonik biyometri ölçümleri dikkate alınır. Bu durumda keratometrik ölçümlerin otokeratorefraktometre, topografi veya başka bir yöntemle elde edilmesi gerekir. Pentacam Scheimpflug sistemi, dönen bir Scheimpflug kamera kullanan, invazif olmayan bir ön segment topografisidir. Korneayı, ön kamarayı ve lensi görüntüleme yeteneğine sahiptir. 2002 yılında dijital döner Scheimpflug sistemi kullanan ilk kornea ve ön segment topografi sistemi olarak tanıtıldı. Bu cihaz, korneanın eğriliğini ve diyoptrik eşdeğerini ölçmek için merkezi 3,0 mm kornea halkasında birbirine dik iki ana meridyeni dikkate alır. Lenstar LS900, GİL implantasyonu için uygun güç ve GİL tipinin belirlenmesine yardımcı olmak üzere oküler ölçümler elde etmek ve hesaplamalar yapmak için kullanılan temassız bir optik biyometri cihazıdır. Lenstar LS900, aksiyel uzunluğu (AU) ölçmek için optik prensipleri (lazer interferometri) kullanır ve kornea apeksinden retina pigment epiteline (RPE) olan mesafeyi ölçer. AU'ya ek olarak, santral kornea kalınlığı (SKK), ön kamara derinliği (ÖKD), lens kalınlığı (LK), K1, K2, düz meridyenin eksen ve limbustan-limbusa olan mesafeyi ölçer. Lenstar, keratometri değerlerini iki halka halinde düzenlenmiş içte 1.65 mm ve dışta 2.30 mm çapında 32 reflektif ışık spotu kullanarak ölçer. Topcon KR 8100P otokeratorefraktometre, gelişmiş test hassasiyeti için döner prizma ölçüm sistemi ve 10 Placido halkası kullanarak refraksiyon ve keratometriyi aynı anda ölçen çok işlevli bir cihazdır. Korneanın merkezi 3,0 mm'lik

kısının eğriliğini değerlendirir ve ön korneanın eğrilik yarıçapı ile farklı ışınlardaki değişiklikleri belirler.

Çalışmamızda limbustan-limbusa kornea çapı ölçümleri farklı olan gözleri içeren iki grupta Pentacam Scheimpflug sistemi, Lenstar LS900 biyometri ve Topcon otokeratorefraktometre cihazlarının keratometrik değerlerin ölçümündeki uyumu değerlendirerek, kornea çapı değişkeninin cihazların uyumuna etkisini test etmeyi amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Çalışmada göz kliniğimizde Ocak 2018-Ağustos 2020 arasında refraktif cerrahi işlemi yapılmış, Pentacam Scheimpflug sistemi (Oculus Wetzlar, Germany), Lenstar LS900 optik biyometri (Haag-Streit AG, Koeniz, Switzerland) ve Topcon KR-8100P otokeratorefraktometre ile keratometri ölçüm kayıtları mevcut olan 78 hastanın 140 gözüne ait veriler retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışmadaki gözler, Lenstar LS900 biyometri cihazıyla ölçülen limbustan-limbusa kornea çapı ölçümüne göre >12 mm olanlar grup 1 ve <12 mm olanlar grup 2 olmak üzere iki gruba ayrıldı. Son altı hafta içinde yumuşak ya da sert kontakt lens kullanıma öyküsü olan, keratokonus tanısı olan, korneaya müdahale edilerek uygulanan herhangi bir cerrahi operasyon geçirme öyküsü olan, korneadan ölçüm almayı engelleyecek boyutta opasitesi olan, korneal patolojisi olan ve 18 yaş altı hastalar çalışma dışı bırakıldı. Gruplardaki hastaların yaşları, cinsiyetleri ile gruplardaki gözlerin taraf farklılıkları ve refraktif kusur sferik eşdeğerleri (SE) karşılaştırıldı. K1 (düz meridyen), K2 (dik meridyen) ve Km (ortalama keratometri) değerleri için her üç cihazın da birbirleri ile olan uyumu değerlendirildi. Cihazlar ile ölçülen korneal astigmatizma (AST), SKK, ÖKD, aköz derinliği (AD), AU ve LK değerleri için gruplar karşılaştırıldı. Bu çalışma, Beykoz Üniversitesi Araştırma ve Proje Geliştirme Etik Komisyonundan Etik Kurul onayı alınarak (16.11.2020 tarihli, 2020/4 sayılı karar) ve Helsinki Deklarasyonu'na uyularak yapılmıştır.

İstatistiksel İncelemeler

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks testi ile değerlendirilmiştir. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma, frekans) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student t test kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki Kare testi kullanıldı. Cihazların uyum düzeylerinin belirlenmesinde sınıf içi korelasyon katsayısı (interclass correlation coefficient-ICC) hesaplandı. Cihazların keratometrik ölçümlerinin uyumunun limitlerini belirlemek için 95% LoA (limits of agreement) bakıldı. Anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışma 41'i (%52,6) kadın ve 37'si (%47,4) erkek olmak üzere toplam 78 hastanın 140 gözünü ile yapılmıştır. Hastaların

yaş ortalaması $31,05 \pm 8,13$ 'tür (21-55). Çalışmadaki gözler kornea çapına göre iki gruba ayrılarak incelenmiş olup, grup 1'de kornea çapı 12 mm'nin altında 62 göz (%44,3); grup 2'de ise 12 mm'nin üzerinde 78 göz (%55,7) bulunmaktadır. Grup 2'deki 78 gözün çap ortalaması 12,53 (12,01-13,35) mm olup, grup 1'deki 62 gözün kornea çapı ortalaması ise 11,77 mm'dir (11,14-11,99).

Gruplardaki hastaların genel özellikleri ile gözlerin SE ve taraf farklılıkları karşılaştırması Tablo I'de gösterilmiştir.

Tablo I. Gruplardaki hastaların genel özelliklerin ve gözlerin sferik eşdeğer ve taraf farklılıklarının değerlendirilmesi

	Kornea çapı		Total	
	<12 mm (Grup 1)	>12 mm (Grup 2)		
	(Min-Maks) (Ort±SS)	(Min-Maks) (Ort±SS)		
Yaş	(21-54) (31,77±8,25)	(22-55) (30,86±8,05)	(21-55) (31,26±8,12)	
SE	((-6,38)-(-1,88)) ((-2,8)±1,66)	((-5,63)-(-2,5)) ((-2,56)±1,58)	((-6,38)-(-2,5)) ((-2,67)±1,6)	
	n (%)	n (%)	n (%)	
Cinsiyet	K	34 (%54,8)	39 (%50)	73 (%52,1)
	E	28 (%45,2)	39 (%50)	67 (%47,9)
Göz taraf	Sağ	30 (%49,2)	39 (%50,6)	69 (%50)
	Sol	31 (%50,8)	38 (%49,4)	69 (%50)

¹Student t Test

²Ki-Kare Test

Min: minimum, Maks: maksimum, Ort: ortalama, SS: standart sapma,

K: kadın, E: erkek, SE: sferik eşdeğer.

iki grup değişik ölçüm parametreleri açısından karşılaştırıldığında, her üç cihaz ile de ölçülen K1, K2 ve Km değerleri ortalamaları grup 1'de diğer gruptan istatistiksel olarak anlamlı biçimde yüksek bulundu ($p < 0,05$). Pentacam ve Lenstar ile ölçülen ÖKD, her iki cihazla olan ölçümde, grup 1'de diğer gruba göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde düşük bulundu ($p < 0,05$). Ayrıca Lenstar ile ölçülen AU ve AD değeri de grup 1'de, diğer gruba göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde düşük bulundu ($p < 0,05$). AST, SKK ve LK değerleri açısından gruplar arasında anlamlı fark tespit edilmedi ($p > 0,05$). Ölçüm parametreleri farklılıklarının gruplar arasında karşılaştırılması Tablo II'de gösterilmiştir.

Tablo II. Cihazlarla ölçülen farklı ölçüm parametrelerinin gruplar arası karşılaştırması

		Kornea çapı		Total	p
		<12 mm (Grup 1)	>12 mm (Grup 2)		
		(Min-Maks) (Ort±SS)	(Min-Maks) (Ort±SS)		
Pentacam	K1	(40,2-47,2) (43,77±1,47)	(40,1-44,8) (42,57±1,11)	(40,1-47,2) (43,1±1,41)	0,000*
	K2	(41,3-47,6) (44,88±1,48)	(40,7-47,4) (43,87±1,34)	(40,7-47,6) (44,32±1,49)	0,000*
	Km	(40,7-47,4) (44,32±1,45)	(40,6-46,1) (43,22±1,19)	(40,6-47,4) (43,74±1,42)	0,000*
	AST	(0,1-2,9) (1,1±0,69)	(0,1-3,5) (1,27±0,68)	(0,1-3,5) (1,2±0,69)	0,132
	SKK	(497-605) (563±26,01)	(509-639) (560,68±31,57)	(497-639) (561,71±29,16)	0,642
	ÖKD	(2,84-4,22) (3,71±0,29)	(3,15-4,31) (3,89±0,28)	(2,84-4,31) (3,81±0,29)	0,000*
Lenstar	K1	(40,19-46,82) (43,74±1,49)	(40,18-44,84) (42,59±1,09)	(40,18-46,82) (43,1±1,4)	0,000*
	K2	(41,46-47,74) (44,82±1,51)	(40,65-47,73) (43,81±1,36)	(40,65-47,74) (44,25±1,51)	0,000*
	Km	(40,86-47,07) (44,28±1,45)	(40,6-46,22) (43,2±1,18)	(40,6-47,07) (43,68±1,41)	0,000*
	AST	(0,-3,17) (1,07±0,74)	(0,11-3,72) (1,22±0,72)	(0,-3,72) (1,15±0,73)	0,255
	SKK	(482-604) (555,35±26,03)	(510-639) (553,47±30,78)	(482-639) (554,31±28,09)	0,702
	ÖKD	(2,61-4,27) (3,59±0,46)	(3,13-4,62) (3,83±0,28)	(2,61-4,62) (3,72±0,39)	0,000*
Topcon	AU	(22,52-26,76) (24,39±0,84)	(22,26-26,14) (24,87±0,85)	(22,26-26,76) (24,66±0,88)	0,001*
	AD	(2,52-3,73) (3,08±0,24)	(2,72-4,01) (3,19±0,89)	(2,72-4,01) (3,14±0,68)	0,000*
	LK	(3,26-4,25) (3,68±0,26)	(2,94-4,34) (3,69±0,28)	(2,94-4,34) (3,69±0,27)	0,807
	K1	(40,47-5) (43,86±1,61)	(40,25-44,75) (42,62±1,11)	(40,47-5) (43,17±1,48)	0,000*
	K2	(41,5-47,75) (44,66±1,47)	(40,75-47,5) (43,64±1,3)	(40,75-47,75) (44,09±1,47)	0,000*
	Km	(40,75-47,38) (44,26±1,49)	(40,63-46,13) (43,13±1,17)	(40,63-47,38) (43,63±1,43)	0,000*
AST	(0,-2,75) (0,93±0,65)	(0,-2,75) (1,04±0,59)	(0,-2,75) (0,99±0,62)	0,295	

Student t Test * $p < 0,05$

Min: minimum, Maks: maksimum, Ort: ortalama, SS: standart sapma, K1: dik keratometri, K2: dik keratometri, Km: ortalama keratometri, AST: korneal astigmatizma değeri, SKK: santral korneal kalınlık, ÖKD: ön kamara derinliği, AU: aksiyel uzunluk, AD: aköz derinliği, LK: lens kalınlığı

Gruplarda cihaz uyumlarının ikili karşılaştırılması için bakılan ortalama, standart sapma, ortalama fark, 95% LoA ve ICC Tablo III, IV ve V'te gösterilmiştir.

Pentacam ve Lenstar cihazlarının karşılaştırmasında grup 1'de, K1 ve K2 değerleri için 95% LoA'ya göre alt limit ve üst limitler arasındaki fark 1 D'nin üzerindeyken, Km değeri için 1 D'nin altındadır. Grup 2'de ise K2 için 1 D'nin üzerindeyken, K1 ve Km için 1 D'nin altındadır (Tablo III).

Tablo III. Keratometrik değerler için kornea çapına göre Pentacam-Lenstar cihazlarının uyumu

Kornea çapı		Pentacam	Topcon	Ortalama	p	95% LoA		ICC
		Ort±SS	Ort±SS	fark		Alt limit	Üst limit	
<12 mm	K1	43,77±1,47	43,86±1,61	-0,09±0,37	0,076	-0,82	0,64	0,971
	K2	44,88±1,48	44,66±1,47	0,23±0,45	0,000*	-0,65	1,11	0,954
	Km	44,32±1,45	44,26±1,49	0,06±0,32	0,151	-0,57	0,69	0,977
>12 mm	K1	42,57±1,11	42,62±1,11	-0,05±0,25	0,094	-0,54	0,44	0,974
	K2	43,87±1,34	43,64±1,3	0,23±0,32	0,000*	-0,40	0,86	0,971
	Km	43,22±1,19	43,13±1,17	0,09±0,23	0,001*	-0,36	0,54	0,980

Paired Samples t test *p<0.05

LoA: limits of agreement (cihaz uyumunun sınırları), ICC: Interclass correlation coefficient (Sınıf içi korelasyon katsayısı), K1: düz keratometri, K2: dik keratometri, Km: ortalama keratometri, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Pentacam ve Topcon cihazlarının karşılaştırmasında, grup 1'de 95% LoA'ya göre alt ve üst limitler arasındaki fark tüm keratometrik değerler için 1 D'nin üzerindedir. Grup 2'de ise, K2 için 1 D'nin üzerinde, K1 ve Km için 1 D'nin altındadır (Tablo IV).

Tablo IV. Keratometrik değerler için kornea çapına göre Pentacam-Topcon cihazlarının uyumu

Kornea çapı		Pentacam	Topcon	Ortalama	p	95% LoA		ICC
		Ort±SS	Ort±SS	fark		Alt limit	Üst limit	
<12 mm	K1	43,77±1,47	43,86±1,61	-0,09±0,37	0,076	-0,82	0,64	0,971
	K2	44,88±1,48	44,66±1,47	0,23±0,45	0,000*	-0,65	1,11	0,954
	Km	44,32±1,45	44,26±1,49	0,06±0,32	0,151	-0,57	0,69	0,977
>12 mm	K1	42,57±1,11	42,62±1,11	-0,05±0,25	0,094	-0,54	0,44	0,974
	K2	43,87±1,34	43,64±1,3	0,23±0,32	0,000*	-0,40	0,86	0,971
	Km	43,22±1,19	43,13±1,17	0,09±0,23	0,001*	-0,36	0,54	0,980

Paired Samples t test *p<0.05

LoA: limits of agreement (cihaz uyumunun sınırları), ICC: Interclass correlation coefficient (Sınıf içi korelasyon katsayısı), K1: düz keratometri, K2: dik keratometri, Km: ortalama keratometri, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Lenstar ve Topcon cihazları karşılaştırıldığı zaman grup 1'de, K2 için 95% LoA'ya göre alt ve üst limitler arasındaki fark 1 D'nin üzerindeyken, K1 ve Km için 1 D'nin altındadır. Grup 2'de ise benzer şekilde 95% LoA'ya göre alt ve üst limitler arasındaki fark K2 için 1 D'nin üzerindeyken, K1 ve Km için 1 D'nin altındadır (Tablo V).

Tablo V. Keratometrik değerler için kornea çapına göre Lenstar-Topcon cihazlarının uyumu

Kornea çapı	grup	Lenstar	Topcon	Ortalama fark	p	95% LoA		ICC
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS		Alt limit	Üst limit	
<12 mm	K1	43,74±1,49	43,86±1,61	-0,12±0,25	0,000*	-0,61	0,37	0,987
	K2	44,82±1,51	44,66±1,47	0,16±0,32	0,000*	-0,47	0,79	0,977
	Km	44,28±1,45	44,26±1,49	0,02±0,19	0,384	-0,35	0,39	0,992
>12 mm	K1	42,59±1,09	42,62±1,11	-0,03±0,16	0,114	-0,33	0,27	0,990
	K2	43,81±1,36	43,64±1,3	0,17±0,31	0,000*	-0,44	0,78	0,973
	Km	43,2±1,18	43,13±1,17	0,07±0,21	0,004*	-0,34	0,48	0,985

Paired Samples t test *p<0.05

LoA: limits of agreement (cihaz uyumunun sınırları), ICC: Interclass correlation coefficient (Sınıf içi korelasyon katsayısı), K1: düz keratometri, K2: dik keratometri, Km: ortalama keratometri, Ort: ortalama, SS: standart sapma

TARTIŞMA

Oftalmoloji pratiğinde keratometri değerlerinin doğru ölçülmesi birbirinden farklı hastalıkların tanı, tedavi ve takibinde oldukça önemlidir. Hassas keratometrik ölçümler sayesinde göze uygun eğrilğe sahip uygun kontakt lenslerin reçetelenmesi, doğru ölçülmediği takdirde ciddi refraktif hatalara sebep olabilen uygun GİL'in belirlenmesi ve keratokonus tanısının konup tedavi sonrası takibinin doğru şekilde yapılması mümkün olmaktadır. Keratometrik ölçümler için pek çok farklı cihaz kullanılmaktadır ve bu cihazların hassas ölçümler alması kadar birbirinin yerine kullanılabilirliği de önemlidir. Çalışmamızda Pentacam Scheimpflug sistemi, Lenstar LS 900 optik biyometri ve Topcon KR 8100-P otorefraktometre cihazlarının keratometrik ölçümlerinin birbiriyle uyumunu ve cihazlar arasındaki uyumun horizontal kornea çapından etkilenip etkilenmediğini değerlendirmeyi amaçladık.

Çalışmamızda, limbustan-limbusa kornea çapının <12 mm ve >12 mm olmasına göre ayrılan gruplar arasında yaş, taraf ve SE açısından anlamlı fark bulunmazken (p>0,05), keratometrik değerler olan K1, K2 ve Km değerlerinde anlamlı fark bulundu (p<0.05). K1, K2 ve Km ortalamaları her üç cihazla da kornea çapı <12 mm olan grupta, diğer gruba göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha yüksek bulundu. Korneal çap arttıkça korneal kırma gücünün azaldığı görüldü. Yapılan çalışmalarda limbustan-limbusa korneal çap ile korneal kırma gücü ve AU ölçümleri arasında korelasyon tanımlanmıştır (2-5). Hoffmann ve ark. (3) korneal çap ile korneal kurvatür arasında anlamlı negatif korelasyon (r=-0,471), Iribarren ve ark. (5) korneal çap ile korneal kırma gücü arasında negatif korelasyon (r=-0,399) bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Yaycıoğlu ve ark. (6) da yaptıkları çalışmada keratometri değerleri ile kornea çapı arasında negatif korelasyon olduğunu bildirmiştir. Touzeau ve ark. (4) ise limbustan-limbusa korneal çap ile anterior korneal radius arasında pozitif korelasyon (r=0,6) olduğunu bildirmiştir. Aksine çalışmalar olsa da birçok yazar bizim çalışmamızda olduğu gibi limbustan-limbusa korneal çap arttıkça korneal kırma gücünün azaldığını bildirmiştir.

Çalışmamızda, gruplar arasında keratometrik değerler dışında ÖKD ve AD gibi ön segment parametreleri ve AU açısından da istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu (p<0.05). Korneal çap <12 mm olan grupta AU, AD ve ÖKD diğer

gruptan istatistiksel olarak anlamlı biçimde düşük bulundu ve korneal çap arttıkça, buna uyumlu şekilde gözün diğer büyüklük ölçümlerinin de arttığı gösterildi. Literatürdeki çalışmalarda uzun gözlerde korneal kırma gücü ve lens gücünün daha az olduğu ve kısa gözlerde bunun tam tersi olduğu ve bu sayede emetropizasyonun sağlandığı, gözün doğumdan itibaren büyürken bazı biyometrik parametrelerini değiştirerek emetropizasyona katkı sağladığı bildirilmiştir (7-9). Bizim çalışmamızda da gerek keratometrik değerler ile ilgili bulgular gerekse büyüklük ölçümleri bu hipotezle uyumlu bulunmuştur. Çalışmamızda, bu hipotezden farklı olarak lens kırma gücünü etkileyebilecek LK açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

ICC, iki değişken arasındaki uyumun saptanmasında istatistiksel bir yöntem olarak kullanılabilir; ancak 95% LoA, cihazlar arasındaki uyumu değerlendirmek için daha iyi bir göstergedir (10). Farklı cihazlarla yapılan keratometrik ölçümleri karşılaştırmak için dar bir LoA - 1 D'den küçük - iyi bir cihaz uyumu olarak kabul edilir, 0,5D'den azsa mükemmel bir uyum olduğu söylenebilir. Aralık 1 D'den daha genişse, cihazlar birbirinin yerine kullanılamaz (11). Bizim çalışmamızda her iki grupta da yapılan ikili cihaz karşılaştırmalarında 95% LoA'ya göre alt ve üst limitler arasındaki fark K2 değerleri için 1 D'nin üzerinde bulunmuştur. Km için bu fark kornea çapı <12 mm olan gruptaki Pentacam-Topcon karşılaştırması hariç bütün karşılaştırmalarda 1 D'nin altında bulunmuştur. Kornea çapı <12 mm olan grupta Pentacam-Topcon karşılaştırması için bütün keratometrik değerler için 95% LoA'ya göre alt ve üst limitler arasındaki fark 1 D'nin üzerindedir ve bu grupta bu iki cihaz arasında en düşük klinik uyum olduğu söylenebilir. Genel olarak da cihazlar arasındaki uyumsuzluk kornea çapı <12 mm olan grupta daha fazladır. Cihazların birbiriyle karşılaştırılmasında bulunan geniş LoA aralıkları nedeniyle, cihazların K2 ölçümleri için birbiri yerine kullanılabilirliği kornea çapından bağımsız olarak klinik olarak uygun bulunmamıştır. K1 ve Km için ise kornea çapı >12 mm olan grupta bütün cihazların ikili karşılaştırmasında 95% LoA'ya göre alt ve üst limitler arasındaki fark 1 D'nin altındadır ve bu parametreler için cihazlar bu grupta birbiri yerine kullanılabilir. Kornea çapı <12 mm olan grupta ise 95%LoA'ya göre fark K1 için sadece Lenstar-Topcon karşılaştırmasında, Km için ise sadece Pentacam-Lenstar ve Lenstar-Topcon karşılaştırmasında 1 D'nin altındadır.

Birçok çalışmada, Lenstar'ın sağlıklı gözlerde saptadığı keratometrik değerler, IOLMaster (CarlZeiss Meditec, Jena, Almanya), Sirius Scheimpflug-Placido topografi ve Tomey-RC-5000 otomatik keratometre gibi diğer cihazlarla karşılaştırıldı (12-16). Buckhurst ve ark. (12) Lenstar ile ölçülen korneal kurvatür ölçümlerini IOLMaster ile benzer bildirmiştir. Hoffer ve ark. (13) Lenstar ve IOLMaster ile kataraktlı ve saydam lensli gözlerden elde ettikleri ölçümleri karşılaştırmış ve Lenstar ile ölçülen keratometri değerlerinin daha düz ölçüldüğünü bildirseler de cihazlar arasında uyumun iyi olduğunu bildirmiştir. Chen ve ark. (15) Scheimpflug sistem ile Lenstar'ı karşılaştırmış ve Km değer-

leri için cihazların klinik olarak birbiri yerine kullanılabilirliğini bildirmiştir. Huang ve ark. (17), Lenstar kullanılarak elde edilen K1, K2 ve Km değerlerinin Scheimpflug sisteminden daha dik olduğunu bildirirken Ucakhan ve ark. (18) da, sağlıklı gözlerde Lenstar'ın keratometrik ölçümlerinin Pentacam'dan anlamlı derecede daha dik olduğunu belirtti ($p<0.001$). Bizim çalışmamızda Pentacam-Lenstar arasında böyle bir fark tespit edilmese de Lenstar-Topcon karşılaştırmasında Lenstar'ın özellikle K2 değerini daha dik ölçtüğü gözlemlenmiştir. Benzer durum Pentacam-Topcon karşılaştırmasında da mevcut olup, Pentacam'ın özellikle K2 değerini Topcon'dan daha dik ölçtüğü görülmüştür.

Çalışmada gruplarda yer alan gözlerin ortalama kornea çapları arasında çok fazla fark olmaması çalışmanın potansiyel bir kısıtlılığıdır. Gelecekte, prospektif olarak tasarlanmış, daha fazla sayıda mikrokornea ve makrokornealı gözleri içeren çalışmalar planlanarak daha kesin sonuçlara ulaşılabilir.

SONUÇ

Çalışmamızda korneal çap arttıkça korneal kırma gücünün azaldığı ve AU, AD, ÖKD gibi değerlerin de emetropizasyonu sağlayacak şekilde korneal çap ile doğru orantılı, keratometriyle ters orantılı olarak değişim gösterdiği saptandı. Pentacam Scheimpflug sistemi, Topcon KR-8100P otokeratorefraktometre ve Lenstar LS900 biyometri cihazları keratometri ölçümleri açısından her ne kadar istatistiksel olarak birbiriyle uyumlu gibi görünse de her iki grupta da geniş 95% LoA aralıkları nedeniyle K2 ölçümü için klinik olarak birbiri yerine kullanılamaz uyumlu bulunmamıştır. K1 ve Km ölçümleri için ise kornea çapı >12 mm olan grupta cihazlar uyumludur ve birbiri yerine kullanılabilir. Kornea çapı <12 mm olan grupta cihazlar arası uyum daha azdır ve birbiri yerine kullanım konusunda dikkatli olmak gereklidir.

Etik Komite Onayı:

Bu araştırma, ilgili tüm ulusal düzenlemelere, kurumsal politikalara ve Helsinki Bildirgesinin ilkelerine uygundur ve Beykoz Üniversitesi Araştırma ve Proje Geliştirme Etik Komisyonu tarafından onaylanmıştır (onay numarası: 2020/4).

Yazar Katkıları:

Fikir – H.U.; Tasarım - H.U.; Denetleme - M.G.A., A.Y.K.; Kaynaklar - H.U.; Malzemeler – H.U.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – H.U., M.G.A. ;Analiz ve/veya Yorum – M.G.A.; Literatür Taraması - A.Y.K.; Yazıyı Yazan - H.U., M.G.A.; Eleştirel İnceleme - A.Y.K.

Çıkar Çatışması:

Yazarların beyan edecek çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek:

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

1. Shammaş HJ. Intraocular Lens Power Calculations. Thorofare, USA: SLACK Incorporated, 2004.
2. R ufer F, Schr oder A, Erb C. White-to-white corneal diameter: normal values in healthy humans obtained with the Orbscan II topography system. *Cornea* 2005;24:259-61.
3. Hoffmann PC, H utz WW. Analysis of biometry and prevalence data for corneal astigmatism in 23, 239 eyes. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:1479-85.
4. Touzeau O, Allouch C, Borderie V, Kopito R, Laroche L. Correlation between refraction and ocular biometry. *J Fr Ophtalmol.* 2003;26:355-63.
5. Iribarren R, Fuentes Bonthoux F, Pfortner T, Chiaradia P, Stell WK. Corneal power is correlated with anterior chamber diameter. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;20;53:3788-91.
6. Yaycıoğlu RA, Pelit A, Toygar O, Akova YA. Ok uler Parametreler, G z İi Basıncı ve G z n Refraktif G c  Arasındaki Korelas yonun İncelenmesi. *T Klin Oftalmol* 2006;15:54-60.
7. Gordon RA, Donzis PB. Refractive development of the human eye. *Arch Ophthalmol* 1985;103:785-9.
8. Ronneburger A, Basarab J, Howland HC. Growth of the cornea from infancy to adolescence. *Ophthalmic Physiol Opt* 2006;26:80-7.
9. Inagaki Y. The rapid change of corneal curvature in the neonatal period and infancy. *Arch Ophthalmol* 1986;104:1026-7.
10. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurements. *Lancet.* 1986;1:307-310.
11. Hua Y, Xu Z, Qiu W, et al. Precision (repeatability and reproducibility) and agreement of corneal power measurements obtained by Topcon KR-1W and iTrace. *PLOS ONE.* 2016;11:e0147086.
12. Buckhurst PJ, Wolffsohn JS, Shah S, Naroo SA, Davies LN, Berrow EJ. A new optical low coherence reflectometry device for ocular biometry in cataract patients. *Br J Ophthalmol.* 2009;93:949–53.
13. Hoffer KJ, Shammaş HJ, Savini G. Comparison of 2 laser instruments for measuring axial length. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:644–8.
14. Cruysberg LP, Doors M, Verbakel F, Berendschot TT, De Brabander J, Nuijts RM. Evaluation of the Lenstar LS900 non-contact biometer. *Br J Ophthalmol.* 2010;94:106–10.
15. Chen W, Mc Alinden C, Pesudovs K, Wang Q, Lu F, Feng Y, et al. Scheimpflug-Placido topographer and optical low-coherence reflectometry biometer: repeatability and agreement. *J Cataract Refract Surg* 2012;38:1626–32.
16. Huang J, Savini G, Su B, Zhu R, Feng Y, Lin S, Chen H, Wang Q. Comparison of keratometry and white-to-white measurements obtained by Lenstar with those obtained by autokeratometry and corneal topography. *Cont Lens Anterior Eye.* 2015;38(5):363-7.
17. Huang J, Pesudovs K, Wen D, Chen S, Wright T, Wang X, et al. Comparison of anterior segment measurements with rotating Scheimpflug photography and partial coherence reflectometry. *J Cataract Refract Surg.* 2011;37:341–8.
18. Ucakhan OO, Akbel V, Biyikli Z, Kanpolat A. Comparison of corneal curvature and anterior chamber depth measurements using the manual keratometer, Lenstar LS900 and the Pentacam. *Middle East Afr J Ophthalmol.* 2013;20:201–6.