



Tek Taraflı Keratokonus Hastalarında Topografik Özelliklerin Değerlendirilmesi

Topographic Evaluation of Unilateral Keratoconus Patients

© Cumali Değirmenci*, © Melis Palamar*, © Nergis İsmayilova**, © Sait Eğrilmez*, © Ayşe Yağcı*

*Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

**Dünya Göz Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Bakü, Azerbaycan

Öz

Amaç: Tek taraflı keratokonus hastalarında Scheimpflug kamera (Pentacam) ile her iki gözden elde edilen verilerin normal kontrollerle karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma 919 keratokonus hastasının başlangıç muayenelerinin retrospektif taranmasıyla yapılmıştır. Tek taraflı keratokonus olduğu saptanan 31 hastanın 31 keratokonuslu gözü (Grup 1), 31 karşı normal gözü (Grup 2) ve 30 sağlıklı kontrolün 30 sağ gözü (Grup 3) çalışmaya dahil edildi. Tüm hastaların detaylı oftalmolojik muayeneleri ve başvuru anındaki Pentacam verileri incelendi. Bu veriler açısından Grup 1, 2 ve 3 arasındaki ilişki istatistiksel olarak hesaplandı. Ayrıca Grup 2'nin Grup 1 ve Grup 3'ten ayırımını yapmak için kullanılabilecek parametrelerin duyarlılık ve özgüllüğünü belirlemek için ROC eğrisi analizi yapıldı.

Bulgular: Grup 1-2 hastalarında ortalama yaş $30,07 \pm 11,00$ (15-60), Grup 3 hastalarında ise $32,33 \pm 9,30$ (18-45) olarak saptandı ($p=0,392$). Grup 1 ve Grup 2 arasında kornea hacmi dışındaki tüm Pentacam parametrelerinde anlamlı fark mevcuttu ($p<0,05$). Grup 1 ve Grup 3 arasında yapılan karşılaştırmada tüm parametrelerde anlamlı fark tespit edildi ($p<0,05$). Grup 2 ve Grup 3 arasında yapılan değerlendirmede dik keratometri, düz keratometri, ortalama keratometri ve arka elevasyon (PE) ($p>0,05$) dışında diğer parametreler anlamlı derecede farklıydı ($p<0,05$). ROC eğrisi analizleri yapıldığında ise Grup 2'yi Grup 3'ten ayırt etmek için apeks ve en ince nokta arasındaki korneal kalınlık farkı, ortalama progresyon indeksi, yüzey varyans indeksi, yükseklik asimetri indeksi ve inferior-süperior; Grup 2'yi Grup 1'den ayırt etmek için ise CCTapeks, CCTmin, PE ve minimum yarıçapta yüksek duyarlılık ve özgüllük değerleri saptandı.

Sonuç: Tek taraflı keratokonus saptanan hastalarda karşı gözün tamamen normal olmadığı görülmektedir. Bu nedenle tek taraflı keratokonus hastalarının her muayenesinde diğer gözlerin de tetkik ve takip edilmesi önerilir.

Anahtar Kelimeler: Amsler-Krumeich, Scheimpflug kamera, tek taraflı keratokonus

Abstract

Objectives: To compare data obtained by Scheimpflug camera (Pentacam) from both eyes of unilateral keratoconus patients and normal controls.

Materials and Methods: This study was performed by retrospective chart review of 919 keratoconus patients. From these patients, 31 keratoconus eyes of 31 patients with unilateral keratoconus (Group 1), 31 normal fellow eyes of these patients (Group 2), and 30 right eyes of 30 normal controls (Group 3) were included in the study. Detailed ophthalmologic examination and Pentacam parameters at initial examination were analyzed and relationships between Groups 1, 2, and 3 were statistically evaluated. ROC curve analysis was also performed to determine the sensitivity and specificity of parameters that could be used to differentiate Group 2 from Groups 1 and 3.

Results: The mean age was 30.07 ± 11.00 (15-60) in Group 1-2 patients and 32.33 ± 9.30 (18-45) in Group 3 patients ($p=0.392$). In comparison of Pentacam data, there were statistically significant differences between Groups 1 and 2 in all parameters except corneal volume ($p<0.05$). Group 1 and Group 3 were significantly different in all evaluated parameters ($p<0.05$). Steep keratometry, flat keratometry, mean keratometry, and posterior elevation (PE) were statistically similar between Groups 2 and 3 ($p>0.05$), while the other evaluated parameters differed significantly ($p<0.05$). ROC curve analysis showed that the difference in corneal thickness between the apex and thinnest point, progression index, index of surface variance, index of height asymmetry and inferior-superior had the highest sensitivity and specificity in differentiating Group 2 from Group 3, while CCTapeks, CCTmin, PE, and minimum radius had the highest sensitivity and specificity in differentiating Group 2 from Group 1.

Conclusion: In patients with unilateral keratoconus, fellow eyes appear to not be completely normal. Thus, it is recommended that fellow eyes also be evaluated in every examination of unilateral keratoconus patients.

Keywords: Amsler-Krumeich, Scheimpflug camera, unilateral keratoconus

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Cumali Değirmenci, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Tel.: +90 506 859 96 44 E-posta: cudegirmenci@yahoo.com **ORCID-ID:** orcid.org/0000-0002-8268-536X

Geliş Tarihi/Received: 24.05.2018 **Kabul Tarihi/Accepted:** 03.12.2018

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

Giriş

Keratokonus korneayı etkileyen, ilerleyici, merkezi kornea incilmesi, yüksek miyopi ve düzensiz astigmatizma ile seyreden bir hastalıktır. Keratokonus insidansı yaklaşık olarak 1/2000 iken prevalansı 54,5/100,000'dir. Keratokonus hastalığı hem genetik, hem çevresel faktörlerin etkisiyle ortaya çıkmaktadır.^{1,2,3,4}

Keratokonus tanısında klinik muayenenin yanında çeşitli yardımcı cihazlar kullanılmaktadır. Geçmişte keratokonus tanısında korneanın sadece ön yüzünü değerlendirebilme özelliğinde olan Placido disk temelli topografi cihazları kullanılmıştır. Scheimpflug kamera sisteminin (Pentacam, Oculus Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Almanya) geliştirilmesiyle birlikte korneanın arka yüzü de değerlendirilebilmeye başlanmıştır. Bu cihaz yardımıyla klinik olarak normal olduğu düşünülen olgularda ilk saptanan erken dönem değişikliklerin kornea arkasında başladığı tespit edilmiş, bu sayede hastalığın tanısında ve takibinde belirgin bir ilerleme elde edilmiştir.^{5,6,7}

Genel olarak keratokonus ilerleyici bilateral bir hastalıktır. Bir göz başlangıçta etkilenmemiş olsa dahi hastaların büyük çoğunluğunda o gözde de zaman içinde hastalık gelişmektedir. Holland ve ark.'nın⁸ yaptıkları çalışmada başlangıçta tek taraflı keratokonusu olan hastaların %50'sinde normal kabul edilen diğer gözlerinde de keratokonus geliştiği tespit edilmiştir. Ancak Imbornoni ve ark.'nın⁹ uzun süre takip ettikleri 5 hastalık olgu serisinde karşı gözlerin hiçbirinde keratokonus gelişmediğini vurgulamışlardır. Bu nedenle tek taraflı keratokonus dışında preklinal keratokonus, forme fruste keratokonus, keratokonus suspect gibi farklı isimler kullanılmaktadır.^{5,10,11} Tek taraflı keratokonus için farklı oranlar bildirilmekle beraber genel olarak oran %0,5-4,5 arasında değişmektedir.^{8,12,13,14,15,16} Çeşitli çalışmalarda keratokonus hastalarının normal kabul edilen diğer gözlerinin Pentacam verilerinde farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir.^{2,11,17,18,19}

Bu çalışmada amaç kliniğimize başvuru anında tek taraflı keratokonusu olan hastaların normal kabul edilen diğer gözlerinin ön segment parametrelerinin keratokonuslu göz ve kontrol grubu gözleriyle karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışma Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Komitesi'nin onayı alınarak yapıldı (onay numarası: 129362). Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Kornea Birimi'ne başvuran keratokonus tanılı hastaların tıbbi verileri retrospektif olarak incelendi. Bu hastalardan keratokonus nedeniyle kornea cerrahisi ya da travma öyküsü olan ve/veya sağlıklı bir ölçüm alınamamış olanlar çalışma kapsamına alınmadı. Ayrıca başvuru anında kontakt lens kullanımı ve allerjik konjonktivit öyküsü olan hastalar çalışma dışı tutuldu. Kalan 919 hasta arasından başvuru anında tek taraflı keratokonus olduğu tespit edilen 31 hasta (%3,3) çalışmaya dahil edildi. Hastaların en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri, göz içi basıncı ölçümleri, ön ve arka segment muayene bulguları değerlendirildi. Ayrıca hastaların Pentacam ile elde edilmiş olan keratometrik parametreler, topometrik parametreler, arka elevasyon, kornea pakimetrisi ve pakimetrik indeks değerleri incelendi.

Gözler, keratokonuslu gözler (Grup 1; 31 hasta, 31 göz), klinik ve topografik olarak normal olduğu düşünülen diğer gözler (Grup 2; 31 hasta 31 göz) ve kontrol olgularının sağlıklı sağ gözleri (Grup 3; 30 hasta 30 sağ göz) olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Keratokonus tanısında Amsler-Krumeich sınıflaması kullanıldı.²⁰ Bu sınıflamaya göre ekzantrik dikleşmesi olması, miyopi, astigmatizm veya her ikisinin <5 diyoptri (D) olması, merkezi keratometri değerinin <48 D olması evre 1; miyopi, astigmatizma veya her ikisinin 5-8 D olması, merkezi keratometri değerinin <53 D olması, kornea kalınlığının >400 mikron olması evre 2; miyopi, astigmatizm veya her ikisinin 8-10 D olması, merkezi keratometrinin >53 D olması, kornea kalınlığının 300-400 mikron olması evre 3 ve refraksiyonun ölçülemediği, merkezi kornea kalınlığının >55 D olduğu, kornea santralinde skar olması ve kornea kalınlığının <200 mikron olması evre 4 olarak kabul edilmiştir. Gruplar demografik olarak ve Pentacam (Oculus Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Germany) verileri açısından karşılaştırıldı. Pentacam cihazının yazılımına göre güvenilir ölçüm alınana kadar ölçümler tekrarlandı. Bu çalışmada Pentacam ile kornea ön yüzünün keratometrik verileri olarak dik keratometri (Ks), düz keratometri (Kf), ortalama keratometri (Km) ve 4 mm'de inferior-süperior (I-S) farkı; topometrik parametrelerden yüzey varyans indeksi (ISV), vertikal asimetri indeksi (IVA), keratokonus indeksi (KI), santral keratokonus indeksi (CKI), yükseklik asimetri indeksi (İHA), yükseklik desantrasyonu indeksi (İHD), minimum yarıçap (Rmin); ayrıca arka elevasyon (PE), apeks ve en ince noktada korneal kalınlık (CCTapeks, CCTmin), kornea hacmi (CV), ortalama pakimetrik progresyon indeksleri (PPİ) değerlendirmeye alındı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS paket programı 20 (IBM corp. released 2011) kullanılarak yapıldı. Tüm parametrelerin normal dağılımını belirlemek için Shapiro Wilk testi kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmalar One Way Anova testi ile yapıldı, ikili karşılaştırmaların yapılması için Post Hoc Bonferroni testi uygulandı. Demografik verilerin karşılaştırması için ki-kare testi kullanıldı. Parametrelerin duyarlılık ve özgüllük değerlerini belirlemek için ROC eğrisi analizi yapıldı. P değeri 0,05'in altında olanlar istatistiksel açıdan anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Grup 1, 2'de ortalama yaş 30,07±11,00 (15-60), Grup 3'te ise 32,33±9,30 (18-45) saptandı (p=0,392) (Şekil 1). Grup 1, 2'de kadın/erkek oranı 11/19, Grup 3 hastalarında kadın/erkek oranı 16/14 idi (p=0,194).

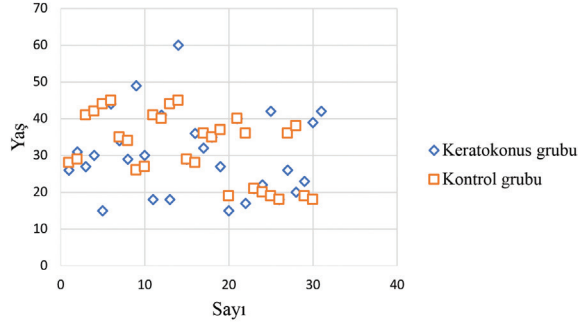
Grup 1 ve Grup 2 arasında Pentacam ile elde edilen veriler karşılaştırıldığında Grup 1'de Ks, Kf, Km, PE, I-S farkı, ISV, IVA, KI, CKI, İHA, İHD ve PPİ değerleri anlamlı olarak daha yüksek bulundu (p<0,05) (Tablo 1). Ayrıca Rmin, CCTapeks ve CCTmin Grup 1'de anlamlı derecede daha düşük saptandı (p<0,05). CV açısından ise iki grup arasında sonuçlar benzerdi (p=0,383).

Tablo 1. Ön segment parametrelerinin ortalama değerleri ve gruplar arası karşılaştırmalar

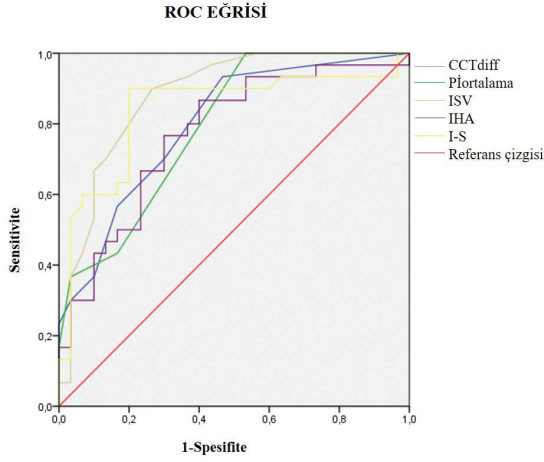
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 1 vs Grup 2	Grup 1 vs Grup 3	Grup 2 vs Grup 3
	Ortalama ± standart deviasyon (minimum-maksimum)			p değeri		
Kornea ön yüzey keratometri indeksleri						
Ks	50,89±6,07 (42,3-67,1)	44,54±1,59 (41,3-47,2)	43,97±1,50 (41,5-46,3)	<0,001	<0,001	0,139
Kf	47,13±4,92 (39,6-61)	43,32±1,64 (40,2-45,8)	43,03±1,47 (40,4-45,3)	<0,001	<0,001	0,473
Km	48,92±5,41 (42,1-64,1)	43,91±1,53 (41-46,1)	43,49±1,46 (41,1-45,7)	<0,001	<0,001	0,239
I-S	6,85±6,40 (-11,8-20,40)	1,53±1,05 -1,33-3,67	0,30±0,80 -1,13-2,23	<0,001	<0,001	<0,001
Topometrik indeksler						
ISV	80,90±43,87 (23-175)	24,6±11,0 (15-76)	16,00±5,00 (9-36)	<0,001	<0,001	<0,001
IVA	0,78±0,47 (0,09-1,97)	0,23±0,08 (0,09-0,51)	0,13±0,06 (0,04-0,33)	<0,001	<0,001	<0,001
KI	1,21±0,17 (0,87-1,66)	1,05±0,02 (1-1,10)	1,02±0,02 (0,98-1,06)	<0,001	<0,001	<0,001
CKI	1,06±0,05 (1-1,19)	1,00±0,01 (0,99-1,09)	0,99±0,006 (0,98-1,01)	<0,001	<0,001	0,021
İHA	31,26±30,71 (2,60-130,9)	8,51±5,82 (0,5-21,10)	3,58±3,59 (0,10-14,9)	<0,001	<0,001	<0,001
İHD	0,09±0,08 (0,004-0,323)	0,02±0,01 (0,006-0,07)	0,008±0,005 (0,001-0,03)	<0,001	<0,001	<0,001
Rmin	6,20±0,86 (4,45-7,59)	7,35±0,39 (5,94-7,94)	7,57±0,28 (7,16-8,09)	<0,001	<0,001	0,021
Arka elevasyon (PE)						
PE	29,35±17,64 (-12,00-66,00)	6,57±4,45 (-2,00-15,00)	6,39±0,25 (5,91-6,88)	<0,001	<0,001	0,439
Kornea kalınlık parametreleri						
Apex	491,63±38,95 (401-580)	520,5±22,58 (461-560)	558,37±31,98 (514-624)	<0,001	<0,001	<0,001
Minimum	465,77±45,66 (356-545)	514,1±23,65 (445-557)	556,33±31,50 (510-619)	<0,001	<0,001	<0,001
Korneal hacim	58,67±3,30 (52,4-66,3)	59,29±3,15 (54,9-64,10)	61,62±4,35 (55,30-71,70)	0,383	0,009	0,031
Ortalama pakimetrik progresyon indeksi						
PPI	2,23±1,21 (0,90-5,40)	1,17±0,20 (0,80-1,80)	0,93±0,15 (0,50-1,20)	<0,001	<0,001	<0,001
Ks: Dik keratometri, Kf: Düz keratometri, Km: Ortalama keratometri, I-S: 4 mm'de inferior-süperior farkı, ISV: Yüzey varyans indeksi, IVA: Vertikal asimetri indeksi, KI: Keratokonus indeksi, CKI: Santral keratokonus indeksi, İHA: Yükseklik asimetri indeksi, İHD: Yükseklik desantrasyonu indeksi, Rmin: Minimum yarıçap, PE: Arka elevasyon, PPI: Pakimetrik progresyon indeksi						

Grup 1 ve Grup 3 arası karşılaştırmada değerlendirilen parametrelerden Ks, Kf, Km, PE, I-S farkı, ISV, IVA, KI, CKI, İHA, İHD, PPI Grup 1'de istatistiksel açıdan anlamlı derecede daha yüksek bulundu ($p<0,001$). Rmin, CCTapeks ve CCTmin ise Grup 1'de anlamlı düzeyde daha düşük olarak saptandı ($p<0,001$). CV değeri de Grup 1'de Grup 3'den anlamlı olarak daha düşük bulundu ($p=0,009$).

Grup 2 ve Grup 3 arasında yapılan istatistiksel analizlerde Ks, Kf, Km ve PE parametrelerinde benzerlik bulundu (p değerleri sırayla, 0,139, 0,473, 0,239). Değerlendirmeye alınan parametreler iki grup arasında (I-S farkı, ISV, IVA, KI, CKI, İHA, İHD, PPI, Rmin, CCTapeks, CCTmin ve CV) anlamlı derecede farklılık göstermekteydi ($p<0,05$).



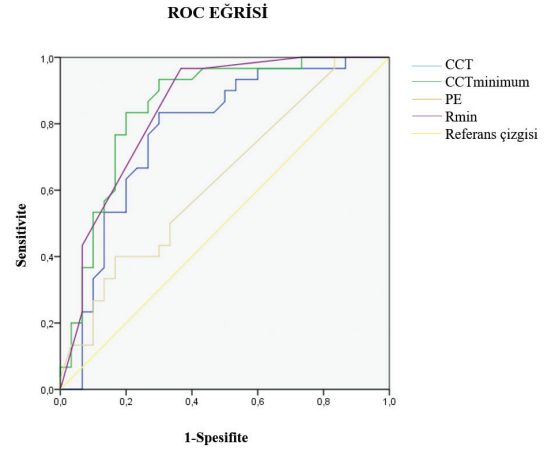
Şekil 1. Gruplarda yaş dağılım eğrisi



Şekil 2. Keratokonuslu hastaların normal kabul edilen diğer gözleri ile sağlıklı kontroller arasındaki ROC eğrisi

İHA: Yükseklik asimetri indeksi, I-S: İnferior-süperior, ISV: Yüzey varyans indeksi

Grup 2 ve Grup 3 arasında ROC eğrisi analizi ile Grup 2'yi Grup 3'ten ayırt etmek için kullanılabilecek parametrelerden eğrinin altında kalan alanın en yüksek olduğu parametreler eşik değeri 18,50 olan ISV (AUC=0,88) ve 1,25 olan I-S (AUC=0,84) olarak saptandı. Bu parametrelerden başka CCTapeks ve CCTmin farkı olan CCTdiff, PPI ve İHA'da da anlamlı yükseklikler bulundu (Tablo 2, Şekil 2). Yine Grup 1 ve Grup 2 gözler arasındaki ROC eğrisi analizinde Grup 2'deki normal kabul edilen gözlerin keratokonuslu gözlerden ayrılması hedeflenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Grup 2'yi Grup 1'den ayırmak için CCTapeks, CCTmin, PE ve Rmin yüksek duyarlılık ve özgüllük değerleri göstermiştir (Tablo 3 ve Şekil 3).



Şekil 3. Keratokonuslu hastaların normal kabul edilen diğer gözleri ile keratokonuslu gözleri arasındaki ROC eğrisi

PE: Arka elevasyon, CCT: Santral korneal kalınlık, Rmin: Minimum yarıçap

Tablo 2. Tek taraflı keratokonus hastalarında normal kabul edilen gözlerinin kontrol grubundaki katılımcıların gözlerinden ayrılmasında ROC eğrisi analizi

Parametre	AUC	SD	p değeri	Eşik değeri	Duyarlılık	Özgüllük
CCTdiff	0,79	0,05	<0,001	2,50	0,70	0,70
pi ortalama	0,79	0,06	<0,001	1,05	0,60	0,83
ISV	0,88	0,04	<0,001	18,50	0,80	0,80
İHA	0,77	0,06	<0,001	4	0,80	0,63
I-S	0,84	0,06	<0,001	1,25	0,60	0,90

AUC: Eğri altında kalan alan, SD: Standart deviasyon, CCTdiff: Santral korneal kalınlık farkı, pi: Progresyon indeksi, ISV: Yüzey varyans indeksi, İHA: Yükseklik asimetri indeksi, I-S: 4 mm'de inferior-süperior farkı

Tablo 3. Tek taraflı keratokonus hastalarında sağlam gözlerin keratokonuslu gözlerden ayrılmasında ROC eğrisi analizi

Parametre	AUC	SD	p değeri	Eşik değeri	Duyarlılık	Özgüllük
CCTapeks	0,77	0,06	<0,001	502,5	0,83	0,70
CTminimum	0,85	0,05	<0,001	491,5	0,87	0,73
PE	0,63	0,07	0,04	6,01	0,50	0,77
Rminimum	0,84	0,05	<0,001	6,93	0,96	0,63

AUC: Eğrinin altında kalan alan, SD: Standart deviasyon, CCTapeks: Apekteki santral korneal kalınlık, CTminimum: Minimum korneal kalınlık; PE: Arka elevasyon; Rmin: Minimum yarıçap

Tartışma

Keratokonus genellikle bilateral seyirli kronik, non-enflamatuvar bir korneal ektazidir.¹ Keratokonusta ortaya çıkan inceltme santralde değil sıklıkla inferonazal bölgede olmaktadır. Pentacam, korneanın ön ve arka yüzünü beraber değerlendirebilmesi sayesinde hastalığın erken tanı ve takibinde öne çıkmaktadır. Nitekim, erken keratokonus hastalarında değişiklikler korneanın arka yüzünden başlamaktadır. Bu nedenle bu cihazların gelişimi ile beraber keratokonus tanısında duyarlılık belirgin şekilde artmıştır.^{1,2,4}

Bu çalışmada, tek taraflı keratokonus olduğu saptanan hastalarda normal kabul edilen karşı gözlerin keratokonuslu gözler ve sağlıklı kontrol gözlerinden farkları tespit edilmeye çalışılmıştır. Pentacam ile elde edilen veriler değerlendirildiğinde Grup 2'deki hastaların CV dışındaki parametrelerde Grup 1 hastalardan anlamlı derecede farklı olduğu saptanmıştır. Çağıl ve ark.²¹ keratokonus, subklinik keratokonus ve normal kontrollerde CV değerlerini karşılaştırdıklarında bu parametrenin keratokonus ve normal gözleri ayırmada yol gösterici olduğu, ancak keratokonus ve subklinik keratokonus ayırımı yapmada etkili olmadığını göstermişlerdir. Emre ve ark.²² keratokonuslu hastalarda yaptıkları çalışmada hastalığın progresyonu ile beraber CV değerinin azaldığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar da bu verileri destekler niteliktedir. Grup 1'deki keratokonuslu gözlerin Grup 2 ve Grup 3'teki gözlerden anlamlı derecede farklı olduğu saptanmıştır. Ayrıca Grup 2 gözlerin Pentacam verilerinin Grup 3 verilerine özellikle keratometrik veriler açısından istatistiksel olarak daha yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu konuda Bae ve ark.¹⁷ tarafından yapılan çalışmada da, keratokonuslu gözler ile keratokonuslu hastaların diğer gözlerindeki veriler karşılaştırıldığında anlamlı fark olduğu, keratokonuslu hastaların diğer gözlerinin gönüllülere daha yakın olduğu tespit edilmiştir. Hashemi ve ark.²³ yaptıkları çalışmada keratokonuslu gözlerin normal kabul edilen diğer gözlerinin özellikle ortalama keratometrik açıdan anlamlı fark göstermediği, topometrik indekslerin ise anlamlı derecede farklı olduğu saptanmıştır. Bu veriler mevcut çalışmada elde edilen veriler ile paralellik göstermektedir. Bu sonuçlar hastaların mevcut hastalık ortaya çıkmadan diğer gözlerinde hastalığın tespit edilmesinden kaynaklanabileceği gibi, gerçek tek taraflı keratokonus hastalarının tespit edilmiş olmasından da kaynaklanabilir. Ancak bu çalışmaların aksine Muftuoğlu ve ark.¹¹ yaptıkları çalışmada keratokonuslu hastaların diğer gözlerinin sağlıklı kontrollerden anlamlı derecede farklı olduğunu tespit etmişlerdir. Bu gözlerin net bir şekilde ayırt edilebilmesi için ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bu çalışmada, ayrıca keratokonuslu hastaların sağlıklı kabul edilen gözlerinin keratokonuslu gözlerden ve sağlıklı popülasyondan ayrılabilmesi için ROC eğrisi analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Grup 2'nin Grup 3'ten ayırt edilebilmesi için CCTapeks ve CCTmin farkı, PPI, ISV, İHA, I-S; yine Grup 2'yi Grup 1'den ayırmak için ise CCTapex, CCTmin, PE ve Rmin değerlerinde yüksek duyarlılık ve

özelliklik saptanmıştır. Muftuoğlu ve ark.¹¹ yaptıkları çalışmada keratokonus hastalarının sağlıklı kontrollerden ayrılmasında I-S ve PPI'nin yüksek duyarlılık ve özelliklik değerleri gösterdiğini saptamışlardır. Bae ve ark.¹⁷ ise yaptıkları çalışmada keratokonuslu hastaların diğer gözlerinin değerlendirilmesinde I-S ve PE'nin önemine değinmişlerdir. Mihaltz ve ark.²⁴ ise keratokonus tanısında PE'nin en duyarlı parametre olduğunu vurgulamışlardır. Hashemi ve ark.²³ ise pakimetrik indekslerin yanında İVA ve İSV'nin subklinik keratokonusları saptamada yüksek doğruluk oranları gösterdiğini ortaya çıkarmışlardır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar da söz konusu çalışmalarla tutarlılık göstermektedir. Ancak bu değerlerden hiçbirisi tek başına keratokonus tanısı veya ayırımı için kullanılmaya yeterli değildir. Diğer klinik veriler ile birleştirildiğinde tanı değerinin artması olasıdır.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Bu çalışmanın retrospektif olarak yapılıyor olması, sınırlı sayıda olgu üzerinden yapılması ve sadece başvuru anında alınan ölçümler üzerinden bir sonuca ulaşmaya çalışılması çalışmanın kısıtlayıcı yönleridir.

Sonuç

Sonuç olarak, bu çalışmada tek taraflı keratokonus tanısı konulan hastalarda tanı anında karşı gözde keratokonus tanısı koyduracak kadar büyük ölçüm sapmaları olmasa bile bu gözlerin tamamen normal olmadığı saptanmıştır. Ancak elde edilen verilere göre bu hastalara mevcut tanı tetkikleri ile keratokonus tanısı koymak da olası gözükmemektedir. Tek taraflı keratokonus hastalarında, başvuru anında yapılan değerlendirmelerde normal olduğu düşünülen karşı gözlerin de uzun vadede keratokonus gelişimi açısından takibi ve mekanik travmadan uzak durulması tavsiyesinin yapılması özellikle önemlidir.

Etik

Etik Kurul Onayı: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Komitesi'nin onayı alınmıştır (onay numarası: 129362).

Hasta Onayı: Alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkısı

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Melis Palamar, Sait Eğrilmez, Ayşe Yağcı, Konsept: Melis Palamar, Dizayn: Melis Palamar, Cumali Değirmenci, Veri Toplama veya İşleme: Nergis İsmayilova, Cumali Değirmenci, Analiz veya Yorumlama: Melis Palamar, Cumali Değirmenci, Sait Eğrilmez, Ayşe Yağcı, Literatür Arama: Melis Palamar, Cumali Değirmenci, Yazan: Melis Palamar, Cumali Değirmenci, Sait Eğrilmez, Ayşe Yağcı, Nergis İsmayilova.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. Rabinowitz YS. Keratoconus. *Surv Ophthalmol*. 1998;42:297-319.
2. Kamiya K, Ishii R, Shimizu K, Igarashi A. Evaluation of corneal elevation, pachymetry and keratometry in keratoconic eyes with respect to the stage of Amsler-Krumeich classification. *Br J Ophthalmol*. 2014;98:459-463.
3. Palamar M, Onay H, Ozdemir TR, Arslan E, Egrilmez S, Ozkinay F, Yagci A. Relationship between IL1beta-511C>T and ILRN VNTR polymorphisms and keratoconus. *Cornea*. 2014;33:145-147.
4. Gordon-Shaag A, Millodot M, Shneur E, Liu Y. The genetic and environmental factors for keratoconus. *Biomed Res Int*. 2015;2015:795738.
5. Kovacs I, Mihaltz K, Kranitz K, Juhasz E, Takacs A, Dienes L, Gergely R, Nagy ZZ. Accuracy of machine learning classifiers using bilateral data from a Scheimpflug camera for identifying eyes with preclinical signs of keratoconus. *J Cataract Refract Surg*. 2016;42:275-283.
6. Gokul A, Vellara HR, Patel DV. Advanced anterior segment imaging in keratoconus: a review. *Clin Exp Ophthalmol*. 2018;46:122-132.
7. Belin MW, Khachikian SS. An introduction to understanding elevation-based topography: how elevation data are displayed - a review. *Clin Exp Ophthalmol*. 2009;37:14-29.
8. Holland DR, Maeda N, Hannush SB, Riveroll LH, Green MT, Klyce SD, Wilson SE. Unilateral keratoconus. Incidence and quantitative topographic analysis. *Ophthalmology*. 1997;104:1409-1413.
9. Imbornoni LM, Padmanabhan P, Belin MW, Deepa M. Long-Term Tomographic Evaluation of Unilateral Keratoconus. *Cornea*. 2017;36:1316-1324.
10. Klyce SD. Chasing the suspect: keratoconus. *Br J Ophthalmol*. 2009;93:845-847.
11. Muftuoglu O, Ayar O, Ozulken K, Ozyol E, Akıncı A. Posterior corneal elevation and back difference corneal elevation in diagnosing forme fruste keratoconus in the fellow eyes of unilateral keratoconus patients. *J Cataract Refract Surg*. 2013;39:1348-1357.
12. Lee LR, Hirst LW, Readshaw G. Clinical detection of unilateral keratoconus. *Aust N Z J Ophthalmol*. 1995;23:129-133.
13. Phillips AJ. Can true monocular keratoconus occur? *Clin Exp Optom*. 2003;86:399-402.
14. Rabinowitz YS, McDonnell PJ. Computer-assisted corneal topography in keratoconus. *Refractive Corneal Surg*. 1989;5:400-408.
15. Rabinowitz YS, Nesburn AB, McDonnell PJ. Videokeratography of the fellow eye in unilateral keratoconus. *Ophthalmology*. 1993;100:181-186.
16. Wilson SE, Lin DT, Klyce SD. Corneal topography of keratoconus. *Cornea*. 1991;10:2-8.
17. Bae GH, Kim JR, Kim CH, Lim DH, Chung ES, Chung TY. Corneal topographic and tomographic analysis of fellow eyes in unilateral keratoconus patients using Pentacam. *Am J Ophthalmol*. 2014;157:103-109.
18. Orucoglu F. Incidence and Tomographic Evaluation of Unilateral Keratoconus. *Turk J Ophthalmol*. 2013;43:83-86.
19. Aksoy S, Akkaya S, Özkurt Y, Kurna S, Açıkalin B, Şengör T. Topography and Higher Order Corneal Aberrations of the Fellow Eye in Unilateral Keratoconus. *Turk J Ophthalmol*. 2017;47:249-254.
20. Krumeich JH, Kezirian GM. Circular keratotomy to reduce astigmatism and improve vision in stage I and II keratoconus. *J Refract Surg*. 2009;25:357-365.
21. Çağıl N, Çakmak HB, Uğurlu N, Kocamış Sİ, Simavlı H, Şimşek Ş. Corneal Volume Measurements with Pentacam for Detection of Keratoconus and Subclinical Keratoconus. *Turk J Ophthalmol*. 2013;43:77-82.
22. Emre S, Doganay S, Yologlu S. Evaluation of anterior segment parameters in keratoconic eyes measured with the Pentacam system. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33:1708-1712.
23. Hashemi H, Beiranvand A, Yekta A, Maleki A, Yazdani N, Khabazkhoob M. Pentacam top indices for diagnosing subclinical and definite keratoconus. *J Curr Ophthalmol*. 2016;28:21-26.
24. Mihaltz K, Kovacs I, Takacs A, Nagy ZZ. Evaluation of keratometric, pachymetric, and elevation parameters of keratoconic corneas with pentacam. *Cornea*. 2009;28:976-980.