

Ptergiumlu Hastalarda Oküler Cevap Analizörü İle Ölçülen Korneal Biyomekanik Özelliklerin Değerlendirilmesi

*Evaluation of Corneal Biomechanical Properties Measured by
Ocular Response Analyzer in Eyes with Pterygium*

Necip Kara, Ökçeş Baz, Ercüment Bozkurt, Ahmet Taylan Yazıcı, Ahmet Demirok, Ömer Faruk Yılmaz
Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye

Özet

Amaç: Ptergiumlu gözlerde Oküler Cevap Analizör (OCA) ile ölçülen korneanın biyomekanik parametrelerini değerlendirmek ve normal gözlerle karşılaştırmak.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya tek taraflı ptergium bulunan 42 hastanın 84 gözü dahil edildi. Ptergiumlu olan gözler çalışma grubunu ve aynı hastaların sağlıklı diğer gözleri kontrol grubunu oluşturdu. Tüm olgulara OCA ile ölçüm yapıldı. Kornea düzeltmeli göz içi basıncı (GiBkk), korneal rezistans faktör (KRF) ve korneal histerezis (KH) değerleri kaydedildi. Verilerin istatistiksel analizinde bağımsız örneklem t-testi kullanıldı.

Sonuçlar: Toplam 42 hastanın (23 kadın, 19 erkek) yaş ortalaması 57 ± 11 (32-73) yıldır. Çalışma grubunda ortalama KH $10,4 \pm 2,0$ (6,2-14,1) mmHg, KRF $10,3 \pm 1,7$ (6,5-13,2) mmHg ve GiBkk. $15,2 \pm 4,5$ (7,6-23,3) mmHg idi. Kontrol grubunda ortalama KH $10,5 \pm 2,1$ (6,4-14,4) mmHg, KRF $10,5 \pm 1,7$ (7,4-13,7) mmHg ve GiBkk. $14,9 \pm 4,7$ (9,1-26,3) mmHg idi. Bu değerlerde, çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark yoktu ($p > 0,05$).

Tartışma: Ptergiumlu gözlerde OCA ile ölçülen korneal biyomekanik parametrelerde normal gözlere göre anlamlı değişim olmuşmamaktadır. (*Turk J Ophthalmol* 2011; 41: 94-7)

Anahtar Kelimeler: Oküler cevap analizörü, korneal histerezis, korneal rezistans faktör

Summary

Purpose: To evaluate the corneal biomechanical properties using an ocular response analyzer (ORA) in patients with pterygium and to compare them with those in healthy subjects.

Material and Method: The study included 84 eyes of 42 patients with unilateral pterygium. The study group consisted of eyes with pterygium and the control group comprised the healthy fellow eyes of the same patients. ORA measurements were performed in all patients. The values of corneal-compensated intraocular pressure (IOPcc), corneal resistance factor (CRF) and corneal hysteresis (CH) were recorded. Statistical analyses were performed using a t-test for independent samples.

Result: The mean age of the 42 patients (23 female, 19 male) was 57 ± 11 (range, 32-73) years. In the study group, mean CH was 10.4 ± 2.0 (6.2-14.1) mmHg, mean CRF was 10.3 ± 1.7 (6.5-13.2) mmHg, and mean IOPcc was 15.2 ± 4.5 (7.6-23.3) mmHg. In the control group, mean CH was 10.5 ± 2.1 (6.4-14.4) mmHg, mean CRF was 10.5 ± 1.7 (7.4-13.7) mmHg, and mean IOPcc was 14.9 ± 4.7 (9.1-26.3) mmHg. There were no significant differences in these parameters between the study and control groups ($p > 0.05$).

Discussion: Corneal biomechanical parameters measured by ORA do not change significantly in eyes with and without pterygium. (*Turk J Ophthalmol* 2011; 41: 94-7)

Key Words: Ocular response analyzer, corneal hysteresis, corneal resistance factor

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Necip Kara, Bereketzade Mah. Küledibi, 34001 İstanbul, Türkiye

Tel.: +90 212 251 59 00 Csm: +90 505 866 68 30 E-posta: dr.necipkara@gmail.com

Geliş Tarihi/Received: 13.09.2010 **Kabul Tarihi/Accepted:** 13.12.2010

Giriş

Pterjyum, bulber konjonktivanın üçgen şeklinde kornea üzerine yürümesi olup; konjonktivanın substantia propria tabakasının elastik dejenerasyonu ile karakterizedir. Ultraviyole ışınlar gibi faktörlere bağlı olarak aktive olan korneanın ön stromal fibroblastları matriks metalloproteinaz üretimine neden olarak Bowman tabakasında ve stromada değişikliklere neden olmaktadır.¹⁻³

Korneanın yaklaşık %90'ını oluşturan stroma, korneanın saydamlığıyla birlikte mekanik ve refraktif özelliklerini belirleyen ana unsurdur. Ön stroma, kornea şeklinin stabilizasyonundan sorumludur.⁴ Yaşlanma, korneal patoloji ve cerrahi girişimler gibi kornea stromasını etkileyen durumlarda stromanın lameller organizasyonu etkilenmeye ve bu da korneanın biyomekanik özelliklerini değiştirebilmektedir.⁴

Öküller Cevap Analizörü (OCA) ile değerlendirilebilen kornea biyomekanığı, göz içi basınç (GİB) ölçümünü ve refraktif cerrahi sonuçlarını etkileyebildiği için son yıllarda üzerinde çok miktarda çalışma yapılan konulardan biri olmuştur.⁵ Kornea biyomekanığı kornea stromasını etkileyen oküler ve sistemik hastalıklarda değişiklik gösterebilmekte ve GİB ölçümünü etkileyebilmektedir.⁵⁻¹² Bu tür hasta gruplarında korneanın biyomekanik özelliklerini ölçebilen OCA, doğru GİB'in belirlenmesinde faydalı olabilmektedir. Buradan yola çıkarak, çalışmamızda, kornea stromasını etkileyen pterjyumun kornea biyomekanığını etkisi incelendi. Bu amaçla, pterjiyumlu ve sağlıklı gözlerde OCA ile elde edilen korneal biyomekanik değerler karşılaştırıldı.

Gereç ve Yöntem

Bu prospектив ve kesitsel çalışma, Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne Nisan 2009 ile Mart 2010 tarihleri arasında başvuran tek taraflı pterjiyumu bulunan hastaları kapsamaktadır. Çalışmaya dahil edilen 42 hastanın 84 gözünden, pterjyum bulunan gözler çalışma grubu, pterjyum bulunmayan diğer gözleri ise kontrol grubu olarak değerlendirildi. Çalışma öncesinde tüm olgulardan yazılı bilgilendirilmiş onam formu alındı ve çalışma, etik kurul tarafından onaylandı.

Hastaların tamamına detaylı bir oftalmolojik muayene yapıldı. Snellen eşeli ile düzeltilmiş en iyi görme keskinliği (DEGK), Goldmann aplanasyon tonometrisi ile GİB ölçümü, biyomikroskopik ön segment muayenesi, dilate fundus muayenesi, aksiyel uzunluk (AU) ölçümü, ultrasanik pakimetri ile santral korneal kalınlık (SKK) ölçümü ve OCA ile de korneal biyomekanik ölçümleri yapıldı. Ayrıca OCA cihazı ile korneanın korneal histerezis değeri dikkate alınarak, korneanın biyomekanik özellikleri ile kom-

panse edilmiş ikinci bir GİB değeri elde edildi. Kornea üzerinde yer alan pterjiyumun uzunluğu, yarıklı lamba biyomikroskopisi ile limbusdan itibaren ölçüldü.

Öküller cerrahi geçirmiş, travma hikayesi olan, glokom ve keratokonus gibi korneal biyomekanığı etkileyen hastalığı bulunanlar, kontakt lens kullanım hikayesi olanlar, AU'yu 24 mm den yüksek olanlar, diyabetes mellitus ve yumuşak doku hastalığı bulunan olgular çalışma kapsamı dışında bırakıldı.

Tüm istatistiksel analizler SPSS 16.0 (Statistical Package For The Social Sciences SPSS Inc, Chicago, IL) programı kullanılarak yapıldı. Çalışma ve kontrol grubundaki ölçüm sonuçları bağımsız örneklem t-testi kullanılarak karşılaştırıldı. Tek Örneklem Kolmogorov Smirnov Testi ile verilerin normal dağılıma uyup uymadığı tespit edildikten sonra pterjiyumun kornea üzerinde uzunluğu ile korneal histerezis (KH) ve korneal rezistans faktör (KRF) arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi ile değerlendirildi. İstatistiksel olarak 0,05'in altındaki p değerleri anlamlı kabul edildi.

Sonuçlar

Çalışma kapsamında yer alan 23 erkek ve 19 kadın hastanın yaş ortalaması 57 ± 11 (32-73) idi. Tüm olgularda pterjiyum nazal bölgede idi. Kornea üzerine uzanan pterjiyum dokusunun uzunluğu, limbusdan itibaren ortalama $3,9 \pm 1,1$ (3-5) mm idi. Ortalama AU değerleri, çalışma grubunda $23,2 \pm 0,92$ (22,3-23,8) mm iken, kontrol grubunda $23,2 \pm 0,99$ (22,2-23,7) mm olarak bulundu. İki grubun ortalama AU ölçümleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p=0,9$). Ortalama SKK değerleri çalışma ve kontrol grubunda sırasıyla, 548 ± 24 (522-580) μm ve 552 ± 30 (517-601) μm olarak ölçüldü ($p=0,9$) (Tablo 1).

Olguların ortalama KH, KRF, korneal kompanse göz içi basınç (GİB_{kk}) değerleri ile Goldman aplanasyon tono-

Tablo 1. Çalışma ve kontrol grubunun AU, SKK ve OCA ölçümlerinin karşılaştırılması

	Çalışma grubu	Kontrol grubu	P* değeri
Ort. AU, mm	$23,2 \pm 0,99$	$23,2 \pm 0,92$	$p=0,9$
Ort. SKK, μm	548 ± 24	552 ± 30	$p=0,9$
Ort. KH, mmHg	$10,4 \pm 2,0$	$10,5 \pm 2,1$	$p=0,8$
Ort. KRF, mmHg	$10,3 \pm 1,7$	$10,5 \pm 1,7$	$p=0,8$
Ort. GİB _{kk} , mmHg	$15,2 \pm 4,5$	$14,9 \pm 4,7$	$p=0,6$
Ort. GİB _g , mmHg	$15,1 \pm 3,6$	$14,7 \pm 4,0$	$p=0,8$

AU: Aksiyel Uzunluk, SKK: Santral Kornea Kalınlığı, OCA: Oküler Cevap Analizörü, KH: Korneal histerezis, KRF: Korneal Resistans Faktörü,

GİB_{kk}: Korneal kompanse göz içi basıncı,

GİB_g: Goldman aplanasyon tonometrisi ile ölçülmüş göz içi basıncı

*: Bağımsız örneklem t-testi

metrisi ile ölçülmüş ortalama göz içi basınç değerleri (GIB_g) tablo 1 de verilmiştir. Bu değerler kontrol grubu ve çalışma grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Ayrıca, pterjiyum uzunluğu ile KH ($r=0,164$, $p=0,32$) ve pterjiyum uzunluğu ile KRF ($r=0,152$, $p=0,36$) değerleri arasında herhangi bir korelasyon saptanmadı.

Tartışma

Pterjiyum, bazofilik bir dejenerasyon gösteren fibrovasküler bir dokudur. Ayrıca, korneanın yüzeyel tabakalarını invaze ederek Bowman membranında destrüksiyona neden olur, bu da pterjiyumun kornea stromasına inmesine neden olmaktadır.^{13,14} Kornea biyomekaniğinden sorumlu olan, stromanın ön lamellerinde, kollajen ve elastik liflerde dejenerasyon gösterilmiştir.³ Bu değişikliklerin yanı sıra, yapılan çalışmalarla pterjiyum bulunan gözlerde santral kornea kalınlığı normal gözlerdeki gibi bulunmuştur.¹⁵ Bizim çalışmamızda da pterjiyumu ve pterjiyumsuz gözlerde, ortalama SKK değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Pterjiyumu gözlerde, gözyaşı film tabakasının refraktif yüzeyinin bozulması ve kornea üzerinde oluşan çekinti ve distorsiyona bağlı kurala uygun ve düzensiz astigmatizma görülebilmiştir.^{16,17} Korneal topografik çalışmalarla, korneal astigmatizmada, yüzey regülerite indeksinde, yüzey asimetri indeksinde artış, horizontal aksta düzleşme gösterilmiştir.¹⁸ Bununla birlikte, cerrahi ile pterjiyum dokusu kaldırılsa da, ilerlemiş olgularda korneal stroma ve Bowman membranındaki değişiklikler nedeniyle, astigmatizmadaki düzelleme tamamen gerçekleşmeyeilmektedir.¹⁹ *In vivo* konfokal mikroskopı çalışmalarında, pterjiyumu gözlerde kornea epitel hücrelerinde demir depozitleri, basal tabakada dentritik hücre benzeri depozitler, stromada keratosit kaybı ve lakkunaların varlığı gösterilmiştir.^{14,20,21}

Daha önce yapılan çalışmalarla, keratorefraktif cerrahi, glokom cerrahisi, katarakt cerrahisi gibi oküler cerrahilerin, diabetes mellitus ve romatoid artrit gibi sistemik hastalıkların ve keratokonus gibi korneal patolojilerin kornea biyomekaniğine etkisi gösterilmiştir.⁵⁻¹⁰ Pterjiyumun kornea üzerine etkisi, histolojik çalışmalar, korneal topografi ve konfokal mikroskopı ile gösterilmiş olmasına rağmen, kornea ön stromasını etkileyen pterjiyumun kornea biyomekaniğine etkisi hakkında literatürde herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.^{16,17,22-28}

Son yıllarda Reichert, korneanın biyomekanik özelliklerini değerlendiren OCA (Reichert Corporation; Depew, USA) cihazını geliştirdi. Bu ölçümlelerden, KH ve KRF gibi değerler kornea biyomekaniği hakkında bilgi verir. OCA'da, non-kontakt bir tonometri gibi, korneayı hava üfleyerek düzlestirmeye ayarlanmış hava ölçüm sistemi

ve içe doğru ve dışa doğru düzleşme olaylarının kaydı için bir sistem bulunmaktadır. KH, içe ve dışa hareket applanasyon basınçları arasındaki fark olup, korneanın visko-elastik özelliği hakkında bilgi vermektedir. KRF ise, KH'den elde edilen bir değerdir ve korneanın elastik özellikleri hakkında bilgi verir. OCA ayrıca korneal kompanse GIB ölçümü adlı verilen ve kornea kalınlığına çok bağlı olmayan bir GIB değeri vermektedir.

Bu çalışmada, pterjiyumu ve pterjiyumsuz gözlerde, yeni bir yöntem olan OCA ile elde edilen korneanın biyomekanik özellikleri karşılaştırılmıştır. Çalışmamız sonucunda, korneanın biyomekanik özelliklerini gösteren KH ve KRF değerleri, pterjiyumu ve pterjiyumsuz gözler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Bununla birlikte, kornea üzerinde uzanan pterjiyum dokusu uzunluğu ile KH ve KRF değerleri arasında anlamlı bir korelasyon görülmemiştir.

Çalışmamızda, bir gözünde pterjiyumu bulunan olguların korneal biyomekanik özellikleri diğer sağlam gözlerdeyle karşılaştırıldığında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu sonuç iki şekilde yorumlanabilir. Birincisi pterjiyumu dokusu korneanın biyomekaniğini değiştirecek kadar stromal invazyon yapmamaktadır. Diğer ise, çalışmamızda ortalama 3,9 mm büyülüğünde olan ve korneal stromayı tutan pterjiyum dokusunun büyülüğu, korneal biyomekaniği değiştirmeye yetmemektedir. Pterjiyumu gözlerin, korneanın biyomekanik özellikleri göz önüne alındığında GIB ölçümü açısından normal gözlerle bir farklılık oluşturmamaktadır.

Sonuç olarak, pterjiyumu korneal stromayı ve Bowman membranını etkilemesine rağmen, pterjiyumu ve pterjiyumsuz gözlerde korneanın biyomekanik özellikleri benzerlik göstermektedir.

Kaynaklar

1. Dake Y, Mukae R, Soda Y, Kaneko M, Amemiya T. Immunohistochemical localization of collagen types I, II, III, and IV in pterygium tissues. *Acta Histochem.* 1989;87:71-4.
2. Di Girolamo N, Chui J, Coroneo MT, Wakefield D. Pathogenesis of pterygia: role of cytokines, growth factors, and matrix metalloproteinases. *Prog Retin Eye Res.* 2004;23:195-228.
3. Buratto L, Phillips RL, Carito G. Epidemiology. Etiology. Histology. In: Buratto L, Phillips RL, Carito G, eds. *Pterygium Surgery.* 1st ed. Thorofare; NJ: SLACK Inc;2000: 7-16.
4. Shah S, Laiquzzaman M, Cunliffe I, Mantry S. The use of the Reichert ocular response analyser to establish the relationship between ocular hysteresis, corneal resistance factor and central corneal thickness in normal eyes. *Cont Lens Anterior Eye.* 2006;29:257-62.
5. Ortiz D, Piñero D, Shabayek MH, Arnalich-Montiel F, Alió JL. Corneal biomechanical properties in normal, post-laser *in situ* keratomileusis, and keratoconic eyes. *J Cataract Refract Surg.* 2007;33:1371-5.
6. Sahin A, Bayer A, Ozge G, Mumcuoglu T. Corneal biomechanical changes in diabetes mellitus and their influence on intraocular pressure measurements. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2009;50:4597-604.

7. Hager A, Loge K, Füllhas MO, Schroeder B, Grossherr M, Wiegand W. Changes in corneal hysteresis after clear corneal cataract surgery. *Am J Ophthalmol.* 2007;144:341-6.
8. Shah S, Laiquzzaman M. Comparison of corneal biomechanics in pre and post-refractive surgery and keratoconic eyes by Ocular Response Analyser. *Cont Lens Anterior Eye.* 2009;32:129-32.
9. Fontes BM, Ambrósio R Jr, Jardim D, Velarde GC, Nosé W. Corneal Biomechanical Metrics and Anterior Segment Parameters in Mild Keratoconus. *Ophthalmology.* 2010;117:673-9.
10. Prata TS, Sousa AK, Garcia FCA, Doi LM, Paranhos A Jr. Assessment of corneal biomechanical properties and intraocular pressure in patients with rheumatoid arthritis. *Can J Ophthalmol.* 2009;44:602.
11. Emre S, Kayikçioğlu O, Ateş H, et al. Corneal hysteresis, corneal resistance factor, and intraocular pressure measurement in patients with scleroderma using the reichert ocular response analyzer. *Cornea.* 2010;29:628-31.
12. Goldich Y, Barkana Y, Gerber Y, et al. Effect of diabetes mellitus on biomechanical parameters of the cornea. *J Cataract Refract Surg.* 2009;35:715-9.
13. Crioiu S, Ciprian L, Rodica M, Mihai A, Anca EL. Etiopathogenic aspects in development and evolution of pterygium. *Oftalmologia.* 2008;52:29-34.
14. Zhivot A, Beck R, Guthoff RF. Corneal and conjunctival findings after mitomycin C application in pterygium surgery: an in-vivo confocal microscopy study. *Acta Ophthalmol.* 2009;87:166-72.
15. Hansen A, Norn M. Astigmatism and surface phenomena in pterygium. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 1980;58:174-81.
16. Mohammad-Salih PA, Sharif AF. Analysis of pterygium size and induced corneal astigmatism. *Cornea.* 2008;27:434-8.
17. Adıgüzel U, Yeşilli M, Sarı A, Kervancı T, Öz Ö. Pterjyum Ameliyatının Korneal Düzenli ve Düzensiz Astigmatizmaya Etkisi: Fourier Analizi ile inceleme. *Turk J Ophthalmol.* 2008;38:4-8.
18. Errais K, Boudjen J, Mili-Boussen I, Anane R, Beltaif O, Meddeb Ouertani A. Effect of pterygium surgery on corneal topography. *Eur J Ophthalmol.* 2008;18:177-81.
19. Tomidokoro A, Oshika T, Amano S, Eguchi K, Eguchi S. Quantitative analysis of regular and irregular astigmatism induced by pterygium. *Cornea.* 1999;18:412-5.
20. Gheck L, Dupas B, Denion E, Amar N, Baudouin C. Advantages of in vivo confocal microscopy for investigation of the pterygium. *J Fr Ophthalmol.* 2007;30:703-10.
21. Papadia M, Barabino S, Valente C, Rolando M. Anatomical and immunological changes of the cornea in patients with pterygium. *Curr Eye Res.* 2008;33:429-34.
22. Detorakis ET, Spandidos DA. Pathogenetic mechanisms and treatment options for ophthalmic pterygium: trends and perspectives (Review). *Int J Mol Med.* 2009;23:439-47.
23. Cinal A, Yaşa T, Demirok A, Topuz H. The effect of pterygium surgery on corneal topography. *Ophthalmic Surg Lasers.* 2001;32:35-40.
24. Budak K, Khater KK, Friedman NJ, Koch DD. Corneal topographic changes induced by excision of perilimbal lesions. *Ophthalmic Surg Lasers.* 1999;30:458-64.
25. Kurna SA, Aksu B, Fiengör T. Pterjyum cerrahisinin kornea topografisi üzerine etkilerinin degerlendirilmesi. *Turk J Ophthalmol.* 2005;35:378-84.
26. Canan H, Yaycigölu RA, Oktem C, Pelit A, Akova YA. Pterjyum cerrahisi sonrası astigmatizmadaki değişiklik: Otograft ile flap yöntemlerinin karşılaştırılması. *Turk J Ophthalmol.* 2006;36:190-6.
27. Ermis SS, İnan U, Özтурk F. Pterjyum büyülüğu ve astigmatizma arasındaki ilişkinin degerlendirilmesi. *T Klin Oftalmoloji.* 2001;10:171-4.
28. Yasar T, Ozdemir M, Cinal A, Demirok A, İlhan B, Durmus AC. Effects of fibrovascular traction and pooling of tears on corneal topographic changes induced by pterygium. *Eye (Lond).* 2003;17:492-6.