

ORJNAL MAKALELER

Pterjiyum Ameliyatının Korneal Düzenli ve Düzensiz Astigmatizmaya Etkisi: Fourier Analizi ile İnceleme

Ufuk Adıgüzel (*), Münevver Yefilli (*), Ayça Sarı (*), Tülin Kervancı (*), Özyay Öz (*)

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, pterjiyum cerrahisinin düzenli ve düzensiz korneal astigmatizmaya etkisini korneal topografi verilerinin fourier analizi ile incelenmesidir.

Gereç-Yöntem: Bu çalışma prospektif, nonrandomize, karlılaftırılmadı (kendinden kontrollü). Korneaya 3 mm ve üzerinde uzanan primer pterjiyumlu 20 hastanın 20 gözü çalışmaya dahil edildi. Hastalara konjonktival-limbal otograft ile pterjiyum eksizyonu yapıldı, düzenli korneal yüzey sağlanmasın amacıyla ameliyat sırasında elmas uçlu tur kullanıldı. Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyattan en az 1 ay sonra düzeltilmiş görme düzeyleri ölçüldü, kornea topografileri alındı. Ameliyat öncesi ve sonrasında elde edilen korneal topografi verilerinin fourier analizi degerleri: korneanın sferik gücü, düzenli astigmatizma, asimetri ve ileri düzensizlik (Higher order irregularity), ile düzeltilmiş görme düzeyleri bağımlı gruplar t-test'i kullanılarak karlılaftırıldı.

Sonuçlar: Ortalama düzeltilmiş görme düzeyleri ameliyat öncesi $0,58 \pm 0,25$ ve ameliyattan sonra $0,89 \pm 0,14$ olarak saptandı (p=0,000). Santral 3mm ve 6mm'lik alanlarda ameliyat sonrası fourier analizi degerlerinden düzenli astigmatizma, asimetri ve ileri düzensizlikte anlamlı azalma, korneanın sferik gücünde artış saptandı (p<0,05).

Tartışma: Korneal yüzey düzgünlüğünü sağlamak için elmas uçlu tur uygulaması yapılan pterjiyum ameliyatı, kornea topografisi verilerinin fourier analiz degerlerinde anlamlı düzelme sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Pterjiyum ameliyatı, kornea topografisi, fourier analizi.

SUMMARY

Effect of Pterygium Surgery on Corneal Regular and Irregular Astigmatism: Evaluation with Fourier Analysis

Purpose: The aim of this study was to evaluate the effect of pterygium surgery on corneal regular and irregular astigmatism with fourier analysis of corneal topography data.

Material-Methods: This is prospective, nonrandomized and a comparative (self-controlled) study. Twenty eyes of 20 patients with primary pterygium extending at least 3 mm on to the cornea were included in the study. All patients underwent pterygium excision using conjunctival-limbal autograft transplantation and application of diamond burr for corneal smoothing. Corrected visual acuity and corneal topography measurements of patients were taken be-

(*) Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları A.d.

Yazışma adresi: Yard. Doç. Dr. Ufuk Adıgüzel, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları A.d., Mersin Üniversitesi Hastanesi Zeytinlibahçe Cad. 33079 Mersin E-posta: adiguzelu@mersin.edu.tr

Mecmuaya Geliş Tarihi: 15.01.2008
Düzeltilmeden Geliş Tarihi: 20.02.2008
Kabul Tarihi: 22.02.2008

fore and at least 1 month after the surgery. Pre- and postoperative fourier analysis of corneal topography data: spherical power, regular astigmatism, asymmetry, higher order irregularity values and corrected visual acuities were compared by using paired samples t-test.

Results: The mean corrected visual acuity was $0,58 \pm 0,25$ preoperatively and $0,89 \pm 0,14$ postoperatively ($p=0,000$). Regular astigmatism, asymmetry and higher order irregularity components of fourier analysis were significantly decreased and corneal spherical power was increased at both central 3mm and 6 mm zone ($p<0,05$).

Conclusion: Pterygium surgery with diamond burr application for corneal smoothing, significantly improves the fourier analysis components of corneal topography data.

Key Words: Pterygium surgery, corneal topography, fourier analysis

GİRİŞ

Pterijyum, ultraviyole ışınları etkisi ile fibrovasküler dokunun bulber konjonktivadan korneaya doğru büyümesidir. Pterijyumun cerrahi endikasyonlarından biri görme aksının örtmesi veya indüklediği astigmatizma nedeniyle görme keskinliğinin azalmasıdır (1,2).

Pterijyum, kornea yatay ekseninde düzeltme ve buna bağlı olarak kurala uygun astigmatizma oluşturmaktadır (1-8). Astigmatizma büyüklüğünün pterijyum büyüklüğü ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (1,2,4-6,9-11). Bununla birlikte korneal değişiklikler sıklıkla düzensizdir ve görme keskinliğinin gözlük ile düzeltilmesi zor olmaktadır. Başlıca bir pterijyum cerrahisinden sonra refraktif ve topografik astigmatizmanın azalması, yüzey regülarite indeksinde (SRI), yüzey asimetri indeksinde (SAI) ve görme keskinliğinde anlamlı düzeltmeler bildirilmiştir (1,2,4,6-10).

Fourier analizi normal kornealarda, keratokonusta, keratoplasti, katarakt ve retina dekolman cerrahisi sonrasında gözün optik kalitesini değerlendirmek için uygulanmaktadır. Fourier analizi videokeratografi verilerini matematiksel olarak ayrıştırarak korneanın refraktif gücünü sferik, düzenli astigmatizma, asimetri (desantralizasyon) ve ileri düzensizlik (higher order irregularity; HOI) olarak 4 indekste göstermektedir. Sferik güç ve düzenli astigmatizma standart keratometrik parametreleri tanımlamaktadır. Asimetri, videokeratoskopun aksına göre korneanın bir yöne doğru eğikliğini, HOI ise retina görüntü kalitesini bozan optik kusurları göstermektedir (12-17). Böylece korneal düzenli astigmatizma ile silindirik gözlük camları kullanılarak düzeltilmeyen düzensiz astigmatizma değerleri birbirinden kantitatif olarak ayrıştırılır. Keratokonus, fotorefraktif keratektomi (PRK), LASIK, Keratoplasti, Katarakt cerrahisi, Trabekülektomi ve Retina dekolman cerrahisi uygulanan gözlerde yapılan fourier analizi çalışmaları saptanan düzenli astigmatizma ve korneal düzensizliklerin düzeltilmesiyle görme keskinliği ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (13). Fourier analizi ile saptanan düzenli astigmatizma

değeri refraktometri ve keratometri ile saptanandan daha düşüktür. Bununla birlikte fourier analizi ile saptanan düflük astigmatik düzeltme ile görme düzeyleri daha iyidir. Diğer ölçüm yöntemleri düzenli-düzensiz astigmatizmayı ayırmadan yaklaşık toplam değer vermektedir, ancak düzensiz astigmatizma değeri gözlük camları ile düzeltilemez (17). Buna rağmen pterijyumlu gözlerde fourier analizi ile bildirilmemiş yalnız bir çalışmada vardır (18).

Bu çalışmada pterijyum cerrahisinden sonra kornea topografisinde oluşan değişikliklerin fourier analizi ile incelenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

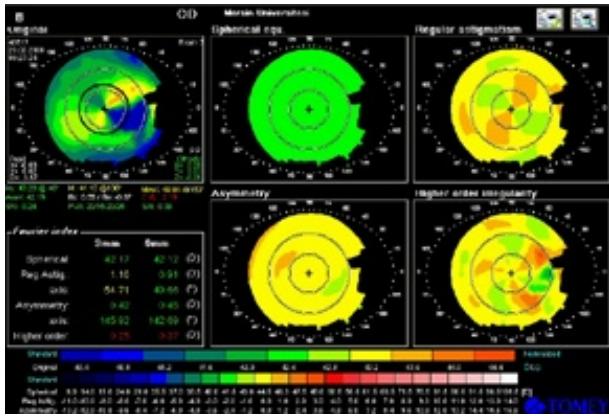
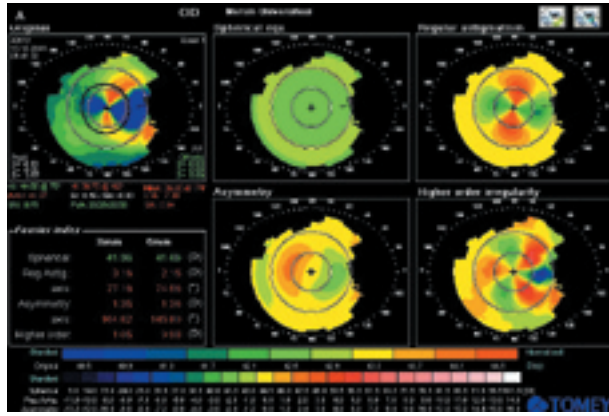
Klinigimizde takip edilen primer pterijyumlu yaşı ortalaması $47,05 \pm 10,30$ (29 ile 65 yaş arasında) olan 20 hastanın (6 bayan, 14 erkek) 20 gözü çalışmaya dahil edildi. Korneaya en az 3 mm uzanan evre T3 nazal primer pterijyum olan olgulara konjonktival-limbal otogreft transplantasyonu tekniği uygulanarak pterijyum cerrahisi yapıldı ve cerrahi sırasında elmas uçlu tur kullanılarak (Katena USA, Katalog no: K2-4923) kornea yüzey düzgünlüğü sağlandı. Hastaların ameliyattan önce belirlenen gözlükle en iyi görme seviyeleri, TMS-4 (Tomey GmbH, Almanya) kullanılarak yapılan korneal topografi ve fourier analiz değerleri ortalama $1,78 \pm 0,77$ aylık takip (1ay ile 3,5 ay arasında) sonrasında yapılan inceleme sonuçları ile karşılaştırıldı (Resim 1).

Bulguların istatistiksel değerlendirmesi SPSS 11,5 programı kullanılarak "bağımlı gruplar t-test'i" ile yapıldı. P değeri $<0,05$ olan sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

SONUÇLAR

Hastaların gözlükle en iyi görme keskinlikleri snellen efelinde ortalama $0,58 \pm 0,25$ 'ten $0,89 \pm 0,14$ 'e artmıştır ($p=0,000$). Pterijyum ameliyatından sonra dikey eksen keratometri değeri değişmezken, yatay eksen

Resim 1. Korneaya limbustan 4 mm uzanan pterijiyumlu 47 yaşındaki erkek hastanın ameliyat öncesi (A) ve sonrası (B) fourier analiz renkli haritaları



belirgin dikleşmeye bağlı ortalama keratometri değerinde anlamlı artış saptanmıştır. Bununla birlikte topografik astigmatizmada, SRI ve SAI'de anlamlı düzelme görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 1).

Benzer şekilde Fourier analizi ile 3mm ve 6mm'lik alanlarda ameliyat sonrası düzenli astigmatizma, asimetri ve HOI'de anlamlı azalma saptanmıştır ($p<0,05$) (Tablo 2).

TARTIŞMA

Pterijyum korneal düzensizlik yaparak görme bozukluğuna neden olan bir hastalıktır. Pterijyumun neden olduğu korneal düzensizliklerin tan ve takibinde kompiyutize videokeratografi en iyi yöntemlerden birisidir. Pterijyumlu gözlerde astigmatizma ile sonuçlanan horizontal aksta lokalize korneal düzleşmenin mekanizması açık olmamakla beraber, pterijyum dokusunun korneada distorsiyon oluşturmaya ve pterijyum apeksinde gözyağının lokalize göllenmesi sorumlu tutulmaktadır (18).

Tablo 1. Pterijyum hastalarının ameliyat öncesi ve sonrası korneal topografi değerleri ve karşılaştırması. (p değeri bağlamli gruplar t-test'i sonucudur).

	Preoperatif Ort±SD	Postoperatif Ort±SD	p
Dikey eksen K	44,26±3,13	44,98±1,63	0,380
Yatay eksen K	40,74±3,12	43,45±1,75	0,005
Ortalama K	42,53±2,95	44,22±1,54	0,044
Astigmatizma	3,52±2,21	1,54±1,41	0,002
SRI	1,19±0,82	0,75±0,66	0,000
SAI	2,28±2,32	1,30±1,64	0,002

Büyük pterijyumlarda ameliyattan sonra kalıcı düzenli ve düzensiz astigmatizmadan ise korneal stroma ve bowman tabakasındaki değişiklikler gibi başka nedenler sorumlu tutulmaktadır (18). Kurna SA. ve ark. (9) ile Cana H ve ark. (10) ameliyat tekniğinin de astigmatizma ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu iki çalışmanın sonuçlarına göre konjonktival flep ve primer kapama yapılan hastalarda ameliyat sonrasında saptanan kalıcı astigmatizma konjonktival otogreft ameliyat yapılan hastalara göre daha düşük bulunmuştur.

Pterijyumlu gözlerde kurala uygun düzenli astigmatizma yanında görme keskinliğinin gözlükle düzeltilmesini güçleştiren düzensiz korneal distorsiyon vardır. Pterijyumlu gözlerde ait korneal topografi verilerinin incelendiği çalışmalarda pterijyum büyüklüğü ve düzeltilmiş görme keskinliği ile topografik astigmatizma, SRI ve SAI arasında ilişki gösterilerek ameliyat sonrasında astigmatizmanın azaldığı, SRI ve SAI'nin düzeldiği, görme keskinliklerinin arttığı bildirilmiştir (1-11). Korneal topografi değerlerindeki düzelmenin ameliyat sonrası birinci ayda sabitleştiği bildirilmekle beraber (1), Özdemir ve ark.(7) daha geç dönemde (üçüncü ayda) normal topografik görünümün oluştuğunu saptamışlardır.

Fourier analizi kullanılarak korneal düzenli astigmatizma ile silindirik gözlük camlarıyla düzeltilmeyen düzensiz astigmatizma değerleri birbirinden kantitatif olarak ayrılmıştır. Fourier analizi ile saptanan düzensizliklerin düzeltilmiş görme keskinliği ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkili olduğu, ancak SRI ve SAI gibi topografik değerlerin görme keskinliği ile ilişkili olmadığı bildirilmiştir. Bu metodun avantajı topografik veriler ile sadece görme keskinliğinin değil, aynı zamanda düzenli astigmatizma değerinin daha doğru tahmin edilebilmesidir (13). Tomidokoro ve ark. fourier analizi ile belirlenen düzenli astigmatizmanın refraktometri ve kerato-

Tablo 2. Pterijyum hastalarının ameliyat öncesi ve sonrasında korneal topografi verilerinin fourier analiz degerleri ve karşılaştırması. (p degeri bagımlı gruplar t-test'i sonucudur)

Santral 3mm			Fourier Analizi	p	Santral 6mm	
Preoperatif Ort±SD	Postoperatif Ort±SD	p			Preoperatif Ort±SD	Postoperatif Ort±SD
41,74±2,88	43,98±1,61	0,013	Sferik Güç	0,021	41,86±2,30	43,59±1,50
1,86±1,06	1,00±0,79	0,003	Düzenli Astig.	0,001	1,39±0,52	0,86±0,49
2,02±1,79	0,98±1,07	0,001	Asimetri	0,001	1,98±1,27	1,08±0,86
1,07±0,68	0,57±0,59	0,000	HOI	0,000	0,83±0,38	0,55±0,37

metri ile saptanandan daha düşük olduğunu ve düzeltilmiş görme düzeylerinin fourier analizi ile saptanan düşük astigmatik düzeltme ile daha iyi olduğunu bildirmişlerdir (17).

Bizim çalışmamızda da önceki çalışmalara benzer olarak en az 1 aylık takip süresi sonrasında korneada dikleşme, astigmatizmada azalma, SRI ve SAI değerlerinde anlamlı düzeltme olduğu görülmüştür. Bu çalışmamızda aynı zamanda fourier analizi ile santral 3 mm ve 6 mm'lik alanlarda korneal dikleşme, düzenli astigmatizmada ve düzensiz astigmatizmada (asimetri ve HOI) azalma saptanmıştır. Fourier analizi ile ameliyat öncesi ve sonrasında ölçülen düzenli astigmatizmanın normal topografik astigmatizmadan daha küçük olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Tomidokoro ve ark.(18) pterijyumun sebep olduğu düzenli ve düzensiz astigmatizmayı fourier analizi ile inceledikleri çalışmalarında benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Bu çalışmada düzenli astigmatizma ve HOI'nin pterijyum büyüklüğü ile ilişkili olduğu ancak santral 4 mm'lik alan içine ilerleyen büyüklükteki pterijyumlarda ameliyat öncesine göre azalmasına rağmen normal bireylere ait değerlerden yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Yazarlar, pterijyum ameliyatının santral 4mm'lik alana ilerlemeden ameliyat yapılmasının uygun olacağını önermektedirler. Pesudovs ve ark. (19) ise pterijyumda wavefront sapmaları araştırdıkları çalışmalarımda, sapmaların ameliyat ile giderildiğini, ancak 4 mm'den büyük pterijyumlarda artık sapmaların kaldığını ve pterijyumun 3 mm'den küçükken ameliyat edildiğinde daha az artık sapma olduğunu bildirmişlerdir.

Pterijyum cerrahisi sonrasında korneal topografi değerlerinde belirgin düzeltme olmaktadır. Ancak cerrahi sıklıkla düzensiz astigmatizma ile sonuçlanabilmektedir. Düzensiz astigmatizmanın azaltılması için cerrahi sonunda düzgün bir korneal yüzey sağlanması önemlidir (20). Yapılan çalışmalarda pterijyum cerrahisinde exci-

mer lazer fototerapötik keratektomi (PTK) ile düzgün bir korneal yüzey sağlandığı, düzensiz astigmatizmanın azaldığı, iyi bir postoperatif refraksiyon ve görme keskinliği elde edildiği bildirilmiştir (21,22). Bununla birlikte PTK ile düzgün bir yüzey oluşmasına rağmen elmas uçlu tur ile karşılaştırıldığında cerrahi ile indüklenmiş korneal astigmatizmada anlamlı bir fark görülmemiştir (23). Bir çalışmada ise elmas uçlu tur ile pterijyum bölgesinde postoperatif çok az düzensiz düzeltmenin kaldığı, excimer lazer yapıldığında ise tamamen dikleşme ile sonuçlandığı bildirilmiştir (20). PTK'nin diğer bir avantajı da nüks oranının ve tenon granülom oluşumu gibi komplikasyonların azaltmasıdır (24). Bizim çalışmamızda pterijyum cerrahisi sonrasında elmas uçlu tur kullanılan olguların fourier analizi ile yaptığımız takiplerinde düzenli astigmatizma, asimetri ve HOI'nin anlamlı olarak azaldığı saptanmıştır.

Özetle pterijyum ameliyatında bafra ölçütleri nükslerin önlenmesi yanında saydam, düzgün korneal yüzey sağlanması ve görme kalitesinin artırılmasıdır. Korneal yüzey düzgünlüğünü sağlamak üzere elmas uçlu tur ile uygulama yaptığımız pterijyum ameliyatları, kornea topografisi verilerinin Fourier analiz değerlerinde anlamlı düzeltme sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Tomidokoro A., Miyata K., Sakaguchi Y., Samejima T., Tokunaga T., Oshika T. Effects of Pterygium on Corneal Spherical Power and Astigmatism. *Ophthalmology*. 2000; 107(8):1568-1571.
2. Cinal A., Yaflar T., Demirok A., Topuz H. The effect of pterygium surgery on corneal topography. *Ophthalmic Surg Lasers*. 2001 ;32(1):35-40.
3. Budak K., Khater KK., Friedman NJ., Koch DD. Corneal topographic changes induced by excision of perilimbal lesions. *Ophthalmic Surg Lasers*. 1999 ;30(6):458-464.

4. Stem GA., Lin A. Effect of pterygium excision on induced corneal topographic abnormalities. *Cornea*. 1998; 17(1):23-27.
5. Bahar I., Loya N., Weinberger D., Avisar R. Effect of pterygium surgery on corneal topography: A prospective study. *Cornea*. 2004 ;23(2):113-117.
6. Oner FH., Kaderli B., Durak I., Cingil G. Analysis of the pterygium size inducing marked refractive astigmatism. *Eur J Ophthalmol*. 2000;10(3):212-214.
7. Özdemir M., Cinal A. Early and late effects of pterygium surgery on corneal topography. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2005;36(6):451-456.
8. Yagmur M., Özcan AA., Sarı S., Ersöz R. Visual Acuity and Corneal Topographic Changes Related With Pterygium Surgery. *J Refract Surg*. 2005;21:166-170.
9. Kurna SA., Aksu B., fiengör T. Pterijyum cerrahisinin kornea topografisi üzerine etkilerinin değerlendirilmesi. *T. Oft. Gaz*. 2005;35(5):378-384.
10. Canan H., Yayıoğlu RA., Öktem Ç., Pelit A., Akova YA. Pterijyum cerrahisi sonrası astigmatizmadaki değişiklik: Ototreft ile flep yöntemlerinin karşılaştırılması. *T. Oft. Gaz*. 2006;36(3):190-196.
11. Ermifl SS., Çnan Ü., Öztürk F. Pterijyum büyüklüğü ve astigmatizma arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *T. Klin Oftalmoloji*. 2001;10(3):171-174.
12. Keller P., Saarloos P. Fourier transformation of corneal topography data. *Cornea*. 1997;25(Suppl 1):53-55.
13. Oshika T., Tomidokoro A., Maruo K., Tokunaga T., Miyata N. Quantitative evaluation of irregular astigmatism by fourier series harmonic analysis of videokeratography data. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1998 ;39(5):705-709.
14. Keller PR., McGhee CN., Weed KH. Fourier analysis of corneal topography data after photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg*. 1998 ;24(11):1447-1455.
15. Maeda M. Evaluation of optical quality of corneas using corneal topographers. *Cornea*. 2002;21(Suppl 2):75-78.
16. Tanabe T., Tomidokoro A., Samejima T., Miyata K., Sato M., Kaji Y., Oshika T. Corneal regular and irregular astigmatism assessed by Fourier analysis of videokeratography data in normal and pathologic eyes. *Ophthalmology*. 2004 ;111(4):752-757.
17. Tomidokoro A., Oshika T. Quantitative assessment of videokeratography data using fourier series harmonic analysis. *Cornea*. 2004 Nov;23(8 Suppl):S71-77.
18. Tomidokoro A., Oshika T., Amano S., Eguchi K., Eguchi S. Quantitative analysis of regular and irregular astigmatism induced by pterygium. *Cornea*. 1999;18(4):412-415.
19. Pesudovs K., Figueiredo FC. Corneal first surface wavefront aberrations before and after pterygium surgery. *J Refract Surg*. 2006;22(9):921-925.
20. Jandrasits K., Schauersberger J., Nepp J., Rainer G., Vass C., Skorpik C. Excimer laser versus diamond fraise: equal short-term outcome of corneal smoothing in pterygium operations. *Klin Monatsbl Augenheilkd*. 2001; 218(6):418-423.
21. Talu H., Tasindi E., Ciftci F., Yıldız TF. Excimer laser phototherapeutic keratectomy for recurrent pterygium. *J Cataract Refract Surg*. 1998;24(10):1326-1332.
22. Walkow T., Anders N., Wollensak J. Corneal astigmatism after pterygium excision and subsequent phototherapeutic keratectomy with the excimer laser (193 nm). *Klin Monatsbl Augenheilkd*. 1996;209(4):199-204.
23. Walkow T., Daniel J., Meyer CH., Rodrigues EB., Menzel S. Long-term results after bare sclera pterygium resection with excimer smoothing and local application of mitomycin C. *Cornea*. 2005 May;24(4):378-381.
24. Ünal M., Yıldız TF., Taftıncı E., Acar S., Örgü Y. Pterijyum tedavisinde lameller keratektomi, soyma ve excimer laser. *T. Klin Oftalmoloji*. 1999;8(3):157-162.