

Düşük Astigmatlı Olgularda Torik ve Yumuşak Sferik Kontakt Lenslerin Görsel Performans ve Wavefront Aberasyonlar Üzerine Etkileri

Effects of Toric and Soft Spherical Contact Lenses on Visual Performance and Wavefront Aberrations in Patients with Low Levels of Astigmatism

Özge Saraç, Canan Gürdal, Hakan Bilkay*, Serap Akdağ Gökmen**, Tamer Takmaz, İzzet Can
Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Göz Kliniği, Ankara, Türkiye

*Serbest, Ankara, Türkiye

**Gazi Devlet Hastanesi, Ankara, Türkiye

Özet

Amaç: Düşük astigmatizmalı hastalarda kullanılan torik ve sferik kontakt lenslerin görme keskinliği ve wavefront aberasyonlar üzerine etkilerini araştırmak.

Gereç ve Yöntem: Prospektif olarak yapılan bu çalışmaya -1.25 dioptri (D) ve altında silindirik refraksiyon kusuru bulunan 14 kontakt lens kullanıcısının 24 gözü dahil edildi. Çalışmaya katılan 24 göze 1 hafta arayla yumuşak sferik (Lotrafalcon B) ve torik (Galyfilcon A) kontakt lensler denendi. Olguların kontakt lensleri takmadan önce ve taktıktan 8 saat sonra en iyi görme keskinlikleri ölçüldü, kontrast duyarlılık ölçümleri, korneal topografi ve wavefront analizleri yapıldı. Altı milimetre pupil çapından aberasyonları ölçmek için Zernike katsayıları kullanıldı. Toplam ve yüksek sıralı aberasyonların RMS değerleri, sferik ve koma aberasyonlar ölçüldü.

Sonuçlar: Olguların ortalama sferik refraksiyon değerleri -2.52 ± 1.25 (-0.50 - -6.0) D idi. Ortalama düzeltilmiş en iyi görme keskinliği her iki kontakt lens ile de gözlük camları ile yapılan ölçüme göre artmıştı ($p=0.017$), fakat kontakt lensler arasında anlamlı bir fark gözlenmedi ($p>0.470$). Ortalama yüksek frekans kontrast duyarlılık değeri torik kontakt lens ile en düşük bulundu ($p=0.038$). Ortalama yüksek sıralı RMS değeri kontakt lens kullanımı ile artmıştı ($p=0.021$). Kontakt lensler arasında ise anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0.05$). Ortalama sferik aberasyon değerleri açısından gözlük camları, yumuşak sferik ve torik kontakt lensler arasında fark gözlenmedi ($p>0.05$). Kontakt lens kullanımı ile koma aberasyon değerlerinin arttığı görüldü ($p=0.041$). Kontakt lens türleri arasında koma aberasyon değerleri açısından farklılık yoktu ($p>0.05$).

Tartışma: Bu çalışmada düşük miyop astigmatlı bulunan olgularda yumuşak sferik ve torik kontakt lenslerin gözlük camlarına göre görme keskinliğini arttırdığı, yüksek frekanslarda kontrast duyarlılık değerlerini düşürdüğü, toplam yüksek sıralı aberasyon ve koma aberasyon miktarlarını arttırdığı tespit edildi. Her iki lens grubu arasında anlamlı fark saptanmadı. (*Türk J Ophthalmol 2011; 41: 22-5*)

Anahtar Kelimeler: Düşük miyop astigmat, görsel performans, kontakt lens, torik kontakt lens, yumuşak sferik kontakt lens

Summary

Purpose: To investigate the effects of toric and soft spherical contact lenses on the visual performance and wavefront aberrations in cases of low astigmatism.

Material and Method: Twenty-four eyes of 14 contact lens users with cylindrical refractive error of -1.25 diopters or less were included in this prospective study. The subjects wore spherical (lotrafalcon B) and toric (galyfilcon A) lenses for eight hours with a one-week interval. The best-corrected visual acuity and contrast sensitivity were measured before and after 8 hours of contact lens wear. Corneal topography and wavefront analysis were also performed. Zernike coefficients were used to calculate the aberrations at a 6-mm pupil diameter. Total and higher-order root mean square (RMS) values as well as spherical and coma aberrations were measured.

Result: The mean spherical refractive error of the cases was -2.52 ± 1.25 (range: from -0.50 to -6.0) D. The mean best-corrected visual acuity was significantly higher with both types of contact lenses than with glasses ($p=0.017$), however, no statistical difference was observed between the two types of contact lenses ($p=0.470$). The mean high-frequency contrast sensitivity value was lower with toric lenses ($p=0.038$). The mean higher-order RMS value was higher with both types of

contact lenses ($p=0.021$), but with no difference between them ($p>0.05$). The mean spherical aberration value did not differ among glasses, toric or soft spherical contact lenses ($p>0.05$). The mean coma aberrations were high with both types of contact lenses ($p=0.041$); no difference was observed between the two lens types ($p>0.05$).

Discussion: In this study, it was demonstrated that in cases of low astigmatism, soft spherical and toric contact lenses increase visual acuity, total higher-order aberrations, and coma aberrations, but decrease high-frequency contrast sensitivity. There was no difference between the two types of contact lenses. (*Turk J Ophthalmol 2011; 41: 22-5*)

Key Words: Low myopic astigmatism, visual performance, contact lens, toric contact lens, soft spherical contact lens

Giriş

Kontakt lens uygulaması insan gözünde defokus ve astigmatizmayı düzeltmek için sıklıkla kullanılan bir methodur. Yumuşak sferik kontakt lensler miyopik ve hipermetropik kırma kusurlarında gözlüğe yakın bir optik düzeltme sağlarlar.¹ Düşük astigmatlı hastaların da bu lenslerden fayda görebilecekleri gösterilmiştir.² Torik kontakt lensler 1970'li yıllarda oftalmoloji pratiğine giren, 0,75 dioptri ve üzeri astigmatik kırma kusurunu düzeltmek için kullanılan lenslerdir. Ek olarak bir miktar sferik düzeltme de sağlarlar. Torik kontakt lenslerin son yıllardaki dizayn ve materyallerindeki değişim, edinilen bilgi ve deneyim neticesinde kullanımları ve güvenilirlikleri oldukça artmıştır.³

Farklı kontakt lens dizaynlarının görme kalitesi ve optik aberasyonlar üzerine olan etkileri son yıllarda çeşitli çalışmalarda araştırılmıştır. Yapılan bir çalışmada yumuşak sferik kontakt lenslerin yüksek sıralı aberasyonları arttırdığı gözlenirken,⁴ diğer bir çalışmada torik ve yumuşak kontakt lenslerin pozitif sferik aberasyonları azalttığı rapor edilmiştir.⁵ Düşük ve orta düzey astigmatizmanın refraktif düzeltmesinde torik lenslerin düzeltici etkilerinin, yumuşak sferik kontakt lenslere göre daha fazla olduğu gözlenmiştir.²

Biz bu çalışmada düşük astigmatlı olgularda sık repasman torik ve yumuşak sferik kontakt lenslerin göz üzerinde iken görsel performans ve yüksek sıralı aberasyonlar üzerine etkilerini araştırıp karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Prospektif olarak yapılan bu çalışmaya Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Göz Kliniği Kornea ve Kontakt Lens Biriminde değerlendirilen, -1,25 diyoptri (D) ve altında silindirik refraksiyon kusuru bulunan 14 kontakt lens kullanıcısının 24 gözü dahil edildi. Olgular, kontakt lens kullanımı için kontraendikasyonu bulunmayan, herhangi bir oküler cerrahi geçirmemiş, -0,50 ile -6,0 D arası sferik refraksiyon değeri bulunan, 18 yaşından büyük kontakt lens kullanıcıları arasından rastgele seçildi. Her olgu kendine uygulanacak muayene yöntemi ve işlemi hakkında önceden bilgilendirildi ve onam formu imzalatıldı. Oküler yüzey patolojisi bulunan, sistemik veya topikal ilaç kullanan, son 4 ay içinde sert gaz geçirgen kontakt lens kullanan olgular çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmada yumuşak sferik (Lotraficon B) ve torik (Galyfilcon A) kontakt lensler kullanıldı. Kullanılan lenslerin parametreleri Tablo 1'de görülmektedir. Çalışmaya katılan olgulardan çalışma öncesi 1 hafta kontakt lenslerini kullanmamaları istendi. Bir haftanın sonunda çalışmaya katılan 24 göze öncelikle torik kontakt lensler denendi. Olguların kontakt lensleri takmadan önce ve taktıktan 8 saat sonra en iyi görme keskinlikleri ölçüldü. Kontrast duyarlılık ölçümleri, korneal topografi ve wavefront analizleri yapıldı. Olgulardan tekrar 1 hafta kontakt lens kullanmamaları istendi. Bir haftanın sonunda yumuşak sferik kontakt lensler denendi. Sekiz saatin sonunda aynı ölçümler tekrarlandı.

Olguların görme keskinlikleri ETDRS eşeli ile logMAR şeklinde ölçüldü. Kontrast duyarlılık ölçümleri fotopik şartlarda CSV 1000E ile yapıldı. Kontrast duyarlılık değerleri olarak 3-6 cpd arası düşük, 12-18 cpd arası yüksek frekans olarak kabul edildi. Korneal topografi ve wavefront analizleri Keratron Scout ve Schwind ORK WF ile yapıldı. Altı milimetre pupil çapından aberasyonları ölçmek için Zernike katsayıları kullanıldı. Toplam ve yüksek sıralı aberasyonların RMS değerleri, sferik ve koma aberasyonlar ölçüldü.

Her bir göz için gözlük camları, torik ve yumuşak sferik kontakt lensler ile alınan değerler istatistiksel olarak anlamlılık açısından karşılaştırıldı. İstatistiksel analizlerde t-test kullanıldı. Farklar $p\leq 0,05$ olduğunda istatistiksel olarak anlamlı olarak değerlendirildi. Bütün analizler SPSS (Statistical Package for Social Sciences Inc., Chicago, IL, USA) 12,0 versiyonu kullanılarak yapıldı.

Bulgular

Çalışmaya katılan 14 olgunun 8'i kadın, 6'sı erkekti. Yaş ortalaması $28\pm 2,1$ yıl (18-41 yıl arası) idi. Ortalama kontakt lens kullanım süreleri $24,7\pm 8,2$ (6-61) ay idi. Ortalama sferik refraksiyon değerleri $-2,52\pm 1,25$ (-0,50 - -6,0) D, ortalama silindirik refraksiyon değerleri $-0,82\pm 0,15$ (-0,75 - -1,25) D idi.

Tablo 1. Çalışmamızda kullanılan kontakt lens parametreleri

Materyal	H2O	Temel Eğrilik Yarıçapı	Çap	Dk
Galyfilcon A	%47	8,6	14,5	60
Lotraficon B	%33	8,6	14,2	110

Olguların ortalama düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri gözlük camları ile $0,06 \pm 0,01$ logMar, torik lens ile $0,0045 \pm 0,0021$ logMar, yumuşak sferik kontakt lens ile $0,015 \pm 0,03$ logMar idi. Ortalama düzeltilmiş en iyi görme keskinliği her iki kontakt lens ile de gözlük camları ile yapılan ölçüme göre artmıştı. Bu artış istatistiksel olarak da anlamlıydı ($p=0,017$). Torik ve yumuşak sferik kontakt lensler ile elde edilen ortalama düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri birbirleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi ($p>0,05$).

Tablo 2’de de görüldüğü gibi kontakt lensler ile ölçülen kontrast duyarlılık değerleri gözlük camları ile yapılan ölçüme göre daha düşük tespit edildi. Aradaki farkın yüksek frekanslarda daha belirgin ve istatistiksel olarak da anlamlı olduğu görüldü ($p=0,041$). Kontakt lenslerle elde edilen kontrast duyarlılık değerleri birbirleri ile karşılaştırıldığında; düşük frekanslarda yumuşak sferik kontakt lensler ve torik lensler arasında fark görülmezken, elde edilen değerlerin yüksek frekanslarda yumuşak sferik kontakt lenslerde daha yüksek olduğu gözlemlendi. Aradaki fark istatistiksel olarak da anlamlıydı ($p=0,038$).

Toplam yüksek sıralı aberasyonlar incelendiğinde, ortalama yüksek sıralı RMS değerleri gözlük camları ile $0,45 \pm 0,05$ μm , torik kontakt lens ile $0,86 \pm 0,07$ μm , yumuşak sferik kontakt lens ile $0,97 \pm 0,11$ μm olarak ölçüldü. Şekil 1’de de görüldüğü gibi ortalama yüksek sıralı RMS değerinin kontakt lens kullanımı ile istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı ($p=0,021$), kontakt lensler arasında karşılaştırma yapıldığında aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($p>0,05$).

Ortalama yüksek sıralı aberasyonlardan sferik aberasyon değerleri gözlük camları ile $0,29 \pm 0,01$ μm , torik kontakt lens ile $0,22 \pm 0,09$ μm , yumuşak sferik kontakt lens ile $0,18 \pm 0,21$ μm olarak ölçüldü. En düşük değerin yumuşak sferik kontakt lens ile alındığı fakat aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($p=0,077$), (Şekil 2). koma aberasyon değerleri gözlük camları ile, torik ve yumuşak sferik kontakt lensler ile sırası ile $0,26 \pm 0,21$ μm , $0,39 \pm 0,11$ μm , $37 \pm 0,53$ μm olarak ölçüldü. Kontakt lens kullanımı ile koma aberasyon değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olarak arttığı görüldü ($p=0,041$). Kontakt lens türleri arasında koma aberasyon değerleri açısından farklılık gözlenmedi ($p>0,05$) (Şekil 3).

Tablo 2. Gözlük camları, torik ve yumuşak sferik kontakt lenslerle ölçülen ortalama kontrast duyarlılık değerleri

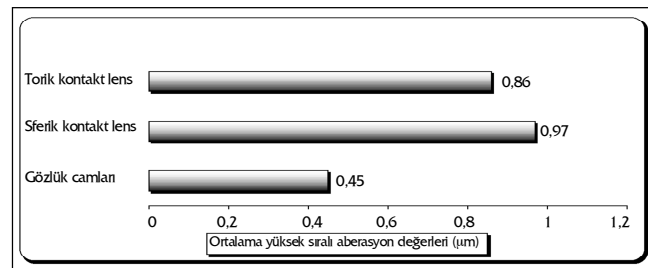
Kontrast Duyarlılık	Gözlük camları	Sferik kontakt lens	Torik kontakt lens
3cpd*	1,72	1,71	1,71
6cpd*	2,02	2,03	1,99
12cpd**	1,76	1,73	1,65
18cpd**	1,39	1,37	1,27

*Düşük frekans
**Yüksek frekans

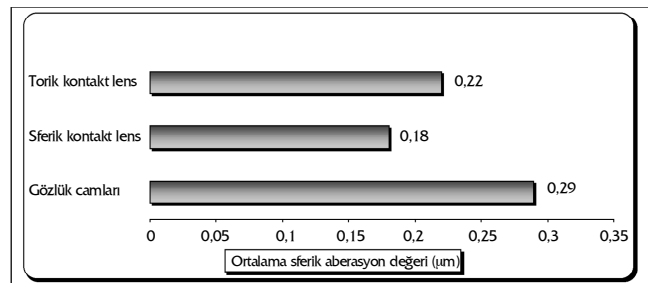
Tartışma

Klinik olarak görme keskinliği ölçümü görsel performansı belirlemek için en sık kullanılan yöntemdir. Bugün için günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte sadece görme keskinliğine göre görsel performansı değerlendirmek yeterli olmamaktadır. Görme keskinliği ile birlikte kontrast duyarlılık ölçümü ve wavefront aberasyonlarının belirlenmesi görsel performansın değerlendirmesinde oldukça önemlidir.

Miyopi, hipermetropi ve astigmatizma gibi düşük sıralı aberasyonlar insan gözündeki wavefront aberasyonların büyük bir kısmını oluşturur. Sferik aberasyon, virgül, trifoil gibi yüksek sıralı aberasyonlar düşük sıralı aberasyonlara göre daha karmaşık yapıda olup aberasyonların %15’ini oluştururlar.⁴ Yüksek sıralı aberasyonlar, çift görme, bulanık görme, gece görme bozukluğu, kontrast kaybı gibi semptomlara neden olurlar. Yüksek sıralı aberasyonlar değişik yöntemlerle ölçülebilirler. Bu yöntemlerden en sık kullanılanı ilk olarak astronomi çalışmalarında daha sonra da oküler aberasyonların ölçümünde kullanılan Shack-Hartmann wavefront teknolojisi dir.⁵ Ölçülen wavefront şekilleri tipik olarak kompleks matematik fonksiyonları olarak adlandırılan Zernike polinomları olarak tanımlanır.⁵ Kontakt lens kullanımı ile yüksek sıralı aberasyonlar arasındaki ilişki son yıllarda yapılan bir çok çalışmada gösterilmiştir.⁶⁻¹¹ Dorronsoro ve arkadaşları¹⁰ yaptıkları bir çalışmada sert gaz geçirgen kontakt lenslerin aberasyon profillerini yumuşak kontakt lenslere göre daha iyi bulmuşlardır. Roberts ve arkadaşlarının⁶ yaptığı bir çalışmada miyopiyi düzelt-



Şekil 1. Olguların gözlük camları, yumuşak sferik ve torik kontakt lens ile ölçülen ortalama yüksek sıralı aberasyon değerleri



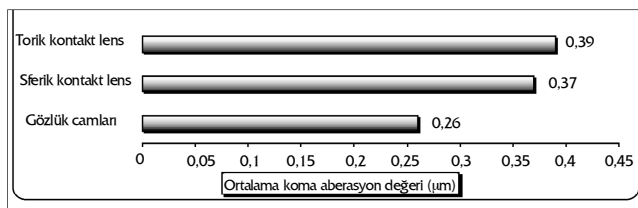
Şekil 2. Olguların gözlük camları, yumuşak sferik ve torik kontakt lens ile ölçülen ortalama sferik aberasyon değerleri

mek için kullanılan yumuşak sferik kontakt lenslerin yüksek sıralı aberasyonları arttırdığı tespit edilmiştir.⁶ Jiang ve arkadaşları¹¹ wavefront aberasyon oluşumunda yumuşak kontakt lens materyal ve dizaynının etkili olduğunu göstermişlerdir.

Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara göre torik ve yumuşak sferik kontakt lensler gözdeyken ortalama yüksek sıralı RMS değeri gözlük camı ile elde edilen değere göre anlamlı olarak artmıştı. Sferik aberasyon miktarı açısından gözlük camları, torik ve yumuşak sferik kontakt lensler arasında fark gözlenmezken, koma aberasyonların kontakt lens kullanımı ile arttığı tespit edildi. Ortalama yüksek sıralı aberasyonlarda ve koma aberasyonlarda torik ve yumuşak sferik kontakt lensler arasında fark gözlenmedi.

Olgularımızda ortalama düzeltilmiş en iyi görme keskinliği torik ve yumuşak sferik kontakt lensler ile gözlük camları ile elde edilen ortalama değere göre artmıştı. Her iki kontakt lens, ortalama düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri açısından karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark gözlenmedi. Richdale ve arkadaşlarının² yaptığı bir çalışmada -0,75 ile -2,0 D arası silindirik refraksiyon kusuru bulunan olgularda yumuşak sferik ve torik kontakt lenslerle düzeltilmiş en iyi görme keskinliğine bakılmış düşük astigmatlı gözlerde yumuşak sferik lenslerle 5,5 harf, torik lenslerle 3 harf artış gözlenmiştir. Aynı çalışmada orta düzey astigmatlı bulunan gözlerde sferik lenslerin 12,5, torik lenslerin ise 8 harf artışı sağladığı belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ortalama düzeltilmiş en iyi görme keskinliğinin kontakt lensler arasında farklılık göstermemesinin çalışmamıza katılan olguların astigmat derecelerinin Richdale ve arkadaşlarının çalışmasındaki olgulara göre daha düşük olması yada kullanılan lens dizaynlarının farklı olmasına bağlı olabileceğini düşündük.

Kontrast duyarlılık testi, görsel performansı değerlendirilmede kullanılan, birbirleri ile komşu alanlar arasındaki parlaklık farklılıklarını tespit eden oldukça hassas bir testtir. Kontrast duyarlılık, hızlı okuma, hareket etme, hızlı yürüme, bilgisayar kullanma gibi günlük aktivitelerle ilişkilidir.¹² Çalışmamızda yüksek frekanslarda ortalama kontrast duyarlılık değerlerinin kontakt lens kullanımı ile gözlük camlarına göre daha düşük olduğunu tespit ettik. Torik ve yumuşak sferik kontakt lenslerle elde edilen kontrast duyarlılık değerleri yüksek frekanslarda yumuşak sferik kontakt lenslerde torik lenslere göre daha yüksekti.



Şekil 3. Olguların gözlük camları, yumuşak sferik ve torik kontakt lens ile ölçülen ortalama koma aberasyon değerleri

Bu çalışmada -1,25 D ye kadar düşük silindirik refraksiyon kusuru bulunan olgularda yumuşak sferik (Lotraflicon B) ve torik (Galyfilcon A) kontakt lenslerin görsel performans üzerine etkileri araştırıldı. Düşük miyop astigmatlı bulunan olgu grubunda torik ve yumuşak sferik kontakt lenslerin gözlük camlarına göre görme keskinliğini arttırdığı, yüksek frekanslarda kontrast duyarlılık değerlerini düşürdüğü, toplam yüksek sıralı aberasyon ve koma aberasyon miktarlarını arttırdığı tespit edildi.

Sonuç olarak bu çalışmada düşük miyop astigmatlı olgularda torik ve yumuşak sferik kontakt lenslerin görsel performans üzerine aynı düzeyde etkili olduğu gösterildi. Son yıllarda torik kontakt lens üretiminde ve dizaynındaki gelişmeler bu lenslerin kullanım sıklığını ve başarısını arttırmıştır. Bununla birlikte düşük astigmatlı olan olguların büyük bir çoğunluğunda sferik kontakt lens uygulaması ile yeterli miktarda bir astigmatik maskeleye sağlanarak iyi bir görsel sonuç elde etmek sıklıkla mümkündür.

Kaynaklar

- Hong X, Himebaugh N, Thibos LN. On-eye evaluation of optical performance of rigid and soft contact lenses. *Optom Vis Sci.* 2001;78:872-80.
- Richdale K, Berntsen DA, Mack CJ, Merchea MM, Barr JT. Visual acuity with spherical and toric soft contact lenses in low- to moderate-astigmatic eyes. *Optom Vis Sci.* 2007;84:969-75.
- Cabrera JV, Rodriguez JB. Vision with disposable toric contact lenses and daily-wear toric contact lenses. *Ophthalmic Physiol Opt.* 1998;18:66-74.
- Applegate RA, Ballentine C, Gross H, Sarver EJ, Sarver CA. Visual acuity as a function of Zernike mode and level of root mean square error. *Optom Vis Sci.* 2003;80:97-105.
- Lombardo M, Lombardo GJ. Wave aberration of human eyes and new descriptors of image optical quality and visual performance. *Cataract Refract Surg.* 2010;36:313-31.
- Roberts B, Athappilly G, Tinio B, Naikoo H, Asbell P. Higher order aberrations induced by soft contact lenses in normal eyes with myopia. *Eye Contact Lens.* 2006;32:138-42.
- David AB, Mohinder MM, Kathryn Richdale, Carla JM, Joseph T. Barr. Higher-Order Aberrations when wearing Sphere and Toric Soft Contact Lenses. *Optom Vic Sci.* 2009;86:115-22.
- Mcalinden C, Moore JE, McGilligan VE, Moore TC. Spherical aberration and higher order aberrations with Balafilcon A (PureVision) and Comfilcon A (Biofinity). *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2010;6.
- Bertsen DA, Merchea MM, Richdale K, Mack CJ, Barr JT. Higher-order aberrations when wearing sphere and toric soft contact lenses. *Optom Vis Sci.* 2009;86:115-22.
- Dorronsoro C, Barbero S, Liorente L, Marcos S. On-eye measurement of optical performance of rigid gas permeable contact lenses based on ocular and corneal aberrometry. *Optom Vis Sci.* 2003;80:115-25.
- Jiang H, Wang D, Yang L, Xie P, He JC. A comparison of wavefront aberrations in eyes wearing different types of soft contact lenses. *Optom Vis Sci.* 2006;83:769-74.
- Hiraoka T, Okamoto C, Ishii Y, Kakita T, Oshika T. Contrast sensitivity function and ocular higher-order aberrations following overnight orthokeratology. *Optom Vis Sci.* 2007;84:550-6.