

Anizometropik Ambliyopi Olgularında Korneal Biyomekanik Özellikler

Properties of Corneal Biomechanics in Anisometropic Amblyopia Cases

Mert ŞİMŞEK¹, Emrullah BEYAZYILDIZ², Özlem BEYAZYILDIZ², Merve İNANÇ¹, Pelin YILMAZBAŞ³

ÖZ

Amaç: Anizometropik ambliyopi olgularında korneal biyomekanik özelliklerin saptanması ve anizometrop ambliyop gözlerin sağlıklı gözleriyle karşılaştırılması

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya S.B Ankara Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi göz polikliniğine Ocak-Haziran 2014 tarihleri arasında başvuran 30 anizometropik ambliyopi olgusunun sağlıklı gözleri (Grup 1, n=30) ile ambliyop gözleri (Grup 2, n=30) dahil edildi. Korneal histerezis (KH), Korneal rezistans faktör (KRF), Goldmann ile uyumlu göz içi basıncı (GİBg) ve Korneal kompanze edilmiş göz içi basıncı (GİBkk) değerleri oküler cevap analizörü (OCA, Reichert;USA) ile belirlendi.

Bulgular: Ortalama KH değeri sağlıklı gözlerde 10.4 ± 1.7 (7.8-14.8) mmHg ve ambliyop gözlerde 13.3 ± 3.7 (8.8-22.7) mmHg idi. Ortalama KRF değeri sağlıklı gözlerde 9.9 ± 1.6 (6.2-13.4) mmHg ve ambliyop gözlerde 10.0 ± 1.5 (6.3-13.2) mmHg idi. Ortalama GİBkk değeri sağlıklı gözlerde 14.6 ± 3.6 (7.6-22.1) mmHg ve ambliyop gözlerde 14.5 ± 3.6 (8.8-22.7) mmHg idi. Hastaların ambliyop gözleri, sağlıklı gözleri ile karşılaştırıldığında ortalama KH değeri ve ortalama KRF değeri daha yüksek (sırasıyla $p=0,001$, $p<0,001$) ve ortalama GİBkk değeri daha düşük ($p<0,001$) idi. Ortalama GİBg değerleri ve ortalama MKK değerleri açısından ambliyop gözlerle sağlıklı gözler arasında fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla $p=0,82$, $p=0,44$).

Sonuç: Anizometropik ambliyopi olgularında ambliyop gözde sağlam göze oranla anlamlı olarak KH ve GİBkk değerlerinin yüksek, KRF değerlerinin ise düşük olduğu gözlemlendi. Ancak MKK ve GİBg değerlerinde anlamlı farklılık saptanmadı.

Anahtar kelimeler: Anizometropik ambliyopi, oküler cevap analizörü, korneal histerezis, korneal rezistans faktör, korneal kompanze edilmiş göz içi basıncı.

ABSTRACT

Purpose: The determination of corneal biomechanical properties in cases of anisometropic amblyopia and comparison of amblyopic eyes and fellow eyes of the same patients.

Materials and Methods: The amblyopic and fellow eyes of 30 anisometropic amblyopic patients who were admitted to the eye clinic of Ulucanlar Eye Education and Research Hospital, between the dates of January to June 2014 were included to study. Corneal hysteresis (CH), corneal resistance factor (CRF), Goldmann-correlated intraocular pressure (IOPg) and cornea-compensated intraocular pressure (IOPcc) values were determined by ocular response analyser (ORA, Reichert;USA).

Results: The mean CH value was 10.4 ± 1.7 (7.8-14.8) mmHg in healthy eyes and 13.3 ± 3.7 (8.8-22.7) mmHg in amblyopic eyes. The mean CRF value was 9.9 ± 1.6 (6.2-13.4) mmHg in healthy eyes and 10.0 ± 1.5 (6.3-13.2) in amblyopic eyes. The mean IOPcc value was 14.6 ± 3.6 (7.6-22.1) in healthy eyes and 14.5 ± 3.6 (8.8-22.7) in amblyopic eyes. The mean CH value and the mean CRF value were

*: Çalışmamız TOD 49. Ulusal Kongresinde 4-8 Kasım 2015 tarihinde poster olarak sunulmuştur.

1- Asist. Dr., Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları ve Cerrahisi, Ankara - TÜRKİYE

2- Uz. Dr., Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları ve Cerrahisi, Ankara - TÜRKİYE

2- Prof. Dr., Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları ve Cerrahisi, Ankara - TÜRKİYE

Geliş Tarihi - Received: 18.03.2016

Kabul Tarihi - Accepted: 03.10.2016

Glo-Kat 2017;12:109-113

Yazışma Adresi / Correspondence Adress:

Mert ŞİMŞEK

Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Göz Hastalıkları ABD, Ankara - TÜRKİYE

Phone: +90 312 239 2686

E-mail: mertsimsek86@gmail.com

higher ($p=0,001$, $p<0,001$ respectively), and the mean IOPcc value was lower ($p<0,001$) in amblyopic eyes compared with fellow eyes of patients. There were no statistically significant difference between the amblyopic and fellow eyes of patients in the terms of mean IOPg values and mean CCT values ($p=0.82$, $p=0,44$ respectively).

Conclusion: It was observed that CH and IOPcc values were significantly low in amblyopic eyes compared to fellow eyes of the same patients, whereas CRF values were high. However, there were no significant differences in CCT and IOPg values.

Key words: Anisometropik amblyopia, ocular response analyzer, corneal hysteresis, corneal resistance factor, cornea-compensated intraocular pressure

GİRİŞ

Ambliyopi, anormal binoküler etkileşim nedeniyle olduğunda tek gözde, patern görsel deprivasyon neden olduğunda ise bir ya da her iki gözde olabilen en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinde azalma olarak tarif edilir.¹ Erken teşhis edildiğinde ve uygun tedavi ile geri dönüşümlü bir durum olan ambliyopi, tedavi edilmediği takdirde görme kaybına neden olur ve ne kadar geç farkedilirse meydana gelen görme kaybı o kadar ağır olur. Ambliyopi nedenleri sıklık sırasına göre; her iki gözün farklı fiksasyon noktalarına bakması sonucu görülen strabismik ambliyopi, iki gözde eşit olmayan refraktif hatadan kaynaklanan görüntünün bir retina üzerinde kronik olarak odaklanamaması ve net görüntü oluşturamaması nedeniyle zamanla korteks tarafından bu görüntünün baskılanması sonucu meydana gelen anizometropik ambliyopi (AA), görüntünün retinadaki fotoreseptörlere ulaşmasını engelleyen konjenital katarakt, konjenital pitozis, ortam opasiteleri gibi durumlarda görsel deprivasyon ambliyopisi olarak gruplandırılmaktadır.²⁻⁶ Bu nedenler içerisinde anizometropi, şaşılıktan sonra en sık görülen ikinci ambliyopi nedenidir.

Ambliyopinin görme keskinliğinde azalmaya neden olmasına ek olarak oksipital korteks, görme yollarındaki gangliyonlar üzerinde nöron kaybı ve değişikliklerine neden olduğu⁷, yine retinal düzeyde hücresel değişiklikler, maküler kalınlık değişimleri, retina sinir lifi tabakasında farklılıklara neden olduğu daha önceki çalışmalarda gösterilmiştir.^{8,9} Yine benzer olarak ambliyopinin kornea ve oküler biyometrik fonksiyonlar üzerine etkileri olduğu bazı çalışmalarda gösterilmiştir.^{10,11} Cass ve ark. AA olgularında ambliyop gözün sağlıklı göze oranla daha küçük olduğunu göstermişlerdir. Cass ve ark. ayrıca vitreus derinliği, lens kırma gücü gibi faktörlerde anlamlı farklılıklar olduğunu göstermişlerdir.¹¹

Biz çalışmamızda AA olgularda ambliyop gözlerde korneanın elastik ve biyomekanik özelliklerini yansıtan korneal histerezis (KH), korneal rezistans faktör (KRF), korneal kompanze edilmiş göz içi basıncı (GİBkk), merkezi korneal kalınlık (MKK) ve Goldmann ile uyumlu göz içi basıncı (GİBg) değerlerini araştırmayı ve bu değerlerin sağlam gözlerle farklılıklarını araştırmayı amaçladık.

MATERYAL-METOD

Çalışmaya Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi günlük poliklinik hizmetlerine başvuran ve yapılan mua-

yene sonucunda hipermetropik anizometriye bağlı ambliyopi tanısı almış, 15-59 yaş aralığında 30 hastanın sağ ve sol olmak üzere 60 gözü dahil edildi. Çalışmaya ait hastalar bilgilendirildikten sonra, hastalardan aydınlatılmış onam belgesi ve Dışkapı Eğitim ve Araştırma Hastanesi etik komitesinden etik kurul onayı alındı.

Hastaların refraksiyon farkını tespit etmek için otorefraktometre (HRK-7000 Huvitz®) kullanıldı. Tüm hastalara 6 metre mesafeden snellen okuma eşeli ile monoküler olarak düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri bakıldı. Hastaların görme keskinliği muayenesi tek hekim tarafından yapıldı ve saptanan ölçümler LogMAR olarak kayıt altına alındı. Pupil dilatasyonu; siklopentolat HCl %1 ve fenilefrin hidroklorür %2,5 damla 5'er dakika arayla 3 defa damlatılmasıyla sağlandı ve dilate fundus muayenesi son damladan yarım saat sonra yapıldı. Hastalara hipermetropik anizometropik ambliyopi tanısı, snellen okuma eşeli monoküler muayenesinde refraksiyon farkının yüksek olduğu gözde, diğer göze göre 2 sıra ve üzeri görme azlığı tespit edilmesi, yapılan biyomikroskopik ve dilate fundus muayenesinde görme azalması yapabilecek diğer oküler organik patolojilerin dışlanması ve refraksiyon farkının teyit edilmesi için pupil dilate edildikten sonra otorefraktometre ölçümleri sonucu her iki göz arası sferik farkın +1,5 dioptri (D) ve üzeri olması ile konuldu. Hastaların sağlam gözleri (n=30) grup 1, ambliyopik gözleri ise (n=30) grup 2 olarak ayrılıp kayıt edildi. Hastaların yaş, cinsiyet gibi demografik verileriyle birlikte, düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri, otorefraktometre ölçümleri, Goldmann aplanasyon tonometrisi ile göz içi basınç değerleri ve göz lateraliteleri kayıt altına alınırken, yapılan biyomikroskopik ve sikloplejili fundus muayene bulguları değerlendirildi. Hastalara biyomikroskopik muayene sonucunda, pupil dilatasyonu öncesi yine tek hekim tarafından Oküler Cevap Analizörü (OCA, Reichert Ophthalmic Instruments, Depew, NY) cihazı ile KH, KRF, MKK, GİBkk ve GİBg ölçümleri yapıldı ve kayıt altına alındı. Hastaların her bir gözü için birbirine yakın sinyallerde 3 ölçüm alındı ve bu değerlerin ortalamaları kaydedildi. Atipik sinyaller kayıt dışı bırakıldı.

Korneal inflamatuvar/ infeksiyöz hastalık geçirmiş olgular, ambliyopinin nedeni hipermetropik anizometri olmayan olgular (miyopik anizometri, strabismik olgular, uyarı deprivasyon ambliyopili olgular, organik nedenler vs.), herhangi bir nedenle geçirilmiş göz operasyonu olan olgular, sürekli sistemik ve/veya topikal ilaç kullanım öyküsü olan

olgular, kronik sistemik hastalık öyküsü (diabetes mellitus, kollajen doku hastalıkları vs.) bulunan olgular, glokom, üveit ve keratokonus gibi korneal biyomekaniği etkileyebilecek göz hastalığı olan olgular, kontakt lens kullanım öyküsü olan olgular, 60 yaş ve üzeri olgular ve aksiyel uzunluk ölçümü 24 mm ve üzeri olgular çalışılan parametreleri etkileyebileceği için çalışma dışında bırakıldı.

İstatistiksel analiz

İki grup arasında parametreler Wilcoxon testi ve bağımlı gruplar t testi ile SPSS 18.0 (SPSS Inc., Chicago, USA) istatistik programında karşılaştırıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wik testi ile kontrol edildi. $p < 0,05$ değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

SONUÇLAR

Çalışma kapsamında değerlendirilen, 30 olgunun 12'si (%40,0) erkek, 18'i (%60,0) kadın idi. Hastaların yaş ortalaması $34,2 \pm 14,0$ idi (15-59). Dokuz olgunun (%30,0) sağ gözünde, 21 olgunun (%70,0) sol gözünde ambliyopi mevcuttu. Hastaların demografik verileri tablo-1'de gösterilmektedir. Hastaların sağlam gözlerindeki (grup I) en iyi düzeltilmiş görme keskinliği ortalama±standart sapma olarak (minimum-maksimum) $0,98 \pm 0,04$ (0,8-1,0) iken, bu değer ambliyopik gözlerde (grup II) $0,36 \pm 0,20$ (0,05-0,7) olarak saptandı ($p < 0,001$, Wilcoxon Testi).

OCA parametrelerine bakıldığı zaman; ortalama±standart sapma olarak grup I'de KH $10,41 \pm 1,72$ mmHg, KRF $9,93 \pm 1,66$ mmHg, GİBg $13,75 \pm 3,57$ mmHg, GİBkk $14,66 \pm 3,60$ mmHg, MKK $542,30 \pm 34,62$ µm olarak saptandı. Grup II'de ise bu değerler sırasıyla; $13,33 \pm 3,73$ mmHg, $10,05 \pm 1,57$ mmHg, $13,75 \pm 3,74$ mmHg, $14,55 \pm 3,60$ mmHg, $540,73 \pm 36,03$ µm bulundu. İki grup arasında KH, KRF ve GİBkk açısından anlamlı fark mevcuttu (sırasıyla $p = 0,001$, $< 0,001$, $< 0,001$). GİBg ve MKK açısından ise hastalarda ambliyop gözler ile sağlam gözler arasında anlamlı fark bulunamadı (sırasıyla $p: 0,82$, $0,44$). Gözler arası parametrelerin karşılaştırılması tablo-2'de gösterilmektedir.

TARTIŞMA

Bu çalışmada AA hastaların sağlam gözleri ile ambliyop gözleri arasında OCA ile ölçülen korneal biyomekanik özelliklerini karşılaştırdık. Elde ettiğimiz bulgulara göre AA olgularının ambliyop gözlerinde sağlam gözlerine oranla anlamlı olarak KH ve GİBkk değerlerinin yüksek, KRF değerlerinin ise düşük olduğu gözlemlendi. Biz ambliyop gözlerde gözlemlediğimiz korneal biyomekanik özellikte-

Parametre	Değer
Ambliyopi (lateralite, sağ/sol)	9/21
Yaş (yıl, ort ± st)	$34,2 \pm 14,0$
Cinsiyet (e/k)	12/18

Tablo 2: Oküler Cevap Analizörü ile incelenen parametrelerin gözler arası karşılaştırılması

	Grup I (n=30, sağlam göz)	Grup II (n=30, ambliyopik göz)	p
EDGK	$0,98 \pm 0,04$	$0,36 \pm 0,20$	$< 0,001^*$
KH	$10,41 \pm 1,72$	$13,33 \pm 3,73$	$0,001^*$
KRF	$9,93 \pm 1,66$	$10,05 \pm 1,57$	$< 0,001^{**}$
GİBg	$13,75 \pm 3,57$	$13,75 \pm 3,74$	$0,82^{**}$
GİBkk	$14,66 \pm 3,60$	$14,55 \pm 3,60$	$< 0,001^{**}$
MKK	$542,30 \pm 34,62$	$540,73 \pm 36,03$	$0,44^{**}$

*: Wilcoxon testi, **: Bağımlı gruplarda t testi, EDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği, KH: Korneal histerezis, KRF: Korneal rezistans faktör, GİBg: Goldmann korele göz içi basıncı, GİBkk: Korneal kompans edilmiş göz içi basıncı, MKK: Merkezi kornea kalınlığı

ki farklılıkların, ambliyop gözün refraktif değişiklikleri ile ilişkili olan aksiyel uzunluk ve lentiküler kalınlık ile ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Kornea viskoelastik yapısı gereği hem viskoz hem de elastisite gösteren ve yapısını temelde kollajen ve glikozamino-glikanların oluşturduğu bir yapıdır. Oluşan stres ve travma karşısında şekil değiştirmesi ve bu stres ortadan kalkınca eski haline dönebilmesi elastisite özelliğini belirlerken, akışkanlığa karşı gösterilen direnç ise viskoz özelliğini tarifler. KH, korneanın viskoz yapısı, enerji absorpsiyonu ve dağıtım özelliğini yansıtan korneal biyomekanik bir parametredir.¹² Bu değer uygulanan hava basıncı ile içeri çöken kornea ile hava akımı ortadan kalktığında korneanın eski haline gelmesi arasındaki basınç farkı olarak ölçülen değerdir. Korneada kollajen yapısını bozabilecek patolojiler sonucunda KH'de meydana gelebilecek değişimleri saptamak da bu haliyle güç değildir.¹³⁻¹⁴ Ayrıca gözün refraktif yapısındaki farklılıklar gözün biyometrisi ve biyomekaniğini yakından etkilemektedir.

Miyopi, astigmatizma ve hipermetropinin gözün biyomekaniğini değiştirdiği ve etkilediği yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir. Bueno-Gimeno ve ark. yaptıkları çalışmada hipermetropi düzeyi ile KH değerlerinde artma görmüş olmalarına rağmen istatistiki olarak anlamlı bulmamışlardır.¹⁵ Biz çalışmamızda hipermetropik AA hastalarda ambliyop gözlerin sağlam göze oranla KH değerlerinin anlamlı olarak yüksek olduğunu saptadık. Bu farklılığın aksiyel uzunlukta ki kısalığa bağlı olabileceğini düşünmekteyiz. Nitekim Bueno-Gimeno ve ark. multiple lineer regresyon analiziyle uzun aksiyel uzunluk ile düşük KH ilişkisi olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca hipermetropik gözlerde KH değerinin emetropik gözlerle ve miyopik gözlerle göre istatistiksel anlamlı olacak şekilde daha yüksek bulmuşlardır ve yine bu çalışmada her 1 mm aksiyel uzunluk artışı ile KH'de $2,05$ mmHg düşüşle uyumlu negatif korelasyon saptamışlardır. Ayrıca Bueno-Gimeno ve ark. çalışmalarında uzun aksiyel uzunluk ile daha ince MKK'nın ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Bizim olgularımız hipermetropik ve kısa aksiyel uzunluğa

sahip olan olgular olmasına rağmen MKK'da anlamlı farklılık saptayamadık.

KRF, KH'den elde edilen bir parametre olsa da korneanın aynı özelliğini yansıtmaz. Korneanın viskoz özelliğinin ölçütü olan KH'nin yanında KRF, korneanın bir elastisite ölçütü, ortalama rijidite kriteri ve direnç parametresidir.¹⁶ Korneada meydana gelebilecek, etiyolojik nedeni ne olursa olsun deformasyonlar, OCA parametrelerini etkileyebilmektedir. Yapılan birçok çalışmada aksiyel uzunluk, miyopi ve hipermetropi ile KH ve KRF arasında çelişkili sonuçlar bildirilmiştir.¹⁵⁻¹⁸ Huang ve ark. yaptıkları çalışmada, aksiyel uzunluktaki artışın kollajen fibrillerin dizilim ve bileşiminde yeniden biçimlenmeye neden olarak KH değerlerinde düşmeye yol açabileceğini öne sürmüşlerdir.¹⁸ Ancak KRF için değişim saptamamışlardır. Biz çalışmamızda AA olgularının ambliyop gözlerinde sağlam gözlere oranla KRF değerlerinin anlamlı olarak düşük olduğunu saptadık. Radhakrishnan ve ark. çalışmalarında KRF'nin miyopik gözlerde, miyop olmayan olgulara oranla zayıf fakat istatistiksel anlamlı olarak yüksek olduğunu göstermişlerdir.¹⁹ Bu çalışmada da bizim çalışmamızı doğrular sonuçlar ortaya çıkmıştır. Fakat miyop olgularda aksiyel uzunluğun artışı ve oküler yapıların (sklera, kornea vb.) artmış aksiyel uzunluk sonrası elongasyonu ve zayıflaması ve buna sekonder KRF'nin azalmış olması beklenilebilirdi. Alkhudair ve ark. ise refraktif değerler ile KRF arasında anlamlı korelasyon gözlemlemişlerdir.²⁰ Shen ve ark.'da miyopi ile KH arasında ilişkinin olduğunu bulmalarına rağmen, KRF değerleri ile miyopi arasında anlamlı farklılık saptamamışlardır.²¹ Hipermetrop olgularında neden KRF'nin daha düşük olduğunu gösteren ve bu ilişkinin sebebini açıklayacak daha geniş serili prospektif çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Laudot C. ve arkadaşları yaptıkları çalışmada hipermetropik anizometropik gözleri ciddiyetine göre gruplandırmışlar ve hipermetropi +6 D ve üzeri olduğunda, daha az hipermetrop olgulara kıyasla (+1,5 ila +3.0 arası grup) MKK'de anlamlı değişim olduğunu göstermişlerdir.²² Ancak bu çalışmada anizometropik gözleri sağlam gözlerle kıyaslamamışlardır. Aygıt ve ark.'nın 32 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada ise sağlam ve hipermetropik anizometropik gözler arasında MKK açısından anlamlı fark tespit edilmemiştir.¹⁰ Bizde çalışmamızda MKK ölçümünde ambliyopik gözler ile sağlıklı gözler arasında istatistiksel anlamlı fark saptamadık (p=0,44).

Yapılan çalışmalarda GİB ile KH arasında negatif korelasyon olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda Goldmann ile uyumlu GİB değeri açısından gözler arasında anlamlı fark gözlenmezken, histerezisi dikkate alarak ölçülen korneal kompanze edilmiş GİB'ler arasında istatistiksel anlamlı fark olması bu sonucu desteklemektedir. Erişkin yaş hastalarda yüksek GİB ile uzun aksiyel uzunluk ilişkisi yapılan bazı çalışmalarda gösterilmiştir.²³ Ancak Chang ve arkadaşları yaptıkları çalışmada bu ilişkiyi çocuk yaş grubundaki has-

talarda tespit edememiştir.²⁴ Özellikle yüksek miyopik olgu serilerinin karşılaştırıldığı bu çalışmalara karşın, anizometropik hipermetropinin emetrop gözlerle kıyaslanması açısından çalışmamızda ambliyopik gözlerde GİBkk değerini hastaların sağlam gözlerine kıyasla anlamlı olarak düşük saptadık. Ancak GİBg değerleri açısından gözler arasında anlamlı fark saptanmadı.

Çalışmamızın eksik yönleri az sayıda hasta içermesi ve miyopik anizometropik olguların olmamasıdır. Yapılacak daha geniş hasta serileri ve hipermetropik ile miyopik anizometropik ambliyopinin birlikte değerlendirileceği karşılaştırmalı çalışmalar ile anizometropik ambliyopinin oküler biyomekanik özelliklere olan etkisi daha iyi değerlendirilebilecektir. Çalışmamızda eğer aksiyel uzunluk, lens kalınlığı gibi oküler biyometrik ölçümleri de dahil etmiş olsaydık ve bu değerlerin KH, KRF gibi değerler üzerine etkisini gösterir varyans analizleri yapmış olsaydık çok daha değerli sonuçlar alabilirdik.

Sonuç olarak hipermetropik anizometropik ambliyopi olgularında sağlam göz ile ambliyopik göz arasında korneal histerezis, korneal rezistans faktör ve korneal kompanze edilmiş göz içi basınç değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark saptadık. Ancak ambliyopinin merkezi korneal kalınlık ve Goldmann ile uyumlu göz içi basıncı değerleri üzerine anlamlı bir etkisini gözlemlemedik.

KAYNAKLAR / REFERENCES

1. Von Noorden GK, Campos EC. Amblyopia. Von Noorden GK (Ed). Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus. 6th ed. St Louis: CV Mosby, Inc. 2002:246.
2. Attebo K, Mitchell P, Cumming R et al. Prevalence and causes of amblyopia in an adult population. *Ophthalmology*. 1998;105:154-9.
3. Williams C, Harrad RA, Harvey I et al. Screening for amblyopia in preschool children: results of a population based, randomised controlled trial. ALSPAC Study Team. *Avon Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood. Ophthalmic Epidemiol*. 2001;8:279-95.
4. Schiavi C, Benedetti P, Scorolli L et al. Is there a cause-effect relationship between suppression and amblyopia in strabismus? In Kaufmann H, ed: Transactions of the 21st Meeting of the European Strabismological Association, Salzburg, Austria, 1993, p 45.
5. Jampolsky A, Flom BC, Weymouth FW et al. Unequal corrected visual acuity as related to anisometropia. *AMA Arch Ophthalmol*. 1955;54:893-905.
6. Von Noorden GK: Classification of amblyopia. *Am J Ophthalmol*. 1967;63:238.
7. Eggers HM, Blakemore C. Physiological basis of anisometropic amblyopia. *Science*. 1978;201:264-7.
8. Huynh SC, Samarawickrama C, Wang XY, et al. Macular and nerve fiber layer thickness in amblyopia: the Sydney Childhood Eye Study. *Ophthalmology*. 2009;116:1604-9.
9. Lempert P. Retinal area and optic disc rim area in amblyopic, fellow, and normal hyperopic eyes: a hypothesis for decreased acuity in amblyopia. *Ophthalmology*. 2008;115:2259-61.

10. Aygıt ED, Alkın Z, Gökyiğit B ve ark. Hipermetropik anizometropide oküler biyometri ve kornea biyomekaniği. *Turk J Ophthalmol.* 2014;44:23-6.
11. Cass K, Tromans C. A biometric investigation of ocular components in amblyopia. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2008;28:429-40.
12. Öztürk F, Küsbeci T, Yavaş G ve ark. Psödo-fakik hastalarda oküler response analizör ile ölçülen korneal biyomekanik özelliklerin değerlendirilmesi. *Glokom-Katarakt.* 2009;4:84-8.
13. Galletti JD, Ruiseñor Vázquez PR, Fuentes Bonthoux F et al. Multivariate analysis of the ocular response analyzer's corneal deformation response curve for early keratoconus detection. *J Ophthalmol.* 2015;2015:496382.
14. Clemmensen K, Hjortdal J. Intraocular pressure and corneal biomechanics in Fuchs' endothelial dystrophy and after posterior lamellar keratoplasty. *Acta Ophthalmol.* 2014;92:350-4.
15. Bueno-Gimeno I, España-Gregori E, Gene-Sampedro A et al. Relationship among corneal biomechanics, refractive error, and axial length. *Optom Vis Sci.* 2014;91:507-13.
16. Shah S, Laiquzzaman M, Cunliffe I et al. 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.
17. Song Y, Congdon N, Li L et al. Corneal hysteresis and axial length among Chinese secondary school children: the Xichang Pediatric Refractive Error Study (X-PRES) report no. 4. *Am J Ophthalmol.* 2008;145:819-26.
18. Huang Y, Huang C, Li L, et al. Corneal biomechanics, refractive error, and axial length in Chinese primary school children. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52:4923-28.
19. Radhakrishnan H, Miranda MA, O'Donnell C. Corneal biomechanical properties and their correlates with refractive error. *Clin Exp Optom.* 2012;95:12-8.
20. AlKhudair MI, Fahmy RM, Al-saleh AA. Comparative study of corneal biomechanical properties between myopes and hyperopes. *Austin J Clin Ophthalmol.* 2014;1:1002.
21. Shen M, Fan F, Xue A et al. Biomechanical properties of the cornea in high myopia. *Vision Res.* 2008;48:2167-71.
22. Loudot C, Zanin E, Fogliarini C et al. Ocular biometry in children with hypermetropia: utility of the Lenstar LS 900 optical biometer (Haag-Streit®) *J Fr Ophtalmol.* 2011;34:369-75.
23. Tsutsui K, Uozato H, Handa T et al. Diurnal variation of axial length and intraocular pressure in young adults. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2003;44:436.
24. Chang PY, Chang SW, Wang JY. Assessment of corneal biomechanical properties and intraocular pressure with the Ocular Response Analyzer in childhood myopia. *Br J Ophthalmol.* 2010;94:877-81.