

Tek Taraflı Miyopik Gözlerin İncelenmesi ve Literatür Taraması

The Evaluation of Unilateral Myopic Eyes and Review with Literature

15 Erdem YÜKSEL,^a
15 Esra KARABULUT,^b
15 Betül BULUT^b

^aGöz Hastalıkları AD,
Kastamonu Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Kastamonu, TÜRKİYE

^bGöz Hastalıkları Bölümü,
Özel Ankasu Göz Merkezi,
Ankara, TÜRKİYE

Received: 02.08.2018
Received in revised form: 10.10.2018
Accepted: 11.10.2018
Available online: 16.11.2018

Correspondence:
Erdem YÜKSEL
Kastamonu Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Göz Hastalıkları AD, Kastamonu,
TÜRKİYE/TURKEY
rdmyksl@yahoo.com

ÖZET Amaç: Tek taraflı miyopisi olan hastaların; keratometri, kornea kalınlığı, ön kamara derinliği, lens kalınlığı, aksiyel uzunluk, vitreus boşluğu uzunluğu açısından incelenmesi, olası mekanizmaların literatür ile tartışılmasıdır. **Gereç ve Yöntemler:** Tek taraflı miyop, diğer taraflı emetrop olan 19 hastanın 38 gözü çalışmaya dâhil edildi. Bütün hastalara, göz içi basıncı ve kırma kusuru ölçümü, ön ve arka segment muayenesini içeren tam göz muayenesi yapıldı. Bununla birlikte, hastaların sferik eşdeğerleri (SE), korneal keratometrik (K) değerleri, kornea kalınlığı, ön kamara derinliği, lens kalınlığı, aksiyel ve vitreus boşluğu uzunluğu ultrasonik biyometri ölçüldü. Hastaların hangi gözünün dominant olduğu "kart içinde delik" testi ile belirlendi. **Bulgular:** Hastaların miyopik gözlerinin SE ortalaması $-4,4\pm 4,2D$, emetrop gözlerin SE ortalaması $-0,03\pm 0,2D$ idi. Hastaların kornea kalınlığı, keratometri, ön kamara derinliği, lens kalınlığı ve göz içi basıncı açısından iki göz arasında istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmedi. Aksiyel ve vitreus boşluğu uzunluğunun, miyopik gözlerde anlamlı olarak daha uzun olduğu saptandı. SE'nin en fazla aksiyel ve vitreus boşluğu uzunluğu ile ilişkili olduğu görüldü. Bununla birlikte, miyopinin daha çok dominant gözlerde olduğu izlendi (χ^2). **Sonuç:** Tek taraflı miyop olan hastaların, miyop olan tarafta aksiyel ve vitreus boşluğu uzunluğu daha fazladır, tek taraflı aksiyel büyüme şeklinde programlanmış genetiğin, dominansın ve bunun yanında olası periferik hiperopik defokusun buna sebep olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aksiyel uzunluk; anizometri; tek taraflı miyopi

ABSTRACT Objective: To evaluate the patients of unilateral myopia (unilateral myopic patients) in terms of keratometry, corneal thickness, anterior chamber depth, lens thickness, vitreous length, total axial length and to review the possible mechanism with literature. **Material and Methods:** Thirty eight eyes of 19 patients with unilateral myopia participated in the study. All patients had full ocular examination included intraocular pressure and refractive error measurement, anterior-posterior segment examination. The spheric equivalent (SE), keratometry, corneal thickness, anterior chamber depth, lens thickness, vitreous length and total axial length was measured with ultrasonic biometry. Ocular sighting dominance was assessed by the hole-in-the-card test. **Results:** The SE was $-4.4\pm 4.2D$ in myopic eyes and $-0.03\pm 0.2D$ in emetropic eyes. There was no statistical difference between myopic and emetropic eye in terms of keratometry, anterior chamber depth, lens thickness and intraocular pressure. The vitreous and axial length was significantly longer in myopic eyes than emetropic eyes. SE was mostly related with vitreous and axial length. Additionally, myopia was significantly seen on dominant eyes (χ^2). **Conclusion:** The axial and vitreous length was longer on myopic eyes in unilateral myopic patients, we consider these might be associated with genetics that programmed as unilateral axial growth, ocular dominance and possible peripheral hyperopic defocus.

Keywords: Axial length; anisometropia; unilateral myopia

Kırma kusuru, dünyada görme bozukluğuna en sık yol açan sebeplerdendir ve bunların başında miyopi gelmektedir.¹ Miyopi prevalansı ile ilgili Türkiye'de yeteri kadar veri olmasa da Amerika Birleşik

Devletleri (ABD)'nde; erişkin populasyonunda miyopi %25 oranında görülürken, Asya popülasyonunda bu oran %70-90'lara çıkmaktadır.^{2,3} Araştırmacılar genellikle, ambliyopiye sebep olması nedeni ile anizohipermetropi konusu üzerinde çalışsa da anizomiyopi yaklaşık %6-7 oranında görülmektedir ve buna sebep olan olası mekanizmalar hâlâ bulunamamıştır.⁴ Anizomiyopik kişilerin her iki gözü de aynı genetik özelliklere sahip olması ve bununla birlikte aynı çevresel etkilere maruz kalmasına rağmen sadece tek tarafta miyopi gelişmesi oldukça ilginçtir. Tek taraflı miyopiye neden olan mekanizmanın aydınlatılması, sadece tek taraflı miyopinin önlenmesinde değil, ayrıca miyopi ve miyopi progresyonunun durdurulması ile ilgili yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır.

Bu çalışmada, tek taraflı miyopisi olan hastaların; keratometri, kornea kalınlığı (KK), ön kamara derinliği (ÖKD), lens kalınlığı (LK), aksiyel uzunluk, vitreus boşluğu uzunluğu incelenmesi ve olası mekanizmaların tartışılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma, Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi etik kurulu tarafından onaylanarak, her hastadan ve/veya ebeveyninden onam formu alınarak, Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapılmıştır.

Tek taraflı, en az $\geq 1D$ miyopisi ve en fazla $\leq 1D$ astigmatı olan, diğer gözü emetrop olan hastalar çalışmaya dâhil edilmiştir. Objektif ve subjektif refraksiyonu, sferik değerleri $-0,25$ -($+0,50$) D arasında, silindirik değerleri $0,50 D \leq$ olan gözler emetropik olarak değerlendirilmiştir.

Astigmatizması $1D <$, şaşılık, 6 aydan fazla sert gaz geçirgen kontakt lens kullanımı, göz cerrahisi, travma, diğer göz ve sistemik hastalık öyküsü olanlar çalışma dışı bırakılmıştır.

Bütün hastaların tam göz muayenesi aynı hekim tarafından yapılmıştır. Göz içi tansiyonu, nonkontakt puff tonometri (Topcon CT-80, Bauer Drive Oakland, NJ) ile ölçülmüştür.

Hastaların ortalama korneal keratometrik (K) değerleri ve refraksiyonu, 10 dk ara ile 3 kez birer

damla sikloptolat %1 (Sikloplejin, Abdi İbrahim, Maslak/İstanbul) damlatıldıktan 45 dk sonra sabit otokatorefraktometri (Topcon KR 8800, Topcon, Tokyo, Japonya) ile 3 ölçümün ortalaması alınarak belirlenmiştir.

Hastaların; KK, ÖKD, LK, aksiyel (AL) ve vitreus boşluğu uzunluğu (VL), %0,5'lik proparakain hidroklorür (Alcaine, Alcon, Puurs, Belçika) damlatıldıktan sonra ultrasonik biyometri (Ocuscan RxP Ophthalmic Ultrasound System, Alcon, Alton Parkway Irvine, CA) ile 3 ölçümün ortalaması alınarak belirlenmiştir.

Hastaların hangi gözünün dominant olduğu "kart içinde delik (the hole-in the card test) testi" ile belirlenmiştir.

İstatistiksel analiz için SPSS 16.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, ABD) programı kullanıldı. Ölçümlerin dağılımına, Kolmogorov-Smirnov testi ile bakıldı. Düzenli dağılım gösteren ölçümler independent-samples t-testi, düzenli dağılım göstermeyen ölçümler Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Bununla birlikte, sferik eşdeğerler (SE) ile KK, ÖKD, LK, AL ve VL arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi ile değerlendirildi.

BULGULAR

On dokuz (12K, 7E) hastanın 38 gözü çalışmaya dâhil edildi. Hastaların ortalama yaşı $24,8 \pm 16,5$ (18-62) yıl idi. Hastaların demografik özellikleri Tablo 1'de görülmektedir.

Hastaların miyopik gözlerinin SE değer ortalaması $-4,4 \pm 4,2D$, emetrop gözlerin SE ortalaması $0,03 \pm 0,2D$ idi ($p=0,0001$). Hastaların göz ölçümleri Tablo 2'de görülmektedir.

Hastaların KK, keratometri, ÖKD, LK ve göz içi basıncı açısından iki göz arasında istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmedi (sırasıyla, $p=0,8$, $p=0,48$, $p=0,64$, $p=0,86$). Aksiyel ve vitreus boşluğu uzunluğu açısından; miyopik gözler, emetrop gözler ile karşılaştırıldığında, miyopik gözlerde aksiyel ve vitreus boşluğu uzunluğunun anlamlı şekilde daha uzun olduğu saptandı (sırasıyla, $p=0,0001$, $p=0,0001$), SE'nin en fazla AL ve VL ile ilişkili olduğu görüldü ($r=-0,90$ $p=0,0001$, $r=-0,92$ $p=0,0001$).

TABLO 1: Hastaların özellikleri.

Hasta no	Yaş (yıl)	Cinsiyet	Taraflı	Dominans	Ort K		SE ²		SKK ³		ÖKD ⁵		LK ⁶		AL ⁷		VL ⁸		GİB ⁹		
					R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R
1	12	K	L	R	43,5	43,25	-0,25	-0,25	-1,5	559	555	3,75	3,9	3,36	3,45	16,76	6,94	23,91	24,2	15	15
2	8	E	R	R	44	44,25	-4,75	-4,75	-0,25	557	555	3,79	3,84	3,45	3,4	16,58	14,84	24,32	22,58	18	17
3	10	K	R	R	43	43,25	-1,75	-1,75	0,5	570	571	3,91	3,93	3,31	3,2	17,01	16,18	24,31	23,34	13	13
4	16	E	R	R	42,25	45,50	-2,25	-2,25	-0,25	550	550	3,71	3,68	3,18	3,25	16,76	16,09	23,62	23,02	16	16
5	51	E	R	L	41,25	41,25	-7,25	-7,25	0,5	545	545	3,52	3,29	4,37	4,43	19,78	16,68	27,74	24,34	18	18
6	62	K	L	R	43,75	43,5	-0,25	-0,25	-4,75	530	531	3,56	3,62	4,51	4,59	17,09	16,06	24,16	25,57	12	12
7	20	K	L	R	43	43	0,25	0,25	-3,25	530	530	4,22	4,08	3,56	3,58	16,13	16,87	23,88	24,75	14	14
8	12	E	R	R	41,5	42	-3,5	-3,5	-0,25	555	555	3,76	4,08	3,2	3,27	18,64	17,01	25,66	24,35	15	15
9	16	K	R	R	44	43,75	-1,75	-1,75	-0,25	540	530	3,56	3,65	3,5	3,41	16,72	16,41	24,02	23,71	15	16
10	36	E	R	L	45,5	45,25	-6,25	-6,25	0,5	596	610	3,21	3,15	3,95	3,59	16,71	15,67	23,81	22,32	12	4
11	16	K	R	R	43,75	43,25	-3,25	-3,25	-0,125	540	556	3,82	3,75	3,3	3,33	17,47	16,34	24,59	23,42	16	15
12	18	K	R	R	44	44,00	-1,75	-1,75	0,0	480	480	3,33	3,51	3,54	3,51	16,65	16,12	23,57	22,99	19	18
13	14	K	R	R	43,5	43,75	-2,5	-2,5	-0,25	570	585	3,72	3,56	3,84	3,81	16,5	15,3	24,56	23,17	15	15
14	45	K	R	L	42,75	42,75	-12,5	-12,5	0,25	550	550	3,34	2,97	3,56	3,54	22,47	15,46	29,87	23,55	18	17
15	14	E	L	R	43	43,25	-0,25	-0,25	-1,5	559	555	3,75	3,9	3,36	3,45	16,76	16,94	23,91	24,2	16	14
16	18	K	R	R	45,75	45,75	-3,25	-3,25	0,0	530	528	3,59	3,59	3,35	3,22	16,84	15,43	23,67	22,32	15	16
17	55	K	L	R	41,64	41,91	-0,25	-0,25	-18,0	542	545	3,84	4,01	4,29	4,6	16,44	23,93	24,79	33,04	15	16
18	21	K	R	R	44,00	44,25	-3,00	-3,00	-0,25	548	553	3,90	3,87	3,34	3,30	17,28	16,11	25,02	23,78	11	13
19	22	E	L	L	42,19	42,67	0,125	0,125	-1,125	532	538	3,89	3,95	3,25	3,53	16,98	16,82	24,62	24,80	15	16
Ort	24,4	12K 7E	13R 6L	15R 4L	43,30	43,54	-2,87	-2,87	-1,57	547,9	548,8	3,69	3,70	3,59	3,60	17,3	16,5	24,7	24,1	15,1	15,3

K: Kadın; E: Erkek; R: Sağ; L: Sol

¹ Yüksek miyop olan taraf,² Ort K: Ortalama keratometri,³ SE: Sferik eş değer,⁴ SKK: Santral korneal kalınlık,⁵ ÖKD: Ön kamera derinliği,⁶ LK: Lens kalınlığı,⁷ AL: Aksiyel uzunluk,⁸ VL: Vitreus boşluğu uzunluğu,⁹ GIB: Göz içi basıncı,

Ort: Ortalama.

TABLO 2: Miyop olan ve miyop olmayan gözlerin özellikleri.

	Taraf	D	Ort K ¹	SE ²	SKK ³	ÖKD ⁴	LK ⁵	AL ⁶	VL ⁸	GİB ⁹
Miyop olan göz	13R	15R	43,4±1,0	-4,4±4,2	547±22,3	3,7±0,2	3,6±0,4	17,7±2,1	25,3±2,4	15,2±2,2
Miyop olmayan göz	6R	4R	43,5 ±1,1	-0,03±0,2	548±24,6	3,6±0,3	3,5±0,4	16,2±0,6	23,5±0,7	15,2±1,9
p	0,01	0,0001 ¹	0,80 [†]	0,0001 [†]	0,80 [†]	0,48 [†]	0,64 [†]	0,0001 [*]	0,07 [†]	0,86

D: Dominant göz.

¹χ²: Fischer's Exact test; p<0,05 anlamlı kabul edildi.

[†]Independent Samples t test; p<0,05 anlamlı kabul edildi.

^{*}Mann-Whitney U test; p<0,05 anlamlı kabul edildi.

R: Sağ; L: Sol.

Taraf

¹ Ort K: Ortalama keratometri,

² SE: Sferik eş değer,

³ SKK: Santral korneal kalınlık,

⁴ ÖKD: Ön kamara derinliği,

⁵ LK: Lens kalınlığı,

⁶ AL: Aksiyel uzunluk,

⁷ VL: Vitreus boşluğu uzunluğu,

⁸ GİB: Göz içi basıncı,

Ort: Ortalama.

Bununla birlikte, miyopinin daha çok dominant gözlerde olduğu izlendi (χ^2 , p=0,01).

TARTIŞMA

Miyopi, dünyada en sık görülen göz kusurlarından biridir.¹ Çağımızda, teknolojik gelişmeler ile birlikte, yakın mesafede geçirilen zamanın (cep telefonu, tablet, bilgisayar vs.) artmasıyla miyopi sıklığının daha da arttığı düşünülmektedir.⁵ Miyopinin artması ile birlikte miyopiye bağlı görülebilen retina dekolmanı gibi ciddi, körlüğe sebep olabilecek göz rahatsızlıklarının oranı da artmaktadır.⁶

Bu sebeple, miyopi ve miyopi progresyonunun durdurulması ile ilgili birçok çalışma yapılmaktadır.⁷ Tek taraflı miyopi çok sık görülmeyen bir durumdur. Her iki gözün aynı genetiğe sahip olması ve bununla birlikte aynı çevresel etkilere maruz kalmasına rağmen, sadece tek tarafta miyopinin görülmesi oldukça ilginçtir. Bu konu ile ilgili literatürde yeteri kadar çalışma olmasa da Sorsby ve ark. ile Weiss AH, tek taraflı miyopiye sebep olan en önemli bulgunun aksiyel uzunluktaki artış olduğunu belirtmişlerdir.^{8,9} Çalışmamızda da tek taraflı miyop olan gözlerde aksiyel uzunluğun diğer göze göre anlamlı olarak daha uzun olduğunu, bunun yanında, vitreus boşluğu uzunluğunun da emetrop olan gözlerle göre anlamlı olarak daha uzun olduğunu görmüştür. Peki, bu hastaların niye tek taraflı aksiyel uzunluğu artmaktadır? Aksiyel uzunluğundaki artışın genellikle deprivasyondan veya sıklıkla miyelinli sinir lifi, optik sinir hipoplazisi ve eğik

diskten kaynaklandığı bildirilmiştir.¹⁰⁻¹² Çalışmamızda, hastaların bilinen deprivasyon öyküsü (kapak düşüklüğü, katarakt, göz içi kanama), nörolojik problemleri ve fundus muayenesinde miyopiye neden olabilecek tilted disk, optik sinir hipoplazisi gibi problemleri yoktu ve bu özelliği ile diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

Bununla birlikte; tek taraflı miyopiye, genetik olarak kodlanmış asimetrik aksiyel büyümenin de sebep olabileceği çift yumurta ikizlerinde gösterilmiştir.¹³

Bir hipoteze göre, her iki göz arasındaki optik görüntü kalitesindeki farklılık, asimetrik aksiyel uzamaya neden olabilmektedir.¹⁴ Kornea veya lens ten kaynaklanan yüksek sıralı aberasyonların retina görüntü kalitesini bozarak aksiyel büyümeye sebep olabileceği düşünülse de yapılan çalışmalar bu hipotezi doğrulayamamıştır.^{15,16}

Diğer bir hipotez ise asimetrik göz içi basınç farklılığının, farklı oranlarda glob genişlemesine neden olarak iki göz arasında asimetriye yol açabileceğidir.¹⁷ Ancak yapılan çalışmalarda, anizomyopik olan gözler emetrop olan gözler ile karşılaştırıldığında, anlamlı fark görülmemiştir.^{14,17} Çalışmamızda da iki göz arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Bununla birlikte, iki göz arasında göz içi basıncı benzer olsa da skleral biyomekanik ile ilgili farklılıklar daha fazla veya daha az miyopiye neden olabilmektedir.¹⁴ Anizomyopik olan hastalarda skleral biyomekaniği değerlendiren çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anizometropik miyopinin gelişmesinde, gözlerin dominans-nondominans durumunun da neden olabileceği düşünülmektedir.¹⁸ Asya erişkinlerinde yapılan çalışmada, 1,75D'den daha fazla anizometropik miyopisi olan hastalarda, daha yüksek miyopisi olan gözün dominant olduğu görülmüştür.¹⁸ Bunun sebebi olarak; dominant gözün, yakın çalışmada daha fazla tercih edildiği ve dominant olmayan göze göre daha fazla miyopijenik uyarıya maruz kaldığından dolayı olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda da miyopinin daha çok dominant gözlerde olduğu izlenmiştir. Ancak, Avrupa erişkinlerinde yapılan geniş serili bir çalışmada, önceki çalışmanın tam aksine, dominant gözün daha az miyopik, nondominant gözün daha çok miyopik olduğu görülmüştür.¹⁹ Özellikle tek taraflı miyopik hastalarda yapılacak prospektif çalışmalar ile oküler dominansın progresyon üzerine etkili olup olmadığı daha kolay anlaşılacaktır.

Sadece tek tarafında miyopi gelişen hastalarda akla gelen olası diğer bir sebep, emetropizasyon ile ilgili bozukluk olabileceğidir. Emetropizasyon, yeni doğan bir çocukta başlayıp yaşamının ortalama ilk 6 yıllık dönemine kadar devam eden, refraktif kusuru minimize etmek için gözde olan bir takım değişikliklerdir.²⁰ Bu dönemde, aksiyel uzunluktaki artış, göz içi lens gücü ve korneal güçte azalma ile dengelenmektedir.²¹ Çalışmamızda, iki göz arasında; LK, ortalama korneal güç ve ÖKD açısından fark saptanmaz iken, Kaygısız ve ark.nın yaptığı, miyopik ve yüksek miyopik gözlerin karşılaştırıldığı bir çalışmada; yüksek miyopinin olduğu tarafta, lensin daha kalın olduğu görülürken ortalama korneal güç ve ÖKD her iki gözde benzer bulunmuştur.²² Miyopinin çok büyük bir kısmı, 6 yaşından sonra, emetropizasyon tamamlandıktan sonra gözlerin emetrop kalması için gerekli olan homeostazın, genetik veya çevresel etkilerle bozulması ile oluşmaktadır. Tek taraflı miyopi, genetik olarak kodlanmış asimmetrik aksiyel büyümeye sebep olabilmektedir.¹³

Son zamanlarda araştırmacılar, miyopinin oluşmasında ve ilerlemesinde periferik görme alanı refraksiyonunun etkili olabileceğini tartışmaktadırlar. Yapılan çalışmalarda, emetrop olan gözlerde, periferik alanın foveaya göre rölâtif olarak hiper-

metropik olduğu hastalarda, zamanla miyopinin geliştiği izlenmiştir.²² Ayrıca, miyopların periferik refraksiyonlarının rölâtif olarak hipermetropik olduğu, emetropların ise periferik refraksiyonlarının rölâtif olarak miyopik olduğu görülmüştür.^{23,24} Bunun yanında, periferik refraksiyon ile ilgili yapılan hayvan çalışmalarında, periferik görme alanının gözlerdeki refraktif durumu etkilediği gösterilmiştir.²⁵ Periferik hiperopik defokus durumunda, periferdeki görüntü retina arkasında odaklanmaktadır ve bulanıktır; araştırmacılar bunun perifer hücrelerdeki dopamin dengesini bozduğunu ve görüntünün netleşmesi için globun aksiyel uzunluğunda artmaya sebep olduğunu düşünmektedirler.^{25,26} Bununla birlikte, Tokgöz ve ark.nın miyop gözlerde yaptıkları multifokal elektroretinografi (Mf-ERG) çalışmasında, özellikle yüksek miyop gözlerde periferde gidildikçe Mf-ERG yanıtlarında belirgin azalma saptanmıştır.²⁷ Bundan dolayı, miyopi için kullanılan klasik kalın kenarlı gözlüklerin hiperopik defokusu ve dolayısıyla miyopi progresyonunu artırdığı, ortokeratoloji lenslerinin veya periferinde hipermetropik düzeltmesi olan özel olarak dizayn edilmiş kontakt lenslerin (MiSight, Cooper Vision, Kuala Lumpur, Malezya) miyopi progresyonu üzerinde etkili olduğu görülmüştür.²⁸⁻³⁰

Bu çalışma, göz ve/veya nörolojik herhangi bir organik patoloji ile ilişkili olmayan tek taraflı miyopik gözlerin incelenmesi açısından önemli olmakla birlikte, kesitsel çalışma olması ve periferik kırma kusurunun değerlendirilememesi çalışmanın eksikliği olarak söylenebilmektedir.

SONUÇ

Tek taraflı miyop olan hastaların miyop olan tarafta aksiyel ve vitreus boşluğu uzunluklarının daha fazla olduğu görülmüştür, buna da erken dönemde emetropizasyonu bozacak göz ile ilgili (deprivasyon, prematüre retinopati vs.) veya nörolojik herhangi bir patoloji yoksa, geç dönemde (6 yaşından sonra) tek taraflı aksiyel büyüme şeklinde programlanmış genetiğin, dominansın ve bunun yanında olası periferik hiperopik defokusun buna sebep olabileceği düşünülmektedir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite

üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Erdem Yüksel; **Tasarım:** Erdem Yüksel, Esra Karabulut; **Denetleme/Danışmanlık:** Erdem Yüksel; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Betül Bulut, Esra Karabulut; **Analiz ve/veya Yorum:** Erdem Yüksel, Betül Bulut, Esra Karabulut; **Kaynak Taraması:** Erdem Yüksel, Betül Bulut, Esra Karabulut; **Makalenin Yazımı:** Erdem Yüksel; **Eleştirel İnceleme:** Erdem Yüksel, Betül Bulut; **Malzemeler:** Erdem Yüksel.

KAYNAKLAR

- Mutti DO. Hereditary and environmental contributions to emmetropization and myopia. *Optom Vis Sci* 2010;87(4):255-9.
- Sperduto RD, Seigel D, Roberts J, Rowland M. Prevalence of myopia in the United States. *Arch Ophthalmol* 1983;101(3):405-7.
- Lo PI, Ho PC, Lau JT, Cheung AY, Goldschmidt E, Tso MO. Relationship between myopia and optical components--a study among Chinese Hong Kong student population. *Yan Ke Xue Bao* 1996;12(3):121-5.
- Liang YB, Wong TY, Sun LP, Tao QS, Wang JJ, Yang XH, et al. Refractive errors in a rural Chinese adult population the Handan eye study. *Ophthalmology* 2009;116(11):2119-27.
- Rose KA, Morgan IG, Smith W, Burlutsky G, Mitchell P, Saw SM. Myopia, lifestyle and schooling in students of Chinese ethnicity in Singapore and Sydney. *Arch Ophthalmol* 2008;126(4):527-30.
- Akbatır H. [Vitreous disease]. Aydın P, Akova YA, editorler. *Temel Göz Hastalıkları*. 1. Baskı. Ankara: Gunes Kitabevi; 2001. p.339-66.
- Yazar Z, Kargı Ş, Büyükhatoipoğlu K, Gürsel E. [Late results of scleroplasty in children with degenerative myopia]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 2001;10(2):102-7.
- Sorsby A, Leary GA, Richards MJ. The optical components in anisometropia. *Vis Res* 1962;2(1-4):43-51.
- Weiss AH. Unilateral high myopia: optical components, associated factors, and visual outcomes. *Br J Ophthalmol* 2003;87(8):1025-31.
- von Noorden GK, Lewis RA. Ocular axial length in unilateral congenital cataracts and blepharoptosis. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1987;28(4):750-2.
- Gürbüz Ö, Önder F, Can İ, Kural G. [Unilateral peripapillary myelinated nerve fibers, myopia and amblyopia]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 2000;9(1):49-52.
- Tuğcu B, Malikov A, Nuhoğlu F, Özdemir H. [Tilted optic disc: review]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 2016;25(4):264-72.
- Okamoto F, Nonoyama T, Hommura S. Mirror image myopic anisometropia in two pairs of monozygotic twins. *Ophthalmologica* 2001;215(6):435-8.
- Vincent SJ, Read SA. Progressive adult anisometropia. *Clin Exp Optom* 2014;97(4):375-8.
- Vincent SJ, Collins MJ, Read SA, Carney LG, Yap MK. Interocular symmetry in myopic anisometropia. *Optom Vis Sci* 2011;88(12):1454-62.
- Vincent SJ, Collins MJ, Read SA, Carney LG, Yap MK. Corneal changes following near work in myopic anisometropia. *Ophthalmic Physiol Opt* 2013;33(1):15-25.
- Lee SM, Edwards MH. Intraocular pressure in anisometropic children. *Optom Vis Sci* 2000;77(12):675-9.
- Cheng CY, Yen MY, Lin HY, Hsia WW, Hsu WM. Association of ocular dominance and anisometropic myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004;45(8):2856-60.
- Linke SJ, Baivera J, Munzer G, Steinberg J, Richard G, Katz T. Association between ocular dominance and spherical/astigmatic anisometropia, age, and sex: analysis of 10,264 myopic individuals. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52(12):9166-73.
- Straub M. Über die aetiologie der brechungsanomalien des auges und den urprung der emmetropie. *Graefes Arch Ophthalmol* 1909;70:130-99.
- Gordon RA, Donzis PB. Refractive development of the human eye. *Arch Ophthalmol* 1985;103(6):785-9.
- Kaygısız M, Tekin K, Elgin U, Yılmazbaş P. [Comparison of anterior segment parameters in myopic and high myopic eyes]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 2018;27(3):201-5.
- Hoogerheide J, Rempt F, Hoogenboom WP. Acquired myopia in young pilots. *Ophthalmologica* 1971;163(4):209-15.
- Atchison DA, Pritchard N, Schmid KL. Peripheral refraction along the horizontal and vertical visual fields in myopia. *Vision Res* 2006;46(8-9):1450-8.
- Mutti DO, Hayes JR, Mitchell GL, Jones LA, Moeschberger ML, Cotter SA, et al; CLEERE Study Group. Refractive error, axial length, and relative peripheral refractive error before and after the onset of myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48(6):2510-9.
- Smith EL 3rd, Ramamirtham R, Qiao-Grider Y, Hung LF, Huang J, Kee CS, et al. Effects of foveal ablation on emmetropization and form-deprivation myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48(9):3914-22.
- Tokgöz M, Özkağınç A, Gündüz MK, Karabrahimoğlu A. [Multifocal electroretinography in myopia]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 2016;25(1):1-13.
- Seidemann A, Schaeffel F, Guirao A, Lopez-Gil N, Artal P. Peripheral refractive errors in myopic, emmetropic, and hyperopic young subjects. *J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis* 2002;19(12):2363-73.
- Zhu MJ, Feng HY, He XG, Zou HD, Zhu JF. The control effect of orthokeratology on axial length elongation in Chinese children with myopia. *BMC Ophthalmol* 2014;24(14):141.
- Lam CS, Tang WC, Tse DY, Tang YY, To CH. Defocus incorporated soft contact (DISC) lens slows myopia progression in Hong Kong Chinese schoolchildren: a 2-year randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol* 2014;98(1):40-5.