

## Normal Toplumda Optik Çukur Konfigürasyonun Görme Alanına Etkisi

Yusuf Akar (\*), İclal Yücel (\*\*), Semir Hacıoğulları (\*\*\*), Hilmi Özer (\*\*\*\*)

### ÖZET

**Amaç:** Normal toplumda optik çukur konfigürasyonunun görme alanı duyarlılığına etkisinin belirlenmesi ve yaşa göre bu ilişkilerdeki farklılıkların ortaya konulması.

**Gereç ve Yöntem:** Sistemik ve kırma kusuru dışında göz problemi olmayan sağlıklı 329 olgunun her 2 gözüne, konfokal tarayıcı laser oftalmoskop, HRT II (Heidelberg Retinal Tomograph II, Software Version 1.5, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany) ile üç boyutlu optik sinir başı topografik analizi yapılarak disk alanı (DA), çukur alanı, lineer çukur / disk (LCD) oranı, çukur / disk alanı (CDA) oranları hesaplandı. Tüm gözlerin model-II Humphrey-750 perimetri cihazıyla santral 30° SITA Standart algoritmasıyla görme alanı analizleri gerçekleştirilerek görme alanı ortalama duyarlılıkları (MS) ve ortalama sapma değerleri hesaplandı. Olgular yaşlarına göre altı gruba bölündüler (20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, ve 70-79 yaş). Olgular LCD oranlarına göre 0.0-0.6 arasında olmak üzere de altı ayrı gruba bölündüler. Her yaş grubunda bulunan bireylerin görme alanı MS değerlerinin optik sinir başı LCD ve CDA oranı parametrelerine göre ilişkileri karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Olguların (177 erkek, 152 bayan) ortalama yaşı 48,3±19,8 yıl'dı (min-maks: 20-76 yıl). Olguların ortalama disk alanı 2,08 ± 0,39 mm<sup>2</sup> (min-maks, 1,58 - 4,78 mm<sup>2</sup>) olarak bulundu. Görme alanı ortalama duyarlılığı 29,6 ± 1,2 dB olarak saptandı. LCD oranı, optik disk alanıyla yüksek düzeyde ilişkili olduğu saptandı. LCD ile görme alanı MS değerlerinin ters yönde ilişkili olduğu bulundu (r:-0,44, p<0,05). Yaşlılarda bu ilişkinin zayıf olduğu saptandı (r < 0,2, p<0,05). Optik çukur alanı ve CDA oranı parametreleriyle görme alanı MS değerleri arasında düşük düzeyde ilişki saptandı (r: sırasıyla, -0,18, -0,14, p<0,05).

**Sonuç:** Sağlıklı toplumda görme alanı duyarlılık değerleriyle LCD oranı arasında ters yönde anlamlı bir ilişki vardır. Bu ilişkinin yaşlı olgularda azalması, ileri yaş grubundaki bireylerin optik sinir başı muayenelerinde, sağlıklı da olsalar, LCD oranı dışında iskemi gibi olayların göz önüne alınması gereğini düşündürmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Disk alanı, Çukur-disk oranı, Çukur alanı, Konfokal tarayıcı laser oftalmoskop, Görme alanı ortalama duyarlılığı

(\*) Yrd. Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları AD, Antalya

(\*\*) Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları AD, Antalya

(\*\*\*) Dr., Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları AD, Antalya

(\*\*\*\*) Perimetri teknisyeni, Akdeniz ÜTF. Göz Hastalıkları AD, Antalya

**Yazışma adresi:** Prof. Dr. İclal Yücel, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları AD  
07070 Antalya e-mail: iyucel@akdeniz.edu.tr

*Mecmuaya Geliş Tarihi: 24.07.2003*

*Düzeltilmeden Geliş Tarihi: 19.01.2004*

*Kabul Tarihi: 28.02.2004*

## SUMMARY

### The Effect of the Optic Cup Configuration on the Visual Field in Healthy Population

**Purpose:** To determine the effect of the optic cup on the visual field in normal population and to evaluate age dependent differences in this relation.

**Material and Methods:** Three-dimensional optic nerve head analysis and standart perimetric analysis of both eyes of 329 healthy subjects with no systemic and ocular problems (other than refractive error) was performed using a confocal scanning laser ophthalmoscope, HRT II (Heidelberg Retinal Tomograph II, Software Version 1.5, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany) and Model-II Humphrey- 750 perimetry instrument, respectively. Disc area, cup area, linear cup to disc ratio (LCD), cup to disc area ratio (CDA), the visual field mean sensitivity (MS) and the mean defect (MD) were calculated. The standard achromatic perimetric analysis (SAP) was performed using SITA Standard central 30-2 program. Subjects were divided into six age groups as 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60- 69 and 70-79 years. Subjects were also divided into six groups with respect to their LCD ranging between 0 to 0,6. The relation of the visual field MS with the optic nerve head cup parameters of all age groups were compared.

**Results:** The mean age of the subjects (177 males, 152 females) was  $48,3 \pm 19,8$  years (ranged 20-76 years). The mean disc area of the subjects  $2,08 \pm 0,39$  mm<sup>2</sup> (ranged 1,58 - 4,78 mm<sup>2</sup>). The mean visual field MS was  $29,6 \pm 1,2$  dB. LCD ratio was found to have a negative correlation with the disc area ( $r:-0,44$ ,  $p<0,05$ ). LCD was also correlated significantly with the visual field MS ( $r:-0,44$ ,  $p<0,05$ ). The power of this relation was found to be weak in the old subjects ( $r < 0,2$ ,  $p<0,05$ ). Correlation between the visual field MS values and the optic cup area and the CDA ratios were found to be low ( $r: -0,18, -0,14$ , respectively,  $p<0,05$ ).

**Conclusion:** There is a significant negative correlation between the visual field MS and the optic nerve LCD ratio in the healthy population. It seems suitable to take ischemic insults into consideration besides the LCD ratio in the optic nerve head examination of the subjects with advanced age even if they are healthy, as it is found that this correlation is lower in the older population.

**Key Words:** Disc Area, Cup to disc ratio, Cup Area, Confocal scanning laser ophthalmoscope, visual field mean sensitivity.

## GİRİŞ

Glokom, geri dönüşümsüz retinal sinir lifi harabiyetiyle giden sinsi görme alanı defektlerinin eşlik ettiği bir optik nöropatidir. Optik disk çukurluğunun, disk alanına oranı (C/D) uzun yıllar glokom tanı ve takibinde kullanılmıştır. Normal olgularla glokom hastalarının C/D büyük oranda çakışma göstermesi bu parametrenin klinik etkinliğini büyük oranda azaltmaktadır (1). Konfokal tarrayıcı laser oftalmoskopların son onbeş yılda klinik kullanıma girmesiyle optik sinir çukuru üç boyutlu olarak analiz edilebilmektedir. Tekrarlanabilirliklerinin mikrometre düzeyinde olması (1,2), bu cihazlarla yapılan hasta takiplerinde optik çukur morfolojisindeki çok küçük değişikliklerin objektif ve kantitatif olarak belirlenebilmesine olanak sağlamaktadır. Birçok klinik ve histolojik çalışma, optik sinir başındaki irksal ve toplumsal farklılıkların mevcudiyeti nedeniyle her toplumun kendine özgün optik sinir başı analizlerinin oluşturulması gerektiğini vurgulamıştır (3-5). Bu çalışmada, kendi toplumumuzda sağlıklı insanlarda optik çukur konfigürasyonunun görme alanı duyarlılığına etkisinin belirlenmesi ve

yaşa göre bu ilişkilerdeki farklılıkların ortaya konulması amaçlandı.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Akdeniz Ü.T.F. Göz Hastalıkları AD polikliniğine rutin göz muayeneleri için başvuran sistemik ve kırma kusuru dışında göz hastalık hikayesi olmayan 329 sağlıklı bireyin her iki gözü değerlendirildi.

Göziçi basıncı 21 mm Hg'dan yüksek, en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 0.8'den az, optik çukur / disk oranları 0,6'dan büyük, kırma kusuru 1 dioptri (D) astigmat ve 5 D sferik değerlerden yüksek, belirgin lens opasitesi, dejeneratif fundus bulguları, konjenital optik sinir anomalileri olan, retina fotokoagülasyon tedavisi alan, sistemik problemleri bulunanlarla (diabetes mellitus, hipertansiyon, vs.), 20 yaşından küçükler ve optik sinir başı topografi standard sapması 40 µm'den yüksek olan gözler çalışma kapsamına alınmadılar.

Hastaların en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri, kırma kusurları, Goldmann applanasyon tonometrisi ile

göziçi basınçları, biyomikroskopik bulguları, +78 diop-  
ter (D) lensle fundus muayenesi ve keratometrik ölçüm-  
leri değerlendirildi.

Optik sinir başı topografilerinin tarama işlemi; HRT II (Heidelberg Retinal Tomograph II, Software Version 1.5, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany) ile yapıldı. Tarama 15 x 15 derecelik açıda referans düzle-  
mi 50µm alınarak yapılmıştır. İlk taramadan sonra optik disk kontur çizgisi, tüm olgular için aynı gözlemci (YA) tarafından ortalama 6-8 nokta işaretlenerek çizilmiştir. Çalışmamızda, HRT II ile disk alanı (mm<sup>2</sup>), çukur alanı (mm<sup>2</sup>), çukur / disk alanı (CDA) oranı, lineer çukur / disk (LCD) oranı ve topografi standard sapması (µm) parametreleri kaydedilmiştir.

HRT II, optik disk ve retina düzlemine 780 nm dal-  
ga boyunda diod laser yansıtarak her biri 384 x 384 pik-  
selden oluşan ardışık 64 ayrı imaj kesit düzlemlerini analiz edip optik sinir başının üç boyutlu topografik ana-  
lizini gerçekleştirmektedir (6). Beş saniyeden az bir sü-  
rede her biri 64' er görüntüden oluşan üç ayrı tarama,  
otomatik olarak gerçekleştirilip ortalama veri hesaplanır. Yaklaşık 148,000 yükseklik ölçümleri hesaplanmaktadır.

Olguların standart akromatik perimetri (SAP) testle-  
ri; Model 750 Humphrey alan analizörü II (Humphrey  
Instruments Inc, San Leandro, California) kullanılarak gerçekleştirildi. Tüm testler Humphrey perimetri kitap-  
çığındaki kullanım kılavuzuna göre yapıldı. SAP analizi,  
31.5-apostilb/m<sup>2</sup> zeminde III büyüklükteki uyarı (0.43°  
çapında) kullanılarak santral 30-2 programında SITA  
Standart algoritması ile yapıldı. SAP'sinde her biri birbi-  
rinden eşit mesafeyle (6°) ayrılmış olan santral 30° de-  
ki 76 farklı test noktalarının retina ortalama eşik duyarlı-  
lıkları (MS) test edildi. Her yaş grubu için ortalama MS  
değerleri hesaplandı. Tüm olgular en az iki perimetrik  
testle değerlendirilip ikinci veya daha sonra yapılan test-  
leri analiz için kullanıldı. Ortalama duyarlılık (MS); 74  
farklı santral görme alanı noktalarının desibel cinsinden  
ortalama eşik değeri olarak hesaplandı. Fovea ve fizyo-  
lojik kör noktanın hemen üst ve altındaki iki test noktası  
değerlendirme dışı bırakıldı. Olguların fiksasyonları test  
boyunca görevli görme alanı teknisyeni ve görme alanı  
cihazının Heijl-Krakau kör nokta tarama tekniği progra-  
mıyla gerçekleştirildi. Testler, hasta güvenilirlik indeks-  
lerinin düşük olduğu veya komşu görme alanı noktala-  
rındaki görme alanı eşik duyarlılık uyumsuzluklarında  
ikişer kez daha tekrarlandı. Testler, 40 yaş üstü bireyler-  
de presbiyopik tashihleri gerçekleştirilerek yapıldı.

Optik çukur konfigürasyonunda muhtemel yaşa  
bağlı değişikliklerin incelenmesi için çalışma grubunda-  
ki bireyler 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69 ve 70-79

yaş gruplarına ayrıldılar. Ayrıca, olgular LCD oranları-  
na göre 0,0-0,6 arasında olmak üzere de altı ayrı gruba  
bölündüler.

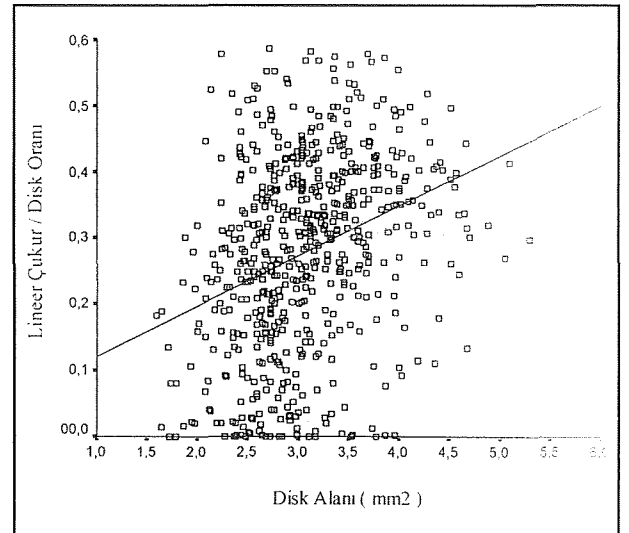
İstatistiksel çalışmada tek yönlü varyans analizi,  
Tukey HSD testi, Student's t-testi, çoklu regresyon ana-  
lizini ve Pearson korelasyon katsayıları kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık p<0.05 olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 329 olgunun (177'si erkek,  
152'si kadın) ortalama yaşı 48,3±19,8 yıl'dı (min-maks:  
20-76 yıl). Kadın ve erkeklerin yaş ortalamaları farklı  
bulunmadı (p>0,05). Olguların ortalama kırma kusurları  
-0.41±1.59 D (min-maks, -4.75D ± 4.25 D) olup gruplar  
arasında anlamlı kırma kusuru farklılığı saptanmadı  
(p>0,05). Olguların ortalama disk alanı 2,08 ± 0,39 mm<sup>2</sup>  
(min-maks, 1,58 - 4,78 mm<sup>2</sup>) olarak bulundu. Optik sinir  
başı çukur alanı, LCD ve CDA oranları sırasıyla, 0,39 ±  
0,31 mm<sup>2</sup>, 0,37±0,17 ve 0,31±0,23 olarak bulundu. Ol-  
guların görme alanı ortalama duyarlılığı 29,6±1,23 desi-  
bel olarak saptandı. Disk alanı, çukur alanı, LCD ve  
CDA oranı parametreleri istatistiksel olarak anlamlı ol-  
mamakla birlikte erkeklerde kadınlardan daha yüksek  
bulundu (p>0,05).

LCD oranının, optik disk alanıyla yüksek düzeyde  
ilişkili olduğu saptandı (r: 0,84, p<0,05) (Şekil 1). Farklı  
LCD oranı gruplarında, görme alanı MS değerleri, disk  
alanı, çukur alanı ve CDA oranı parametreleri arasında  
anlamlı farklılıklar saptandı (p<0,05) (Tablo 1). LCD ile  
görme alanı MS değerlerinin ters yönde ilişkili olduğu

Şekil 1. Lineer çukur disk oranıyla disk alanı  
arasındaki ilişki



**Tablo 1.** Lineer çukur / disk oranlarına göre olguların disk alanı, çukur alanı, çukur / disk alanı oranları ve görme alanı ortalama duyarlılıklarının karşılaştırılması

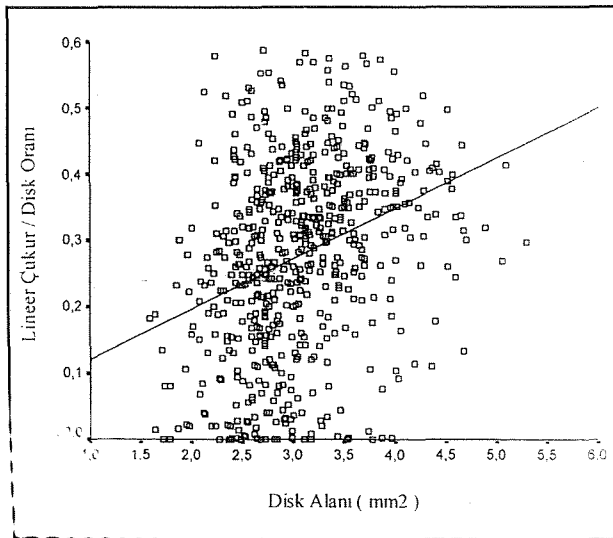
	< 0,1 (n: 64)	0,1 - 0,19 (n: 61)	0,2 - 0,29 (n: 57)	0,3 - 0,39 (n: 51)	0,4 - 0,49 (n: 46)	0,5 - 0,59 (n: 50)	P
Disk Alanı (mm <sup>2</sup> )	1.97	1.98	2.01	2.11	2.18	2.24	0.00
Çukur Alanı (mm <sup>2</sup> )	0.29	0.31	0.33	0.40	0.46	0.51	0.00
CDA oranı	0.28	0.29	0.32	0.32	0.31	0.34	0.00
MS (dB)	29.89	29.73	29.53	29.41	29.28	29.06	0.02

- İstatistiksel anlamlılık  $p < 0.05$  olarak kabul edildi.
- n: Birey sayısı
- CDA: Çukur / disk alanı
- MS (desibel): Görme alanı ortalama duyarlılığı

bulundu ( $r: -0,44, p < 0,05$ ) (Şekil 2). Görme alanı MS değerleri ve optik sinir başı LCD oranı arasındaki ilişkilerin altmış yaş grubuna kadar olan olgularda ters yönde yüksek korrelasyon gösterdiği bulunurken ( $r: [20-29], [30-39], [40-49]$  ve  $[50-59]$  yaş grupları için sırasıyla;  $-0,73, -0,68, -0,63$  ve  $-0,61; p < 0,05$ ), bu ilişkinin en yaşlı iki grupta ( $[60-69]$  ve  $[70-79]$ ) düşük olduğu saptanmıştır ( $r$ : sırasıyla,  $0,24, 0,16, p < 0,05$ ). Farklı LCD gruplarının yaş ortalamaları arasında anlamlı farklılıklar saptandı ( $p < 0,05$ ). Farklı yaş gruplarının görme alanı MS değerleri, optik disk alanı, LCD ile CDA oranı ve çukur alanı parametrelerinin istatistiksel olarak farklı oldukları bulundu (Tablo 2).

Optik çukur alanı ve CDA oranı parametreleriyle görme alanı MS değerleri arasında zayıf ilişki saptandı

**Şekil 2.** Lineer çukur disk oranıyla görme alanı ortalama duyarlılıkları arasındaki ilişki



( $r$ : sırasıyla,  $-0,18, -0,14, p < 0,05$ ). Sağ- sol gözler arasında; görme alanı MS değerleri ve incelenen hiçbir optik sinir başı parametre değerleri arasında anlamlı farklılıklar saptanmadı ( $p > 0,05$ ). Ayrıca kırma kusuru ile, görme alanı MS değerleri ve optik sinir başı parametreleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ( $p > 0,05$ ).

## TARTIŞMA

Optik sinir başı ve retina sinir lifi tabakalarındaki yapısal glokomatöz hasarın perimetri ile gösterilebilen görme alanı kayıplarından yıllar önce oluştuğunun gösterilmesi, optik sinir başının doğru ve objektif değerlendirilmesini daha önemli hale getirmiştir (7-11). Birçok çalışmada, optik sinir başı topografisinde ırka, yaşa, cinsiyete, lateraliteye ve kırma kusuruna bağlı farklılıklar ortaya konulmuştur (1,3,4,12). Framingham Göz çalışmasında, normal populasyonda azımsanmayacak kadar sayıda bireyin CD oranlarının glokom populasyonunun değerleriyle çakıştığı, bazen daha da yüksek tespit edildiği bildirilmiştir (13). Büyük optik çukur mevcudiyetinin, glokom belirtisi olarak kabul edilmesi gerektiğini bildiren yayınlar mevcuttur (14,15). Çukur alanındaki anlamlı artışların ciddi retina ganglion hücre hasarına paralel olarak geliştiği bildirilmiştir (16-17). Diğer yandan, bir çok histolojik çalışmada, yaşlanmaya bağlı olarak iç retina tabakalarında ve optik sinir başında dejeneratif değişikliklerin oluştuğu gösterilmiştir (18-21). Jonas ve ark., postmortem çalışmalarında, yaşın artmasıyla birlikte yıllık toplam 5426 adet optik sinir lifinin kaybolduğunu saptamışlardır (20). Bu oran, tüm insan ömrü gözönüne alındığında yaklaşık olarak %26 oranında retina ganglion hücre aksonuna karşılık gelmektedir (20). Bu durumda, yaşlanmayla birlikte insan optik sinir liflerinin dörtte birine yakın bir kısmı geri dönüşümsüz ola-

**Tablo 2.** Farklı yaş gruplarındaki olguların disk alanı, optik çukur parametreleri ve görme alanı ortalama duyarlılıklarının karşılaştırılması

	20-29 (n: 61)	30-39 (n: 57)	40-49 (n: 49)	50-59 (n: 55)	60-69 (n: 53)	70-79 (n: 51)	P
Disk Alanı	1.97	2.11	1.87	2.03	2.21	2.32	0.00
Çukur Alanı	0.29	0.36	0.33	0.38	0.49	0.54	0.00
LCD oranı	0.36	0.34	0.31	0.38	0.41	0.48	0.00
CDA oranı	0.30	0.29	0.27	0.30	0.35	0.37	0.00
MS (desibel)	32.13	31.41	30.27	29.30	28.09	26.34	0.00

● İstatistiksel anlamlılık  $p < 0.05$  olarak kabul edildi.

● n: Birey sayısı

● CDA oranı: Çukur / Disk Alanı Oranı

● LCD oranı: Lineer Çukur / Disk Oranı

● MS: Görme alanı ortalama duyarlılığı

rak hasara uğramaktadır. Çalışmamızda, kendi toplumu-muzdaki sağlıklı bireylerde optik çukur konfigürasyonunun görme alanı duyarlılığına etkisinin belirlenmesi ve yaşa göre bu ilişkilerdeki farklılıkların ortaya konulması amaçlandı.

Olguların optik sinir başı analizlerinde konfokal tayarıcı laser oftalmoskop, HRT II (Heidelberg Retinal Tomograph II, Software Version 1.5, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany) kullanıldı. Bu aletle hızlı, objektif ve 1-10 µm düzeyinde yüksek tekrar elde edilebilirlikleri olan topografik ölçümler yapılmasının mümkün olduğu gösterilmiştir (6).

Çalışmamızda, disk alanının, optik çukur konfigürasyonuna etki eden önemli bir faktör olduğu saptandı. Bengsston (22), normal olgularda optik disk alanı ile optik çukur çapı arasında güçlü ilişki bulmuştur. Jonas ve ark.(15), normal populasyonda yaptıkları diğer bir çalışmada, CD oranlarındaki farklılıkların sklera kanal büyüklük farklılıklarından oluştuğunu ileri sürmüşlerdir. Schwartz ve ark. (23) ise bu durumun genetik olarak belirlendiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda, LCD oranı, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber, erkeklerde daha büyük olarak bulunmuştur. Mansour'da (4), farklı ırklar üzerinde gerçekleştirdiği optik sinir başı çalışmasında benzer sonuçlar elde etmiştir.

Çalışmamızdaki olguların CD oranları, 0 ile 0.6 arasında homojen dağılım göstermişlerdir. Tüm olguların normal kabul edildiği ve CD oranları 0,6'dan büyük olan olguların çalışma dışı bırakıldığı göz önüne alındığında, olguların oldukça geniş bir normatif değer aralığı olduğu düşünülebilir. CD oranlarındaki geniş bireyler

arası varyasyon, disk alanı, kırma kusuru, keratometri değerlerinin kişisel farklılığı, disk sınırının subjektif olarak elle belirlenmesi ve değişik aletlerle yapılan ölçümlere bağlanmaktadır (24).

Çalışmamızda, kırma kusuru ve lateralitenin (sağ-sol göz) optik çukur konfigürasyonu ve görme alanı MS değerleri üzerinde herhangi bir etkileri saptanmamıştır. Önceki klinik çalışmalarda da, lateralitenin, optik sinir başı topografisi üzerine anlamlı bir etkisi gösterilememiştir (25). Çalışmamızda, yaşın ilerlemesiyle görme alanı MS değerlerinde anlamlı bir azalmanın yanında optik disk alanı ve optik çukur parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar olduğu saptandı. Bengsston ve ark (13), optik çukur çapında her yıl yaklaşık 0.002 mm artış olduğunu göstermişlerdir. Diğer yandan, Tsai ve ark (12) yaşlı ve genç gruplar üzerindeki çalışmalarında, CD oranlarındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ileri sürmüşlerdir. Kee ve ark (1) yaşla optik çukurda genişleme veya derinleşme olmadığını bildirmişlerdir. Shin ve ark (26), optik sinir başı maksimum derinliğinin, CD oranından çok göz içi basıncıyla ilişkili olduğunu öne sürmüşlerdir.

LCD ile görme alanı MS değerlerinin ters yönde ilişkili olduğu bulundu. Görme alanı MS değerleri ve optik sinir başı LCD oranı arasındaki ilişkinin, altmış yaş grubuna kadar olan olgularda ters yönde yüksek korelasyon gösterdiği izlenirken, en yaşlı iki grupta (60-69, 70-79 yaş) zayıf korelasyon olduğu saptandı. Bu durum, yaşlı bireylerin optik sinir başı muayenelerinde, sağlıklı da olsalar, LCD oranı dışında iskemi gibi olayların göz önüne alınması gerektiğini düşündürmektedir.

CD oranı; disk alanına bağımlı olması, geniş normal değer aralığının varlığı, normal ve glokom popülasyonları verilerinin çakışması nedeniyle oküler hipertansif ve glokomlu bireylerde hastalığın tanısından çok takiplerinde değerlidir. Konfokal tarayıcı laser oftalmoskoplar yüksek tekrarlanabilirlikteki ölçümleriyle CD oranındaki mikron düzeyindeki değişimlere karşı hassastırlar. Çalışmamızda, özellikle sağlıklı yaşlı olgularda bu parametrenin gençlere göre anlamlı olarak yüksek saptanması nedeniyle, bu grup bireylerin klinik muayenelerinde bu durumun göz önüne alınması uygun olacaktır.

### KAYNAKLAR

1. Kee C, Koo H, Ji Y, Kim S: Effects of optic disc size or age on evaluation of optic disc variables. *Br J Ophthalmol* 1997; 81: 1046-49
2. Geyer O, Michaeli-Cohen A, Silver DM, et al: Reproducibility of topographic measurements of the glaucomatous optic nerve head. *Br J Ophthalmol* 1998; 82: 14-7
3. Varma R, Tielsch JM, Quigley HA, et al: Race-, age-, gender-, and refractive error related differences in the normal optic disc. *Arch Ophthalmol* 1994; 112: 1068-76
4. Mansour AM: Racial variation of optic disc size. *Ophthalmic Res* 1991; 23: 67-72
5. Caprioli J, Miller JM: Optic disc rim area is related disc size in normal subjects. *Arch Ophthalmol* 1987; 105: 1683-5
6. Sihota R, Gulati V, Agarwal HC, Saxena R, Sharma A, Pandey RM: Variables affecting test-retest variability of Heidelberg Retina Tomograph II stereometric parameters. *J Glaucoma* 2002; 11: 321-8
7. Quigley HA, Addicks EM, Green WR: Optic nerve damage in human glaucoma III. Quantitative correlation of nerve fiber loss and visual field defect in glaucoma, ischemic neuropathy, papilledema and toxic neuropathy. *Arch Ophthalmol* 1982; 100: 135-46
8. Caprioli J, Miller JM, Sears M: Quantitative evaluation of the optic nerve head in patients with unilateral visual field loss from primary open-angle glaucoma. *Ophthalmology* 1989; 94: 1484-87
9. Tuulonen A, Lehtola J, Airaksinen PJ: Nerve fiber layer defects with normal visual fields. Do normal optic disc and normal visual field indicate absence of glaucomatous abnormality? *Ophthalmology* 1993; 100: 587-598
10. Tuulonen A, Airaksinen PJ: Initial glaucomatous optic disc and retinal nerve fiber layer abnormalities and their progression. *Am J Ophthalmol* 1991; 111: 485-490
11. Zeyen TG, Caprioli J: Progression of disc and field damage in early glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1993; 111: 62-66
12. Tsai CS, Ritch R, Shin D, et al: Age-related decline of disc rim area in visually normal subjects. *Ophthalmology* 1992; 99: 29-35
13. Leibowitz HM, Krueger DE, Maunder LR, et al: The Framingham Eye Study monograph. *Surv Ophthalmol* 1980; 24( suppl): 335-610.
14. Armaly MF: Optic cup in normal and glaucomatous eyes. *Invest Ophthalmol* 1970; 9: 425-9
15. Jonas JB, Zach FM, Gusek GC, Naumann GO: Pseudoglaucomatous physiologic large cups. *Am J Ophthalmol* 1989; 107: 137-44
16. Quigley HA, Dunkelberger GR, Green WR: Chronic human glaucoma causing selectively greater loss of large optic nerve fibers. *Ophthalmology* 1988; 95: 357-63
17. Quigley HA, Sanchez RM, Dunkelberger GR, L'Hernault NL, Baginski TA: Chronic glaucoma selectively damages large optic nerve fibers. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1987; 28: 913-20
18. Varma R, Skaf M, Barron E: Retinal nerve fiber layer thickness in normal human eyes. *Ophthalmology* 1996; 103: 2114-119
19. Balazsi AG, Rootman J, Drance SM, Schulzer M, Douglas GR: The effect of age on the nerve fiber population of the human optic nerve. *Am J Ophthalmol* 1984; 97: 760-766
20. Jonas JB, Muller-Bergh JA, Schlotzer-Schrehardt UM, Naumann GO: Histomorphometry of the human optic nerve. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1990; 31: 736-44
21. Mikelberg FS, Drance SM, Schulzer M, Yidegiligne HM, Weis MM: The normal human optic nerve: axon count and axon diameter distribution. *Ophthalmology* 1989; 96: 1325-328
22. Bengtsson B: The variation and covariation of cup and disc diameters. *Acta Ophthalmol* 1976; 54: 804-18
23. Schwartz JT, Reuling FH and Feinleib M: Size of the physiologic cup of the optic nerve head; hereditary and environmental factors. *Arch Ophthalmol* 1975; 93: 776-80
24. Parrow KA, Shin DH, Tsai CS, Hong YJ, Juzych MS and Shi DX: Intraocular pressure dependent dynamic changes of optic disc cupping in adult glaucoma patients. *Ophthalmology* 1992; 99: 36-40
25. Akar Y, Orhan M, Bozkurt B, İrke M: Disk topografisindeki gözler arası farklılıklar. *MN Oftalmoloji* 2003; 23: 73-77
26. Shin DH, Lee MK, Briggs KS and et al: Intraocular pressure-related pattern of optic disc cupping in adult glaucoma patients. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 1992; 230: 542-6