

Miyop ve Hipermetropların Heidelberg Retina Tomografisi ile Ölçülen Optik Disk Analiz Parametrelerinin Emetroplarla Karşılaştırılması

THE COMPARISON OF EMMETROPICS WITH MYOPICS AND HYPEROPICS BASED ON THE OPTIC DISK ANALYSIS PARAMETERS MEASURED BY USING HEIDELBERG RETINAL TOMOGRAPHY

Dr. Işıl KURULTAY,^a Dr. Emin KURT^b

^aAtagöz Göz Hastalıkları ve Lazer Dal Merkezi, İZMİR

^bGöz Hastalıkları AD, Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, MANİSA

Özet

Amaç: Çalışmanın amacı Heidelberg Retina Tomografi (HRT) kullanılarak elde edilen optik disk topografik parametrelerine miyopi ve hipermetropinin etkisini incelemek ve emetrop olgularla karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntemler: Bu çalışmaya sağlıklı Türk popülasyonundan 35' i miyop, 35' i hipermetrop, 35' i emetrop olmak üzere 105 olgunun 210 gözü dahil edildi. HRT parametreleri 3 grup arasında karşılaştırıldı.

Bulgular: Miyoplarda disk alanı, rim alanı, rim hacmi diğer iki gruba göre anlamlı derecede yüksek bulundu ve bu farklılık aksiyel uzunluk artışı ile paralellik gösteriyordu. Sağ gözlerde anlamlı olmak üzere ortalama çukur derinliği, maksimum çukur derinliği değerleri ise emetroplarda miyoplardan, miyoplarda hipermetroplardan yüksek tespit edildi. Sol gözlerde ise çukur hacmi, yükseklik değişim hattı, ortalama retina sinir lifi tabakası (RSLT) kalınlığı, referans yükseklik değerleri emetroplarda miyop ve hipermetroplardan yüksek tespit edildi. HRT değerleri cinsiyete ve lateraliteye göre kıyaslandığında ise anlamlı farklılık saptanmadı.

Sonuç: Sonuç olarak bulgularımız refraksiyon kusurunun glokom ve optik sinir hastalıkları tanı ve izleminde dikkate alınması gereken önemli bir unsur olduğunu vurgulamaktadır. Eğer refraksiyon kusurunun yapılan tüm bu ölçümlere etkileri bilinirse tanı ve izlemede olabilecek yanlış ve eksiklikler en aza indirgenebilir düşüncesindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Miyopi; hipermetropi

Türkiye Klinikleri J Ophthalmol 2007, 16:184-191

Abstract

Objective: We aimed to investigate the effects of myopia and hyperopia on the optic disc analysis parameters and to compare results cases with emmetropia by using Heidelberg Retinal Tomography (HRT).

Material and Methods: In this study, we included 35 myopic, 35 hyperopic and 35 emmetropic of healthy Turkish population, which comprised 210 eyes of 105 cases. HRT parameters were compared between these 3 groups.

Results: We found that in myopic group disc area, rim area and rim volume values are significantly higher than that of the other two groups. We concluded that disc size is correlated with axial length increment. Maximum cup depth values were found higher in emmetrops than myopics, and in myopics than hyperopics. Cup volume, height variation contour, mean Retinal Nerve Fiber Layer (RNFL) thickness and reference height values were found higher in emmetropics than myopics and hyperopics in left eyes. No significant changes were found when correlated with sex and laterality.

Conclusion: As a result, our findings supported the importance at refraction errors in the diagnosis and follow up of glaucoma and optic disc disorders. If we know the effects of refraction error in all these measurements, we think that our diagnostic fallacies will decrease.

Key Words: Myopia; hyperopia

Geliş Tarihi/Received: 02.04.2007

Kabul Tarihi/Accepted: 12.05.2007

Yazışma Adresi/Correspondence: Dr. Emin KURT
Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Göz Hastalıkları AD, MANİSA
eminkurt@gmail.com

Copyright © 2007 by Türkiye Klinikleri

G ünümüzde optik sinir başı hasarı ve görme alanı defektlerinin gösterilmesi glokom ve diğer optik sinir hastalıklarında en önemli unsurlar haline gelmiştir.¹ Ancak bunların objektif olarak değerlendirilmesi ne yazık ki

hala güçtür. Hekimin tecrübesi yanı sıra günümüzde geliştirilen birçok cihaz da bu konuda yardım amacı ile kullanılmaktadır.²

Heidelberg retina tomografisi (HRT) arka segmentin üç boyutlu görüntülerinin alınması ve analiz edilmesi için geliştirilmiş bir konfokal lazer tarayıcı sistem olup, optik sinir başı ve retina sinir lifleri hasarını değerlendirmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir.³

Bu çalışma ile emetrop grupta HRT kullanılarak elde edilen optik disk parametrelerinin miyopi ve hipermetropili gözlerdeki optik disk parametreleriyle karşılaştırılması ve sferik refraksiyon kusurlarının, glokom ve optik sinir hastalıklarının tanı ve takibi üzerine olabilecek olası etkilerin irdelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler

Bu çalışmaya Celal Bayar Üniversitesi Hastanesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı polikliniğine başvuran 105 olgu dahil edildi. Her olgu kendisine uygulanacak işlem ve muayene yöntemleri hakkında bilgilendirildi ve onamları alındı. Çalışmaya aktif veya geçirilmiş oküler cerrahi/hastalığı olan, görme keskinliğinde azalma yapacak derecede kataraktı bulunan, ailesinde glokom öyküsü olan, göz içi basıncı 21 mmHg ve üzerinde olan, astigmatizma değeri 1 D ve üzerinde bulunan olgular dahil edilmedi.

Çalışmaya alınan olguların her iki gözünde ölçümler tek bir uygulayıcı tarafından günün aynı saatlerine denk gelmesine dikkat edilecek şekilde yapıldı. Ayrıca tashihli görme keskinliği, refraksiyon değeri, ön ve arka segment muayenesi, göz içi basıncı, aksiyel uzunluğu ve optik diskin analiz sonuçları kaydedildi. Olguların silindirik değeri varsa bu değer yarısı sferik değere eklenecek sferik eşdeğeri elde edildi. Olgular sferik eşdeğerlerine göre miyopi (-3.00 ve üzeri), hipermetropi (+2.00 ve üzeri) ve emetropi (0.00) olarak gruplandırıldı.

Optik disk analizi Heidelberg Retinal Tomografi II cihazı (Heidelberg Engineering GmbH, Germany) ile pupiller dilate edilmeden yapıldı. Optik disk kenar çizgisi aynı uygulayıcı tarafından

ölçüm esnasında elde edilen üç boyutlu disk görüntüleri dikkate alınarak çizildi. Olguların göz içi basıncı Goldmann aplanasyon tonometri ile günün aynı saatlerinde olmasına dikkat edilerek ölçüldü. Aksiyel uzunluk ölçümü Nidek EchoScan US 3300 (Nidek Corporation, Japan) cihazıyla yapıлып 3'er ölçümün ortalaması alındı. Ölçüm yapılırken biyometri probunun korneaya hafif olarak temas etmesine dikkat edildi.

Elde edilen tüm veriler aynı olgunun sağ ve sol gözleri bağımlı değişken olacak şekilde SPSS versiyon 11.0 programına aktarılarak istatistiksel değerlendirmeye alındı. Üç grubun kendi aralarında karşılaştırılmasında tek yönlü ANOVA testi, grupların ikili karşılaştırmaları ve cinsiyete göre karşılaştırmalar için eşleştirilmiş t-testi, ölçülen parametrelerin kendi aralarındaki korelasyonunu saptamak için ise Pearson korelasyon istatistiki analizi kullanıldı. Gruplar ayrıca cinsiyet ile sağ ve sol gözlere göre de istatistiksel olarak değerlendirildi. İstatistik testlerinde elde edilen sonuçlarda P değerinin 0.05'ten küçük olması anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya 41 erkek (%38), 64 kadının (% 62) her iki gözü olmak üzere 105 olgunun 210 gözü alındı. Olguların yaş ortalaması 35.80 ± 13.61 yıl (25-60 yıl) idi. Refraksiyon kusuruna göre olgular 3 gruptan oluşmaktaydı. Her gruptaki 35'şer olgunun 70 gözü miyopi, 70 gözü hipermetropi ve 70 gözü emetropi idi. Olguların demografik verileri ve ortalama refraksiyon değerleri Tablo 1'de görülmektedir.

Refraksiyon grupları ve emetrop grup arasındaki optik disk parametreleri ortalama değerleri Tablo 2'de toplu olarak görülmektedir. Buna göre her iki gözde, disk alanı, rim alanı, rim hacmi değerleri miyoplarda emetroplardan, emetroplarda da hipermetroplardan anlamlı olarak yüksekti (sırasıyla $p= 0.000$, $p= 0.000$, $p= 0.005$). Ortalama çukur derinliği, maksimum çukur derinliği değerleri ise emetroplarda miyoplardan, miyoplarda da hipermetroplardan anlamlı olarak yüksekti (sırasıyla $p= 0.007$, $p= 0.003$). Yine retina sinir lifi tabakası (RSLT) çapraz kesitsel alan değerleri de emetroplarda miyoplardan, miyoplarda hipermet-

Tablo 1. Olguların demografik verileri ve ortalama refraksiyon değerleri.

Özellikler	Miyopi	Hipermetropi	Emetropi
Cinsiyet dağılımı	12 E / 23 K	12 E / 23 K	17 E / 18 K
Yaş ortalaması (yıl)	32.74 ± 11.12	39.34 ± 16.95	35.31 ± 12.77
Refraksiyon (Sağ) (D)	4.11 ± 1.24	3.22 ± 1.72	0
Refraksiyon (Sol) (D)	4.05 ± 1.31	3.42 ± 1.20	0

Tablo 2. Çalışma gruplarının HRT' deki optik disk parametreleri ve ortalama ölçüm sonuçları.

		Miyop	Hipermetrop	Emetrop
Disk alanı	(sağ)	2.49 ± 0.44mm ²	1.91 ± 0.34 mm ²	2.18 ± 0.30 mm ²
	(sol)	2.43 ± 0.43mm ²	1.89 ± 0.38 mm ²	2.21 ± 0.30 mm ²
Çukur alanı	(sağ)	0.44 ± 0.43 mm ²	0.32 ± 0.26 mm ²	0.48 ± 0.26 mm ²
	(sol)	0.41 ± 0.38 mm ²	0.30 ± 0.26 mm ²	0.48 ± 0.29 mm ²
Rim alanı	(sağ)	2.04 ± 0.48 mm ²	1.59 ± 0.27 mm ²	1.70 ± 0.33 mm ²
	(sol)	2.02 ± 0.46 mm ²	1.58 ± 0.33 mm ²	1.65 ± 0.43 mm ²
Çukur hacmi	(sağ)	0.10 ± 0.17 cm ³	(*) ± (*)cm ³	0.13 ± 0.12 cm ³
	(sol)	(*) ± (*)cm ³	(*) ± (*)cm ³	0.14 ± 0.12 cm ³
Rim hacmi	(sağ)	0.56 ± 0.23 cm ³	0.41 ± 0.15 cm ³	0.47 ± 0.16 cm ³
	(sol)	0.59 ± 0.21 cm ³	0.38 ± 0.13 cm ³	0.51 ± 0.18 cm ³
Çukur /disk alanı oranı	(sağ)	0.17 ± 0.14	0.16 ± 0.11	0.21 ± 0.11
	(sol)	0.16 ± 0.12	0.15 ± 0.12	0.22 ± 0.12
Ortalama çukur derinliği	(sağ)	0.18 ± 0.10 mm	0.15 ± (*) mm	0.22 ± (*) mm
	(sol)	0.17 ± (*) mm	0.14 ± (*) mm	0.23 ± 0.10 mm
Maksimum çukur derinliği	(sağ)	0.50 ± 0.28 mm	0.47 ± 0.20 mm	0.66 ± 0.22 mm
	(sol)	0.52 ± 0.24 mm	0.44 ± 0.20 mm	0.67 ± 0.24 mm
Yükseklik değişim hattı	(sağ)	0.36 ± 0.11 mm	0.37 ± 0.10 mm	0.40 ± (*) mm
	(sol)	0.42 ± (*) mm	0.34 ± (*) mm	0.43 ± (*) mm
Ortalama RSLT kalınlığı	(sağ)	0.24 ± (*) mm	0.24 ± (*) mm	0.27 ± (*) mm
	(sol)	0.26 ± (*) mm	0.22 ± (*) mm	0.28 ± (*) mm
RSLT çapraz kesitsel alanı	(sağ)	1.30 ± 0.44 mm ²	1.18 ± 0.34 mm ²	1.43 ± 0.26 mm ²
	(sol)	1.43 ± 0.38 mm ²	1.07 ± 0.26 mm ²	1.49 ± 0.35 mm ²
Çukur şekli ölçümü	(sağ)	-0.21 ± (*)	-0.21 ± (*)	-0.22 ± (*)
	(sol)	-0.21 ± (*)	-0.22 ± (*)	-0.19 ± (*)

(*): 0.001'den küçük sayısal değerler.

roplardan anlamlı olarak yüksek tespit edildi (p= 0.019). Sadece sol gözlerde çukur hacim değerleri emetroplarda hipermetrop ve miyop gruba göre anlamlı olarak yüksek bulundu (p= 0.020). Benzer şekilde sol gözlerde yükseklik değişim hattı, ortalama RSLT kalınlığı emetroplarda miyoplardan, miyoplarda hipermetroplardan anlamlı olarak yüksekti (sırasıyla p= 0.000, p= 0.000).

Refraksiyon gruplarından miyopların sağ gözlerinde rim alanı, çukur hacmi, rim hacmi, ortalama

ma çukur derinliği ve maksimum çukur derinliği değerleri hipermetroplardan anlamlı derecede yüksek bulundu (sırasıyla p= 0.036, p= 0.036, p= 0.039, p= 0.036). Sol gözlerde de farklar mevcuttu, ancak istatistiki olarak anlamlı değildi (sırasıyla p= 0.132, p= 0.061, p= 0.051, p= 0.119).

Miyoplarla emetropların karşılaştırmasında sağ gözlerde maksimum çukur derinliği, ortalama RSLT kalınlığı değerleri miyoplarda emetroplardan anlamlı derecede düşük bulundu

(sırasıyla $p= 0.041$, $p= 0.040$). Sol gözlerde ise farklar istatistiki olarak anlamlı değildi (sırasıyla $p= 0.053$, $p= 0.124$). Disk alanı ise miyoplarda her iki gözde anlamlı olarak yüksek bulundu ($p= 0.000$). Hipermetroplarla emetropların karşılaştırmasında ise her iki gözde çukur hacmi, ayrıca sol gözlerde ortalama çukur derinliği değerleri emetroplarda anlamlı olarak yüksek tespit edildi (sırasıyla $p= 0.002$, $p= 0.002$).

Çalışmamızda yaş ile paralellik gösteren bazı parametreler de görüldü. Her iki gözde yaş arttıkça aksiyel uzunlukta azalma olduğu görüldü ($r= -0.261$, $p= 0.008$). Özellikle sol gözlerde anlamlı olmak üzere yükseklik değişim hattı, ortalama RSLT kalınlığı ve RSLT çapraz kesitsel alanı yaş ile ters korelasyon görüldü (sırasıyla $r = -0.273$ $p= 0.005$, $r= -0.313$ $p= 0.001$, $r= -0.292$ $p= 0.003$).

Refraksiyon ile HRT parametreleri arasındaki korelasyon analizlerinde de anlamlı ilişkiler tespit edildi. Miyopinin derecesi arttıkça her iki gözde disk alanı, rim alanı, rim hacmi, değerlerinde paralel artış olurken (sırasıyla $r= 0.564$ $p= 0.000$, $r= 0.650$ $p= 0.000$, $r= 0.687$ $p= 0.000$), sağ gözlerde farklı olarak ortalama çukur derinliği, maksimum çukur derinliği, yükseklik değişim hattı değerlerinde de paralel olarak artış görüldü (sırasıyla $r= 0.344$ $p= 0.043$, $r= 0.354$ $p= 0.037$, $r= 0.366$ $p= 0.030$).

Hipermetroplarda ise beklendiği gibi hipermetropinin derecesi arttıkça aksiyel uzunluk paralel olarak azalmaktaydı ($r= - 0.54$ $p= 0.002$). Ayrıca hipermetropinin derecesi arttıkça her iki gözde disk alanı, rim alanı ve rim hacmi değerleri paralel olarak azalmaktaydı (sırasıyla $r= -0.453$ $p= 0.034$, $r= -0.501$ $p= 0.008$, $r= -0.402$ $p= 0.021$).

Korelasyon analizinde yaştan bağımsız olarak diğer bazı parametreler arasında da anlamlı bir ilişki vardı. Disk alanı arttıkça her iki gözde çukur alanı, rim alanı, çukur hacmi ve rim hacmi de artmaktaydı (sırasıyla $r= 0.414$ $p= 0.000$, $r= 0.652$ $p= 0.000$, $r= 0.394$ $p= 0.000$, $r= 0.413$ $p= 0.000$). Sadece sağ gözlerde anlamlı olmakla birlikte disk alanı arttıkça çukur / disk alanı oranı ve çukur şekli ölçümünde artış saptadık. Ancak bu son iki parametrenin korelasyonu zayıf idi (sırasıyla $r= 0.228$

$p= 0.013$, $r= 0.257$ $p= 0.011$). Ayrıca rim hacmi arttıkça ortalama RSLT kalınlığı ve RSLT çapraz kesitsel alanı arasında orantılı bir artış vardı (sırasıyla $r= 0.602$ $p= 0.000$, $r= 0.476$ $p= 0.000$).

Tartışma

HRT, optik diskteki erken glokomatöz değişikliklerin belirlenmesini sağlar. Bu amaçla optik disk topografisini değerlendirmenin yararı ve güvenirliliği konusunda yapılmış birçok çalışma mevcuttur.^{2,4-9}

Ancak HRT miyopik disk değişiklikleri olan gözlerde erken glokom değişikliklerini ayırt etmede çok kesin bilgi sağlayamamaktadır.^{10,11} Bu çok önemlidir, çünkü emetropik gözlere göre miyopik gözlerde primer açık açılı glokom ve normotansif glokom sıklığı daha yüksek saptanmıştır.^{12,13}

HRT'nin miyopik disklerde duyarlılığı %79, özgünlüğü %95, tanısal doğruluğu %87 saptanırken, miyopik olmayan disklerde ise bu oranlar daha yüksek olarak belirlenmiştir.¹ Aynı çalışmada glokomatöz olmayan miyopik disklerin glokomatöz olmayan emetropik disklerle göre rim hacmi, yükseklik değişim hattı, RSLT kalınlığı ve RSLT çapraz kesitsel alanında da anlamlı yüksek değerler tespit edildiği dikkati çekmiştir.

Çalışmamız sonunda miyopik kişilerin her iki gözündeki maksimum çukur derinliği ve ortalama RSLT kalınlığı değerleri emetroplardan düşük bulundu. Bu durum miyopik grupta glokom tanısındaki duyarlılığın azalmasını açıklayabilir. Miyoplarda ise disk alanı oranları da diğer iki gruptan anlamlı olarak yüksek bulundu. Bu durumda oküler hipertansif miyop olguların optik disklerinin büyüklüğü göz önüne alınmadığında çukur/disk oranlarının görsel olarak yanılgılara yol açabilmesi muhtemeldir.

Miyopik gözlerde aksiyel uzunluk artışı ile orantılı olarak arka kutupta genişleme olmakta ve koryoretinal dokuda incelleme, atrofi ve dejeneratif değişiklikler meydana gelebilmektedir. Optik disk nazalde yer aldığından özellikle optik diskin temporal kısmı miyopik değişikliklerden etkilenmekte (temporal hilal) ve nazal kenar daha kabarık olarak kalmaktadır.¹ Çalışmamızda da miyopik

grupta aksiyel uzunluk oranları diğer iki gruba göre anlamlı olarak yüksek tespit edildi. Arka kutuptaki genişleme ve incelmeyi destekler nitelikte ortalama RSLT kalınlığı değerleri emetrop gruptan düşük bulundu.

Miyopik disklerde HRT referans planından daha yüksekte kalan nazal kısım nedeniyle rim hacmi göreceli olarak daha fazla ölçülüyor olabilir. Referans planının daha arkada kalışı nedeniyle de bu gözlerde RSLT kalınlığı daha fazla ölçülebilmektedir. Glokomatöz miyopik disklerde, miyopik olmayanlara göre çukur hacmi daha düşük saptanmıştır. Bu durumun miyopik gözlerdeki optik disk kenarının çökük oluşu ile açıklanabileceği bildirilmiştir. Özetle aksiyel uzunluk arttıkça lamina kribrosa incelmekte ve bu da miyopik gözlerde çukur hacminin daha küçük ölçülmesine neden olmaktadır.¹

Bizim çalışmamızda da yükseklik değişim hattı ve ortalama RSLT kalınlığı değerleri miyoplarda emetroplardan daha düşüktü. Rim hacmi değerleri miyoplarda yüksek ölçülürken, çukur hacmi değerleri miyoplarda emetroplardan daha düşük ölçüldü. Bu durum miyoplarda çukur hacmi değerlerinin disk kenarının çökük olması nedeniyle yanıltıcı olarak düşük, rim hacmi değerlerinin ise disk kenarının çökük olması nedeniyle yanıltıcı olarak yüksek saptanmasını açıklamaktadır. Bulgularımız ile paralel olarak Tong ve ark. nın¹⁴ miyop çocuklarda optik diski değerlendirmek için yaptığı çalışmada miyop çocuklarda emetroplara göre cup/disk oranında düşüklük saptanmıştır.

Refraksiyonun optik disk parametreleri ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda farklı sonuçlar da mevcuttur. Varma ve ark.¹⁵ ile Jonas ve ark. nın¹⁶ çalışmalarında refraksiyon kusuru ile optik disk parametreleri arasında ilişki saptanmamışken, Ramrattan ve ark.¹⁷ nın çalışmasında refraksiyonun disk alanı ve rim alanı ile zayıf ilişki içinde olduğu belirlenmiştir.

Olgularımızın miyopi ve hipermetropi refraksiyon derecesi ile paralellik gösteren HRT parametreleri; miyopi derecesi arttıkça disk alanı, rim alanı, rim hacmi, ortalama çukur derinliği, maksimum çukur derinliği değerleri paralel olarak artmaktaydı. Hipermetroplarda ise hipermetropinin

derecesi arttıkça disk alanı, rim alanı ve rim hacmi değerleri paralel olarak azalmaktaydı.

Hermann ve ark.¹⁸ miyopik ve hipermetropik gözlerde çukur hacmi değerlendirilmesinde problemler olabileceğini savunmuşlardır. Bu durumu miyop ve hipermetroplarda disk büyüklüğündeki farklılıklar ve çukur hacminin disk alanı ile ilişkili olmasıyla açıklamışlardır. Küçük disklerde çukurluğun da küçük olacağı, büyük disklerde ise glokom olmaksızın büyük çukurluk olabileceği belirtilmiştir.

Nakamura ve ark. nın¹⁹ çalışmasında miyoplarda ortalama çukur derinliği ve maksimum çukur derinliğinin anlamlı olarak hipermetrop ve emetroplardan daha fazla tespit edildiği gösterilmiştir. Miyopi derecesi arttıkça diskin daha oblik yerleşimli olduğu ve buna bağlı olarak farklı ölçümler olabileceği yanında aynı zamanda yine miyoplarda gerçekte de hipermetroplara ve emetroplara göre daha derin çukurlaşma tespit edildiği söylenmiştir.

Miyoplarda gerçekte daha derin çukurlaşma mevcut da olsa, Yamazaki ve ark. nın¹ çalışmasında da ifade edildiği gibi arka kutuptaki çökük durum nedeniyle bu HRT sonuçlarına farklı yansımaktadır. Optik diskin miyoplarda hafif oblik durumu da göz önüne alınırsa birçok çalışmada HRT değerlerinde farklı sonuçlar elde edilmesi doğal gibi görünmektedir. Örneğin Tsai ve ark. nın²⁰ çalışmasında refraksiyon kusuru ile maksimum çukur derinliği arasında bir korelasyon gösterilememiştir. Bu çalışmada sadece rim hacmi değerlerinin refraksiyon kusuru, yaş ve disk büyüklüğünden bağımsız olduğu söylenmektedir.

Bizim çalışmamızda ise rim hacmi değerinin refraksiyon grupları arasında farklı olduğu tespit edildi. Özellikle miyoplarda rim hacmi değerlerinin yüksek, hipermetroplarda ise düşük ölçülmesi optik disk büyüklüğü ile oranlandığında beklenen bir bulgu gibi görünmektedir. Aksiyel uzunluk ölçümü arttıkça rim alanı ve rim hacmi değerlerinin paralel olarak arttığını tespit ettik ki bu da aynı teoriyi desteklemektedir. Bizim çalışmamızda rim hacmi değerlerinin yaş ve cinsiyetten etkilenmediği de tespit edildi.

Disk büyüklüğü optik sinir başı topografisinin birçok parametresiyle anlamlı ilişki içindedir. Disk büyüklüğü ile refraksiyonun,²¹ aksiyel uzunluğun,²¹ çukur alanı - rim alanı ve çukur/disk alanı oranının^{21,22} ve cinsiyetin²³⁻²⁵ ilişkisinin araştırıldığı birçok çalışma mevcuttur.

Optik disk analizinde disk büyüklüğü ile anlamlı paralellik gösteren bazı parametreler vardı. Disk alanı arttıkça çukur alanı, rim alanı, çukur hacmi, rim hacmi değerleri de paralel olarak artmaktaydı. Bu durum glokomatöz değişimlerin HRT ile gösterilmesinde disk büyüklüğünün de göz önüne alınması gerekliliğini doğurmaktadır.²⁶

Durukan ve ark. nın²⁷ çalışmasında disk büyüklüğü çukur şekli ölçümü ve yükseklik değişim hattı ile anlamlı ilişki içinde olduğu bildirilmiştir. Kee ve ark.²⁸ da normal popülasyonda disk büyüklüğü arttıkça çukur şekli ölçümünde artış olduğunu göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda da Durukan ve ark.²⁷ ve Kee ve ark. nın²⁸ sonuçlarına benzer şekilde sağ gözlerde anlamlı olmakla birlikte disk büyüklüğü arttıkça çukur şekli ölçümü değerlerinde artış olduğu bulunmuştur. Çukur şekli ölçümü değerlerinin glokom olgularında önemi düşünülecek olursa, disk büyüklüğünün önemini de ortaya koymaktadır.

Funaki ve ark. nın²⁹ çalışmasında disk alanı arttıkça ortalama RSLT kalınlığı ve RSLT çapraz kesitsel alanında artış olduğu saptanmıştır. Büyük disklerde daha fazla sinir lifi olduğu da histolojik olarak birçok çalışmada gösterilmiştir.^{30,31} Hatta glokomatöz hasarın derecesinde optik disk büyüklüğünün etkisinin olduğunu savunan çalışmalar da mevcuttur.^{31,32}

Bulgularımız disk büyüklüğü artışı ile rim hacmi değerlerinin paralel olarak arttığını gösterdi. Aynı zamanda rim hacmi değerleri ile ortalama RSLT kalınlığı ve RSLT çapraz kesitsel alanı değerlerinin korelasyon gösterdiği de tespit edildi. Bu iki korelasyon birlikte değerlendirildiğinde disk büyüklüğü arttıkça ortalama RSLT kalınlığı ve RSLT çapraz kesitsel alanı değerlerinin de arttığı söylenebilir. Ancak refraksiyon gruplarına göre değerlendirilirse miyoplarda aksiyel uzunlukta artış olması, arka kutbun incelenmesi ve depresyonu nedeniyle bu durum maskelenmektedir.

Büyük disklerin göz içi basıncı artışlarına daha hassas olduğu³³ bunun ekstrasellüler matriksin kalitatif özelliklerindeki farklılıklarla açıklanabileceği vurgulanmıştır.³⁴ Yine büyük diske sahip miyop grupta glokom tanısı konurken yanılgıların olması bu teori göz önüne alındığında hiç istenmeyen bir durum olmaktadır.

Lester ve ark. nın⁷ çalışmasında ise HRT nin duyarlılığı disk büyüklüğü 2 mm² den az olan grupta %65, disk büyüklüğü 2-3 mm² arasındakilerde %79 ve disk büyüklüğü 3 mm² den büyük olan grupta %79 olarak saptanmıştır. Buna göre küçük disklerde glokomatöz değişikliklerin HRT ile saptanması çok daha güç olmakta ve bu olgular atlanabilmektedir. Bu nedenle Bayer ve ark.²⁶ küçük disklerin değişim analizi ile takip edilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

Bizim çalışmamızda hipermetroplarda disk büyüklüğü aksiyel uzunlukla paralel olarak miyop ve emetroplardan anlamlı olarak düşüktü. Biz hipermetrop grupta ortalama disk büyüklüğünü sağ gözlerde 1.92 mm² ve sol gözlerde 1.89 mm² olarak saptadık. Lester ve ark. nın⁷ çalışmasına göre değerlendirildiğinde hipermetrop grubun ortalama disk büyüklüğü 2 mm² den düşüktü ve bu da hipermetroplarda optik disk parametrelerinin HRT ile değerlendirilmesinde duyarlılığın düşüklüğünü göz önüne sermektedir. Buna göre disk alanı ile paralel olarak değişen rim alanı, rim hacmi, çukur hacmi gibi parametrelerin de hipermetroplarda düşük bulunması ile erken glokomatöz değişikliklerin hipermetroplarda atlanabileceği sonucunu akıldan çıkarmamak gerekir.

Yaşın optik sinir topografik değerlerine etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda değişik sonuçlar elde edilmiştir. Yaş ile çukur alanı ve RSLT kalınlığı değerlerinin ilişkisi birçok çalışmada araştırılmıştır.^{21,23,24} Durukan ve ark.²⁷ ise disk alanı, çukurluk/disk alanı oranı, çukur alanı ve ortalama RSLT kalınlığı'nın farklı yaş gruplarında anlamlı olarak farklı olduğunu göstermişlerdir. Ancak aynı disk büyüklüğü gruplarında yaşa göre analiz yapıldığında bu anlamlı fark görülemediği görülmüştür.

Çalışmalarda yaş artışı ile disk büyüklüğünde artış olduğu gösterilmiştir.²¹ Bu da yaşa bağlı skleral

halkadaki gerilmenin artışı ile açıklanmıştır. Ayrıca yine birkaç çalışmada yaşa bağlı aksiyel uzunluk ve göz hacmi ile ilgili değişiklikler de bildirilmiştir,^{25,35} bunlarla ilişkili olarak da disk büyüklüğünde değişim olabileceği de söylenmektedir. Nakamura ve ark.¹⁹ nın çalışmasında ortalama RSLT kalınlığı ve RSLT çapraz kesitsel alanının yaş ile azaldığı gösterilmiştir. Her yıl için ortalama RSLT kalınlığında ortalama 1.0 µm azalma belirtmişlerdir. Yine yaş ile RSLT kalınlığında azalma gösterilen başka klinik çalışmalar mevcuttur.^{36,37} Bazı çalışmalarda ise yaşın artması ile çukur alanı, çukurluk/disk alanı oranında artış saptanmış, ancak zayıf bir korelasyon olduğu gösterilmiştir.^{21,24,38} Bulgularımızda ise sağ gözlerde anlamlı olmak üzere yaş artışı ile paralel olarak aksiyel uzunlukta azalma olduğu tespit edildi. Ayrıca bu çalışmalara benzer şekilde biz de yaş artışı ile paralel olarak ortalama RSLT kalınlığı ve RSLT çapraz kesitsel alanı değerlerinde azalma olduğunu bulduk.

Repka ve Quigley³⁹ ile Johnson ve ark.⁴⁰ nın histolojik çalışmalarında ise yaş ile birlikte optik sinir liflerinde azalma olduğu saptanmıştır. Biz de yaş ile bu parametrelerdeki azalışın, yaş ile optik sinir ve retina sinir liflerinde atrofiye bağlı azalışla açıklanabileceğini düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızda yaş arttıkça aksiyel uzunluk ile birlikte disk büyüklüğünde de azalma ortaya çıkmış, ancak bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Diğer taraftan yaş ile disk alanı, rim alanı ve rim hacmi değerleri arasında ilişki yoktu. Cinsiyete göre yapılan değerlendirmelerde ise tüm parametrelerdeki değişimin cinsiyetler arasında fark göstermediği tespit edildi.

Optik disk parametreleri gözler arasında kıyaslandığında anlamlı fark göstermeyen çalışmalar^{27,40,41} çoğunlukta olmakla birlikte, sol gözlerde ortalama RSLT kalınlığı ve RSLT çapraz kesitsel alanında anlamlı farklılıklar bildiren yazarlar da⁴² mevcuttur. Hermann ve ark.¹⁸ nın çalışmasında ise ortalama RSLT ve rim hacmi sağ gözlerde daha yüksek bulunmuştur. Ancak bu çalışmada çukur hacmi ve rim hacminde gözler arasında anlamlı farklılık saptanmamış ve bu durumu disk kalın olsa da rim alanının belirlenmesinde rim hacminin etkili olması ile açıklanmıştır.

Bizim çalışmamızda ise sağ gözlerde rim hacmi, ortalama RSLT kalınlığı ve RSLT çapraz kesitsel alanı değerleri sol gözlerden yüksek ölçüldü. Disk alanı, rim alanı, çukur alanı, çukur hacmi, çukurluk/disk alanı oranı, ortalama çukur derinliği, maksimum çukur derinliği değerleri ise sol gözlerde daha yüksekti. Ancak bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Literatürde bu sonuçlar, optik sinir liflerinin sayısı ve çaplarının, nöroglial hücrelerin sayısı ve hacimlerinin ve gangliyon hücrelerinin sayılarının her iki gözde farklı oluşu ile açıklanabilir denilmektedir.²³

Sonuç olarak çalışmamızda refraksiyon grupları arasında HRT parametreleri açısından anlamlı birçok farklılıklar görüldü. Tüm bu sonuçlar ışığında refraksiyon kusurunun glokom ve optik sinir hastalıklarının tanı ve izleminde hekimlerin dikkate alması gereken bir etken olduğunu vurgulamak istiyoruz. Özetle hipermetropi gibi küçük disklerde çukurluk küçük olacağı için glokomun göz ardı edilmemesi gerektiğini, büyük disklerde ise büyük çukurluğun her zaman glokomla birlikte olmadığını ve HRT ile izlemin yararlı olabileceğini düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

1. Yamazaki Y, Yoshikawa K, Kunimatsu S, et al. Influence of myopic disc shape on the diagnostic precision of the Heidelberg Retina Tomograph. *Jpn J Ophthalmol* 1999;43:392-7.
2. Bozkurt B, Akar Y, Topçu P, İrkeç M, Orhan M, Arslan U. Glokomda optik sinir başı görüntülemesinde Heidelberg Retina Tomografi II'nin güvenilirlik analizi. *MN Oftalmoloji* 2005;12:107-12.
3. Zinser G, Wijnaendts-van-Resandt RW, Dreher AW, et al. Confocal laser tomographic scanning of the eye. *Proc SPIE* 1989;1161:337-44.
4. Weinreb RN, Dreher AW, Bille J. Quantitative assessment of the optic nerve head with laser tomographic scanner. *Int Ophthalmol* 1989;13:25-7.
5. Yoshikawa K, Ujikawa M, Lijima T, Azuhata T, Inoue Y. Reproducibility of the topographic parameters of the optic disc with the scanning laser tomograph. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi* 1995;99:469-74.
6. Mikelberg FS, Parfitt CM, Swindale NV, Graham SL, Drance SM, Gosine R. Ability of the Heidelberg Retina Tomograph to detect early glaucomatous visual field loss. *J Glaucoma* 1995;4:242-7.
7. Lester M, Mikelberg FS, Drance SM. The effect of optic disc size on diagnostic precision with the Heidelberg Retina Tomograph. *Ophthalmology* 1997;104:545-8.

8. Brigotti L, Caprioli J. Correlation of visual field with Scanning confocal laser ophthalmoscopy optic disc measurement in glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1996;114:424.
9. Yamogishi N, Anton A, Sample PA, Zangwill L, Lopez A, Weinreb RN. Mapping structural damage of optic disc to visual field defect in glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1997;123:667-76.
10. Broadway DC, Drance SM, Parfitt CM, Mikelberg FS. The ability of scanning laser ophthalmoscopy to identify various glaucomatous optic appearances. *Am J Ophthalmol* 1998;125:593-604.
11. Uchida H, Tomita G, Shibahara S, Sugiyama K, Kitazawa Y. Diagnostic capability of a classification program of the Heidelberg Retina Tomograph for early glaucomatous changes. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi (J Jpn Ophthalmol Soc)* 1998;102:333-9.
12. Perkins ES, Phelps CD. Open angle glaucoma, low-tension glaucoma and refraction. *Arch Ophthalmol* 1982;100:1464-7.
13. Podos M, Becker B, Morton WR. High myopia and primary open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1966;62:1039-43.
14. Tong L, Saw SM, Chua WH, et al. Optic disc and retinal characteristics in myopic children. *Am J Ophthalmol* 2004;131:160-2.
15. Varma R, Tidsch AM, Quigley HA, et al. Race, eye, gender and refractive error related differences in normal optic disc. *Arch Ophthalmol* 1994;112:1068-76.
16. Jonas JB, Budde WM, Panda-Jonas S. Ophthalmoscopic evaluation of the optic nerve head. *Survey Ophthalmol* 1999;43:293-320.
17. Ramrattan RS, Wolfs RC, Jonas JB, Hofman A, Jong PT. Determinants of optic disc in general population. The Rotterdam Study. *Ophthalmology* 1999;106:1588-96.
18. Hermann MM, Theofylaktopoulos I, Bangard N, Jonescu-Cuypers C, Coburger S, Diestelhorst M. Optic nerve head morphometry in healthy adults using confocal laser scanning tomography. *Br J Ophthalmol* 2004;88:761-5.
19. Nakamura H, Maeda T, Suzuki Y, Inoue Y. Scanning laser tomography to evaluate optic discs of normal eyes. *Jpn J Ophthalmol* 1999;43:410-4.
20. Tsai CS, Zangwill L, Gonzalez C. Ethnic differences in optic nerve head topography. *J Glaucoma* 1995;4:248-57.
21. Bengtsson B. The alteration and asymmetry of cup and disc diameters. *Acta Ophthalmol* 1980;58:726-32.
22. Caprioli J, Miller JM. Optic disc rim area is related to disc size in normal subjects. *Arch Ophthalmol* 1987;105:1683-5.
23. Jonas JB, Gusek GC, Naumann GOH. Optic disc, cup and neuroretinal rim size, configuration and correlations in normal eyes. *Invest Ophthalmol* 1988;29:1151-8.
24. Schwarts JT, Heuling FH, Garrison RJ. Acquired cupping of the optic nerve head in normotensive eyes. *Br J Ophthalmol* 1975;59:216-22.
25. Quigley HA, Brawn AE, Morrison JD, Drance SM. The size and shape of the optic disc in normal human eyes. *Arch Ophthalmol* 1990;108:51-7.
26. Bayer A, Erdurman C, Uysal Y, Bakır B, Kılıç S, Bayraktar MZ. Glokomlu olgularla normal olguları ayırt etmede Konfokal Laser Tomografi. *MN Oftalmoloji* 2003;10:241-4.
27. Durukan A, Yücel I, Akar Y, Bayraktar MZ. Assessment of optic nerve head topographic parameters with a confocal scanning laser ophthalmoscope. *Clin Experiment Ophthalmol* 2004;32:259-64.
28. Kee C, Koo H, Ji Y, Kim S. Effects of optic disc size or eye on evaluation of optic disc variables. *Br J Ophthalmol* 1997;81:1046-9.
29. Funaki S, Shirakashi M, Abe H. Relation between size of optic disc and thickness of retinal nerve fiber layer in normal subjects. *Br J Ophthalmol* 1998;82:1242-5.
30. Jonas JB, Schmidt AM, Müller-Bergh JA, Schlotzer-Schrehardt UM, Naumann GO. Human optic nerve fiber count and optic disc size. *Invest Ophthalmol* 1992;33:2012-8.
31. Mikelberg FS, Yidegiligne HM, White VA, Schulzer M. Relation between optic nerve axon number and axon diameter to scleral canal area. *Ophthalmology* 1991;98:60-3.
32. Chi T, Ritch R, Stickler D, Pitman B, Tsai C, Hsieh FY. Racial differences in optic nerve head parameters. *Arch Ophthalmol* 1989;107:836-9.
33. Tomita G, Nyman K, Raitta C, Kawamura M. Interocular asymmetry of optic disc size and its relevance to visual field loss in normal-tension glaucoma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1994;32:290-6.
34. Tuulonen A, Airaksinen PJ. Optic disc size in exfoliative, primary open angle and low tension glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1992;110:211-3.
35. Hahn FJ, Chu WK. Ocular volume measured by CT scans. *Neuroradiology* 1984;26:419-20.
36. Jonas JB, Nguyen NX, Naumann GOH. Human optic nerve fiber layer in normal eyes. *Ophthalmology* 1989;96:627-32.
37. Chi QM, Tomita G, Inazumi K. Evaluation of the effect of aging on the retinal nerve fiber layer thickness using scanning laser polarimetry. *J Glaucoma* 1995;4:406-13.
38. Cappel EF, Engstrom PF. The normal cup-disc ratio. *Am J Ophthalmol* 1981;9:588-97.
39. Repka MX, Quigley HA. The effect of age on normal human optic nerve fiber number and diameter. *Ophthalmology* 1989;96:26-31.
40. Johnson BM, Miao M, Sadun AA. Age related decline of human optic nerve axon populations. *Age* 1987;10:5-9.
41. Özkırış A, Evreklioğlu C, Köse ZA, Erkılıç K, Tamçelik N, Doğan H. Türk toplumunda Heidelberg Retina Tomografi ile saptanan ortalama Optik sinir başı topografik değerlerinin yaş ve cinsiyet ile ilişkisi. *T Oft Gaz* 2004;34:130-4.
42. Gherghel D, Orgül S, Prunte C, et al. Interocular differences in optic topographic parameters in normal subjects. *Current Eye Res* 2000;20:276-82.