

**T.C**  
**İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**AÇLIĞIN GÖZDE KONTRAST SENSİTİVİTE ÜZERİNE ETKİSİ**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Zarife EKİCİ GÖK**

**TEZ DANIŞMANI**

**Doç. Dr. Abuzer GÜNDÜZ**

**MALATYA-2015**

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini her zaman örnek aldığım, her konuda yeniliklere ön yargısız ve bilimsel olarak yaklaşmayı öğreten, teorik ve pratik deneyimlerini daima benimle paylaşan ve her açıdan kendimi geliőtirmemde büyük katkıları olan değerli hocalarım Doç. Dr. Abuzer Gündüz'e, Prof. Dr. Turđut Yılmaz'a, Doç. Dr. Pembegül Fırat'a, Doç. Dr. Soner Demirel'e, Doç. Dr. Tongabay Cumurcu'ya, Yrd. Doç. Dr. Oğuzhan Genç'e, Yrd. Doç. Dr. Seyhan Dikçi'ye sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Kendileriyle çalışmaktan daima büyük zevk aldığım asistan arkadaşlarıma ve klinik personelimize de ayrı ayrı teşekkür ederim.

Bugüne kadar üzerimde sonsuz emekleri bulunan ve her zaman yanımda bulunan kıymetli anneme ve babama, ayrıca desteğini daima yanımda hissettiğim sevgili eőim Abdullah'a sonsuz sevgilerimi sunarım.

DR.ZARİFE EKİCİ GÖK

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
KISALTMALAR .....	IV
TABLO LİSTESİ .....	V
GRAFİK LİSTESİ.....	VI
RESİM LİSTESİ.....	VII
<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. RAMAZAN ORUCUNA BAĞLI AÇLIĞIN ETKİLERİ.....</b>	<b>4</b>
2.1.1. GÖZ İÇİ BASINCI ÜZERİNE ETKİLER.....	4
2.1.2. GÖZ YAŞI ÜZERİNE ETKİLER.....	5
2.1.3. OKÜLER KAN AKIMI.....	6
2.1.4. OKÜLER REFRAKTİF, AKAMODASYON VE BİYOMETRİK KARAKTERLER ÜZERİNE ETKİLER.....	7
2.1.5. SANTRAL KORNEA KALINLIĞI VE ÖN KAMARA PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLER.....	9
2.1.6. KAN BİYOKİMYASAL PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİLER.....	10
2.1.6.1. Glikoz.....	10
2.1.6.2. Lipid Profili.....	11
2.1.7. VÜCUT AĞIRLIĞI.....	11
<b>2.2. KONTRAST DUYARLILIK.....</b>	<b>12</b>
2.2.1. Kontrast Duyarlılık Fonksiyonu .....	16
2.2.2. Kontrast Duyarlılığı Etkileyen Durumlar.....	17
2.2.3. Kontrast Duyarlılığı Ölçen Yöntemler.....	18
2.2.4. Kontrast Duyarlılık Ölçümünde Kullanılan Klinik Yöntemler.....	19
<b>3. MATERYAL ve METOD.....</b>	<b>22</b>
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>27</b>
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>34</b>
<b>6. SONUÇLAR.....</b>	<b>43</b>

<b>7. ÖZET</b> .....	44
<b>8. ABSTRACT</b> .....	46
<b>9. KAYNAKLAR</b> .....	48

## KISALTMALAR

- FACT** : Functional Acuity Contrast Test  
**cpd** : cycles per degree  
**GİB** : Göz içi basıncı  
**FFA** : Fundus Floresein Anjiografi  
**ÖKD** : Ön Kamara Derinliği  
**GİL** : Göz İçi Lens  
**AA** : Akamodasyon Amplitüdü  
**BMI** : Body Mass İndex  
**KDF** : Kontrast Duyarlılık Fonksiyonu  
**MTF** : Modülasyon Transfer Fonksiyonu

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1:</b> Uzaysal frekanslara göre her gratinge karşılık gelen kontrast değerleri...	26
<b>Tablo 2:</b> Ramazan ayı öncesi ile Ramazan ayı 1. haftasında yapılan kontrast duyarlılık ölçümlerinin karşılaştırılması.....	28
<b>Tablo 3:</b> Ramazan ayı öncesi ile Ramazan ayı 4. haftasında yapılan kontrast duyarlılık ölçümlerinin karşılaştırılması .....	29
<b>Tablo 4:</b> Ramazan ayı 1.haftası ile Ramazan ayı 4. haftasında yapılan kontrast duyarlılık ölçümlerinin karşılaştırılması .....	30
<b>Tablo 5:</b> Ramazan ayı öncesi ile Ramazan ayı 1. haftasında yapılan parmak ucu kapiller kan glikoz ve vücut ağırlık ölçümlerinin karşılaştırılması.....	31
<b>Tablo 6:</b> Ramazan ayı öncesi ile Ramazan ayı 4. haftasında yapılan parmak ucu kapiller kan glikoz ve vücut ağırlık ölçümlerinin karşılaştırılması.....	32
<b>Tablo 7:</b> Ramazan ayı 1.haftası ile Ramazan ayı 4. haftasında yapılan parmak ucu kapiller kan glikoz ve vücut ağırlık ölçümlerinin karşılaştırılması.....	33

## GRAFİK LİSTESİ

<b>Grafik 1:</b> F.A.C.T. test grafik örneği.....	21
<b>Grafik 2:</b> Kontrast sensitivite ortalama ölçümlerinin karşılaştırılması.....	28
<b>Grafik 3:</b> Parmak ucu kapiller kan glikoz ölçümlerinin karşılaştırılması.....	31
<b>Grafik 4:</b> Vücut ağırlık ölçümlerinin karşılaştırılması.....	32

## RESİM LİSTESİ

<b>Resim 1:</b> Kontrast Duyarlılığa Bağlı Görüntü Kalitesi Değişiminin Karşılaştırılması	14
<b>Resim 2:</b> İnsanda tipik kontrast duyarlılık eğrisi.....	16
<b>Resim 3:</b> Kliniğimizde bulunan STEREO Kontrast Duyarlılık Test Cihazı .....	20
<b>Resim 4:</b> Kontrast duyarlılık ölçümü için kullanılan F.A.C.T. tablosu.....	24
<b>Resim 5:</b> Kontrast duyarlılık tablosundaki çizgilerin yönleri.....	24
<b>Resim 6:</b> Test sırasında olguların konumu ve testin yapılışı.....	25

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ramazan ayı İslami takvimde kutsal bir aydır ve Müslümanların gündeğumundan gün batımına kadar dini yükümlülüğünü yerine getirmek için yeme-içme gibi davranışlardan sakındığı aydır. Buna Ramazan orucu denir. Ramazan orucu İslam'ın beş şartından biridir. Bu ayda gün içerisinde Müslümanların herhangi bir şey yeme, içmeden kaçınmaları gerekir. Gün batımı ve gün doğumu arasında yemek ve içmek oruç tutulmayan günlerdeki gibidir. Güneş doğmadan önce yani sahurda insanlar yemek yiyerek ve önemli miktarda sıvı alarak gün içerisinde açlığa dayanmaya çalışırlar (1,2).

Ramazan ayı kameri takviminin (354 gün) 9. ayıdır, bu nedenle her yıl bir önceki yıldan 11 gün önce gerçekleşir ve dört mevsimin herhangi birine denk gelebilir (3). Bu ayda Müslümanlar gündeğumundan günbatımına kadar yaklaşık 12-17 saat yeme ve içmeden kaçınırlar (4). Açlık dönemi ay ve güneş takvimleri arasındaki fark nedeni ile değişmektedir. Yoksunluk süresi aynı gün içerisinde halk arasında da değişmektedir. Bazıları oruç öncesi son yemeklerini ve sıvı alımlarını uyumadan önce alırlar, bazıları ise şafaktan önce sahurda almaları nedeni ile güneşin batımına kadar açlık süresi en az 4 saat fark yaratabilmektedir (5).

Orucun fizyolojik ve psikolojik yararlarını belirten çeşitli çalışmalar vardır (6-8). Tüm dünyada bilim adamları oruç tutmanın fizyolojik ve patolojik olası etkilerini değerlendirmektedir. Oruç sırasındaki beslenmedeki miktar, tür ve çeşitlilikteki farklılıklar oruç tutmanın olası zararlı etkilerine karşı endişeleri artırmaktadır. Diyabet, böbrek

hastalığı, kardiyovasküler bozukluklar gibi açlığın vücuda zararlı etkileri olduğu kanıtlanmış sistemik hastalığı olanlara oruç ile birlikte bu mevcut bozuklukların alevlenme olasılığı nedeni ile oruç tutulması tavsiye edilmez (4,9-13).

Oruç süresinin uzunluğu ve ülkeler arasında tüketilen yemek çeşitleri arasında farklılıklar olmakla birlikte neredeyse tüm ulus ve dinlerin çeşitli türlerde oruçları vardır. Bazı dinlerde yeme ve içmeden uzun bir periyotta kaçınılırken, bazıları kısa aralıklı olarak orucu yerine getirmektedirler (14-16). Oruçlar arasında bu farklılıklar nedeniyle, diğer ulusların verilerindeki olası yanlış sonuç ve çıkarımlarını önlemek için büyük çaplı bölgesel çalışmalar gerekmektedir (3).

Ramazan ayı boyunca Müslümanlar sadece günbatımında ve gündeğumundan önce yemek yerler ve yemek düzenindeki bu değişim onların vücutlarında biyokimyasal düzenlerini olduğu kadar oküler parametrelerini de etkileyebilir (17). Açlık çeşitli fizyolojik parametreleri değiştirerek göz fonksiyonlarında değişime neden olabilmektedir. İnsülin sekresyonunda azalma, glukagon, norepinefrin ve kortizol seviyelerinde artış, lipid profili ve melatonin ile elektrolit değişiklikleri ile göz fonksiyon değişimleri saptanmıştır (4,18-21).

Kontrast duyarlılık testleri hastanın farklı kontrast koşullarında büyük, orta ve küçük boyutlardaki sembolleri algılayabilme fonksiyonunu ölçmektedir (22,23). Bu test görme keskinliği ile ölçülemeyen, görmenin ince detaylarını gösterir. Kontrast duyarlılık testleri ile Snellen testinde saptanamayan görsel kayıpları da saptamak mümkündür (24). Bu metodu kullanarak görme fonksiyonu ve göz hastalıklarının erken dönem formları araştırılmaktadır (25).

Kontrast duyarlılıktaki bozukluk pek çok göz hastalığı ve nörolojik bozuklukta bildirilmiştir. Glokom, katarakt gelişimi, ambliyopi, korneal ödem, keratokonus, maküla hastalıkları, retinitis pigmentosa, diabetik retinopati ve optik nöropatilerde kontrast duyarlılıkta azalma olduğu izlenmiştir (26,27).

Literatürde Ramazan orucunun insan metabolizması ve organları üzerine etkileri ile ilgili yapılmış çalışmalar mevcuttur (28). Bu çalışmalardan bazılarında orucun göz üzerine etkileri değerlendirilmiştir (1). Ancak Ramazan orucunun göz üzerine etkisini tam olarak

açıklayan çalışma olmamıştır. Bu alanda görsel sistem üzerine açlığın etkileri ile ilgili cevaplanması gereken sorunlar vardır.

Bizde bu çalışmamızda, Ramazan orucuna bağlı açlığın gözde kontrast sensitivite üzerine etkisini araştırmayı hedefledik. Bu amaçla Ramazan ayı boyunca oruc tutan bireylerin belli aralıklar ile test ettik. Böylece Ramazan orucunun gözde kontrast sensitiviteyi etkileyip etkilemediğini değerlendirmeyi planladık. Bilgimize göre şu ana kadar literatürde bu şekilde yapılmış herhangi bir çalışma yoktur. Bu anlamda bu çalışmamız bir ilk mahiyetindedir.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. RAMAZAN ORUCUNA BAĞLI AÇLIĞIN ETKİLERİ**

#### **2.1.1. GÖZ İÇİ BASINCI ÜZERİNE ETKİLER:**

Oruca bağılı açlık sırasında elektrolitler, karbonik anhidraz enzim aktivitesi ve renin anjiotensin sistemindeki değişiklikler göziçi basıncını (GİB) değiştirebilir (29-31).

Oruç tutan bireyler şafaktan önce sahurda ve günbatımında iftarda su ve diğer sıvıları fazla tüketmektedirler. Bu durum plazma osmolalitesinde azalmaya, sağlıklı kişilerde (<8 mmHg) ve açık açılı glokomlu hastalarda (>8 mmHg) GİB'de artışa yol açar (5). Ayrıca uyku düzeni değişiklikleri, melatonin, kortizol ve epinefrin seviyelerinde değişikliğe yol açarak GİB'ini etkileyebilir (32). Lipid depolarında azalma prostaglandin sekresyonunun azalmasına ve bunun sonucu olarak GİB'de azalmaya neden olur (33). Ramazan ayında kortizol salgısı artmış bulunmuştur (34,35). Oküler hipertansiyon plazma serbest kortizol düzeyleri ile ilişkilendirilmiştir (36-38). Fakat deneysel amaçlı köpeklere 5 hafta boyunca hidrokortizon verilmesi ile önemli derecede GİB artışı gösterilmemiştir (39).

Oruçta melatonin gece salınımında azalma ve normal günlere göre salınımında gecikme olduğu tespit edilmiştir (20). Melatoninin GİB diürnal ritminde önemli rolü vardır. Glokom yönetiminde melatonin reseptör ve sekresyonuna müdahaleler de olmuştur (40).

Bir çalışmada oruç tutan ve tutmayan bireylerde sabah GİB düzeylerinde kayda değer bir fark bulunmamıştır. Ayrıca sabah (14.4 mmHg) ve öğleden sonra (13.6 mmHg) karşılaştırmalı GİB ölçümlerinde farklılık gözlenmiştir. Fakat öğleden sonra (13.6 mmHg) ve oruç sonrası (13.4 mmHg) ölçümlerinde anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (41). Başka bir çalışmada sabah saatlerinde GİB ve gözyaşı sekresyonunda şafak öncesi sıvı alımına bağlı artış, 12 saatlik açlık periyodu sonrası azalma izlenmiştir (5).

Sağlıklı bireylerde Ramazan ayının 2. ve 4. haftalarında GİB değerlerinin ölçüldüğü bir çalışmada, sabah saat 09.00'da 1.1 mmHg, saat 13.00'de ise 1.5 mmHg azalma bildirilmiştir. Ek olarak oruç ayının son haftası ve bir ay sonra ölçülen değerlerde ortalama GİB 'de artış (sabah 09:00'da 1.4 mmHg, saat 13:00'de 2.1 mmHg) görülmüştür (42).

Oruç tutan 38 sağlıklı erkek birey ile oruç tutmayan bireylerin karşılaştırıldığı bir çalışmada GİB' de anlamlı derecede azalma belirtilmiştir (33). Diğer bir çalışmada Ramazan ayının 1. ve 3. haftalarında yapılan ölçümlerde GİB'de anlamlı değişiklik bulunmamıştır (17). Benzer bir çalışmada günün değişik zamanlarında yapılan ölçümlerde GİB'de oruç tutulmayan dönemlere göre anlamlı fark bulunmamıştır (43,44). Bu durum serbest yağ asidi, kortizol ve sempatik aktivite de artış sonucu GİB'de artış veya dehidratasyon ve prostaglandin azalması sonucu GİB'de azalma ve nihai sonuç olarak GİB'de belirgin değişiklik olmaması ile açıklanabilir.

### **2.1.2. GÖZYAŞI ÜZERİNE ETKİLER:**

Gözyaşı oküler yüzeyi kaplamanın yanı sıra mekanik ve antimikrobiyal bir bariyer, optik kırılma yüzeyi olarak da görev yapar (45). Gözyaşı su, müsin, lipid, lizozim, laktoferrin, lipokalin, lakritin, immunglobulin, glukoz, üre, sodyum, potasyum içermektedir. Lakrimal sıvı içindeki lizozim gibi maddeler dış membrandaki peptidoglikan çözülmesiyle antibakteriyel özellik göstermektedir (46,47).

Yeterli diyet proteini, potasyum, çinko, vitamin A, B6, C normal gözyaşı fonksiyonu için gereklidir (48). Aşırı tuz, yağ, kolesterol, protein, sükröz, alkol tüketiminin gözyaşı

bozukluğu ile ilişkili ya da sebebi olabileceği düşünülmektedir (49). Bu nedenle Ramazan ayındaki diyet değişiklikleri gözyaşı salgısında değişikliklere yol açabilir (4,14,50,51).

Bir çalışmada lizozim aktivitesinde, laktoferrin, amilaz gibi bazı protein düzeylerinde azalma belirtilmiştir. Protein elektroforez yolunda da Ramazan ayından bir ay önceye göre Ramazan ayında değişiklik görülmüştür (45). Sahurda yemek sonrası ve oruca bağlı açlığın 12. saati sonrası gözyaşında sırasıyla artış ve sonrasında azalma gösterilmiştir (5).

Başka bir çalışmada gözyaşı kırılma zamanında Ramazan ayının 3. haftasında sabah saat 5:00'de yapılan ölçümde, Ramazan ayından bir hafta öncesinde sabah saat 8:00'de yapılan ölçüme göre azalma görülmüştür. Öte yandan sağlıklı bireylerde gözyaşı kırılma zamanında değişiklik görülmeyen çalışmalar da mevcuttur (43,52,53). Bu çalışmalar sağlıklı bireylerde yapılmıştır ve gözyaşı disfonksiyonu olan hastalarda gözyaşı parametrelerini değerlendiren çalışma yoktur. Ayrıca farklı mevsimler ve çevresel değişiklikler de gözyaşı parametrelerini etkileyebilmektedir (17).

### **2.1.3. OKÜLER KAN AKIMI:**

Serbest yağ asiti ve trigliserit seviyesinin retinal kan akımını etkilediği bilinmektedir. Randomize, çift kör, plasebo kontrollü bir çalışmada serum trigliserit düzey artışına bağlı fundus floresein anjiyografide (FFA) oküler ve deri kan akışında artış bildirilmiştir. Sistemik hemodinamiklerde değişiklik olmadan FFA'da (intralipid®heparin infüzyon yoluyla) retinal, koroidal ve cilt kan akımında serum düzeyine göre 7 kat artış gösterilmiştir. Öte yandan serum trigliserit düzeyinde artış (250-700 mg/dL) olması ile birlikte FFA'da (intralipid®heparin infüzyon ile) da 3 kat artış olmasına rağmen söz konusu değişkenler etkilenmemiştir (54).

Başka bir çalışmada oruc tutumuyla açlık ve dehidratasyona bağlı orbital kan akım hızı Doppler Ultrason görüntüleme ile incelenmiştir. Oftalmik arter ( $48.90 \pm 14.66$  vs.  $58.28 \pm 14.65$  cm/s), santral retinal arter ( $16.88 \pm 4.30$  vs.  $24.24 \pm 6.45$  cm/s) ve temporal kısa posterior silier arterdeki ( $23.42 \pm 6.19$  vs.  $26.68 \pm 7.52$  cm/s) tepe sistolik akım hızı oruç

tutmayan bireylerde oruç tutan sağlıklı bireylere göre daha yüksek bulunmuştur. Buna ek olarak santral retinal arterin tepe diastolik akım hızı ( $6.69 \pm 2.15$  vs.  $9.32 \pm 3.08$  cm/s) oruç tutmayan bireylerde daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca oftalmik arterin rezistif indeksi ( $0.7 \pm 0.04$  vs.  $0.7 \pm 0.04$  cm/s) oruç tutmayan bireylerde daha fazla bulunmuştur (44).

Ramazan ayında geçirilen retinal ven tıkanıklık tipi sıklığının incelediği bir çalışmada; 90 hastadan 50'sinde santral retinal ven tıkanıklığı, 35 hastada branch retinal ven tıkanıklığı, 5 hastada hemiretinal ven tıkanıklığı olduğu görülmüştür. Bu hastaların 43'ünde arteriyel hipertansiyon, 23'ünde diyabetes mellitus, 26'sında ise glokom hastalığı bulunmakta imiş. Birlikte ele alındığında oküler kan akımının dehidratasyon ve diyabetes mellitus, hipertansiyon, koagülopati gibi sistemik hastalıklardan etkilendiği görülmektedir (55). Çeşitli çalışmalar sağlıklı kişilerde yapılmıştır. Ancak oruç sırasında orbitada kan akımı değişiklikleri bu tür sistemik hastalığı olan kişilerde de değerlendirmek gerekir (17).

#### **2.1.4. OKÜLER REFRAKTİF, AKAMODASYON VE BİYOMETRİK KARAKTERLER ÜZERİNE ETKİLER:**

Ramazan orucu göz içi lensi (GİL) gücü hesaplamalarında klinik olarak anlamlı değişikliklere yol açan, ön kamara derinliği ve aksiyel uzunluğunda değişiklikler ile ilişkilidir. Bu nedenle bu ay içinde alınan ölçümlere dayanarak yapılan katarakt cerrahisi sonra refraktif hatalara yol açabilir (1).

Refraktif hatalardan miyopinin nedeni besin alımında dengesizlik olabilmektedir (56). Bununla birlikte çeşitli çalışmalar ile oruç tutmanın miyopi seviyesinin artmasına etkisinin olmadığı belirtilmiştir (17).

Ramazan ayının 1. ve 3. haftalarında görme keskinliği ve refraksiyon kusurlarını değerlendirildiği, 65 sağlıklı erkek bireylerde yapılan bir çalışmada refraksiyonda ne tek bir gün içindeki iki ölçümde ne de iki hafta arasındaki ölçümlerde kayda değer bir fark görülmemiştir (3). Görme keskinliğinde de istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir. Benzer çalışmalarda da refraksiyon kusurlarında önemli bir değişiklik görülmemiştir (1).

Aksiyel uzunluk ölçümünün değerlendirildiği bir çalışmada aksiyel uzunlukta önemli azalma görülmüştür (1). Teorik olarak dehidratasyon vitreusda küçülme ve sonrasında aksiyel uzunlukta azalmaya yol açabilir (43). Ek olarak vitreus dehidratasyonu sonucu akustik özelliklerinde değişiklikler meydana gelir ve ultrasonik aksiyel uzunluk ölçümlerinde yanlış sonuçlara neden olabilir. Dikkat çeken diğer bir bulgu da sabah saatlerinde akşam saatlerine göre ön kamara derinliğinin (ÖKD) daha fazla oluşudur. Dehidratasyonun etkilerine karşı insanlar şafaktan önce sahur yemeklerinde önemli miktarda sıvı tüketmektedirler. Bu nedenle ÖKD sabah saatlerinde yüksek olabilmektedir. Oral su alımının muhtemelen aköz formasyonunda artış veya aköz dışı akımında azalma ile GİB'de artmaya sebep olduğu bilinmektedir (57). Bu etki ile ÖKD'nin sabah saatlerinde yüksek, akşama doğru ise dehidratasyonun etkisi ile azalma olduğu açıklanabilir. Bu günlük dalgalanmalar ise aksiyel uzunluk ölçümlerinde gözlenmemiştir. ÖKD vücut dehidratasyon durumuna göre dalgalanmalardan etkilenmekte iken aksiyel uzunluktaki değişiklikler için daha kronik bir dönem gerekmektedir (1).

Aksiyel uzunlukta azalmaya uygun sferik ekuvalan (küresel eşdeğer) da istatistiksel olarak anlamlı olmayan hafif hiperopik kayma gösterilmiştir. Prensipte olarak Ramazan ayı boyunca dehidratasyona maruziyet sonucu refraksiyon değişiklikleri, lens kalınlığı, eğrilik yarıçapı veya bunların kombinasyonunda değişiklikler olabilir. Dehidrate vitreusun refraktif indeksinde olası değişiklikler ve aksiyel uzunluğa etkisi sonucu refraksiyonda değişiklik olmaması ya da çok az bir değişiklik ile sonuçlanır (1).

GİL gücü ölçümleri de Ramazan ayında başlangıca göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Ortalama farklılıklar hem klinik hem de istatistiksel olarak kabul edilmiştir. Fark 0.77 ile 1.46 dioptri arasında değişen değerlerde bulunmuştur. İstatistiksel analizler de göstermektedir ki GİL gücü ölçümlerindeki farklılıklar aksiyel uzunluk değişimleri ile ilişkilidir. Ramazan ayında oruç sırasında alınan GİL gücü ölçümleri postoperatif kırma kusuruna yol açabilir. Yapılan bu çalışmanın sonucuna göre GİL gücü hesaplama Ramazan orucu sırasında yapılmamalı ve vitreusun dehidratasyon etkisinden kurtulana kadar ertelenmelidir. Bu çalışma Ramazan ayının tropikal bir iklime denk geldiği dönemde

yapıldığı için eğer soğuk iklimlerde yapılırsa bu sonuçların geçerli olmayabileceği belirtilmiştir (1).

Ramazan ayında akomodasyon amplitüdü (AA) ve konverjansın yakın noktasında önemli değişim tespit edilmiştir. Ancak Ramazan öncesi ve sonrasında farklılık görülmemiştir. Negatif füzyonel verjans, bulanıklık sonu ve uzakta düzelme noktası Ramazan ayında öncesine göre anlamlı olarak düşük bulunmuş, buna ek olarak bu düşüşler Ramazan ayı sonrası telafi edilmiştir. Ayrıca diyet tarzı ile AA, akomodasyon yakın noktası ve uzakta negatif füzyonel verjans arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır (58). Birlikte ele alındığında Ramazan ayında uzakta görsel sorunlar ve yakın görsel işlev değişiklikleri geçicidir, Ramazan sonrasında çözümlenmektedir. Ancak görsel sorun minimal bile olsa oluşabilecek büyük sorunları önlemek için dikkate almak gerekir. Vizyon terapisi ve diyetle iyileştirmeler tavsiye edilir (17).

#### **2.1.5. SANTRAL KORNEA KALINLIĞI VE ÖN KAMARA PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLER:**

Ramazan ayındaki yemek düzeni değişiminin kornea kalınlığı ve ön kamara parametrelerini de etkileyebileceği düşüncesiyle yapılan bir çalışmada santral kornea kalınlığı ve ön kamara parametrelerinin oruç sırasında oruç tutulmayan periyoda göre normal limitlerde olduğu, istatistiksel olarak farklılık olmadığı görülmüştür. Açlık döneminde sabah saat 8:00'de yapılan ölçümde ( $540.8 \pm 33.02 \mu\text{m}$ ), öğleden sonra yapılan ölçüme ( $535.03 \pm 35.75 \mu\text{m}$ ) göre hafif bir artış gözlemlenmiştir. Bu durumun şafak öncesi sahurda sıvı yüklemesi sonucu olabileceği düşünülmüştür. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (5). Başka bir çalışmada Ramazan orucunun korneal keratometri değerlerini etkilemediği gösterilmiştir (1).

### 2.1.6. KAN BİYOKİMYASAL PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİLER:

Ramazan ayında oruca bağlı açlık sırasında vücutta aktive olan düzenleyici mekanizmalar vardır (59). Bazal metabolizmada yavaşlama, popüler bakış açısının aksine orta düzeye inmektedir (60,61).

Oruca bağlı açlık sırasında lipid profili (33), melatonin (20), kortizol (34,35) ve elektrolit (15) düzeyleri etkilenebilmektedir. Bunların da oküler fonksiyonlar üzerinde dikkate değer bir etkiye sahip olduğu gösterilmiştir (32,54).

Serum kreatini, ürik asit, kan üre nitrojen, protein, albumin, alanin aminotransferaz, aspartat aminotransferaz düzeylerini incelediği bir çalışmada oruç sürecinde bu parametrelerde önemli değişim olmadığı görülmüştür (62-64). Bazı biyolojik parametrelerde klinik belirtisi olmayan, hafif, önemli olmayan artışlar dehidratasyon ve metabolik adaptasyon nedeni ile olabilmektedir (65).

**2.1.6.1. Glikoz:** Ramazan ayı boyunca günlük enerji alımı, gıda kalitesi, miktarı yılın kalan dönemine göre aynı değildir. Total kalori alımının Ramazan ayında azaldığı gösterilmiştir. Günlük fiziksel aktivite ve uyku düzeni de değişmektedir. Yaş ve vücut kitle indeksi yanında bu değişiklikler biyokimyasal parametreleri özellikle kan glikoz düzeyini etkiler (66,67).

Ramazan ayında glikoz düzeyinde normal sınırlar içerisinde varyasyonlar bildirilmiştir (64). Bir çalışmada oruç sırasında serum glikoz düzeyinde anlamlı azalma görülmüştür. Diğer çalışmalarda da oruç sırasında kan glikoz düzeyinde azalma bildirilmiştir (68-71).

Başka bir çalışmada oruç sırasında glikoz toleransı ve açlık glikoz düzeylerinde oruç öncesi ve sonrasında herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir (72). Erişkin erkeklerde Ramazan ayı sonunda kan glikoz düzeyinde %10 artış bildirmiştir. Başka bir araştırmacı tarafından da kan glikoz düzeyi artışı bildirilmiştir (73). Diğer çalışmalarda Ramazan ayının 15. gününden sonra kan glikoz düzeyinde artma ve Ramazan ayı sonuna doğru bazal değerlerine döndüğü gösterilmiştir (74). Başka bir araştırmada Ramazan ayının ilk

günlerinde serum glikoz düzeylerinde hafif azalma (75) ve sonunda hafif artış görülmüştür (76,77). Çalışmalar arasındaki glikoz düzeyindeki farklılıkta günlük tutulan oruç süresi önemli bir faktör olabilir. Glikojen depolama, fiziksel aktivite ve beslenme alışkanlıkları Ramazan ayında serum glikoz düzeylerini etkileyebilir. Bu nedenle Ramazan ayında kan glikoz düzeylerinde herhangi bir gidişat beklemek güçtür ve bu araştırmacılar tarafından bildirilen farklı sonuçlar için olası bir açıklama sunmaktadır (66).

**2.1.6.2. Lipid Profili:** Günümüzde Ramazan ayının fizyolojik değişiklikleri iyi bilinmemektedir. Ramazan ayının kan lipid, lipoprotein, apolipoprotein düzeyleri üzerine etkileri ile ilgili çalışmalar azdır, verilen sonuçlar değişken, eksik kalmıştır (78). Lipid profili, diyet alışkanlığı, günlük diyetteki yağ yüzdesi, basit şeker yüzdesi ve egzersizden etkilenmektedir (79,80). Tüketilen gıda kalitesi ve miktarı kan lipid profilindeki değişime olasılıkla bağlıdır. Ramazan orucuna bağlı yemek yeme sıklığında azalma ve yemek düzenindeki değişikliğin farklı biyokimyasal parametreler üzerine potansiyel etkilerini bulmak için çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Sağlıklı bireyler üzerinde lipid profili değişiklikleri üzerinde tartışılan sonuçlar bildirilmiştir (81,82).

HDL düzeyinde azalma, LDL düzeyinde artma görülmekle birlikte, total kolesterol, trigliserit ve VLDL düzeylerinde anlamlı değişiklik görülmemiştir. Apolipoprotein A-1 düzeyinde artış, apolipoprotein B düzeyinde azalma gösterilmiştir (16,78). Ramazan ayı öncesine göre cinsiyet, vücut kilo değeri, yemek sıklığı ile trigliserit, kolesterol, LDL, VLDL, HDL düzeylerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Kilolu kişilerde ise normal body mass index (BMI) ile birlikte trigliserit düzeylerinde artış görülmüştür. Görülüyor ki serum lipid düzeyi üzerine etki, açlığın biyokimyasal yanıtı ile ilgilidir (78)

### **2.1.7. VÜCUT AĞIRLIĞI:**

Ramazan orucuna bağlı kilo azalması çeşitli çalışmalar ile korele olarak gösterilmiştir (83,84). Kilo azalması ile birlikte BMI azalması da olmaktadır (85). Ramazan ayında enerji alımının Ramazan ayı sonrası döneme göre önemli derecede yüksek olduğu

ve ortalama vücut ağırlığının Ramazan ayı başına göre Ramazan ayı sonrası daha yüksek olduğu gösterilmiştir (81).

Başka bir çalışmada ise Ramazan orucuna bağlı ağırlık ve BMI değişiklikleri üzerinde anlamlı ilişki ve korelasyon bulunmamıştır (78).

Ramazan ayında normal kilolu bireylerde oruç tutma sonrası 1.7 kg (86), 1.8 kg, 2.0 kg (87) ve 3.8 kg (88) düzeylerinde azalma gösterilmiştir. Bir çalışmada bayanlarda kilo değişimi izlenmemiştir. Fazla kilolu insanların normal veya zayıf insanlara göre kilo kaybının daha fazla olduğu belirtilmiştir (87). Coğrafik alanlardaki farklılıklar da bir dereceye kadar kilo değişimleri arasındaki çelişkiyi açıklayabilmektedir (3).

## 2.2. KONTRAST DUYARLILIK

İlk defa 1780 yılında Newton tarafından ortaya atılan kontrast duyarlılık kavramı 1965 yılında Campbell ve Green tarafından görme sisteminin fizyolojisini araştırmada kullanılmıştır. Sonraki yıllarda geliştirilen yöntemlerle de psikofizik ve nörofizyolojik çalışmalarda kullanılmaya başlanmıştır (89). İlk klinik kullanımını Arden 1978 (22) yılında göstermiştir.

Campbell ve Green (90) kedi gözlerinde ganglion hücrelerinin ve görme yollarındaki nöronların "grating"lere nasıl cevap verdiğini anlamak için nörofizyolojik testler yapmıştır. Çalışmadaganglion hücreleri anatomik olarak X ve Y olarak 2'ye ayrılmıştır. Bu hücreler, siyah-beyaz şeritlerin retinada oluşturduğu uyarıya göre "on center" ve "off center" olarak ayrılmaktadır. "On center", hücre merkezinde ışık ile uyarılırken, etrafındaki ışık ile inhibe olur. "Off center" ise, hücre merkezinde karanlık ile uyarılırken etrafındaki karanlık ile inhibe olur. Bu hücreler diffüz ışıktan çok uzaysal kontrasta daha duyarlıdır. Kontrast duyarlılık dış ve iç pleksiform tabakadaki hücrelerin antagonist etkileşimi ile olmaktadır. Horizontal hücre dendritleri fotoreseptör hücreler arası inhibitör uyarılar taşır. Işık bir fotoreseptörü hiperpolarize ederse horizontal hücre komşu fotoreseptör hücreyi depolarize eder. Fotoreseptörler arasındaki bu etkileşim uzaysal kontrastı artırır. Retinada birbirine paralel bölgelerden uyarı alan "on- off center" ganglion hücreleri vardır (90-94).

Y hücreleri ganglion hücreleridir ve bu hücreler güçlü amakrin hücre impulsları aracılığı ile devamlı bir uyarana fazik cevap verir. Büyük-geniş aksonlu ve iletimleri hızlı ganglionlardır. Bu ganglionlar özellikle retina periferinde bulunurlar. Lateral genikulat cismin magnosellüler tabakasından korteksin 16. sahasına ulaşırlar. Özellikle temporal kontrastı algılar ve düşük uzaysal frekanslı kontrast algılamada rolleri vardır (90-94).

X ganglion hücreleri, zayıf amakrin hücre impulslarından dolayı devamlı uyarana tonik cevap verir. Küçük-ince aksonlu ve iletimleri yavaştır. Retinanın merkezinde bulunurlar. Lateral genikulat cismin parvosellüler tabakasından, korteksin 17. sahasına ulaşır. Özellikle yüksek uzaysal frekansı algırlar. Merkez perifer fenomeni, bipolar hücre seviyesinde de mevcuttur (90-94).

Görsel uyarının saptanması retina üzerinde oluşturduğu görüntünün büyüklüğüne bağlıdır. Büyüklük açı-dakika olarak ifade edilir. Cismin algılanması için kabul edilen eşik değer ise 1 açı-dakikadır ve retinadaki bir reseptörün çapından daha küçüktür (96). Görme açı derecesi başına düşen birbiri ardınca gelen çizgilerin sayısı ise frekans ("grating" siklusu) adını almakta ve birimi "cycles per degree" (cpd) olarak ifade edilmektedir (91).

Kontrast, objenin zemine göre aydınlanma farkı olarak ya da iki bölge arası ortalama aydınlanma farkı olarak tanımlanmaktadır. Görsel uyarılar şiddetini değiştiriyorsa bu uyarıların maksimum ve minimum değerleri belirlenebilir. Bu şiddetler arası orana ise kontrast denilmektedir (89).

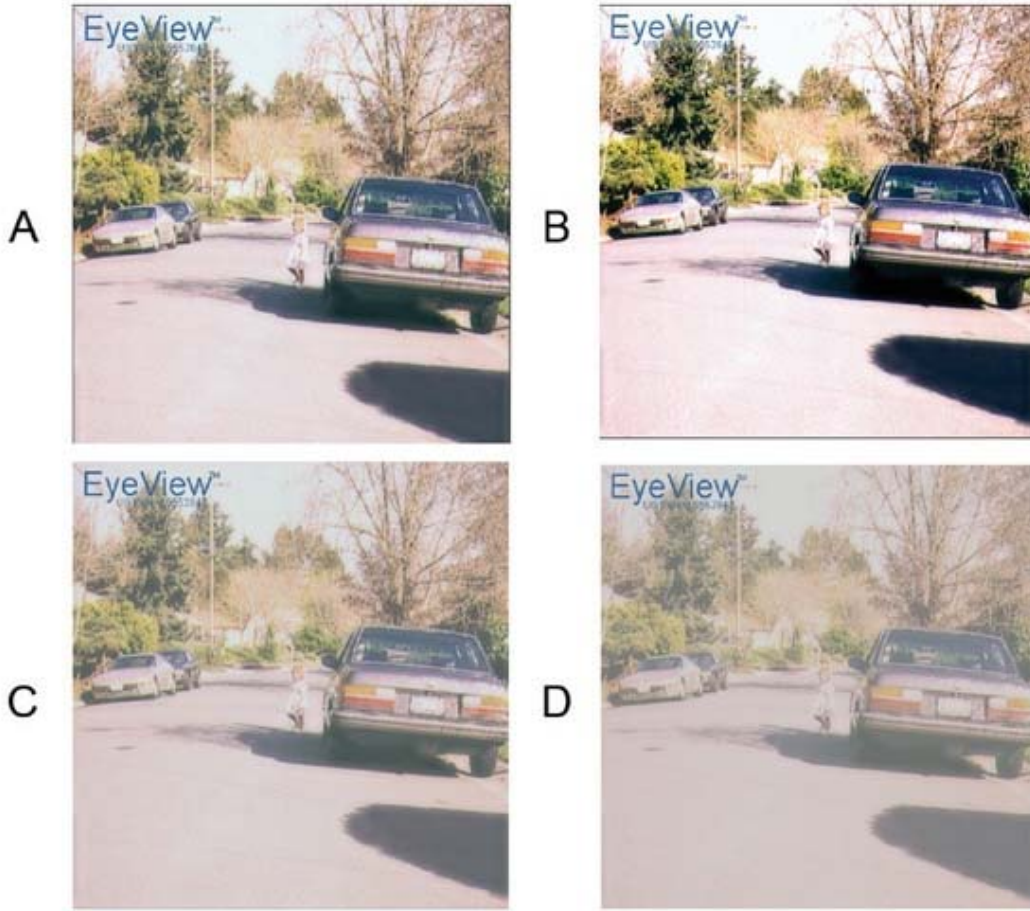
Kontrast eşik, verilen bir hedef büyüklüğünün doğru olarak ayırt edilebilmesi için en düşük kontrast değeridir (91). Kontrast duyarlılık; iki görünür bölge arasındaki aydınlanma farkını ayırt etme gücüdür ve kontrast eşiğinin tersi olarak ifade edilir (91,95,96).

Kontrastın ölçümüne modülasyon adı verilir. Kontrastın en büyük değeri 1'dir, bu da  $L_{min} = 0$  olduğu durumdur (97-98).

Kontrast =  $(L_{max} - L_{min}) / (L_{max} + L_{min})$  formülüyle tanımlanır ve formüldeki L= "luminance"dır (89).

Kontrast zamansal (temporal)ve uzaysal (spasyal) olmak üzere iki çeşittir. Oftalmolojide uzayda sabit veya zaman içinde tekrarlayan uyarıların kullanarak kontrast değerlendirilir. Tekrarlayan parlak ışıklar olan homojen bir bölgeye bakılırsa ışıklar titreşim

olarak görülür ve buna temporal aydınlanma kontrastı denir. Değişen aydınlanmada “grating” de denilen seri çizgi halinde tekrarlayan patern görülürse buna da patern uzaysal aydınlanma kontrastı denilir. Temporal aydınlanma kontrastı, belli zaman içerisinde ortaya çıkan görme sahaları arasındaki aydınlanma farkıdır. Uzaysal aydınlanma kontrastı ise iki bölge arasındaki aydınlanma farkıdır (95,97,98) (Resim 1).



**Resim 1:** Kontrast Duyarlılığa Bağlı Görüntü Kalitesi Değişiminin Karşılaştırılması

A: Orijinal görüntü

B: A'nın +0,15 log ünite (+%41) ortalama kontrast duyarlılığının artırılarak elde edilen görüntü

C: A'nın -0,15 log ünite (-%29) ortalama kontrast duyarlılığının azaltılarak elde edilen görüntü

D: A'nın -0,30 log ünite (-%50) veya B'nin -1,5 log ünite ortalama kontrast duyarlılığının azaltılarak elde edilen görüntü

Uzaysal frekansın fiziksel ölçümü, obje ile çevresi arasındaki parlaklık farkının karşılaştırılması temeline dayanır. Ölçüm tekniğinin seçimi stimulusun fiziksel yapısına bağlıdır. Parlaklık profilinden bakıldığında kontrast farklı seviyede parlaklığa sahip olan obje ile çevresinin ve bu parlaklık seviyelerin oranlanması ile hesaplanır. Aşağıdaki formüldeki gibi;

$$\text{Kontrast} = (\text{Zemin parlaklığı} - \text{Obje Parlaklığı}) / (\text{Zemin parlaklığı} + \text{Obje Parlaklığı})$$

Eğer obje sinüzoidal dizilimler gösteren bir yapıda ise maksimum parlaklıktaki parlak bantlar ile minimum parlaklıktaki koyu bantların parlaklıkları arasındaki fark toplam parlaklık ile oranlanır.

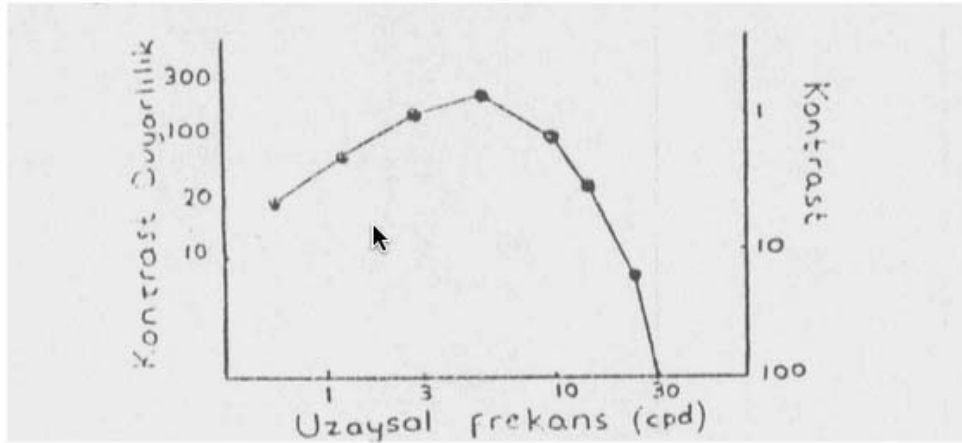
Her iki formülde de izlendiği gibi kontrast yüzde oranı şeklinde ifade edilmekte olup, parlaklık farkı yok ise kontrast seviyesi % 0'dır. Bu formüllerden anlaşılacağı gibi maksimum kontrast da % 100 olacaktır (99).

Kontrast duyarlılık fonksiyonu çeşitli kontrast düzeyleri altında büyük, orta ve küçük objelere (uzaysal frekanslara) karşı hastanın görme hassasiyetini saptamaktadır (99).

Kontrast duyarlılık testi görme keskinliği ile ölçülemeyen, görmenin ince detaylarını gösterir. Bundan dolayı katarakt, korneal ödem, nörooftalmolojik hastalıklar ve bazı retina hastalıklarındaki görme kaybı miktarını daha doğru bir şekilde gösterir (25,26). Bu avantajlar uzun süredir bilinmesiyle beraber, bu test katarakt hastaları nedeniyle yakın zamanda daha popüler olmuştur. Yaşam süresinin artmasıyla birlikte, daha çok katarakt hastası göz hekimine başvurmaktadır. Bunların çoğunlukla Snellen görme keskinliği testinde belirlenemeyen, cisimlerdeki soluklaşma veya aydınlık ortamda cisimlerin daha zor görülmesi gibi şikayetleri de vardır. Kontrast duyarlılık testi ve parlaklık duyarlılık testi bu şikayetleri ölçmektedir. Kontrast duyarlılık testi, değişik boyutlarda harflerin kullanılması ile Snellen görme keskinlik testine benzerlik gösterir. Buna rağmen Snellen eşelinde kullanılan standart siyah harfler yerine, harfler 6 veya daha fazla gölgeli gri olarak gösterilir. Bu nedenle kontrast duyarlılık testi her çeşit harf boyutu için kontrast eşliği gösterir (89).

**2.2.1. Kontrast Duyarlılık Fonksiyonu:** Uzaysal analiz için altta yatan nörofizyolojik temel ne olursa olsun, sinüzoidal “grating”lerin kullanımı insanda vizüel mekanizmaların açıklanmasında önemli bir yöntem olmuştur. Kontrastın görme üzerindeki etkisi “grating” uzaysal frekansın bir fonksiyonu olarak kontrast eşliğinin saptanması ile keşfedilmiştir (97). Kontrast duyarlılık testlerinde sinüzoidal “grating”lerin kullanılmasının nedeni birim uzaklıkta aydınlık değişiminin uyum içinde olmasıdır. “Grating”lerde sinüzoidal dalgalanma mevcuttur, böylelikle keskin kenarlı köşe yapısına bağlı ani kontrast değişimi engellenmiş olur. Duyarlı oldukları uzaysal frekanslara görme korteksinde cevap verdikleri belirtilmiştir. Uygun frekanslardaki sinüzoidal “grating”lere yanıtın, kare veya çubuk şeklindeki uyaranlara oranla daha şiddetli olduğu belirtilmiştir (100).

Genellikle kontrast eşliğinin tersi olarak kontrast duyarlılık, çeşitli uzaysal frekanslara karşı grafik şeklinde gösterilirse uzaysal frekanslı kontrast duyarlılık fonksiyonu (KDF) elde edilir ki buna modülasyon transfer fonksiyonu (MTF) da denir. Bir gözün kontrast duyarlılık eğrisinin saptanabilmesi için, obje ve zemin arasındaki kontrast eşik ile cpd olarak ölçülen hedef büyüklüğü gereklidir (97) (Resim 2).



**Resim 2:** insanda tipik kontrast duyarlılık eğrisi

Klinik pratikte kontrast duyarlılık testi 3, sıklıkla 5 farklı frekansta cpd veya obje büyüklüğünde, 3-8 kontrast düzeyinde yapılarak KDF elde edilmektedir. Eğrinin genel ve spesifik bölgelerinde normalden sapma (90 persentilin dışına çıkma), kontrast duyarlılıkta azalmayı göstermektedir (97). Tipik kontrast duyarlılık eğrisinde, insan görme sisteminin kontrastlara maksimum hassasiyeti, retinada oluşan 4-6 cpd'ye yakın imaj büyüklüklerinde olmaktadır. Bu ise 2/10 Snellen görme keskinliği sırasında bulunan optotip büyüklüğüne karşılık gelmektedir. Bu nedenle herhangi bir sebeple gelişen kontrast duyarlılıktaki azalmada, bireyin Snellen testindeki küçük, yüksek kontrastlı objeleri algılayabileceğini, buna karşın azalmış kontrasttaki büyük objeleri saptayamayacağı söylenir. Daha yüksek ve daha düşük frekanslarda kontrast duyarlılık azalır. Çok yüksek uzaysal frekanslarda ise "grating" %100 kontrasta sahipse, obje beyaz zeminde siyah görülebilir. MFT de bu nokta 10/10 görme keskinliğine karşılık gelmektedir (22,97).

**2.2.2. Kontrast Duyarlılığı Etkileyen Durumlar:** Yaş, görme keskinliği, refraksiyon, ortam aydınlanması, kontakt lens ve kamaşma değişimi gibi fizyolojik faktörler ile katarakt, psö dofaki, ve bazı göz hastalıkları (kornea hastalıkları, refraktif cerrahi, diyabetik retinopati, glokom ve optik nöropati, makula patolojisi, ambliyopi) kontrast duyarlılığı etkilemektedir (101).

Kontrast duyarlık gözlemci ve deneysel değişkenlere bağlı birçok faktörden etkilenir. Bunların başlıcaları,

- a. Parlaklık:** Aydınlatma seviyesi düştükçe kontrast duyarlık fonksiyonu daha düşük uzaysal frekanslara kaymaktadır. Kontrast duyarlık seviyesinde aydınlığın azalması ile ortaya çıkan bu azalma, düşük uzaysal frekanslarda, yüksek uzaysal frekanslardakinden daha belirgindir.
- b. Bulanıklık ve aberasyon:** Bulanıklık arttıkça, yüksek uzaysal frekanslardaki kontrast duyarlık azalmaktadır. Kay ve Morrison fokus kaybının en yüksek kontrast duyarlık kaybını 3 devir/derecede, en hafif kayıpların ise düşük uzaysal frekanslarda olduğunu bildirmiştir (102). Özellikle kornea ve lense bağlı sferik aberasyon miktarı arttıkça kontrast sensitivitede azalma olur.

- c. Pupil Büyüklüğü:** Normal genç erişkinlerde ortalama parlaklık seviyesi ile pupil büyüklüğünün değişmesi, retinal aydınlığın artışı ile optik aberasyonların azalışı arasındaki dengeyi gösterir. Bazı yayınlarda pupilin genişlemesiyle retinal aydınlanmanın da artacağı ve tüm frekanslarda kontrast duyarlığının artması gerektiği savunulmuştur. Ancak, geniş pupil lensin optik aberasyonunu da artıracığından yüksek frekanstaki ayrımı azaltır.
- d. Yaş:** Düşük uzaysal frekanslarda genellikle değişmemekle birlikte, yaş arttıkça orta ve yüksek uzaysal frekanslarda kontrast duyarlık seviyesi azalmaktadır (103). Bu bulguyu görme keskinliği ve diğer göz muayenesi normal olan yaşlılarda görebiliriz.

**2.2.3. Kontrast Duyarlılığı Ölçen Yöntemler:** Kontrast duyarlılığı ölçen testler üç farklı yöntem ile uygulanabilir;

- **Limit sistemi yöntemi;** Snellen’de kullanılır, seçilen en düşük kontrast düzeyi kaydedilir.
- **Tercihli bakış yöntemi;** uzun sürer, hedef siyah veya beyaz zemin ile karşılaştırılır.
- **Merdiven metot yöntemi;** limit sistemindeki gibi önce seçilebilecek en yüksek frekans kabaca belirlenir, sonra bu değer altındaki ve üstündeki değerler tek tek değerlendirilerek eşik değer saptanır.

Kontrast duyarlılık için kullanılan sinüzoidal “grating” örnekleri ekranda bilgisayar yardımı ile veya katot ışıklı tüp ekranında oluşturulabilir, bunlar en çok kullanılan yöntemlerdir (96,97). Sinüzoidal örnek içeren uzak ve yakın kontrast duyarlık kartları klinik kullanım için basılı şekillerde de kullanılabilir (22). Osiloskop ekranında elde edilen sinüzoidal örneklerin kullanılması taşınma zorluğu ve maliyeti nedeniyle kullanım açısından pratik değildir. Ayrıca kalibrasyon gerektiren ve oftalmologların alışık olmadığı test yöntemleridir. Kartlar üzerine basılmış olanların kullanımı ise basit ve hızlıdır (104,105).

#### 2.2.4. Kontrast Duyarlılık Ölçümünde Kullanılan Klinik Yöntemler:

**1. Pelli-Robson Kartı:** Pelli-Robson 3 metreden bakıldığında yaklaşık 0,5 devir /derece, uzaysal frekansa denk gelen tek boyutlu harf ortotipleri ile çalışmıştır . Her sırada üç harflik iki ayrı kontrast grubu bulunmaktadır. Kontrast seviyesi her bir grupta 0.15 logaritmik ünite azalmakta olup, 8 satırda toplam 16 ayrı kontrast sergilenir. İlk üç harf % 100 kontrastta olup, en sonunda % 0,56'lık kontrast seviyesindeki harf üçlüsü yer alır (103,106). Hastanın harfleri okuması istenir, 3 harfin ikisini yanlış okuduğu sıraya dek ilerlenir. Hatalı okuduğu bu sıranın bir öncesi o kişinin skoru olarak kabul edilir. Bu testin otörleri tek uzaysal frekanstaki bu ölçümün, görme keskinliği ile birlikte değerlendirildiğinde hastanın her türlü kontrast duyarlılık kaybını saptamak için yeterli olacağını öne sürmektedir. Testin avantajı hastanın tanıdığı harfleri (Snellen harfleri) kullanması sebebiyle kolay uygulanabilmesidir. Rubin yüksek test tekrarı güvenilirliği bildirmiştir (103). Testin temel dezavantajı bir tek büyüklükteki harflerle oluşturulmasıdır.

**2. Hamilton Veale Kartı:** Pelli-Robson kartlarına benzer şekilde tek boyutlu harflerden ibarettir. Her sırada iki harflik iki ayrı kontrast grubu bulunmaktadır. Kontrast seviyesi her bir grupta 0.15 logaritmik ünite azalmakta olup, 8 satırda toplam 16 ayrı kontrast sergilenir. İlk iki harf % 100 kontrastta olup, en sonunda % 0,60'lık kontrast seviyesindeki harf ikilisi yer alır. Hastanın harfleri okuması istenir, yanlış okuduğu harf çiftine dek ilerlenir. Hatalı okuduğu bu sıranın bir öncesi o kişinin skoru olarak kabul edilir.

**3. Arden Kartı**

**4. Cambridge Low Contrast "grating"s**

**5. Nicolet Biomedical Instrument**

**6. Vistech Vizyon Kontrast Testi Sistemi (VCTS); A-VISTECH VCTS KARTI, B-VISTECH VCTS**

**7. Regan Kartı**

**8. Vistech VCTS 6500 eşeli**

**9. Mentor B-VAT II Video Acuity Meter**

**10. Mr. Happy Testi**

### 11. Regan Düşük Kontrast Testi

**12. F.A.C.T. (Functional Acuity Contrast Test):** Vistech'in duyarlılığını artırmak için tasarlanmıştır. "Grating"lerin kontrastı 0.15 log-ünite aralıkla artar, dahabüyük bir retina alanını test etmek için daha büyük "grating" kullanılmıştır (25).

### STEREO Kontrast Duyarlılık Test Cihazı

Kliniğimizde bulunan ve bu çalışmada kullanılan STEREO Kontrast Duyarlılık Test Cihazı ile heriki gözün ayrı ayrı veya birlikte; uzak ve yakın görme keskinliği, renkli görme, stereopsis ve kontrast duyarlılığı değerlendirilebilmektedir. Cihazda kontrast ölçümünde FACT paneli mevcuttur (Resim 3).

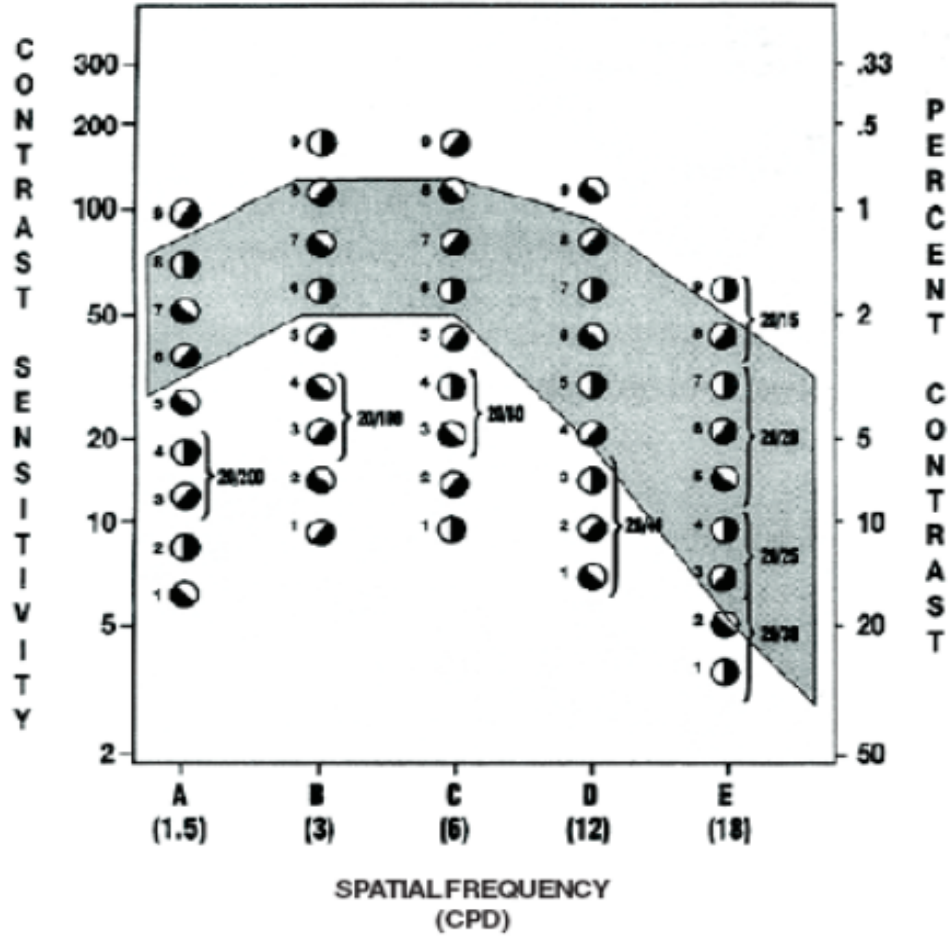


**Resim 3:** Kliniğimizde bulunan STEREO Kontrast Duyarlılık Test Cihazı

FACT paneli sinüsoidal grating olarak adlandırılan açık ve koyu renkli bantlardan oluşmuştur. Panelde soldan sağa 5 uzaysal frekansta, 1.5, 3, 6, 12 ve 18 cycles per degree (cpd) grating örnekleri yer alır (toplam 5 slayt, her slaytta 9 grating). Her uzaysal frekans sütununda aşağıdan yukarı kontrastları logaritmik olarak azalan 9 adet grating örneği vardır

(Grafik 1). Grating örnekleri dik, sağa veya sola doğru 15 derece eğik olarak oluşturulmuştur. Kontrastın değerlendirilmesinde, Mezopik Glaresiz, Mezopik Glareli, Fotopik Glaresiz ve Fotopik Glareli olmak üzere 4 farklı test ortamı mevcuttur.

## FUNCTIONAL ACUITY CONTRAST TEST (F.A.C.T.)



Grafik 1: F.A.C.T. test grafik örneği

### 3. MATERYAL ve METOD

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları AD'da prospektif olarak planlanan bu çalışma, 2014 yılında yaz mevsiminde, Ramazan ayı boyunca 27 Haziran ile 27 Temmuz tarihleri arasında oruç tutan, aynı ortamda çalışan 20-40 yaş aralığında 45 sağlıklı, gönüllü erkek olgu üzerinde yapıldı. Bu çalışma için Malatya Etik Kurul komitesinden onay alındı.

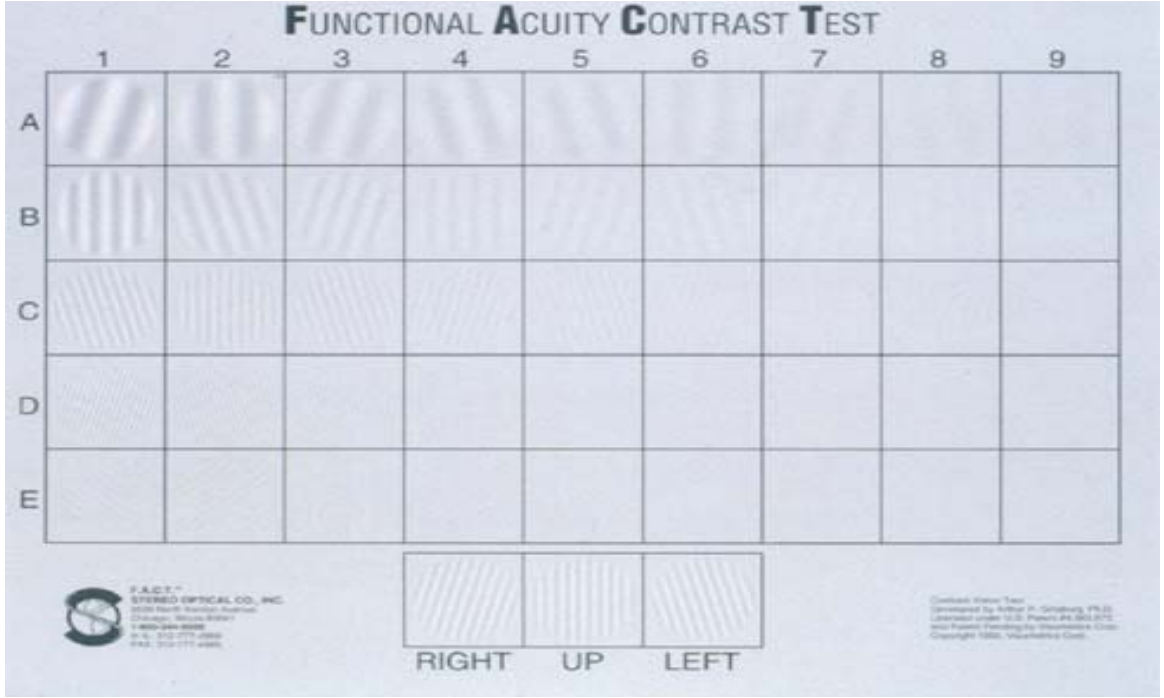
Ramazan ayından önce, çalışmaya alınan tüm olguların tam oftalmolojik muayenesi göz hekimi tarafından yapıldı. Bu muayenede, tashihli ve tashihsiz görme oranları Snellen eşeli ile değerlendirildi. Ayrıca tüm olgulara biyomikroskopik muayene, göz tansiyon ölçümü ve fundus muayenesi yapıldı ve kayıtları tutuldu. Bu muayenede görme oranı her iki gözde tam olan ve oküler, sistemik herhangi bir patoloji tespit edilmeyen olgular çalışmaya alındı. Tam oftalmolojik muayeneden sonra çalışmaya alınan tüm olgulara önce kontrast duyarlılık testi yapıldı. Bu olgulara test öncesi testinin yapılışı ile ilgili bilgi verildi. Bu bilgilendirmeden sonra olgulara kontrast duyarlılık testi (grating testi) uygulandı. Bu test fotopik koşullarda yapıldı. Testten hemen sonra parmak ucu kapiller kan glikoz ölçümü ve vücut ağırlık ölçümü yapıldı. Kontrast duyarlılık ölçümü, parmak ucu kapiller kan glikoz düzeyi ölçümü, vücut ağırlık ölçümü, refraksiyon ve görme düzeyi ölçümü Ramazan ayının başlamasından hemen önce ve başlamasından sonraki 1. ve 4. haftalarında tekrarlandı. İlk ölçümler Ramazan ayının hemen öncesindeki haftada tokluk halinde (öğleden sonra saat 15-17 arasında) yapıldı. Ramazan orucunun başlamasından sonraki ölçümler ise olguların

oruç tutmaya başlangıcından (Ramazan açlığının) en erken 12, en fazla 14 saat sonra yapıldı. Çalışmayı yaptığımız yıl Ramazan orucunun açlık süresi ortalama 16,5 saat idi.

**Hasta seçimi:** Refraksiyon kusuru dışında herhangi bir göz patolojisi olmayan ve her iki gözünün görmesi de tashihli ya da tashihsiz tam düzeyinde olan olgular çalışmaya dahil edildi.

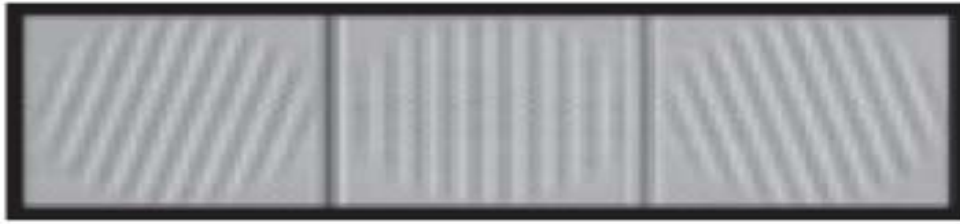
Kırk yaş üstündeki hastalar, lense ve retinağa bağı kontrast sensitivitesi azalabileceğı için çalışma kapsamına alınmadı. Diabetes mellitus, hipertansiyon, tiroid patolojileri vb. görme sistemini olumsuz etkileyecek sistemik hastalığı olanlar ve son üç ay içinde topikal veya sistemik ilaç kullananlar çalışmaya alınmadı. Korneal yüzey düzensizliğı olanlar, 2.0 D'den yüksek astigmatizması olanlar, yüksek miyopi ya da hipermetropi ve ambliyopisi olanlar, retinal dejenerasyon bulgusu olanlar, glokomatöz veya diğere nedenlerle optik nöropatisi olanlar, daha önce geçirilmiş bir göz ameliyatı hikayesi olması, pupillanın 1.5 mm'den daha küçük olması, erken hafıza kaybı ya da başka bir nörolojik hastalığın bulunması, görme keskinliğinde azalma olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Ayrıca kontakt lens kullanım hikayesi olan, oküler travma hikayesi olan hastalar ile oküler allerji ve kuru göz semptomları olan olgular da çalışmaya alınmadı.

**Kontrast sensitivite ölçümü:** Uzaysal kontrast duyarlılığın değerlendirilmesi FACT (Functional Acuity Contrast Test, Stereo Optical Co., Chicago, ABD) paneli ile yapıldı. FACT paneli sinüsoidal grating olarak adlandırılan açık ve koyu renkli bantlardan oluşmuştur. Panelde aşağıdan yukarıya 5 uzaysal frekansta, 1.5, 3, 6, 12 ve 18 cycles per degree (cpd) grating örnekleri yer alır. Soldan sağa kontrastları logaritmik olarak azalan 9 adet grating örneğı vardır (Resim 4).



**Resim 4.** Kontrast duyarlılık ölçümü için kullanılan F.A.C.T. tablosu

Grating örnekleri dik, sağa veya sola doğru 15 derece eğik olarak oluşturulmuştur (Resim 5)



**Resim 5.** Kontrast duyarlılık tablosundaki çizgilerin yönleri

Kontrast duyarlılık ölçülürken denekler panele biyomikroskopik muayeneye benzer biçimde ve fiksasyon noktası cihazın tam ortasına gelecek şekilde yerleştirildi. Ölçümler sırasında mikroçip kontrollü dinamik aydınlatma teknolojisi LED kullanılarak slayt üzerindeki ışık şiddeti ve yansımaya sabit tutuldu ve slayt aydınlatması fotopik koşullarda  $85 \text{ cd/m}^2$ , glare ile  $163 \text{ cd/m}^2$  olacak şekilde ayarlandı.

F.A.C.T. kontrast duyarlılık testi tüm kişilere aynı hekim tarafından aynı odada ve aynı aydınlık (illumination) şartlarında yapıldı. Gözlüğü olan hastaların test sırasında gözlüklerinin gözünde olması sağlandı. Ya da tashihleri yapıldıktan sonra test yapıldı. Tüm olgulara testin nasıl yapıldığı anlatıldı. Test sırasında her bir karedeki yuvarlak içinde çizgiler olduğu ve bu çizgilerin yönlerinin sağa, sola veya yukarı doğru olduğu belirtilerek, gösterilen karedeki yuvarlak içindeki çizgilerin yönlerini söylemeleri istendi. Tüm olguların gözleri 5 uzaysal frekans için değerlendirildi. Bu 5 uzaysal frekansların değerleri; A (1,5), B (3), C (6), D (12), E (18) cpd idi.

Olguların her iki gözü açıkken A sırasına bakması belirtilerek, soldan sağa doğru sırayla yuvarlak içindeki grating örneklerinin yönü soruldu (Resim 6). Eğer cevap doğru ise bir sonrakine geçildi. Yanlış cevap durumunda ise geriye dönülerek bir kaç kez tekrar soruldu. Aynı işlem her sıra için tekrarlandı. İşaretleme bilgisayar eşliğinde FVA (Functional Vision Analysis Software, Stereo Optical Co., Chicago, ABD) yazılımı kullanılarak yapıldı. 5 uzaysal frekansdaki ölçümler yapıldıktan sonra uzaysal frekanslara göre her gratinge karşılık gelen kontrast değerlerinin ortalama değerleri alınarak kayıtları tutuldu (Tablo 1).



**Resim 6:** Test sırasında olguların konumu ve testin yapılışı

**Tablo 1:** Uzaysal frekanslara göre her gratinge karşılık gelen kontrast değerleri

cpd*	1. seviye	2. seviye	3. seviye	4. seviye	5. seviye	6. seviye	7. seviye	8. seviye	9. seviye
<b>A(1,5)</b>	7	9	13	18	25	36	50	71	100
<b>B(3)</b>	10	15	20	29	40	57	80	114	160
<b>C(6)</b>	12	16	23	33	45	64	90	128	180
<b>D(12)</b>	8	11	15	22	30	43	60	85	120
<b>E(18)</b>	4	6	8	12	17	23	33	46	65

\*cpd: cycles per degree

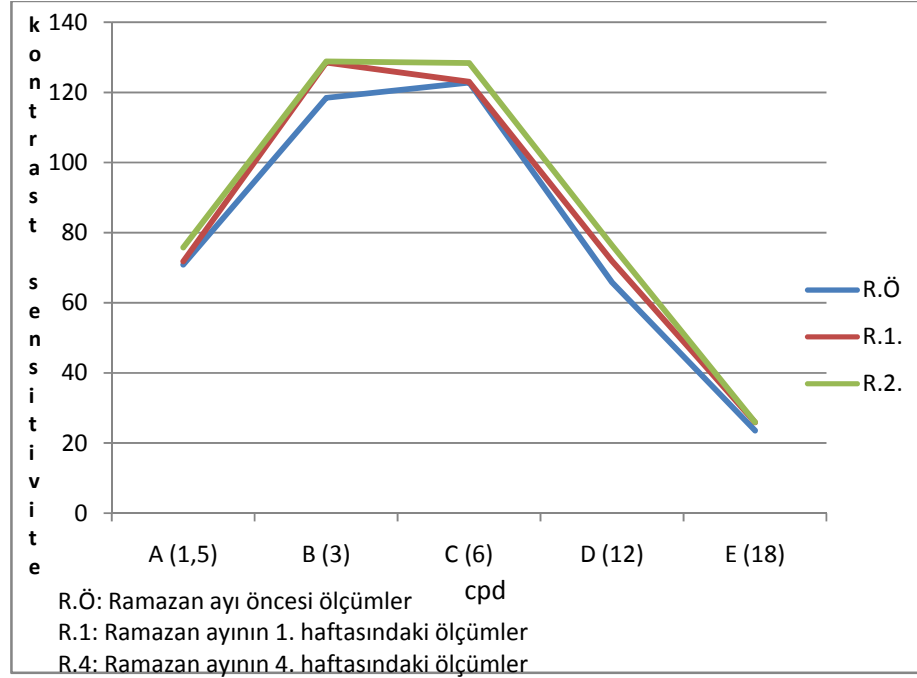
**İstatistiki değerlendirme:** Araştırma verilerinin değerlendirilmesinde SPSS17.0 (Statistical Package For Social Sciences) paket programı kullanılmıştır. Ortalama, Standart sapma, Minimum, Maximum değerleri hesaplanmıştır. Değişkenler normal dağılıma uygun olmadığından non parametrik test istatistiğinden işlem öncesi ve işlem sonrası karşılaştırmasında Wilcoxon test istatistiği kullanıldı. İstatistiksel karşılaştırmalarda alfa yanılma düzeyi  $p < 0,05$  olarak anlamlı kabul edildi.

#### 4. BULGULAR

Çalışmaya başlangıçta aynı ortamda çalışan 50 erkek olgu alındı. Bunlardan 5 tanesi değişik nedenlerden orucunu bıraktığı için çalışma dışı bırakıldı. Sonuç olarak, çalışma 45 erkek olgu ile tamamlandı. Olguların yaş ortalaması 28,75 yıl (minimum 20, maximum 39 yaş) idi. Snellen eşeli ile düzeltilmiş en iyi görme keskinliği seviyesi tüm ölçümlerde bütün bireylerde her iki gözde tam idi. Biyomikroskopik ve fundus muayeneleri tüm olgularda bilateral doğal idi. Göz içi basınçları tüm olgularda normal sınırlarda idi.

Olguların 31'inde miyopi (en düşük değer -0,25 D, en yüksek değer -3,0 D), 9'unda hipermetropi (en düşük değer +0,25 D, en yüksek değer +2,0 D), 2'sinde emetropi, 3'ünde basit astigmatizma, 16 olguda kompoze astigmatizma, 5 olguda ise mikst astigmatizma bulunmakta idi. Ortalama sferik ekuvalan değeri  $-0,2222 \pm 0,58$  dioptri idi. Olguların Ramazan ayı öncesi ve Ramazan ayının 1. ve 4. haftasında yapılan tüm ölçümlerde görme keskinliği seviyeleri bilateral tam olarak bulundu. Refraksiyon kusurları açısından yapılan tüm ölçümlerde de istatistiksel olarak anlamlı olan değişim izlenmemiştir ( $p > 0,05$ ).

Kontrast sensitivite ölçümlerinde Ramazan ayının 1. haftasındaki ölçümlerde Ramazan öncesi tokluk halinde yapılan ilk ölçümlere göre yalnızca B (3cpd) seviyesindeki uzaysal frekansda kontrast duyarlılık değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür ( $p=0,03$ ). Diğer uzaysal frekanslardaki kontrast duyarlılık değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı olmayan hafif düzeyde artış izlenmiştir (Grafik 2, Tablo 2).



**Grafik 2:** Kontrast sensitivite ortalama ölçümlerinin karşılaştırılması

**Tablo 2:** Ramazan ayı öncesi ile Ramazan ayı 1. haftasında yapılan kontrast duyarlılık ölçümlerinin karşılaştırılması

Uzaysal frekans (cpd)**	Ramazan ayı öncesi ölçüm (ortalama±standart sapma)	Ramazan ayı 1. hafta ölçüm (ortalama±standart sapma)	P değeri
A(1,5)	70,87±22,52	71,78±21,58	0,95
B(3)	118,45±22,22	128,52±24,25	0,03*
C(6)	122,82±30,38	123,02±31,40	0,75
D(12)	65,85±25,55	71,89±26,22	0,29
E(18)	23,57±1,42	25,91±14,43	0,28

\* İstatiksel olarak anlamlı

\*\* cycles per degree

Ramazan ayının 4. haftasındaki ölçümlerde ise Ramazan ayı öncesi tokluk halindeki ölçümlere göre B (3 cpd) ve D (12 cpd) seviyesindeki uzaysal frekanslardaki kontrast duyarlılık değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış izlenmiştir (sırasıyla,  $p=0,01$ ,  $p=0,01$ ). Diğer uzaysal frekanslardaki kontrast duyarlılık değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış izlenmemiştir (Tablo 3).

**Tablo 3:** Ramazan ayı öncesi ile Ramazan ayı 4. haftasında yapılan kontrast duyarlılık ölçümlerinin karşılaştırılması

Uzaysal frekans (cpd)**	Ramazan ayı öncesi ölçüm (ortalama±standart sapma)	Ramazan ayı 4. hafta ölçüm (ortalama±standart sapma)	P değeri
A(1,5)	70,87±22,52	75,75±21,88	0,17
B(3)	118,45±22,22	128,84±24,42	0,01*
C(6)	122,82±30,38	128,40±26,18	0,49
D(12)	65,85±25,55	76,35±27,61	0,01*
E(18)	23,57±1,42	25,95±13,20	0,13

\*İstatistiksel olarak anlamlı

\*\* cycles per degree

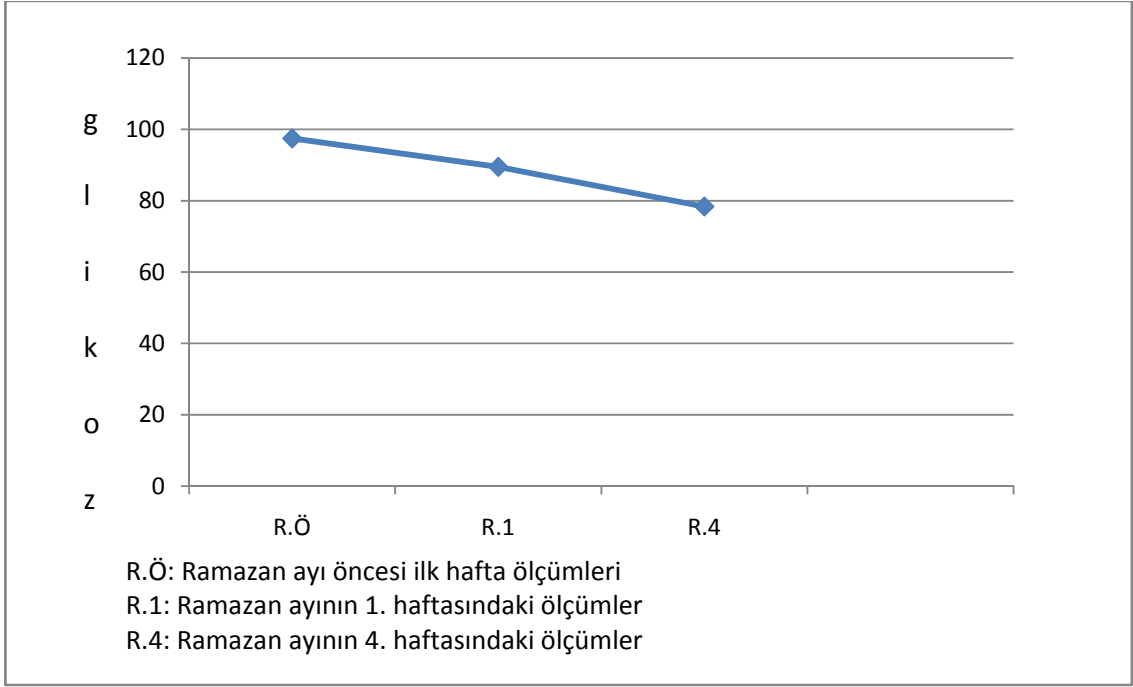
Ramazan ayının 1. ve 4. haftasında yapılan kontrast duyarlılık ölçümlerinin karşılaştırılmasında ise tüm uzaysal frekanslardaki kontrast duyarlılık değerlerinde artış olmakla birlikte hiçbiri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 4).

**Tablo 4:** Ramazan ayı 1. haftası ile Ramazan ayı 4. haftasında yapılan kontrast duyarlılık ölçümlerinin karşılaştırılması

<b>Uzaysal frekans (cpd)*</b>	<b>Ramazan ayı 1. hafta ölçüm (ortalama±standart sapma)</b>	<b>Ramazan ayı 4. hafta ölçüm (ortalama±standart sapma)</b>	<b>P değeri</b>
A(1,5)	71,78±21,58	75,75±21,88	0,10
B(3)	128,52±24,25	128,84±24,42	0,91
C(6)	123,02±31,40	128,40±26,18	0,47
D(12)	71,89±26,22	76,35±27,61	0,83
E(18)	25,91±14,43	25,95±13,20	0,76

\* cycles per degree

Parmak ucu kapiller kan glikoz düzeyi ölçümlerinde, Ramazan ayı öncesi ölçümlerine göre Ramazan ayı 1. ve 4. haftasında alınan ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür (Grafik 3, Tablo 5, 6).



**Grafik 3:** Parmak ucu kapiller kan glikoz ölçümlerinin karşılaştırılması

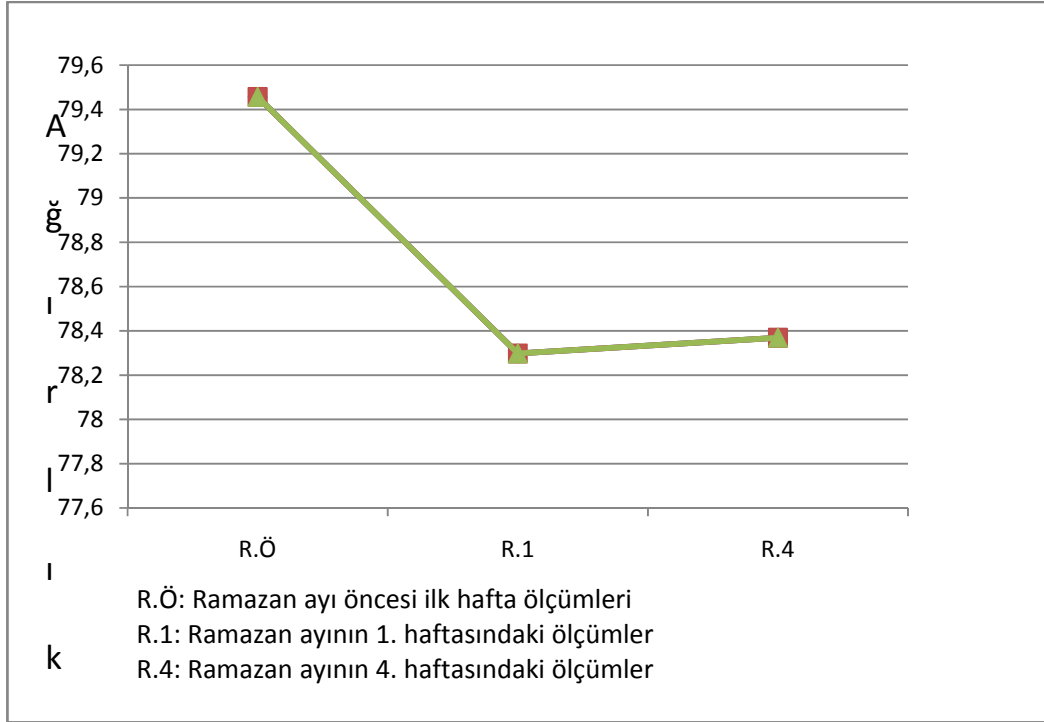
Vücut ağırlık ölçümlerinde ise Ramazan ayı öncesi ölçümlerine göre hem Ramazan ayının 1. hem de 4. haftasında istatistiksel olarak anlamlı azalma izlenmiştir (sırasıyla,  $p=0,001$ ,  $p=0,0001$ ) (Grafik 4, Tablo 5, 6).

**Tablo 5:** Ramazan ayı öncesi ile Ramazan ayı 1. haftasında yapılan parmak ucu kapiller kan glikoz ve vücut ağırlık ölçümlerinin karşılaştırılması

	Ramazan ayı öncesi ölçüm (ortalama±standart sapma)	Ramazan ayı 1. Hafta ölçüm (ortalama±standart sapma)	P değeri
<b>Glikoz</b>	97,30±11,94	89,47±8,03	0,03*
<b>Vücut ağırlığı(kg)</b>	79,45±9,81	78,29±9,67	0,001*

\* İstatistiksel olarak anlamlı

Ramazan ayının 4. Haftasında yapılan vücut ağırlığı ölçümlerinde ise Ramazan ayından önceki ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı azalma olmakla birlikte ( $p=0,0001$ ), Ramazan ayı 1. haftasındaki ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı artış izlenmiştir ( $p=0,0001$ ) (Grafik 4,Tablo 7).



**Grafik 4:** Vücut ağırlık ölçümlerinin karşılaştırılması

**Tablo 6:** Ramazan ayı öncesi ile Ramazan ayı 4. haftasında yapılan parmak ucu kapiller kan glikoz ve vücut ağırlık ölçümlerinin karşılaştırılması

	Ramazan ayı öncesi ölçüm (ortalama±standart sapma)	Ramazan ayı 4. hafta ölçüm (ortalama±standart sapma)	P değeri
<b>Glikoz</b>	97,30±11,94	87,45±89,90	0,0001*
<b>Vücut ağırlığı (kg)</b>	79,45±9,81	78,36±9,26	0,0001*

\* İstatistiksel olarak anlamlı

Parmak ucu kapiller kan glikoz düzeyi Ramazan ayı içerisindeki ölçümlerde ise istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma izlenmiştir ( $p=0,20$ ) (Tablo 7).

**Tablo 7:** Ramazan ayı 1. haftası ile Ramazan ayı 4. haftasında yapılan parmak ucu kapiller kan glikoz ve vücut ağırlık ölçümlerinin karşılaştırılması

	<b>Ramazan ayı 1. hafta ölçüm (ortalama±standart sapma)</b>	<b>Ramazan ayı 4. hafta ölçüm (ortalama±standart sapma)</b>	<b>P değeri</b>
<b>Glikoz</b>	89,47±8,03	87,45±89,90	0,20
<b>Vücut ağırlığı (kg)</b>	78,29±9,67	78,36±9,26	0,0001*

\* İstatistiksel olarak anlamlı

## 5. TARTIŞMA

Ramazan ayı İslami takvimde kutsal bir aydır ve Müslümanlar bu ay boyunca oruç tutmaktadırlar (2). Ramazan orucu İslam'ın beş temel şartından biridir. İnananlar bu süre içinde gündeğumundan günbatımına kadar yeme ve içmeden uzak durmaları gerekmektedir. Gıda ve sıvı alımı geceleri olur. Oruçlu kişilerin bu süre zarfında genellikle yeme-içmede, uyku süresi ile günlük fiziksel aktivitelerinde azalma olmaktadır. Gıda alışkanlıkları, yağ protein ve karbonhidrat alımı, oranı Ramazan ayında değişmektedir. Yılın diğer aylarına göre karbonhidrattan zengin gıdalar ve içecekleri daha fazla tüketme eğilimi vardır. Besin kalitesi de yılın geri kalanı ile karşılaştırıldığında farklı olabilmektedir. Oruç periyodu bulunduğu ülkenin coğrafik konumu ve yılın mevsimine bağlı olarak değişebilir, ılıman bölgelerde yaz aylarında süre 18 saate kadar olabilmektedir (78).

Bu geleneksel durumda günde iki öğün yemek yenmektedir. Biri gündeğumundan önce yani sahurda, diğeri ise günbatımından sonra yani iftardadır. Müslümanlar Ramazan ayında diğer aylar göre daha çeşitli yemekler yemektirler. Bu nedenle Ramazan orucu insan vücudunda çeşitli diyetlerin etkilerini incelemek, metabolik ve davranışsal çalışmalar için mükemmel bir araştırma modeli olarak kullanma fırsatı sağlamaktadır (107).

Ramazan orucu ve açlık eşanlımlı değildir. Pek çok fizyolojik ve psikolojik değişiklikler Ramazan ayında gerçekleşmektedir, yeme sıklığı, uyku alışkanlığı, yeme düzeninde değişiklikler olabilmektedir (108). Ramazan orucundaki yaşam tarzı değişiklikleri sağlık sorunları ve mevcut bozuklukların alevlenme olasılığına ait endişeleri artırmaktadır.

Tüm dünyada Ramazan orucunun bireylerde fizyolojik ve patolojik etkileri araştırılmaktadır (15). Oküler sistemi etki açısından değişebilecek fizyolojik parametreleri araştıran çalışmalar da mevcuttur (16,18,20,32 -35,54).

Oruca bağlı açlığın göz parametreleri üzerine etkisi birçok çalışmada değerlendirilmiştir (1,3,17); fakat glokom, oftalmik damar hasarı, göz yaşı disfonksiyonu, minimal görme keskinliği olan hastalar üzerinde sınırlı çalışmalar vardır (17). Oruç tutmaya bağlı açlıkta fizyolojik parametreler de değişim olur ve bu değişimler de oküler sistemi etkilemektedir (3). İnsülin sekresyonunda azalma, glukagon ve sempatik aktivitede artış sonucu serbest yağ asidi salınımında artış ve norepinefrin ve kortizol kontrasyonunda artış olmaktadır (18). Bu hormonların etkisiyle retinal hiperfüzyon (54), GİB'de artış (32), Ramazan orucunun oküler parametrelerdeki etkisi olarak saptanmıştır.

Kilo kaybı ve dehidratasyon oruç tutan bireylerin fizyolojik karakterlerini şüphesiz etkilemektedir. Oruç lipid profili (33), melatonin (20), kortizol (34,35) ve elektrolit (15) düzeylerini etkileyebilir. Bunlar da oküler fonksiyonlar üzerinde dikkate değer bir etkiye sahip olduğu gösterilmiştir.

Oruç tutma kapsamında sıvı yoksunluğuna bağlı serum sodyum, klor, bikarbonat, potasyum, hematokrit, albumin, kreatinin, üre, üriner osmolalite düzeylerinin önemli derecede etkilendiği gösterilmiştir (15). Serum elektrolit düzeylerinin oküler kan akımı ve GİB'i etkilediği bilinmektedir. Sodyum ve bikarbonat düzenleyici sistemler, renin anjiyotensin sistemi ve karbonik anhidraz değişik yollarla GİB'i kontrol etmektedirler (29,31).

Oruç sırasında lipid depolarında azalma prostaglandin sekresyonunun azalmasına ve bunun sonucu olarak da göz içi basıncında azalma olmaktadır (33). Ramazan ayında kortizol salgısı artmış bulunmuştur (34,35). Oküler hipertansiyon artmış plazma kortizol düzeyleri ile ilişkilendirilmiştir (14,36). Sempatik yolların hiperaktivasyonu sonrası noepinefrin ve kortizol düzeylerinde artış GİB yükselmesine neden olmaktadır (32). Aynı zamanda köpeklere 5 hafta boyunca hidrokortizon verilmesi ile önemli derecede GİB artışı saptanmamıştır (39).

Melatoninin gece salınımında azalma ve normal günlere göre salınımında gecikme olduğu tespit edilmiştir (20). Melatoninin GİB diüurnal ritminde önemli rolü vardır. Glokom yönetiminde melatonin reseptör ve sekresyonunda müdahaleler olmuştur (40). Assadi ve ark. (3) yaptığı çalışmada tüm Ramazan ayı içinde veya tek bir günde yapılan ölçümlerde GİB’de dikkat çeken değişiklik izlenmemiştir. Aksine Dadeya ve ark. (33) tarafından oruç tutan 38 sağlıklı erkek olgular arasında yapılan araştırmada GİB’de önemli derecede azalma rapor edilmiştir. İnan ve ark. (44) ise azalma bulmuşlardır, fakat anlamlı derecede olmadığını belirtmişlerdir. Kayıkçıoğlu ve Güler (43) tarafından 38 erkek olguda Ramazan ayında yapılan araştırmada vücut kitle indeksinde hafif bir azalma, GİB’de ise oruç tutulmayan dönemlere göre farklılık izlenmemiştir. Bu durum serbest yağ asidi, kortizol ve sempatik aktivitede artış sonucu GİB’de de artış veya dehidratasyon ve prostaglandin azalması sonucu GİB’de azalma ve nihai sonuç olarak GİB’de belirgin değişiklik olmaması ile açıklanabilir.

Kerimoğlu ve ark. (5) basal ve refleks gözyaşı sekresyonunda sabah saatlerinde artış göstermişlerdir, oysa Kaycıoğlu, Erkin ve Erdoğan (53) Ramazan ayının kış mevsimine geldiği dönemde yaptıkları çalışmada orucun basal gözyaşı sekresyonunu etkilemediğini göstermişlerdir.

Bazı çalışmalar ile Ramazan orucunun serum glikoz değerleri üzerine etkileri incelenmiştir (76,109). Beslenme ile ilgili biyolojik değişkenlerin Ramazan ayında sirkadiyen ritmi değişmektedir. Bunlardan kortizol hormonunun sirkadiyen ritmindeki değişiminin, glikoz düzeylerindeki değişimin sebebi ile ilgili olabileceği belirtilmiştir (110). Bir çalışmada ilk saatlerde serum glikoz düzeyinde hafif bir azalma, insülin sekresyonunda düşüş, glukagon ve sempatik aktivitede artış olduğu görülmüştür (18). Başka bir çalışmada Ramazan ayının ilk günlerinde serum glikoz değerinde hafif bir azalma, 20. günlere doğru normalleşme ve sonuna doğru da hafif bir yükselme olduğunu gösterilmiştir (111). Benzer bir çalışmada ise orta düzeyde bir artış veya serum glikoz düzeyinde varyasyon gösterilmiştir fakat hepsi fizyolojik sınırlar içerisindedir (112). Bu çalışmalar sahur yemeğinden sonra oruç sürecinde glikoz düzeyini normal sınırlar içerisinde korumak için glikojen depoları, bir dereceye kadar glukogenezis ile olduğunu varsayabiliriz. Ancak

yemek alışkanlıkları, metabolizma ve enerji düzenlemesindeki bireysel farklılıklar nedeni ile serum glikoz düzeyinde ufak değişiklikler meydana gelebilir. Bu çalışmamızda kontrast sensitivite testini etkileyebileceğini düşünerek parmak ucu kapiller kan glikoz ölçümü yapıldı. Bu ölçüm, oruca bağlı en az 12 saat açlık sonrası alındı. Parmak ucu kapiller kan glikoz düzeyinde, hem Ramazan ayının ilk haftasındaki ölçümlerde hem de son haftasındaki ölçümlerde, Ramazan öncesi tokluk halindeki ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma saptandı, fakat hepsi fizyolojik sınırlar içerisinde idi. Ziaee V. ve ark. (78) tarafından Ramazan orucunun metabolik profil ve vücut ağırlığı üzerine değişimlerinin incelendiği bir çalışmada ilk ölçümler Ramazan ayı başlangıcından 3 gün önce, ikinci ölçümler ise Ramazan ayının 26. Gününde alınmıştır. Bu çalışmada da çalışmamıza benzer olarak glikoz düzeylerinde anlamlı azalma saptanmıştır.

Çoğu çalışmada biyokimyasal parametrelerden HbA1c, fruktozamin, insülin ve c-peptid düzeyinde hiçbir farklılık gösterilmemiştir (113). Deneysel olarak oruç tutumunda, karbonhidrat metabolizması ile belirli ölçüde ilişkili olabilecek indirekt billurubin düzeyinde artış görülmüştür. İnsülin sekresyonunda azalma, katekolamin ve glukagon düzeylerinde artış, lipoliz sonucu serbest yağ asidi düzeylerinde artışla sonuçlanır (16). Serbest yağ asitleri oküler kan akımı artışında gösterilmiştir ve bu nedenle retinal hiperfüzyon gelişiminde rol oynayabileceği düşünülmektedir (54).

Ramazan ayında yeme düzeni ve sıklığındaki değişim nedeniyle vücut ağırlığının da etkilenebileceği düşüncesiyle yaptığımız araştırmada Ramazan ayı 1. haftası ve 4. haftasındaki ölçümlerde Ramazan ayı öncesi kilo düzeylerindeki ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma izlenmiştir (sırasıyla  $p=0,001$ ,  $p=0,0001$ ). Dadeya ve ark. (33) tarafından yapılan araştırmada vücut ağırlığında azalma görülmekte iken, Assadi ve ark. (3) yaptığı araştırmada ise dikkat çekici azalma görülmemiştir. Ziaee ve ark. (78) Ramazan orucuna bağlı kilo azalmasını diğer çalışmalar ile korele olarak göstermişlerdir. Kilo azalması ile BMI azalması da olmaktadır. BMI de azalma başka çalışmalarda da bulunmuştur (85). Frost ve Pirani ise Ramazanda enerji alımının Ramazan sonrası döneme göre önemli derecede yüksek olduğunu, ortalama vücut ağırlığının Ramazan ayı başına göre Ramazan ayı sonunda daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir (81). Bizim çalışmamızda

da Ramazan ayının son haftasındaki yapılan vücut ağırlığı ölçümlerinde Ramazan ayının ilk haftasında yapılan ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı artış izlenmiştir ( $p=0,0001$ ). Coğrafik alandaki farklılıklar araştırmalardaki kilo değişimleri arasındaki çelişkiyi açıklayabilir (3).

Ramazan ayında dehidratasyonun etkisiyle göz aksiyel uzunlukta meydana gelebilecek dalgalanmalar nedeniyle refraksiyon ve görme keskinliğini de değerlendirdiğimiz çalışmamızda tüm ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik izlenmemiştir ( $p>0,05$ ). Olgularımızın görme keskinlikleri her üç ölçümde tashihleri sağlandıktan sonra bilateral tam olarak bulunmuştur. Prensipte olarak Ramazan ayı boyunca dehidratasyona maruziyet sonucu refraksiyon değişiklikleri, lens kalınlığı, eğrilik yarıçapı veya bunların kombinasyonunda değişiklikler olabilir. Dehidrate vitreusun refraktif indeksinde olası değişiklikler ve aksiyel uzunluğa etkisi sonucu refraksiyonda değişiklik olmaması ya da çok az bir değişiklik ile sonuçlanır. Ön kamara derinliği vücut dehidratasyon durumuna göre dalgalanmalardan etkilenmekte iken aksiyel uzunluktaki değişiklikler için daha kronik bir dönem gerekmektedir (1). Ramazan ayında oruca bağlı açık ve dehidratasyona bağlı ön kamara derinliği sabah saatlerinde akşam saatlerine göre daha fazladır. Dehidratasyonun etkilerine karşı insanlar şafaktan önce sahur yemeklerinde önemli miktarda sıvı tüketmektedirler. Bu nedenle ön kamara derinliği sabah saatlerinde yüksek olabilmektedir. Bu etki ile ön kamara derinliğinin sabah saatlerinde yüksek, akşama doğru ise dehidratasyonun etkisi ile azalma olduğu açıklanmıştır (57).

Ramazan ayının 1. ve 3. haftalarında görme keskinliği ve refraksiyon kusurlarını değerlendirilen bir çalışmada refraksiyonda ne tek bir gün içindeki iki ölçümde ne de iki hafta arasında kayda değer bir fark görülmemiştir. Yine bu çalışmada görme keskinliğinde de istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir (114). Assadi ve ark. refraksiyon ve görme keskinliği değerlerinde kayda değer bir değişme, önemli diüurnal varyasyon görmemişlerdir (3). Nowroozadeh ve ark. da sağlıklı bireylerde oruç tutumuyla refraksiyon kusurlarında önemli bir değişiklik bulmamışlardır (1).

İnsan gözündeki kontrast duyarlılık fonksiyonu optik sistemle karşılaştırıldığında, çok düşükten çok yüksek uzaysal frekanslara genel olarak devamlı azalır. Normal bir insan

gözünde kontrast duyarlılığı, çok düşük frekanslardan, yaklaşık 6 cpd 'ye arttırıldığında genel olarak artar ve 6 cpd'den fazla arttırıldığında kontrast duyarlılığı düşer. 6 cpd üzerinde kontrast duyarlılığındaki düşme daha iyi detayları daha zor bulmaya sebep olan difraksiyon ve aberasyondan kaynaklanır. Kontrast duyarlılığın, frekansın 6 cpd'nin yukarisına artması, bizim kontrast duyarlılığımızı 2-6 cpd aralığına arttırmayla programlı retina-beyin işlemci sisteminden dolayıdır. Reseptör alanları, on-off sistemi ve lateral inhibisyon değişik uzaysal frekans kurallarına etki eden en iyi bilinen fizyolojik mekanizmalardır ve bunları arttırmakla sorumludur (115). Bu çalışmamızda Ramazan ayının ilk haftasındaki kontrast sensitivite ölçümlerinde Ramazan ayı öncesi ölçümlere göre tüm frekanslarda istatikselsel olarak anlamlı olmayan, 3 cpd (B)'de ise istatikselsel olarak anlamlı artış saptanmıştır. Ramazan ayının son haftasındaki ölçümlerde ise 3 cpd (B) ve 12 cpd (D)'de istatikselsel olarak anlamlı, diğer frekanslarsa istatikselsel olarak anlamlı olmayan artış saptanmıştır. Kontrast duyarlılığın 6 cpd'den daha yüksek frekanslarda gittikçe düşmesi gerekirken bizim çalışmamızda 12 cpd'de istatikselsel olarak, diğer tüm frekanslarda da istatikselsel olarak anlamlı olmasa da artış tespit edildi. Bu durum bize olguların testi öğrenme etkisi nedeniyle olduğu kanısını uyandırmakla birlikte bu sonucun açıklıkta salgılanan henüz bilmediğimiz bazı metabolitlere bağlı olabileceğini düşündürmektedir.

Değişik gruplar arasında, kontrast duyarlılık fonksiyonunda farklılıklar beklenir. Örneğin yaşla kontrast duyarlılık azalır (116,117). Bundan 2 faktör sorumludur. Birincisi; yaşla normal kristalin lens ışığı daha çok dağıtır. Bu yüzden hedef kenarlar bulanıklaşır ve kontrast azalır. İkincisi; yaşla beyin retina sistemi kontrast arttırma yeteneğini kaybeder. Yapılan çalışmalara göre kontrast duyarlılık fonksiyonu 2 aylıkken çok düşükken, 6 aylıkken erişkin değerine yaklaşır. 18-29 yaş arasında ise en yüksek değerine ulaşır. 50 yaştan sonra ise tüm frekanslarda azalır. Bu test hastanın yüksek konsantrasyon ve aktif katılımını gerektirdiğinden 10 yaş altında güvenilir sonuç vermez (118,119,120). Bizim çalışmamızda yaşa bağlı kontrast sensitivite azalması göz önüne alınarak yaş aralığı 20-40 yaş olarak belirlendi. Böylelikle ölçümler arasındaki kontrast duyarlılık farkını etkileyebilecek faktörlerden biri olan yaşın önemini etkisizleştirerek daha iyi değerlendirebilmemiz

sağlanmıştır. Aynı zamanda kontrast duyarlılık ölçümleri kolayca ve güvenilir bir şekilde yapılmıştır.

Kontrast duyarlılık testi ile hem sensoriyel hastalıklar hem de ortam opasiteleri değerlendirilebilir. Örneğin kataraktlı bir hastada kontrast duyarlık fonksiyonu, başka bir ışık saçan lezyon olan kornea ödeminde de azalır. Kontrast duyarlılığı, santral sinir sistem patolojilerinde de etkilenir. Örneğin multipl sklerozis, optik nörit ve pituiter tümörlerde karakteristik olarak kontrast duyarlık fonksiyonu azalır (121,122). Bir başka örnek, ortamdaki ışık miktarı azaldığında kontrast duyarlılığın azalmasıdır (123). Yani mezopik koşullarda kontrast duyarlılık azalmaktadır. Çalışmamızda hiçbir bireyde sistemik hastalık bulunmamakla birlikte herhangi bir göz patolojisi de bulunmamakta idi. Tüm ölçümler ise fotopik koşullarda yapılmış olup kontrast duyarlılığı azaltabilecek mezopik koşullarda ölçüm yapılmamıştır.

Katarakt benzeri ortam opasitesi olan hastalarda kontrast duyarlılık testine bakıldığında, tüm noktalarda genel depresyon olur ve düşük kontrasttaki depresyonun biraz daha belirgin olduğu görülür. Sensoriyel hastalıklarda oluşan değişiklikler daha spesifiktir. Kontrast duyarlılık eğrisinin genel olarak deprese olmadığı hastalarda görmedeki azalma ve şikayetlerin tek nedeninin katarakt olmadığından şüphelenilmelidir (115). Katarakt hastalarında kontrast duyarlılık, farklı hedef büyüklüklerinde genel olarak azaldığından, kontrast duyarlılık eğrisinin şekli değişmemekte, ancak eğri bir bütün halinde aşağı doğru kaymaktadır. Tek patolojinin katarakt olduğu hastalarda eğri şekli değişmemektedir, düşük kontrast seviyesindeki etki ise standart görme keskinliğindeki azalmaya bağlanabilir. Ancak operasyon öncesi rutin değerlendirmede düşük kontrast seviyelerinde daha belirgin duyarlılık azalması saptanması durumunda sensoriyel bir hasardan şüphelenilmelidir. Başka bir hastalık bulunmuyor ise katarakt cerrahisi sonrası kontrast duyarlılık normale dönmektedir (115). Bizim çalışmamızda olgularımızın hiçbirinde katarakt varlığı olmamakla birlikte, katarakt cerrahisi geçirmiş olan da yok idi.

Glare testi ortam opasiteleri için çok sensitif ve spesifik bir testtir. Daha önemlisi, yüksek kontrast harfler kullanılarak karanlık ortam yerine hastanın gün ışığındaki görme keskinliği değerleri ve eşdeğerlerini vermesidir. Hastanın hikayesindeki yansıma

şikayetlerinin anlaşılması zordur. Çünkü "yansıma" kelimesi birçok hasta için yabancıdır. Hastalar yansıma kelimesini genellikle gözlük camı veya araba camı üzerindeki istenmeyen imajlar olarak tanımlarlar. Hikaye ve muayene bulguları, yansıma ve kontrast duyarlılık testleri ile elde edilen objektif sonuçlar ile uyumludur. Bu testleri kullanmadan sadece hikaye alınması bizi yanlış yönlendirebilir (124,125). Yapılan bir çalışmada, katarakt nedeni ile opere edilen ve hidrofobik lensleri olan Zaracom UF (Ultraflex) ve F260 marka göz içi lens takılan hastalar kendi grupları içinde değerlendirildiğinde kontrast duyarlılıkları glareden anlamlı olarak etkilenmemiştir (126).

Refraksiyonun kontrast duyarlılık üzerine etkileri başlıca yüksek uzaysal frekanslarda olmakla birlikte, genel olarak tüm frekansları etkilemektedir. Snellen görme keskinliğini 10/10'dan 1/10'a düşürebilecek bir optik bulanıklık, sadece buna karşılık gelen uzaysal frekansları değil, düşük uzaysal frekansları da etkiler. Bunun sebebi ise, bulanık optik sistemin göze giren her uzaysal frekansı etkilemesidir. Bu nedenle kontrast duyarlılık fonksiyonunu, Snellen görme keskinliğinde artış sağlamasa bile, en iyi optik tashih yaptıktan sonra ölçmek gereklidir (127). Bizim çalışmamızda, refraksiyon kusuru açısından bireylerin kontrast duyarlılıkları aralarında istatistiksel olarak bir ilişki gözlenmedi. Bununla birlikte, refraksiyon kusuruna bağlı olarak görme keskinliğinin azalması ile kontrast duyarlılıkta azalma olabilmektedir. Refraksiyon kusurunun kontrast duyarlılıkta azalma etkisini önlemek için çalışmamızda tüm bireylere tashihli ölçümler yapılmıştır. Olgularımızın refraksiyon durumları açısından; %4,4'ü emetrop, %20'si hipermetrop, %68,8'si miyop, %6,6'sının basit astigmat idi. 45 olgudan 24'ünde (%53,33); 3'ü basit (%12,5), 5'i mikst (%20,83) ve 16'sı kompoze (%66,67) olmak üzere astigmatı mevcut idi. Refraksiyonu olan olgulardan miyop olanlarda en üst değer -3,0 D, en alt değer ise -0,25 D idi. Hipermetrop olgularda en üst değer +2,0 D, en alt değer ise +0,25 D idi. Astigmatlı olgularda ise en üst değer -2,0, en alt değer ise -0,25 idi. Olguların ortalama sferik ekuvalan değeri -0,22 idi.

Kontrast duyarlılık uyararı harfler (Pelli-Robson chart, Mars Letter Contrast Sensitivity chart, Test Chart 2000) (128) olabildiği gibi, semboller (Landolt ring like FF-CATS) (129,130) veya uzaysal frekans grating olabilir (FACT test) (24,131). Bühren ve

arkadaşları (132) her üç testin karşılaştırılması ile göstermişlerdir ki, fotopik kontrast duyarlılık için en iyi test sırasıyla FF- CATS, FACT testi ve Pelli-Robson chart sistemidir. Bu çalışmada da güvenilir ve standart olduğu için FACT testi kullanıldı.

FACT test ile yapılan ölçümler sonucunda tüm uzaysal frekanslarda olmamakla birlikte Ramazan ayı içindeki ölçümlerde elde ettiğimiz kontrast sensitivite değerlerinde Ramazan ayı öncesi açıklık halinde yapılan ölçümlerdeki değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı artış izlenmiştir. Ramazan ayının ilk haftasındaki ölçümlerde sadece B (3 cpd) seviyesindeki uzaysal frekansdaki kontrast sensitivite değerinde ilk ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı artış izlenmiştir. Diğer 4 uzaysal frekansdaki kontrast sensitivite değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı olmayan hafif düzeyde artış izlenmiştir. Ramazan ayının son haftasındaki ölçümlerde ise B (3 cpd) ve D (12 cpd) seviyelerindeki uzaysal frekanslardaki kontrast sensitivite değerlerinde ilk ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı. Diğer 3 uzaysal frekansdaki kontrast sensitivite değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı olmayan hafif düzeyde artış izlenmiştir. Ancak artış saptanan uzaysal frekanslar açısından tam bir fikir birliği oluşmamıştır. Daha homojen ve yüksek sayıdaki hasta gruplarında uygun yöntemle yapılacak olan araştırmalar, açıklığın kontrast duyarlılık fonksiyonunu üzerine etkisi hakkında daha pekiştirici bilgiler edinmemizi sağlayacaktır.

## 6. SONUÇLAR

Ramazan orucuna bağlı açlıkta kontrast sensitivite ve görme düzeylerini değerlendirdiğimiz bu çalışma sonucunda görme düzeyi ve kontrast sensitivite zerine Ramazan orucunun olumsuz bir etkisi olmadığını tespit ettik. Aksine kontrast sensitivite testinde bazı frekanslarda istatiksel olarak anlamlı kontrast duyarlılık artışı saptadık. Ramazan orucuna bağlı açlığın göze, kontrast duyarlılık fonksiyonunu üzerine etkisi hakkında yapılacak ek bilimsel çalışmalar ile daha pekiştirici bilgiler edinileceği kanaatindeyiz

Müslüman ülkelerde çalışan hekimlerin farklı göz sorunları ve tedavilerinde Ramazan orucunun fizyolojik değişikliklerinin farkında olmaları gerektiği kanısındayız.

## 7. ÖZET

### AÇLIĞIN GÖZDE KONTRAST SENSİTİVİTE ÜZERİNE ETKİSİ

**AMAÇ:** Ramazan ayında oruç tutan sağlıklı erkek bireylerin oruç tutmaya bağlı oluşan açlığın gözdeki kontrast sensitivite üzerine etkisini değerlendirmek. Bu amaçla, Ramazan ayı öncesi tokluk halindeki ölçümler ile Ramazan ayının 1. ve 4. haftasındaki ölçümlerin karşılaştırılması planlandı.

**GEREÇ VE YÖNTEM:** Bu çalışma prospektif ve randomize olarak yapıldı. Bu amaçla İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde aynı ortamda çalışan, sağlıklı, 20-40 yaş aralığında 45 erkek birey çalışmaya dahil edildi. İlk değerlendirmede tam oftalmolojik muayenesinde tashihli-tashihsiz görme keskinliği tam, oküler patolojisi olmayan ve çalışmaya dahil kriterlerini sağlayan olgular tespit edildi. Takiben her iki gözde tashihli görme keskinliği tam olan ve oküler patolojisi olmayan olgulara kontrast sensitivite testi yapıldı. Kontrast duyarlılık fonksiyonları 1.5, 3, 6, 12 ve 18 cpd olan beş frekansta "Functional Acuity Contrast Test" (F.A.C.T.) ile fotopik koşullarda ölçüldü. Testte bulunan 5 uzaysal frekans için değerlendirme yapıldı. Bu ölçümler Ramazan ayının bir hafta öncesi tokluk hali ile Ramazan ayının 1. ve 4. haftasında oruca bağlı açlığın başlangıcından en az 12 saat sonra yapılan sonuçlarla karşılaştırıldı.

**BULGULAR:** Ramazan ayı öncesi tokluk halinde yapılan kontrast sensitivite ölçümlerinin Ramazan ayının birinci haftasında yapılan ölçümlere göre karşılaştırılmalı sonucu kontrast sensitivite testindeki 5 uzaysal frekanslardan B (3 cpd) seviyesindeki frekansda ortalama

değer Ramazan ayının birinci haftasında yapılan ölçümde daha yüksek olarak saptandı ( $p=0,03$ ). Diğer uzaysal frekanslarda artış görülmekle birlikte istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (sırasıyla, A (1.5 cpd) seviyesindeki frekans  $p=0,95$ , C (6 cpd) seviyesindeki frekans  $p=0,75$ , D (12 cpd) seviyesindeki frekans  $=0,29$ , E (18 cpd) seviyesindeki frekans  $p=0,28$ ). Ramazan ayının son haftasında yapılan ölçümlerde ise kontrast sensitivite testinin uzaysal frekanslarından B (3 cpd) ve D (12 cpd) seviyesindeki frekanslarda Ramazan ayı öncesi yapılan ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı (sırasıyla,  $128,84\pm 24,42$ ,  $p=0,01$ ,  $76,35\pm 27,61$ ,  $p=0,01$ ). Diğer uzaysal frekanslarda artış görülmekle birlikte istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (A (1.5 cpd) seviyesindeki frekans  $p=0,17$ , C (6 cpd) seviyesindeki frekans  $p=0,49$ , E (18 cpd) seviyesindeki frekans  $p=0,13$ ). Ramazan ayının birinci ve son haftasındaki kontrast sensitivite ölçümlerinin karşılaştırılmasında ise anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla, A (1.5 cpd) seviyesindeki frekans  $p=0,10$ , B (3 cpd) seviyesindeki frekans  $p=0,91$ , C (6 cpd) seviyesindeki frekans  $p=0,47$ , D (12 cpd) seviyesindeki frekans  $p=0,83$ , E (18 cpd) seviyesindeki frekans  $p=0,76$ ).

**SONUÇ:** Ramazan ayından önce tokluk halinde yapılan kontrast sensitivite ölçümlerinin Ramazan ayı içindeki ölçümlere göre bazı frekanslarda artış saptandı. Bu artışın açlıkta ortaya çıkan bazı metabolitlerden mi yoksa testteki öğrenme etkisinden mi kaynaklandığının belirlenmesi için daha başka çalışmalara ihtiyaç olduğu kanaatindeyiz. Biz bu artışın öncelikli olarak öğrenme etkisinden kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

**Anahtar kelimeler:** Açlık, Ramazan Orucu, Kontrast Sensitivite, FACT, Açlıkta metabolizma

## 8. ABSTRACT

### THE EFFECT OF STARVATION ON CONTRAST SENSITIVITY OF EYE

**PURPOSE:** To evaluate the effect of Ramadan fasting on the contrast sensitivity of the eye on the fasting healthy male individuals during Ramadan fasting. For this reason, we compared pre-Ramadan satiety contrast sensitivity with contrast sensitivity of first and fourth weeks of Ramadan.

**MATERIAL AND METHOD:** This study was randomized and prospective. Forty five healthy male subjects age ranging between 20-40 years, working in the same environment of the Inonu University Medical Faculty Hospital participated in the study. In the first evaluation subjects with complete bilateral corrected visual acuity and no ocular pathology proving the including criteria of the study was determined. The contrast sensitivity test was performed on subjects with best visual acuity were complete and had noocular pathology. Contrast sensitivity functions were assessed by "Functional Acuity Contrast Test" (F.A.C.T.) in five frequencies including 1.5, 3, 6, 12 and 18 cpd in photopic conditions. Evaluation was performed for five spatial frequencies in the test. Contrast sensitivity measurements of the satiety in the last week before pre-Ramadan compared with the first and fourth weeks at least 12 h after the onset of starvation.

**RESULTS:** Contrast sensitivity measurements in pre-Ramadan in the form of satiety and in the first week of Ramadan were compared; the average value of B (3cpd) level in 5 spatial frequencies was higher in the first week of Ramadan ( $p=0,03$ ). There was increase in

others partial frequencies but no statistically significance was detected (respectively the frequency of A (1.5 cpd)  $p=0,95$ , the frequency of C (6 cpd)  $p=0,75$ , the frequency of D (12 cpd)  $p=0,29$ , the frequency of E (18 cpd)  $p=0,28$ ). Contrast sensitivity measurements in pre-Ramadan in the form of satiety and in the fourth week of Ramadan were compared; the average values of B (3cpd) level and D (12 cpd) level in 5 spatial frequencies was higher in the fourth week of Ramadan ( respectively  $128,84 \pm 24,42$ ,  $p=0,01$ ,  $76,35 \pm 27,61$ ,  $p=0,01$ ). There was increase in others partial frequencies but no statistically significance was detected (respectively the frequency of A (1.5cpd)  $p=0,17$ , the frequency of C (6 cpd)  $p=0,49$ , , the frequency of E (18cpd)  $p=0,13$ ). The comparison of the contrast sensitivity measurements in the first and fourth week of Ramadan was no significant difference (respectively, the frequency of A (1.5cpd)  $p=0,10$ , the frequency of B (3 cpd)  $p=0,91$ , the frequency of C (6 cpd)  $p=0,47$ , the frequency of D (12 cpd)  $p=0,83$ , the frequency of E (18 cpd)  $p=0,76$ ).

**CONCLUSION:** Contrast sensitivity measurements in Ramadan showed higher values in some frequencies than the measurements before Ramadan in the form of satiety. Learning effect or some metabolites resulting from starvation may cause this result. We need further studies to determine the exact reason. We believe that this increase may primarily arise from the learning effect.

**Key Words:** Starvation, Ramadan fasting, contrast sensitivity, FACT, metabolism in starvation

## 9. KAYNAKLAR

1. Nowroozzadeh MH, Mirhosseini A, Meshkibaf MH, Roshannejad J. Effect of Ramadan fasting in tropical summer months on ocular refractive and biometric characteristics. *Clin Exp Optom*. 2012;95:173–6.
2. The Holy Quran. Sura 2, Verse 185.
3. Assadi M, Akrami A, Beikzadeh F, Seyedabadi M, Nabipour I, Larijani B, et al. Impact of Ramadan fasting on intraocular pressure, visual acuity and refractive errors. *Singapore Med J*. 2011;52:263–6.
4. Azizi F. Research in Islamic fasting and health. *Ann Saudi Med*. 2002;22:186–91.
5. H Kerimoglu et al. Effect of altered eating habits and periods during Ramadan fasting on intraocular pressure, tear secretion, corneal and anterior chamber parameters. *Eye* 2010; 24, 97-100.
6. Armbrust W. *Everyday Life in the Muslim Middle East*. 2nd ed. Bloomington, IN: Indiana University Press; 2002. The riddle of Ramadan: Media, consumer culture, and the “Christmasization” of a muslim holiday; pp. 335–48.
7. Nomani MZ. Diet during Ramadan. *Int J Ramadan Fasting Res*. 1999;3:1–6.
8. Assadi M, Afarid M. 1st ed. Paygan; 2008. Ramadan Fasting and Medicine; p. 160.
9. Einollahi B, Lessan-Pezeshki M, Simforoosh N, Nafar M, Pour-Reza-Gholi F, Firouzan A, et al. Impact of Ramadan fasting on renal allograft function. *Transplant Proc*. 2005;37:3004–5.
10. Azizi F, Siahkollah B. Ramadan fasting and diabetes mellitus. *Arch Iran Med*. 2003;6:237–42.
11. Al-Kaabi S, Bener A, Butt MT, Taweel M, Samson S, Al-Mosalamani Y, et al. Effect of Ramadan fasting on peptic ulcer disease. *Indian J Gastroenterol*. 2004;23:35.
12. Hamdan AL, Nassar J, Dowli A, Al Zaghaf Z, Sabri A. Effect of fasting on laryngopharyngeal reflux disease in male subjects. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012;269:2361–6.

13. Norouzy A, Mohajeri SM, Shakeri S, Yari F, Sabery M, Philippou E, et al. Effect of Ramadan fasting on glycemic control in patients with Type 2 diabetes. *J Endocrinol Invest.* 2012;35:766-71.
14. Sakr AH. Fasting in Islam. *J Am Diet Assoc* 1975; 67:17-21.
15. Leiper JB, Molla AM, Molla AM. Effects on health of fluid restriction during fasting in Ramadan. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57.
16. Azizi F. Research in Islamic fasting and health. *Ann Saudi Med* 2002; 22:186-91.
17. Javadi MA, Assadi M, Einollahi B. The effects of Ramadan fasting on the health and function of the eye. *J Res Med Sci.*2014;19(8):786-791.
18. Cahill GF., Jr Starvation in man. *N Engl J Med.* 1970;282:668–75.
19. al-Hadramy MS, Zawawi TH, Abdelwahab SM. Altered cortisol levels in relation to Ramadan. *Eur J Clin Nutr.* 1988;42:359–62.
20. Bogdan A, Bouchareb B, Touitou Y. Ramadan fasting alters endocrine and neuroendocrine circadian patterns. Meal-time as a synchronizer in humans? *Life Sci.* 2001;68:1607–15.
21. Dadeya S, Kamlesh, Shibal F, Khurana C, Khanna A. Effect of religious fasting on intraocular pressure. *Eye* 2002;16:463–5.
22. Arden GB. The importance of measuring contrast sensitivity in cases of visual disturbance. *Br J Ophthalmol* 1978.62:198-209.
23. Olsen T; Corydon L Contrast sensitivity as a function of focus in patients with the diffractive multifocal intraocular lens. *J Cataract Ref Surg*1990;16:703-6.
24. Ginsburg AP; Contrast sensitivity: determining the visual quality and function of cataract, intraocular lenses and refractive surgery. *Curr Opin Opht* 2006;17: 19–26.
25. Loshin SD, White J Contrast sensitivity: the visual rehabilitation of the patient with macular degeneration. *Arch Ophtalmol* 1984;102:1303-6.
26. Trick GL, Burde RM, Gordon MO; The relationship between hue discrimination and contrast sensitivity in patients with diabetes mellitus. *Ophtalmology* 1988;95:693-8.
27. Marmor MF. Contrast sensitivity versus visual acuity in retinal disease. *Br J Ophtalmol* 1986;70:553-9.

28. Trepanowski JF, Bloomer RJ. The impact of religious fasting on human health. *Nutr J* 2010; 9: 57.
29. Campbell DA, Renner NE, Tonks E. Effect of diamox on plasma bicarbonate and on the electrolyte balance in relation to intra-ocular pressure in man. *Br J Ophthalmol.* 1958;42:732–8.
30. Gelatt KN, MacKay EO. Changes in intraocular pressure associated with topical dorzolamide and oral methazolamide in glaucomatous dogs. *Vet Ophthalmol.* 2001;4:61–7.
31. Vaajanen A, Luhtala S, Oksala O, Vapaatalo H. Does the renin-angiotensin system also regulate intra-ocular pressure? *Ann Med.* 2008;40:418–27.
32. Liu JH, Dacus AC. Endogenous hormonal changes and circadian elevation of intraocular pressure. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1991;32:496–500.
33. Dadeya S, Kamlesh, Shibal F, Khurana C, Khanna A. Effect of religious fasting on intra-ocular pressure. *Eye* 2002; 16:463-5.
34. al-Hadramy MS, Zawawi TH, Abdelwahab SM. Altered cortisol levels in relation to Ramadan. *Eur J Clin Nutr* 1988; 42:359-62.
35. Sarraf-Zadegan N, Atashi M, Naderi GA, et al. The effect of fasting in Ramadan on the values and interrelations between biochemical, coagulation and hematological factors. *Ann Saudi Med* 2000; 20:377-81.
36. Kiuchi Y, Mockovak ME, Gregory DS. Melatonin does not increase IOP significantly in rabbits. *Curr Eye Res* 1993; 12:181-90.
37. Schwartz B, McCarty G, Rosner B. Increased plasma free cortisol in ocular hypertension and open angle glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1987; 105:1060-5.
38. Schwartz B, Seddon JM. Increased plasma cortisol levels in ocular hypertension. *Arch Ophthalmol* 1981; 99:1791-4.
39. Herring IP, Herring ES, Ward DL. Effect of orally administered hydrocortisone on intraocular pressure in nonglaucomatous dogs. *Vet Ophthalmol* 2004; 7:381-4.
40. Lundmark PO, Pandi-Perumal SR, Srinivasan V, Cardinali DP, Rosenstein RE. Melatonin in the eye: implications for glaucoma. *Exp Eye Res* 2007; 84:1021-30.

41. Soleymani A, Rasoulinezhad S, Mahdipour E, Khalilian E. Effect of fasting on intraocular pressure (IOP) in normal individuals. *J Babol Univ Med Sci.* 2009;12:21.
42. Rabbanikhah Z, Rafati N, Javadi M, Sanago M. Effect of religious fasting on intraocular pressure in healthy individuals. *Bina J Ophthalmol.* 2005;10:489–92.
43. Kayikçioğlu O, Güler C. Religious fasting and intraocular pressure. *J Glaucoma.* 2000;9:413–4.
44. Inan UU, Yücel A, Ermis SS, Oztürk F. The effect of dehydration and fasting on ocular blood flow. *J Glaucoma.* 2002;11:411–5.
45. Sariri R, Varasteh A, Sajedi RH. Effect of Ramadan fasting on tear proteins. *Acta Medica (Hradec Kralove)* 2010;53:147–51.
46. Dilly P. Structure and function of the tear film. Lacrimal Gland, Tear Film, and Dry Eye Syndromes. In: Sullivan DA, editor. New York: Plenum Press; 1994. pp. 239–47.
47. Fleiszig SM, McNamara NA, Evans DJ. The tear film and defense against infection. *Adv Exp Med Biol.* 2002;506:523–30.
48. Anderson NL, Anderson NG. The human plasma proteome: History, character, and diagnostic prospects. *Mol Cell Proteomics.* 2002;1:845–67.
49. Caffery BE. Influence of diet on tear function. *Optom Vis Sci.* 1991;68:58–72.
50. Azizi F. Islamic fasting and health. *Ann Nutr Metab.* 2010;56:273–82.
51. Hussain SA. Medication during Ramadan. *Lancet.* 1989;1:1331.
52. Kayikçioğlu O, Erkin EF, Erakgün T. The influence of religious fasting on basal tear secretion and tear break-up time. *Int Ophthalmol.* 1998;22:67–9.
53. Khalaj M, Ghasemi M. The patients' viewpoint over the effect of fasting on eye. *J Qazvin Univ Med Sci.* 2005;9:89–93.
54. Bayerle-Eder M, Polska E, Kopf A, Roden M, Waldhäusl W, Pleiner H, et al. Free fatty acids exert a greater effect on ocular and skin blood flow than triglycerides in healthy subjects. *Eur J Clin Invest.* 2004;34:519–26.
55. Alghadyan AA. Retinal vein occlusion in Saudi Arabia: possible role of dehydration. *Ann Ophthalmol.* 1993;25:394–8.

56. Edwards MH. Do variations in normal nutrition play a role in the development of myopia? *Optom Vis Sci.* 1996;73:638-43.
57. Kronfeld PC. Water drinking and outflow facility. *Invest Ophthalmol* 1975; **14**: 49–52.
58. Hoseini-Yazdi SH, Jafarzadehpur E, Mirzajani A, Nematy M. Evaluation of ocular accommodation, convergence and fusional vergence changes during Ramadan. *J Fasting Health.* 2013;1:13–8.
59. Maislos, M., 1998. et al. Gorging and plasma HDL cholesterol-the Ramadan model. *Euro. J. Clin. Nutr.* 52:127-30.
60. Murphy, M.C., 1996. et al. Meal frequency: does it determine postprandial lipaemia? *Euro. J. Clin. Nutr.* 50:491-7.
61. Nagra, S.A., Z. Rahman and J. Mehmood et al. Study of some biochemical parameters in young women as affected by Ramadan fasting. *Int. J. Ramadan Fasting Res;*1998; 2: 1-5.
62. Hallak, M.H. and M.Z.A. Nomani, 1988. Body weight loss and changes in blood lipid levels in normal men on hypocaloric diets during Ramadan fasting. *Am. J. Clin. Nutr.* 48: 1197-210.
63. Hussein, R., M.T. Duncan and S.L. Chang. Effects of fasting in Ramadan on tropical Asiatic Moslems. *British J. Nutrition*, 1987;58:41-8.
64. Khogheer, Y., M.I. Sulaiman and S.F. Al-Fayez. Ramadan fasting state of controls. *Ann Saudi Med.*1987; 7(suppl.): 5-6.
65. Mansi KMS. Study the effects od Ramadan Fasting on the Serum Glucose and Lipid Profile among Healthy Joranian Students. *American Journal of Applied Sciences* 4 (8): 565-569,2007.
66. Larjiani et al. The Effects of Ramadan Fasting on Fasting serum Glucose in Healthy Adults. *Med J Malaysia* . 2003;58(5):678-80.
67. Nomani MZA, Hallak MH, Nomani S, Siddiqui 1. Changes in blood urea and glucose and their association with energy-containing nutrients in men on hypocaloric diets during Ramadan fasting. *Clin Nutr* 1989; 49: 1141- 145.

68. Muazzam MG, Khaleque KA. Effects of fasting in Ramadan. *Trop Med Hyg* 1959; 62: 292-94.
69. Prentice AM, Prentice A, Lamb WH, et al. Metabolic consequences of fasting during Ramadan in pregnant and lactating women. *Hum Nutr Clin Nutr* 1983; 37C: 283-94.
70. Malhotra A, Scott PH, Scott, et al. Metabolic changes in Asian Moslem pregnant mothers observing the Ramadan in Britain. *Br. Nutr* 1989; 61: 663-72.
71. Salehi-Dehpagani M, Ravanshad SH. Effect of fasting on serum glucose, lipids and ketone bodies concentration during Ramadan in Arsanjan, Iran. Shiraz Medical College, Social Medicine Section, 1989, (thesis).
72. Prentice AM, Lamb WH, Prentice A, Coward WA. The effect of water abstinence on milk synthesis in lactating women. *Clin Sci* 1984; 66: 291-98.
73. Scott TG. The effect of Muslim fast of Ramadan on routine laboratory investigation. *King Abdulaziz Med* 1981; 1: 23-35.
74. Janghorbani M. Effects of Islamic fasting on body weight, blood pressure, electrolytes, cell blood count and other biochemical parameters in males. *Kerman Med Sci Un [Persian]* 1997; 2: 183-92.
75. Rashed AH. The fast of Ramadan. *BM* 1992; 304: 521-22.
76. Azizi F, Rasouli HA. Serum glucose, bilirubin, calcium, Phosphorus, protein and albumin concentration during Ramadan. *Med IRI* 1987; 1: 38-41.
77. Azizi F. Medical Aspects of Islamic Fasting. Proceeding of the first International congress on Health and Ramadan. Casablanca: Hassan II Foundation for Scientific and Medical Research on Ramadan, 1994: pp 62-70.
78. Ziaee et al. The changes of metabolic profile and weight during Ramadan fasting. *Singapore Med J* 2006;47(5):409.
79. Tsai AC, Sandretto A, Chung YC. Dieting is more effective in reducing weight but exercise is more effective in reducing fat during the early phase of a weight-reducing program in healthy humans. *J Nutr Biochem* 2003;14:541-9.

80. Afrasiabi A, Hassanzadeh S, Sattarivand R, Mahboob S. Effects of Ramadan fasting on serum lipid profiles on 2 hyperlipidemic groups with or without diet pattern. *Saudi Med J* 2003; 24:23-6.
81. Frost G, Pirani S. Meal frequency and nutritional intake during Ramadan: a pilot study. *Hum Nutr Appl Nutr* 1987; 41:47-50.
82. El-Hazmi MAF, Al-Faleh FZ, Al-Mofleh IA. Effect of Ramadan fasting on the values of haematological and biochemical parameters. *Saudi Med J* 1987; 8:171-6.
83. Finch GM, Day JE, Razak A, Welch DA, Rogers PJ. Appetite changes under free-living conditions during Ramadan fasting. *Appetite* 1998; 31:159-70.
84. Fedial SS, Murphy D, Salih SY, Bolton CH, Harvey RP. Change in certain blood constituents during Ramadan. *Am J Clin Nutr* 1982; 36:350-3.
85. Temizhan A, Tandogan I, Dönderici Ö, Demirbas B. The effects of Ramadan fasting on blood lipid levels. *Am J Med* 2000; 109:341-2.
86. Davidson, JC. Muslims, Ramadan and diabetes mellitus. *BMJ*.1979; 2: 1511-1512.
87. Dehghan, M., M. Nafarabadi, L. Navai and F. Azizi. Effect of Ramadan fasting on lipid and glucose concentrations in type II diabetic patients. *J. of the Faculty of Medicine, Shaheed Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R. Iran*.1994; 18:42-47.
88. El-Ati, J., C. Beji and J. Danguir. Increased fat oxidation during Ramadan fasting in healthy women: an adaptive mechanism for body-weight maintenance. *Am. J. Clin. Nutr.* 1995; 62: 302-7.
89. Erkan D. Göz tansiyonu yüksek hastalarda kontrast duyarlılığın "Arden Kontrast Duyarlılık Testi" ile incelenmesi. *Uzmanlık Tezi*, 1988, Ankara.
90. Campbell FW, Green DG. Optical and retinal F.A.C.T.ors affecting visualresolution. *J Physiol* 1965; 181: 576-593.
91. The Committee on Ophthalmic Procedures Assessment. American Academy ofOphthalmology: Contrast sensitivity and glare testing in the evaluation ofanterior segment disease. *Ophthalmol* 1990; 97: 1233-1237.
92. Gouras P, Charles S. Physiology oh the retina, in: *Clinical Ophthalmology*, eds: Duane TD, Jaeger EA. Harper & Row, Philadelphia, 1986, pp. 5-7.

93. Davson H. Physiology of the Eye. Fourth edition. Churchill Livingstone. London, 1980, pp. 509.
94. Cohen AI. The retina. Synaptic connections of the retina, in: Adler's Physiology of the Eye, eds: Hart WM. Mosby Year Book. St Louis, 1992, pp. 579-616.
95. Mc Menemy MG, Stamper RL. Psychophysical testing in glaucoma, in: Ophthalmology Clinics of North America, eds: Stamper RL, Caprioli J. W.B.Saunders Company. Philadelphia, 1991, pp. 699-711.
96. Hamer RD, Mayer DL. The development of spatial vision, in: Principles and Practice of Ophthalmology, eds: Albert DM, Jacobiec FA. W.B. Saunders Company. Philadelphia, 1994, pp. 578-591.
97. Masket S. Glare disability and contrast sensitivity function in the evaluation of symptomatic cataract, in Ophthalmology Clinics of North America, eds: Stamper RL, Obstbaum SA. W.B. Saunders Company. Philadelphia, 1991, pp.365-381.
98. Arden GB. Psychophysical testing. Measurement of contrast sensitivity, in: Principles and Practice of Clinical Electrophysiology of Vision, eds:Heckenlively JR, Arden GB, Mosby Year Book. St. Louis, 1991, pp. 365-381.
99. Hamer RD, Mayer DL. The development of spatial vision. In: Albert DM, Jacobiec FA, editors. Principles and Practice of Ophthalmology. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1994; 578-91.
100. Brown NAP. The morphology of cataract and visual performance. Eye 1993; 7:63-67.
101. Yıldırım A. Normal, Başlangıç Senil Kataraktlı ve Psödo fakik Olgularda Kontrast Duyarlık ve Kamaşma Değişimi. Uzmanlık Tezi, 1995, İstanbul.
102. William T, Edvard AJ. Glare and Contrast Sensitivity Testing. In: Miller D, editor. Duane's Ophthalmology on CD-ROM. Philadelphia: Corporate Technology Ventures, 1995: 6209-385.
103. William T, Edvard AJ. The Clinical Utility of Spatial Contrast Sensitivity Testing. In: Seiple HW, editor. Duane's Ophthalmology on CD-ROM. Philadelphia: Corporate Technology Ventures, 1995;105: 163-348.

104. Regan D, Neima D. Low contrast letter charts as a test of visual function. *Ophthalmol* 1983; 90:1192-1200.
105. Wolf E. Glare and age. *Arch Ophthalmol* 1960; 64; 502-514.
106. Williamson TH, Strong NP, Aggarval RK, Harrad R. Contrast sensitivity and glare in cataract using the Pelli-Robson chart. *Br J Ophthalmol* 1992; 76: 719-22.
107. Aldouni, A., 1997. et al. Fasting during Ramadan induces a marked increase in high-density lipoprotein cholesterol and decrease in low-density lipoprotein cholesterol. *Annals of nutrition and metabolism*, 41:242-9.
108. Akanji, A.O., O.A. Mojiminiyi, and N. Abdella, 2000. Beneficial changes in serum apo A-1 and its ratio to apo B and HDL in stable hyper-lipidaemic subjects after Ramadan fasting in Kuwait. *Euro. J. Clin. Nutr.* 54: 508-13.
109. Athar, S. and M. Habib, 1994. Management of stable type 2 diabetes mellitus NIDDM during Islamic fasting in Ramadan. Paper presented at the First International Congress on Health and Ramadan, 19-22 January, Casablanca, Morocco.
110. Iraki L, Bogdan A, Hakkou F, et al. Ramadan diet restrictions modify the circadian time structure in humans. A study on plasma gastrin, insulin, glucose and calcium and on gastric pH. *J Clin Endo Metab* 1997;82:1261-73.
111. Bouguerra, R., C. Ben. Slama, A. Belkadhi, H. Jabrane, L. Beltaifa, C. Ben Rayana and T. Doghri, 1997. Metabolic control and plasma lipoprotein during Ramadan fasting in non-insulin dependent diabetes. Second International Congress on Health and Ramadan. Istanbul, Turkey, pp: 33.
112. Azizi, F., 1996. Medical aspects of Islamic fasting. *Med. J. IR. Iran.* 10: 241-246.
113. Al-Hader AF, Abu-Farsakh NA, Khatib SY, Hasan ZA. The effects of Ramadan fasting on certain biochemical parameters in normal subjects and in type II diabetic patients. *Ann Saudi Med* 1994; 14:139-41.
114. Assadi M, Afarid M. Ramadan Fasting and Medicine. 1st ed. Tehran: Payegan Ltd, 2007.
115. Holladay JT, Outcomes of cataract surgery. *Ophthalmology* Yanoff M, Duker J St Louis. Mosby Co 2004; 2: 391-4.

116. Keunen JEE, Van Norren D, Van Meel GJ.; Density of foveal cone pigments at older age. Invest Ophthalmol Vis Sci 1987; 28: 985–91.
117. Curcio CA, Millican CL, Allen KA, Kalina RE. Aging of the human photoreceptor mosaic: evidence for selective vulnerability of rods in central retina. Invest Ophthalmol Vis Sci 1993; 34: 3278–96.
118. Marmor MF. Contrast sensitivity versus visual acuity in retinal disease. Br J Ophthalmol 1986;70:553-9 73. Blazley L.D. Illingworth, D.J., Jahn, A. and Greer, D.V.: Contrast sensitivity in children and adults. Br. J. Ophthalmol 1980, 64:863-866.
119. Skalka H.W.: Effect of age on Arden grating acuity . Br. J. Ophthalmol 1980, 64:21-23
120. Karahan H., Öngör E., Başar D.: İnsüline bağımlı diabetes mellituslu çocuklarda renk görme ve kontrast duyarlılık testi sonuçları. TOD 22. Ulusal Kongre Bülteni. 1988 Cilt 1, Konya 1988, s. 259-262.
121. Williamson TH, Strong NP, Sparrow J. Contrast sensitivity and glare in cataract using the Pelli Robson chart. Br J Ophthalmol. 1992; 76: 719-22.
122. Koch DD. Glare and contrast sensitivity testing in cataract patients. J Cataract Ref Surg 1989; 15: 158-64.
123. Van Nes FL, Bouman MA; Spation modulation transfer in the human eye. J Opt Soc Am 1967; 57: 401-6.
124. Levin ML. Opalescent nucleer cataract. J Cataract Ref Surg 1989; 15: 576- 9.
125. Sunderraj P, Villeda JR, Joyce PW, Watson A. Glare testing in pseudophakes with posterior capsule opasification. Eye 1992; 6: 411-3.
126. Çetin B, Arıcı Kemal M, Özeç Vural A, Toker İlker M, Erdoğan H, Toplkara A Zaracom Ultraflex veya F260 Göz İçi Lens Takılan Hastalarda Kontrast Duyarlılığın Değerlendirilmesi ve Karşılaştırılması. Türkiye Oftalmoloji Gazetesi 2011; 41: 230-235.
127. Volkers ACW, Hagemans KH, v.d. Wildt GJ, Schmitz PIM. Spatial contrast sensitivity and the diagnosis of amblyopia. British J Ophthalmol 1987; 71: 58-65.
128. Thayaparan K, Crossland MD, Rubin GS; Clinical assessment of two new contrast sensitivity charts. Br J Ophthalmol 2007; 91(6): 749-52 .

- 129.** Bach M The Freiburg Visual Acuity test-automatic measurement of visual acuity. *Optom Vis Sci* 1996; 73: 49–53.
- 130.** Terzi E, Bühren J, Wesemann W, Kohnen T Frankfurt- Freiburg Contrast and Acuity Test System (FF-CATS). A new test to determine contrastsensitivity under variable ambient and glare luminance levels. *Ophthalmolge* 2005; 102: 507–513.
- 131.** Hitchcock EM, Dick RB, Krieg EF; Visual contrast sensitivity testing: a comparison of two F. A. C. T. test types. *Neurotoxicol and Teratol* 2004; 26: 271–7.
- 132.** Bühren J, Terzi E, Bach M, Wesemann W, Kohnen T; Measuring contrast sensitivity under different lighting conditions: comparison of three tests. *Optom Vis Sci* 2006; 83(5): 290–8.