

T.C
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

ESKİŞEHİR BÖLGESİNDE 40 YAŞ ÜSTÜ
POPULASYONDA GÖZ İÇİ BASINCININ DEMOGRAFİK,
OKÜLER VE SİSTEMİK FAKTÖRLERLE İLİŞKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Saadet GÜLTEKİN IRGAT

Göz Hastalıkları Anabilim Dalı
TIPTA UZMANLIK TEZİ

ESKİŞEHİR

2007

T.C
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

ESKİŞEHİR BÖLGESİNDE 40 YAŞ ÜSTÜ
POPULASYONDA GÖZ İÇİ BASINCININ DEMOGRAFİK,
OKÜLER VE SİSTEMİK FAKTÖRLERLE İLİŞKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Saadet GÜLTEKİN IRGAT

Göz Hastalıkları Anabilim Dalı
TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŐMANI
Prof.Dr. Nilgün YILDIRIM

ESKİŞEHİR

2007

1. GİRİŞ

Göz içi basıncı (GİB), glokom gelişiminde önemli bir risk faktörüdür. Glokom, optik sinir başı harabiyeti ve tipik görme alanı defekti ile karakterize bir hastalıktır. Dünyadaki körlük nedenlerinin %20'sini oluşturur. Körlük nedenleri arasında ikinci sırada olup erken tanı ile önlenabilir körlük nedenidir (1-3).

Günümüzde ortalama 66,8 milyon kişide glokom olduğu ve bunların da yaklaşık 6,7 milyonunda glokoma bağlı görme kaybı geliştiği tahmin edilmektedir (3). 2020 yılında 79,6 milyon kişide glokom ve 11,1 milyon hastada görme kaybının gelişeceği düşünülmektedir (1). Dolayısıyla glokom hastalığının sosyoekonomik anlamda önemi daha da artmaktadır. Bu nedenle birçok çalışmada ilişkili risk faktörleri belirlenmeye çalışılmıştır (4-12). Belirlenen risk faktörleri içinden en iyi bilinen ve kontrol altına alınabileceği düşünülen GİB'dir (5,8,13,14,15-20).

Yapılan çalışmalar GİB'i düşürmenin glokom riskini azaltabileceğini göstermiştir (21,22). Ayrıca normotansif hastalarda GİB'in düşürülmesinin görme alanındaki progresyonu yavaşlattığı saptanmıştır (23). GİB'i etkileyen faktörleri saptamak glokomun önlenmesi ve verdiği hasarın en aza indirilmesini sağlamak açısından önemlidir. GİB'in fizyolojik özelliğinin bilinmesi hastalık durumundaki değişikliğini göstermek açısından önemlidir.

GİB her insanda aynı düzeyde bulunmamaktadır. Yapılan toplum taramaları sonunda normal popülasyondaki GİB dağılımı belirlenmiştir. Bu dağılım bir çan eğrisi oluşturmaktadır ve sınırlarını 10-20 mm Hg'lık değerler çizmektedir. Bu sınırların dışındaki GİB değerlerinin normal olma olasılığı düşüktür. Bir toplumun normal değerleri ancak geniş boyutlu toplum taramaları sonucuna göre belirlenebilir.

Farklı etnik toplumlarda GİB dağılımını ve bununla ilişkili faktörleri belirlemek; dünyanın birçok bölgesinde glokom prevalansı ve ilişkili faktörlerdeki farklılıkların anlaşılmasına da yardımcı olabilir. Yaş, cinsiyet, vücut-kitle indeksi (VKİ), diyabet, sistemik kan basıncı, kornea kalınlığı, iris rengi ve alkol-sigara kullanımı (4,5,24-26) en çok üzerinde durulan faktörlerdir ancak GİB ile olan ilişkileri batı ve doğu popülasyonları arasında farklılıklar göstermektedir. Benzer etnik popülasyonlarda bile farklılıklar saptanmıştır.

Ülkemizde Türk toplumunun GİB dağılımını ve ilişkili faktörleri belirlemeye yönelik yapılmış geniş verili toplum tarama çalışmalarının sayısı oldukça azdır. Bu

nedenle farklı etnik kökenli toplumlarda yapılmış çalışmaların sonuçlarına göre hastalarımızı takip ve tedavi etmekteyiz. Bu düşünceyle yola çıkarak çalışmamızda Türkiye ve Eskişehir bölgesinde GİB dağılımını saptamak ve GİB'in oküler, demografik ve sistemik faktörlerle ilişkisini değerlendirmeyi amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Göz İçi Basıncı

GİB; ön ve arka kamarayı dolduran humör aközün kornea ve skleraya karşı oluşturduğu gerilimdir. Normal şartlarda GİB'i oluşturan humör aköz yapımı ile çıkışı arasında bir denge mevcuttur. Bu dengeye "Goldmann eşitliği" denir. Bu eşitliğe göre GİB humör aköz yapım hızı (F), trabeküler dışa akım kolaylığı (C), uveoskleral dışa akım (U) ve episkleral venöz basınca (Pv) göre formüle edilebilir (27).

$$GİB = (F-U) / C + Pv .$$

Episkleral venöz basınç; vücut pozisyonundaki değişiklikler, kalbe venöz dönüşün engellendiği baş, boyun ve orbita hastalıkları dışında genellikle sabit bir değerdedir ve 7-12 mm Hg arasındadır (28).

Normal GİB optik diskte glokomatöz harabiyet oluşturmayan değerdeki basınç olarak tanımlanabilir. Fakat her kişide aynı GİB değerinde aynı cevap alınmadığı için normal GİB, kesin olarak sayısal bir tanımlamayı ifade etmemektedir. Normal GİB'i en iyi tanımlama yöntemlerinden birisi genel populasyonda GİB dağılımını inceleme ve glokomlu olgulardaki GİB değerleri ile glokom gelişme riskini incelemektir.

Buna benzer olarak, Leydhecker ve arkadaşları herhangi bir göz hastalığı olmayan 10.000 kişinin GİB'ini Schiötz tonometresi ile ölçerek ortalama GİB değeri saptamışlardır. Bu değer istatistiksel olarak çan eğrisi şeklinde olsa da, gerçekte sağa doğru yani yüksek GİB değerine göre biraz kayma eğilimi gösteren iki alt grubu içerir. Geniş "normal grup "ta ortalama GİB 15.5 ± 2.57 mm Hg'dir. Bu ortalamanın 2 standart sapma üst ve alt değeri (10-22 mm Hg) normal GİB'nin üst ve alt sınırlarını oluşturmaktadır (29). Normal GİB değerinin üst sınırı olan 22 mm Hg kesin sınır olarak değerlendirilse de bu durum günümüzde önemli tanısal yanımlara yol açabilmektedir.

Dünyanın çeşitli ülkelerinde yapılan taramaların sonuçlarına baktığımızda Japonya'da 13,3 ± 3 mm Hg (13), Avustralya'da 14,5 ± 3,1 (24) mm Hg, Kore'de 15,5 ± 3,1 (30) mm Hg, Amerika'da 15,3 ± 3,2 mm Hg (4) ve 17,8 ± 3,5 (25) mm Hg, Kuzey Afrika'da 13,9 ± 3,4 mm Hg (31) ve İran'da 14,5 ± 2,6 mm Hg (32) olarak ortalama göz içi basınçları saptanmıştır.

Normalde sağ ve sol GİB'ler benzerdir. Her iki göz arasında 4 mm Hg'lik fark; normal bireylerin ancak %4'ünde görülmektedir (33).

2.2. Göz İçi Basıncını Oluşturan Hümör Aköz Dinamiği

Gözün şeklini ve optik özelliklerini muhafaza edebilmesi için yeterli ve devamlı bir iç basınca sahip olması gerekmektedir. Bunu siliyer cisimden salınıp ön segment içini dolduran hümör aköz (HA) olarak adlandırılan sıvı sağlamaktadır.

HA siliyer cisim ile arka kamara, pupil açıklığı, ön kamara ve trabekulum arasında devamlı bir dinamiğe sahiptir. HA saydam yapısı ile net görmeye katkısının yanında en önemli görevi; lens ve kornea gibi avasküler yapıların beslenmesini sağlamak, ortamdan metabolitleri uzaklaştırmak ve oluşturduğu basınç ile gözün doku bütünlüğünü devam ettirmektir.

Siliyer cisim üzerindeki siliyer proçesler (SP); HA yapımının anatomik temelini oluşturmaktadır ve buldukları 2mm'lik bölge pars pilikata "korona siliyaris" olarak isimlendirilir. SP 70 adet major ve 70 adet minör olmak üzere 2 gruptan oluşur.

Majör SP'lerin ışık mikroskopik incelemelerinde 3 temel yapı içerdikleri görülür

- 1- Pars planaya doğru uzanan çift katlı epitel tabakası (dış pigmentli, iç pigmentsiz tabaka)
- 2- Orta tabaka; stroma
- 3- İç kapiller-vasküler ağ tabakası

Bu üçlü yapı aynı zamanda HA sekresyonunun temelini oluşturmaktadır.

2.3. Fizyoloji ve Aköz Yapım Mekanizmaları

HA SP'den devamlı olarak yapılıp arka kameraya salgılanırken aynı oranda dış akım yolları ile (trabeküler sistem ve uveoskleral dış akım) gözü terk etmektedir. HA yapımı değişik basamaklardan oluşan kompleks bir olaydır. Üç mekanizma rol oynamaktadır.

- 1) Aktif taşıma,
- 2) Ultrafiltrasyon,
- 3) Diffüzyon

Temel olarak aköz hümör yapımı; SP'de yer alan kapillerlerden stromaya pasif

ultrafiltrasyon ile plazma geçişi ve bunu takiben siliyer epitel hücreslerinden arka kameraya enerji bağımlı aktif sekresyonudur.

Birinci basamağı oluşturan ince kapiller duvarlardan stromaya doğru olan ultrafiltrasyon ile birlikte plazma proteinlerinin yaklaşık %50-60'ı stromal yatağına ulaşır. İlginç olarak stromaya ulaşan plazma volümü çok fazla olmamaktadır. Pigmentsiz epitel hücreleri arasındaki sıkı bağlantılar nedeni ile bu zengin protein içeriğı aköz hümöre geçememektedir. Plazmanın çok az bir kısmı ultrafiltrasyona maruz kalabildiğinden , silyer uzantılar yoluyla sağlanan kan akımının normal bir gözdeki GİB üzerine etkisi düşüktür. Sistemik kan basıncı ve siliyer uzantılardaki kan akımındaki düşük miktardaki oynamaların HA sekresyonu üzerine çok az düzeyde etkisinin olduğunun gözlenmesi bu tezi desteklemektedir (34).

Bundan sonraki aşamada metabolik olarak aktif olan siliyer cismin pigmentsiz epitel katmanındaki hücrelerden sodyum-potasyum ATPase pompası eşliğinde aktif sekresyon ile Na^+ pigmentsiz siliyer epitel hücreleri arasındaki açıklıklardan arka kameraya aktif olarak taşınır. Pigmentsiz siliyer epitel hücreleri aköz hümör yapımında ana unsuru oluşturmaktadır. Na-K ATP ase pompa sistemi ile negatif elektrik yüklü iyonlar da Na^+ u takip ederek arka kameraya geçerler. Bu iyonlar karbonik anhidraz enzimi ile ortaya çıkan bikarbonat ve Na^+ u takip eden Cl^- dür. Bu şekilde pigmentsiz epitel hücreleri arasındaki boşluklarda ozmotik basınç yükselir ve hücreden arka kameraya doğru sıvı taşınmasına yol açar. Bu aktif taşımada glukoz, amino asit, O_2 gibi temel maddeler yer almaz. Bu temel maddeler diffüzyon yolu ile aköz içine ulaşırlar.

Diffüzyon; konsantrasyon farklılığına bağılı olarak membranlardan madde geçişi olup HA ile iris, lens, vitreus ve siliyer cisim arasında oksijen, glukoz, karbondioksit, aminoasit, piruvat ve potasyum değışimini sağlamaktadır. Bu olay HA içeriğini etkiler ancak yapımına doğrudan etkisi bulunmamaktadır. Lens ve korneal yapıların beslenmesinde gerekli olan glukoz, aminoasit ve oksijen gibi temel maddelerin HA içine katılımı ise iris ve siliyer cisimden kan-aköz bariyeri vasıtasıyla pasif ya da kolaylaştırılmış diffüzyon yolu ile sağlanmaktadır. Bu maddelerin göz içi yapılarca tüketimi ortamda konsantrasyon gradienti oluşturarak diffüzyonu sağlamaktadır (33).

Fizyolojik GİB değerlerinde HA üretiminin aktif sekresyon basamağı basınca duyarlı değildir. HA'ın ultrafiltrasyon ile oluşan komponenti ise GİB değerlerindeki değişikliklere duyarlıdır ve artan GİB ile birlikte azalmaktadır (35).

HA arka kamaraya salındıktan sonra pupiller mesafeden ön kamaraya geçmektedir. HA; göz içi yapıları için gerekli olan temel ihtiyaç maddelerinin iletilmesi ve doku artıklarının uzaklaştırılması işlemlerini tamamladıktan sonra iki ana yoldan kitle etkisiyle gözü terk etmektedir.

Trabeküler yol olarak adlandırılan ana çıkış yolunda trabeküler ağ (TA) ile Schlemm kanalının iç duvarından ve lümeninden geçerek toplayıcı kanallara, aköz venlere ve genel episkleral venöz dolaşıma geçerek gözü terk eder. İkinci çıkış yolu olan uveoskleral yolda iris kökü boyunca uveal meşvörk ve siliyer kasın ön yüzü, kas liflerinin arasındaki konnektif doku boyunca suprakoroidal boşluğa ve oradan da sklera boyunca gözü terk eder.

GİB normal bir gözde ± 2 mm Hg civarında sabit tutulmaktadır. Basınç düzeyi büyük ölçüde HA'nın Schlemm kanalına doğru akışında karşılaştığı direnç tarafından belirlenmektedir (36). HA'nın Schlemm kanalına doğru geçişi basınca bağımlıdır, uveoskleral yoldan olan drenajı basınçtan bağımsızdır (35).

İnsanda ortalama arka kamara hacmi 0,06 ml, ön kamara hacmi 0,20 ml ve HA hacmi ise 250 μ l'dir. Normal insan gözü için HA üretim oranı yaklaşık olarak 2.0-2.5 μ l/dk olup, dakikada ön kamara hacminin %1'lik kısmı yenilenmektedir. Aköz yapımında cinsiyetler arası fark yoktur ancak ileri yaşta aköz yapımı yaklaşık %30 azalmaktadır. Brubaker ve arkadaşları 314 normal insan gözünde aköz yapımını $2,75 \pm 0,63$ μ l/dk bulmuşlardır (37).

Normal bir gözde 15 mm Hg'lik bir basınçta Schlemm kanalı yoluyla gözü terk eden sıvı 2.5 μ L/dk'ya ulaşmakta ve siliyer cisimden salgılanan HA üretimine eşitlenmektedir. Yüksek tansiyonlu gözlerde ise Schlemm kanalındaki akış direnci yüksek olup, GİB'de artışa neden olmaktadır (36,38).

Otonomik sinir sisteminin HA yapımına doğrudan etkisi gösterilememiştir. Sürrenal bez kökenli endojen kortikosteroidlerin günlük aköz yapımını etkileyebileceği öne sürüldü ise de bugün için etkilerinin fazla olmadığı görülmüştür.

2.4. Göz İçi Basıncının Diurnal Değişimi

GİB'teki günlük değişim ilk kez 1898'de Sidler Huguenin tarafından tarif edilmiştir.

GİB gün boyunca siklik değişimlere uğramaktadır. Diurnal GİB tanımlaması gündüz saatlerinde ortaya çıkan GİB değerlerini, sirkadiyen GİB ise 24 saat boyunca ortaya çıkan değişimleri ifade etmektedir. Yapılan bir çalışmada GİB 4 ana kategoriye ayrılmıştır (39).

- 1- Sabah tipi: GİB artışları saat 4:00 ile 8:00 arasında ve genellikle öğle saatleri öncesinde ortaya çıkar. Bu genellikle sık olarak görülen klasik trase tipidir.
- 2- Günlük tip: GİB artışları genellikle öğleden sonraya kadar uzanır fakat hiçbir zaman gece saatlerine kaymaz.
- 3- Gece tipi: GİB artışları geceyarısı ile saat 4:00 arasında oluşur. Gün içinde GİB düşük seyrederek.
- 4- Düz tip: GİB düz bir plato oluşturur ve günün herhangi bir saatinde değişim gösterme eğiliminde değildir.

GİB gün içinde; fizyolojik olarak kardiyak ve solunum aktivitesine göre saniyeler içinde veya menstruel sıklusa göre aylar içinde değişebilmektedir Normal sınırlardaki günlük GİB değişimi 4-6 mm Hg arasındadır (40,41). 10 mm Hg üzerinde saptanan her türlü değişim anormal olarak değerlendirilmelidir. Glokomlu gözlerde bu değişim 30 mm Hg'ye kadar çıkabilmektedir. HA yapım hızı gün içinde değişmektedir. Gece 1,2 µl/dk iken sabah saatlerinde 3,0 µl/dk olabilmektedir. Klasik olarak günlük değişim tablosu sabahları daha yüksek GİB değeri şeklindedir (41,42). Fakat değişik çalışmalarda farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bunun klinik pratikteki en önemli sonucu, tek bir ölçüm ile GİB artışlarının tanı ve tedavinin değerlendirilmesinde tam olarak anlamlı olmayacağıdır. Evde hasta tarafından kullanılabilen kişisel tonometre ile yapılan ölçümlerin sonucunda GİB artışlarının yarısının normal muayene saatleri dışında oluştuğu ve glokomatöz harabiyetin hızlı seyrettiği olgularda bunun daha yüksek değerlere çıktığı gösterilmiştir (43). En düşük GİB değerleri hasta uykudan uyandıktan hemen sonra veya ilk 30 dakika içinde ortaya çıkmaktadır(42). Başka bir çalışmada ise 24 saat GİB ölçümü ile en yüksek GİB değerlerinin %52 olguda günlük muayene saatleri dışında ortaya çıktığı,

sirkadiyen GİB ölçümü ile %79 hastanın klinik tedavi protokolünün değiştiği ve bunlardan %45 hastaya ise cerrahi operasyon önerildiği bildirilmiştir (44).

2.5. Glokomda Yüksek Göz İçi Basıncının Rolü

Yüksek GİB glokomdaki en önemli risk faktörlerinden birisidir (5,8,13,14,15-20,45,46). Baltimore Göz Çalışma grubunda çeşitli GİB değerlerinin glokom ile ilişkisi incelendiğinde, 22 mm Hg üstündeki GİB değerinde glokom oluşma riskinin 8.5 kat arttığı saptanmıştır (46). GİB 30-34 mmHg arasında olduğunda bu risk 15 mmHg ve altına göre 39 kat daha fazla artmaktadır.

Hayvanlarda yapılan çalışmalarda akut ve kronik olarak GİB'in arttırılması ile tipik glokomatöz optik disk değişiklikleri ve sinir lifi harabiyeti elde edilmektedir (47). Ancak yüksek GİB; glokomatöz optik nöropatinin tek sebebi değildir. Yapılan çalışmalarda ülke ve etnik yapıya göre değişmekle beraber, populasyonun %20-30 kadarında glokomatöz optik noropati gelişen kişilerde GİB'in 22 mm Hg üstüne çıkmadığı saptanmıştır (48). Çalışmalar; yüksek GİB'in glokomatöz optik noropatinin tek nedeni değil en önemli risk faktörü olduğunu göstermektedir.

2.6. Göz İçi Basıncı Üzerine Etkili Faktörler

2.6.1. Demografik Faktörler

a) Yaş: Sağlıklı bir insanda yeni doğan döneminde GİB 6-8 mm Hg iken, doğuştan 12 yaşına kadarki çocukluk döneminde her iki yılda bir GİB'de 1 mm Hg'lik bir basınç artışı gelişmekte ve 12 yaş civarında 12 ± 3 mm Hg'ye ulaşmaktadır (49).

Yaşlanmayla hem HA üretim hızı hem de HA dışı akım kolaylığı azalmaktadır (50). Yaşlı ve glokomatöz gözlerdeki morfolojik değişikliklerin incelendiği bir çalışmada; TA ve siliyer kasta ekstrasellüler materyalde artış, değişim ve TA hücrelerinde kayıp olduğu ve bu değişikliklerin artmış dışı akım direnciyle uyumlu olduğu bulunmuştur (51).

Erişkin dönemindeki GİB değişimi üzerine olan çeşitli çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Rochtchina (52), yaşlanmayla GİB yükselmesi arasında anlamlı bir ilişki bulamamışken, Nakano (53), Lee (31) , Nomura (54), Mori (55) ve Shiose (56) yaşla birlikte GİB'deki azalmayı; Klein (4), Bonomi (6,26), Hashemi (33) ve Leske (5,25) ise yaşla birlikte GİB'de artışı tespit etmişlerdir.

GİB değeri 20-40 yaş arasında çan eğrisi şeklinde olup yaş ilerledikçe bu eğim yüksek GİB değerine doğru kayar. Barbados çalışma grubunda 40-49 yaş grubuna göre 70 yaş grubunda GİB artışı 2.5 kat daha fazla saptanmıştır (57). Yapılan çalışmaların sonuçlarını değerlendirdiğimiz de batı toplumlarında yaş ile GİB pozitif ilişkili bulunmuş olmasına rağmen doğu toplumlarında bu ilişki negatif yöne dönmüştür.

b) Cinsiyet: GİB değerlerinde 20-40 yaş grubunda her iki cins arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Daha ileri yaş grubunda ortalama GİB değeri kadınlarda menapoza bağlı olarak biraz daha yüksek olma eğilimindedir.

Yapılan çeşitli çalışmaların sonucuna baktığımızda erkeklerde GİB daha yüksek saptanmışken (26,30,54,55), bazı çalışmalarda kadınlarda daha yüksek saptanmış olup (4,5,25) yapılan farklı çalışmalarda da cinsiyet farkı olmadığı gösterilmiştir (33,50).

c) Irk: Literatürde; ırksal GİB farklılıkları hakkında çelişkili ifadeler bulunmaktadır. Sağlıklı göze sahip siyah ırkta (7,58-62), oküler hipertansiyonlu (63) ve/veya primer açık açılı glokomlu (8) siyah ırkta, yüksek GİB bildirilen çalışmalar vardır. Barbados çalışmasında GİB Afrika kökenli toplumlarda en yüksek bulunmuştur. Siyah, melez ve beyaz katılımcılarda ortalama GİB değerleri sırasıyla 18.7 ± 5.2 , 18.2 ± 3.8 ve 16.5 ± 3 mm Hg idi. Yine sırası ile katılımcıların %18.4, %13.6 ve %4.6'sında GİB >21 mm Hg olarak saptanmıştır (25). Baltimore çalışmasında ise GİB açısından ırksal bir farklılık saptanmamıştır (15). Quigley (64) ve Russell (65) tarafından yapılan çalışmalarda da ırksal bir farklılık saptanmamıştır.

Başka bir çalışmada ise beyaz ırka göre siyah ırkın santral korneal kalınlığının daha ince olduğu ve bunun da glokomun takibinde olması gereken değerden daha düşük ölçümler elde edilmesine neden olduğu bildirilmiştir (66).

d) Sigara: Blue Mountain (67) ve Barbados çalışmalarında (5) sigara kullanımının GİB'i arttırıcı etkisi olduğu saptanmışken, Beaver Dam (4) ve Melbourne çalışmaları (24) sigara kullanımının GİB üzerine etkisi olmadığını saptamıştır.

e) Alkol: Barbados çalışmasında alkol kullanımı ile GİB arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmış ancak mekanizması henüz aydınlatılamamıştır (5).

f) Vücut-kitle indeksi: Barbados çalışmasında yüksek bir obezite prevalansı bildirilmiştir ve ile ölçülen büyük vücut bedeni; GİB artışı ile ilişki saptanmıştır (5).

Obesite, hipertansiyon ve diyabet ile ilişkili olmakla birlikte büyük vücut bedeni ve GİB arasındaki ilişkinin bu 2 değişkenden bağımsız olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar yorumlanırken obez bireylerdeki GİB ölçümündeki zorluklara dikkat çekilmiştir. Japon (54,55,56), Kore (30,68) ve bazı beyaz ağırlıklı populasyonlarda (4) da obezite ve GİB arasında bir ilişki bulunmuştur.

g) Egzersiz: Aktivitenin tipine bağlı olarak egzersiz; GİB’de artışa ve azalmaya neden olmaktadır. Koşma veya bisiklet ile yapılan uzun süreli egzersizler sonucunda GİB’in azaldığı saptanmıştır. Bunun nedeni serum ozmalaritesinde artış ve metabolik asidozdur. Halter gibi sporlar; Valsalva manevrasına bağlı olarak gelişen episkleral venöz basınç artışı sonucunda GİB artışına neden olur (69).

h) Çevresel Faktörler: Enlem ve iklimin birbirinden farklı olduğu İsveç (70), İsrail (71), Barbados (5) ve kuzey Amerika’daki (4) çalışmalarda nispeten soğuk aylarda ölçülen ortalama GİB değerleri; sıcak aylarda ölçülenlerden daha yüksekti. Bu çalışmalarda benzer bir mevsimsel etki bildirilmiştir. Bununla birlikte soğuk aylardan sıcak aylara geçerken relatif ışık, sıcaklık ve nem değişiklikleri de GİB ölçümlerini benzer şekilde etkileyebilir. GİB’teki mevsimsel değişikliklerin önceden hipotez edilen şekilde gözdeki vasküler değişikliklerden kaynaklanıp kaynaklanmadığı bilinmemektedir.

ı) Genetik: Genel populasyonda GİB poligenik, multifaktoriyel bir genetik etkinin altındadır. Ayrıca geniş cup/disk oranı olan ve yakın akrabaları glokom olan olgularda GİB yüksek olma eğilimindedir. Barbados (5) ve Beaver Dam (4) çalışmasında ailesel glokom hikâyesinin yüksek GİB ile ilişkili olduğu bulunmuştur.

2.6.2. Oküler Faktörler

a) Santral Kornea Kalınlığı: GİB’in doğru olarak ölçülmesi glokom tanı ve tedavisinde en önemli basamaklarından birisidir. Goldmann aplanasyon tonometresi (GAT) GİB ölçümünde kullanılan altın standarttır. Fakat, 3.06 mm’lik santral kornea bölgesini düzleştirme yöntemi ile yapılan bu ölçüm yöntemi de santral kornea kalınlığından (SKK) önemli oranda etkilenmektedir. Normal SKK, optik pakimetreye göre $530 \pm 29 \mu\text{m}$ ve ultrasonik pakimetreye göre $544 \pm 34 \mu\text{m}$ olarak saptanmıştır (72). Son yıllarda korneal kalınlığı hakkında bazı çalışmalar yapılmış ve ortalama SKK ölçümlerinin $520\text{-}579 \mu\text{m}$ arasında değiştiği bildirilmiştir (66,73-80). Kalın kornealı gözlerde GAT ile olduğundan daha yüksek GİB elde edilirken, ince kornealarda daha düşük olarak ölçülmektedir (73,74,81,82). Kornea

kalınlığından etkilenme sadece Goldman aplanasyon yönteminde değil Tono-Pen XL, oküler kan akım tonografisi ve non- kontakt tonometri ölçümlerinde de saptanmıştır (75,76,83,84). Çeşitli çalışmaların sonuçlarına baktığımızda kornea kalınlığında her 10 μm 'lik artış göz içi basıncında 0,11 ve 0,71 mmHg arasında değişen artışlara neden olmaktadır (73-77,81,83,85).

b) Refraksiyon: Miyopik kusuru olan hastalarda GİB'inin miyopik olmayanlara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (4,32,52,86-91). Bu görüşü desteklemeyen çalışmalarda (92-94) bulunmaktadır.

c) İris Rengi: Bazı çalışmalar da GİB ve iris pigmentasyon miktarı arasında lineer bir ilişki bulunurken (62,95) bazı çalışmalar ise bunun aksini göstermiştir (4,78). Başka bir çalışmada bu ilişkinin anlamlı olduğu ama lineer olmadığı bulunmuştur. Yeşil/açık kahve gözlere göre mavi/gri/yeşil renkli gözlerde daha yüksek GİB bulunmuş (24). Bir diğer çalışmada sarı/yeşilden koyu kahve gözlere iris pigmentasyonu ile artan bir GİB paterni göstermiştir, ama gri/mavi gözlerdeki GİB değerleri oldukça yüksek ve koyu kahve gözlerde elde edilenler civarındaydı (32).

2.6.3. Sistemik Faktörler

a) Sistemik Hipertansiyon: Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda sistemik hipertansiyonu olanlarda veya hipertansiyon için medikal tedavi alanlarda GİB ile pozitif ilişki saptanmıştır (4,5,6,7,9,30,52,54,55,68,85,96).

Sistolik ve diastolik kan basıncıyla GİB'in ayrı ayrı ilişkileri değerlendirildiğinde ikisi ile de korele olduğunu bildiren çalışmalar vardır (6,30,85,90,96). Yapılan çalışmalara baktığımızda sistolik kan basıncındaki (SKB) 10 mm Hg'lık artış GİB'de Egna-Neumarkt (6) çalışmasında 0,24 mm Hg, Tanjong Pagar'da (85) 0,15 mm Hg ve Blue Mountains (96) çalışmasında 0,28 mm Hg artışa neden olmuştur. Diastolik kan basıncındaki (DKB) 10 mm Hg'lık artış Egna-Neumarkt (6) çalışmasında 0,4 mm Hg, Blue Mountains (96) çalışmasında ise 0,52 mm Hg'lık GİB artışına yol açmaktadır.

b) Diabetes Mellitus: Diyabeti olan hastalarda olmayanlara göre GİB'in daha yüksek olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir ve pozitif korelasyon saptanmıştır (5,10-12,52,16,17,68). Diyabet ile GİB arasında ilişki olmadığına dair yayınlanmış literatürler de mevcuttur (97,98). Bir çalışmada ise diyabet ile negatif ilişki bildirilmiştir (99).

c) Hormonal Faktörler: GİB; adrenokortikotrop hormon, glukokortikoidler ve büyüme hormonuna bağlı olarak artarken; progesteron, estrogen, korionik gonadotropin hormonlarına bağlı olarak azalır (69). Hipotiroidili hastalarda artarken, hipertiroidili hastalarda azalır (69). Akromegali olgularında da GİB yüksek olarak saptanırken, bu değişim santral korneal kalınlığın artışına bağlıdır (69). GİB hamilelik sırasında düşer (69,100).

d) Postural Değişimler: Oturma veya yatma pozisyona göre GİB 0.3-6 mm Hg arasında değişir. Episkleral venöz basıncın artışına bağlı olarak, yatar pozisyonda GİB değeri daha yüksektir (69). Yine glokomlu olgularda postural GİB değişimleri daha büyük değerlere ulaşmaktadır. Postural GİB değişiklikleri santral retinal ven tıkanıklığı olan ve sistemik hipertansiyonlu gözlerde daha fazladır (69).

2.7.Göz İçi Basıncı Ölçüm Yöntemleri

GİB'i ölçmenin 3 yolu vardır.

Manometri (invaziv),

Aplanasyon (düzleştirme),

İndentasyon (çökertme).

Manometri direkt ölçüm yöntemidir. Diğer iki yöntem indirekt yöntemler olup tonometri adını alır. Tonometrinin prensibi; göze uygulanan kuvvete karşı gözün verdiği direncin değerlendirilmesidir ve bu amaç için kullanılan cihazlara tonometre adı verilir.

Tonometreler gözde oluşturdukları değişime göre çökerticiler ve düzleştiriciler olarak iki ayrı grupta incelenirler (101).

2.7.1 İndentasyon tonometri:

En çok kullanılan ve en eski yöntemi Schiötz tonometresidir. Metalik olan bu cihazın ortasında korneada çökertme oluşturacak bir mil bulunur. Bu mil bir skala üzerinde hareket eden ibreye bağlıdır. Tonometre korneaya kendi ağırlığınca bırakıldığında ortasındaki mil korneaya çökertme basıncı uygular. GİB değerine göre de yukarı itilen mil ibreyi skalada oynatarak bir değer gösterir. 5.5, 7.5, 10 ve 15 gr olmak üzere farklı ağırlıklar kullanılarak ölçüm yapılmalı, yapılan ölçümde benzer değerler elde edilmelidir. GİB birimi mm Hg olmasına karşın bu tonometrede okunan değer "Schiötz" ünitesidir. Schiötz ünitesi; sabit bir oküler rijidite değeri

kabul edilerek yapılan hesaplamalar ile hazırlanmış tablolar üzerinden mm Hg değerine çevrilir.

Hasta sırtüstü yatarken topikal anestezi damla damlatıldıktan sonra ölçüm yapılmalı ve bu arada hastanın üst ve alt göz kapağının tonometriye dokunmamasına dikkat edilmelidir. Ölçüm kornea merkezinden alınmalı, tonometre korneaya dik olmalı ve hasta gözünü oynatmamalıdır.

Schiotz tonometrisinde hata noktaları bulunmaktadır. Ölçümü etkileyen en önemli 2 unsur oküler rijidite ve korneanın yapısıdır. Kalın ve dik bir korneayı çökertmek için daha fazla ağırlık gerekeceğinden GİB hatalı olarak yüksek ölçülebilir. Yüksek hipermetropi ve nanoftalmi gibi yüksek oküler rijiditeli durumlarda GİB hatalı olarak yüksek ölçülebilir. Yüksek miyopi, miyotik tedavisi, retina dekolman cerrahisi, osteogenesis imperfekta gibi düşük rijiditeli durumlarda ise hatalı olarak GİB düşük ölçülebilir (102,103,104).

Elektronik Schiotz tonometrisi ile sürekli GİB ölçümü, tonografi adlı yöntemin temelini oluşturmaktadır. Ancak yaygın bir kullanım alanı bulamamıştır.

2.7.2. Aplanasyon tonometrisi

Esnek bir kürenin içindeki basınç, dışarıdan uygulanan ve kürenin belli bir alanını düzleştirmeye yarayan kuvvetle orantılıdır. Impert-Fick kuralı denen bu kural: $P=F^1/A$ şeklinde ifade edilebilir ($F^1=$ Dış kuvvet, $P=$ Küre içi basınca eşit düzlem yapacak kuvvet, $A=$ Dış kuvvetle düzleşen alan). Bu formüle göre ya kuvvet ya da alan hesaplanarak basınç hesaplanabilir. Bu prensibe göre sabit kuvvet ya da sabit alan tonometreleri oluşturulmuştur.

a-sabit kuvvet tonometrisi: Maklokof, 1855

Hasta yatar pozisyonda iken uygulanır. Korneaya topikal anestezi damlatılır. Sabit kuvvet tekniği ile aplanasyon ve ölçüm yapılır. 5-15 gr arası ağırlıklar gümüş-gliserin karışımı ile boyanır ve bu boyanın korneada bıraktığı iz paternine göre aplanasyon hesaplanır. Rusya ve Çin'de yaygın kullanım alanı bulmasına karşın batıda uygulama alanı bulamamıştır. Oküler rijiditeden etkilenir. Posner ve Inglima tarafından geliştirilen “ Tonomat ” gibi çeşitleri vardır.

b-sabit alan tonometreler

Goldmann aplanasyon tonometrisi: GİB'in ölçülmesinde uluslararası klinik standarttır. Biyomikroskoba monte edilerek kullanılır. 3.06 mm'lik korneal alanı düzleştirmek için gereken kuvvetin gram cinsinden bulunup 10 ile çarpılması prensibine dayanır. Yer değiştiren hacim çok küçük olduğu için oküler rijiditenin etkisi çok azdır. Kırma indeksleri birbirine yakın olan göz yaşı film tabakası ve korneayı birbirinden ayırt etmek için konjonktivaya floresein damlatılır ve göz yaşı film tabakası boyanır. Muayene eden kişi kobalt mavisi ışığı altında santralde mavi düzleşmiş korneayı ve çift prizmadan gelen ve ikiye ayrılmış floreseinle boyanmış yarım halkaları görür; 3.06mm'lik korneal alan düzleştiğinde halkaların iç kısımları üst üste gelecek ve yumuşak bir "S" oluşturacak şekilde alet üzerindeki düğme çevrilerek ayar yapılır. Bulunan değer 10 ile çarpılarak GİB hesaplanır.

Goldmann aplanasyon tonometrisinde hata kaynakları:

- 1- İdeal kalınlık 550 mikrondur. Daha ince kornealarda GİB olduğundan daha düşük, daha kalın kornealarda ise olduğundan daha yüksek ölçülür (73,74,81,82,105). Prizmanın uzun süreli korneaya değmesi ve boyanmada bozukluk hatalı ölçüme neden olur (106).
- 2- Tekrarlayan tonometrik ölçüm, GİB'nin düşük ölçülmesine neden olur (106).
- 3- Flöreseinin gereğinden az olması düşük, çok olması ise yüksek ölçüme neden olur (106).
- 4- Kapakları açarken göze baskı yapılması sonucu yüksek ölçülür (107).
- 5- Korneanın skarlı olması, keratokonus gibi ektatik kornea hastalıkları,ödemli ve ince kornealarda düşük, kalın kornealarda ise yüksek ölçülür (106,108,109).
- 6- Kişinin 3 diyoptriden fazla astigmatizması varsa kornea-prizma arası temas eliptik olur (105).
- 7- Her 4 D'lik astigmatizmada 1mmHg'lık hata payı vardır (110). Kurala uygun astigmatizma daha düşük ölçüme kurala aykırı astigmatizma ise daha yüksek ölçüme neden olur (69,12).

Tablo 2.1'de korneanın durumunun GİB üzerindeki etkisi özetlenmiştir.

Tablo 2.1. GAT ile Ölçülen Değerlere Göre Korneanın Durumunun Göz İçi Basıncı Üzerindeki Etkisi (111).

Korneanın Durumu	GİB Değeri	
	Hatalı olarak yüksek	Hatalı olarak düşük
İnce		+
Kalın	+	
Ödem		+
Yüksek kırılma kusuru	1 mm Hg / 3 diyoptri	
Düşük kırılma kusuru		1 mm Hg / 3 diyoptri
Kurala uygun astigmatizm		1 mm Hg / 4 diyoptri
Kurala aykırı astigmatizm	1 mm Hg / 4 diyoptri	
Düzensiz astigmatizm	+ / -	+ / -
Göz yaşı film tabakası aşırı fazla		+
Göz yaşı film tabakası yetersiz	+	
Yüzey excimer laser (PRK)		++
İntrostromal excimer laser (LASİK)		++

Perkins tonometresi:

El tipi düzleştirme tonometresidir. Prizma sistemi Goldman'a benzer. Taşınabilir olması ve biyomikroskop gerektirmemesi avantajıdır.

MacKay-Marg tonometresi ve el tipi Tono-Pen:

İçinde 1.5 mm çaplı hareketli bir pistonun bulunduğu kalem şeklinde bir cihazdır. Tono-Pen küçük ve taşınabilir olmasının yanında, topikal anestezi olmadan da ölçüm yapılabilir. Bu alette, kabul edilebilir ölçümleri otomatik olarak seçen ve uygun olmayanları ayıran bir yazılım kullanılmaktadır. En az üç doğru ölçümünün ortalaması belirlenir ve görüntülenir. Optik aberasyonlardan bağımsızdır. Düzensiz, skarlı ve ödemli kornealarda avantaj sağlamaktadır (108,112,113).

Pnömatik tonometre:

Polimerik silikon diyaframla çevrili gaz odacığından oluşur. Diyafram korneaya temas edince odacıktaki gaz basıncı, elektrik sinyaline dönüştürülür. Skarlı düzensiz kornealarda ölçüm yapılabilir (111).

Non kontakt tonometre

Hava püskürtmesiyle korneada düzleşme prensibi ile çalışır. Cihazın içinden gönderilen ışık, korneaya ulaşır ve geri dönerek bir fotosel tarafından alınır. Korneada 3.6 mm çapta bir alan düzleşince, fotosele dönen ışık maksimuma ulaşır ve

ölçüm yapılır. Maruz kalma süresi 1 ile 3 msn arasındır. Bu süre kardiyak devrin 0.002'si olduğundan, oküler nabız önemli bir değişkenlik olabilir. Topikal anestezi gerekli değildir. Tarama programları için uygundur. Glokomlu hastalarda dikkatli değerlendirilmeli ve birkaç ölçümün ortalaması alınmalıdır (111).

Son zamanlarda ilgi çeken tonometreler arasında, dinamik kontör tonometre (Paskal) (114), pressure phospene self tonometre (115,116), near infrared spektroskopi (117) ve laser inferometry prensipli tonometre (118) bulunmaktadır.

Dinamik kontor tonometre; noninvaziv, nonaplanasyon kontakt tonometredir. Direkt ölçüm yapılır. Kornea kalınlığından bağımsız olması en önemli avantajdır (114).

Pressure phospene self tonometre; hastanın evde kendi kendine ölçüm yapmasını sağlayan, ucuz bir cihazdır. Noninvazivdir. Direkt göz teması ve topikal anestezi gerektirmez, üst göz kapağı üzerinden ölçüm yapılır (115,116).

Near infrared spektroskopi; nonkontakt ve noninvaziv yöntem ile GİB ölçülür, üzerinde çalışmalar devam etmektedir (117).

Tablo 2.2'de GİB Ölçümünde en çok kullanılmış ve kullanılmakta olan tonometri çeşitlerinin özellikleri, avantaj ve dezavantajlarını inceleyebiliriz.

Tablo 2.2. GİB Ölçüm Yöntemleri ve Özellikleri

Tonometre	Bulunduğu yıl	Özelliği	Avantajı	Dezavantajı
Maklakoff	1885	Sabit güç,değişken düzleştirici alan	Kullanıldığı dönem için güvenilirildi	Oküler rijiditeden etkilenir,uygulaması zor
Schiötz	1905	Çökertme	Kullanıldığı dönem için güvenilirildi	GAT'a göre daha düşük ölçer,oküler rijiteden etkilenir tarama amaçlı bile önerilmez uygulaması zor enfeksiyon riski
Goldmann	1955	Değişken güç,sabit düzleşme alanı	Altın standarttır, güvenilirliği yüksek	Kornea hastalıklarından etkilenir.Enfeksiyon geçiş riski
Makkay-Mark ve prototipi Tonopen	1959 1980	Elektronik sabit düzleşme alanı Transuder aracılığıyla devamlı basınç uygular	Kornea problemlerinde avantajlı, küçük, taşınabilir, tarama için uygun, enfeksiyon riski yok	Düşük ve yüksek GİB değerlerinde güvenilirliği düşük
Pnömotonometre	1965	Elektronik düzleşme alanı	Kornea problemlerinde güvenilir, bandaj lens varlığında ölçüm yapılabilir	GAT'a göre yüksek sonuçlar vermektedir
Nonkontakt	1972	Elektronik düzleşme değişen güç	Kornea teması yok,tarama için uygun,paramedikal personel kullanılabilir	Yüksek basınçlarda ,düzensiz kornealarda güvenilirliği düşük, fiksasyondan etkilenir

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma 31 Ekim 2006 gün ve 03 sayılı etik kurul kararı alınarak Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı tarafından Eskişehir ili Kaymaz Beldesi, Esentepe, Şirintepe ve Osmangazi Semtlerine bağlı sağlık ocaklarında yapıldı (Şekil 3.1). Bütün olgulara çalışma hakkında bilgi verildikten sonra katılımları için izinleri alındı. Çalışmaya Eylül 2002 ve Mart 2005 tarihleri arasında 40 yaş ve üstündeki 5332 kişi kabul edildi. 3683'ü kadın (%71) ve 1501'i erkek (%29); yaşları 40-94 (57.88 ± 10.57) olan toplam 5184 olgu verisi değerlendirmeye alındı.

Olguların özgeçmiş, soygeçmiş ve demografik bilgilerine ulaşmak, risk faktörlerini belirlemek için eğitim almış olan teknisyen tarafından öncelikle anket yapıldı ve form dolduruldu. GİB ile olası ilişkileri belirlemek için demografik, oküler ve sistemik faktörler detaylı olarak değerlendirildi. Bu faktörler şunlardı: yaş, cinsiyet, VKİ, SKB, DKB, hipertansiyon, diyabet hikayesi, sigara, alkol kullanımı, göz rengi ve SKK. Aynı gün içinde kan basıncı ve boy-kilo ölçümleri yapıldı. Oturur pozisyonda sağ üst koldan kan basıncı ölçüldü. VKİ; vücut ağırlığının(kg) boyun karesine(metre kare) bölünmesi ile hesaplandı. İris rengi pupil dilate edilmeden ışık kaynağı kullanılarak değerlendirildi ve beş grupta sınıflandırıldı. Hipertansiyon ortalama SKB ≥ 140 mm Hg ve/veya diastolik kan basıncı ≥ 90 mm Hg ve/veya antihipertansif ilaç kullanımı olarak tanımlandı. Diyabet tanısı diyabet hikayesi ve tedavisi alanlar şeklinde belirlendi.

Anket sonrası kişiler görme alanı muayenesine (Frequency Doubling Technology-Zeiss Humphrey systems, Dublin, California, USA) alındı. Optik disk fotoğrafları (nonmyd α fundus camera-Kowa, USA) çekildi, takiben daha travmatik olduğu düşünülen GİB (Tono-pen XL-Medtronic, Solan, Florida, USA) ve kornea kalınlıkları (Pacline pakimetri-optikon, Rome, Italy) ölçümleri yapıldı. Testin güvenilirliğini arttırmak için ölçümler tekrarlandı. Görme alanı her göz için iki kez yapıldı. Optik disk fotoğrafları loş bir ortamda pupil genişletilmeden, 20° ve 40°'lik açılarda dört fotoğraf karesine kaydedildi. Sonrasında %0.5'lik Proparacaine HCL lokal anestezi damladan bir damla damlatılarak Tono-Pen XL ile GİB ve Pacline pakimetri ile SKK üç ölçümün ortalaması alınarak hesaplandı.

Hasta alınma kriterleri:

- 1) 40 yaş ve üstünde olmak
- 2) Eskişehir bölgesinde ikametgah ediyor olmak
- 3) Fundus fotoğrafı çekimine, GİB ölçümüne görme alanı testine uyum sağlayabilecek ve ankette yer alan soruları cevaplayabilecek bilişsel kapasiteye sahip olmak

Hasta çıkarılma kriterleri

- 1-) Herhangi bir nedenle fundus fotoğrafı çekimine, GİB ölçümüne görme alanı testine uyum sağlayamayan olgular
- 2-) Ankette yer alan sorulara cevap veremeyen ve kooperasyon kurmakta zorlanılan hastalar

İstatistiksel Değerlendirme

Çalışma verilerimiz SPSS13.0 programında girildi. İstatistiksel yöntem olarak descriptive -tanımlayıcı istatistik testi, eşleştirilmiş t testi, Oneway -Anova - Post Hoc testi, bağımsız t testi (İndependent Sample Test), Pearson korelasyon testi ve multiple lineer regresyon analizi kullanıldı.

Descriptive -Tanımlayıcı istatistik testi: Yaş, SKK, GİB Ortalama Değerlerini ve toplumdaki GİB dağılım eğrisini bulmak için kullanıldı.

Eşleştirilmiş t testi: Gözlere ve yaş gruplarına göre ayrı ayrı hesaplanmış ortalama GİB değerlerini gözler ve yaş grupları arasında karşılaştırmak için kullanıldı.

Oneway -Anova -Post Hoc testi: Yaş gruplarına , iris renklerine göre ortalama GİB değerlerini hesaplamada, yaş grupları ve iris renkleri arasındaki farkları değerlendirmede kullanıldı. Ayrıca toplamda ve her iki cinsiyette yaş gruplarına göre ortalama VKİ, SKB, DKB, SKK değerlerini hesaplamada ve bu değerlerin yaş gruplarına göre değişimini incelemek için yapıldı.

Bağımsız t testi(İndependent Sample Test): Diyabet hikayesine, sigara-alkol kullanımına, belirtilmiş değerlerden yüksek ve düşük SKB, DKB ve VKİ değerlerine göre ortalama GİB hesaplamak ve sonuçları karşılaştırmak için yapıldı. Hesaplanmış ortalama değerlerin cinsiyetler arasındaki farkını karşılaştırmada kullanıldı.

Pearson korelasyon testi : SKK,VKİ, DKB, SKB İle GİB arasındaki lineer ilişkiyi değerlendirmek için kullanıldı.

Multiple lineer regresyon analizi: GİB üzerine etkili faktörleri belirlemek ve en yüksek etki katsayısına hangisinin sahip olduğunu saptamak için yapıldı.

Sigmastat 3.0 programı kullanılarak multiple lineer regresyon analizi üzerinden çalışmanın gücü hesaplandı.



Şekil 3.1. Eskişehir İl Haritası.

4. BULGULAR

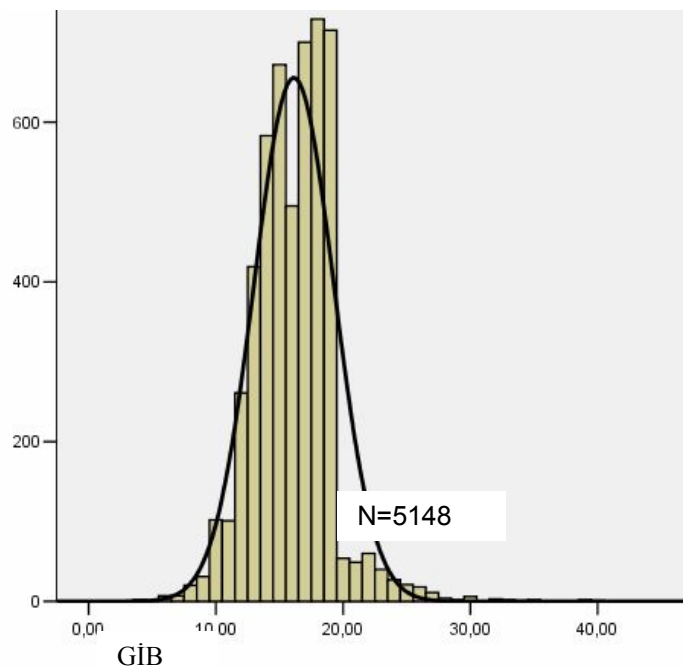
Çalışmamıza Eskişehir ili Kaymaz Beldesi, Esentepe, Şirintepe ve Osmangazi semtlerine bağlı sağlık ocakları kayıtlarından ulaşılan ve çağrılan 40 yaş ve üstü 5332 kişinin 5184'ü (%97.2) dahil edildi. Hastaların 3683'ü kadın (%71), 1501'i erkek (%29) ve yaşları 40-94 (57.88 ± 10.57) arasında idi (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Çalışma Kapsamında Cinsiyet ve Yaş Dağılımı.

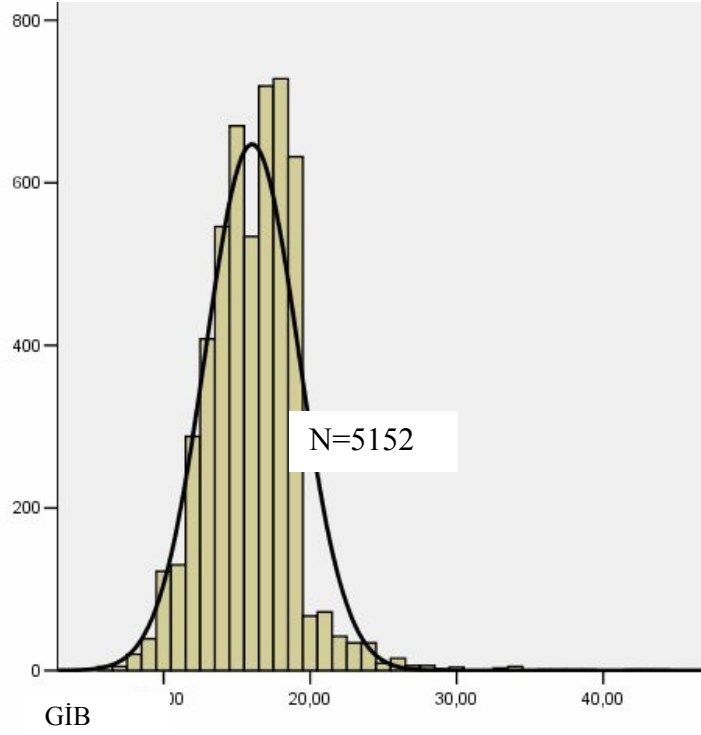
	Sayı (N)	Yüzde(%)	Yaş Ortalaması
Kadın	3683	71	$56,87 \pm 10,30$
Erkek	1501	29	$60,35 \pm 10,82$
Toplam	5184	100	$57,88 \pm 10,57$

Ortalama GİB sağ gözde 16.13 ± 3.13 mm Hg ve sol gözde 16.03 ± 3.17 mm Hg idi. İstatistiksel olarak sağ ve sol GİB arasındaki fark anlamlı saptandı ($p < 0.01$).

Şekil 4.1 ve şekil 4.2'de GİB'in histogram grafiğine göre dağılımı mevcuttur. Her iki gözde orta ve ortalama GİB değerleri birbirine yakın olduğu için GİB dağılım eğrisi ters dönmüş U şeklindeydi.



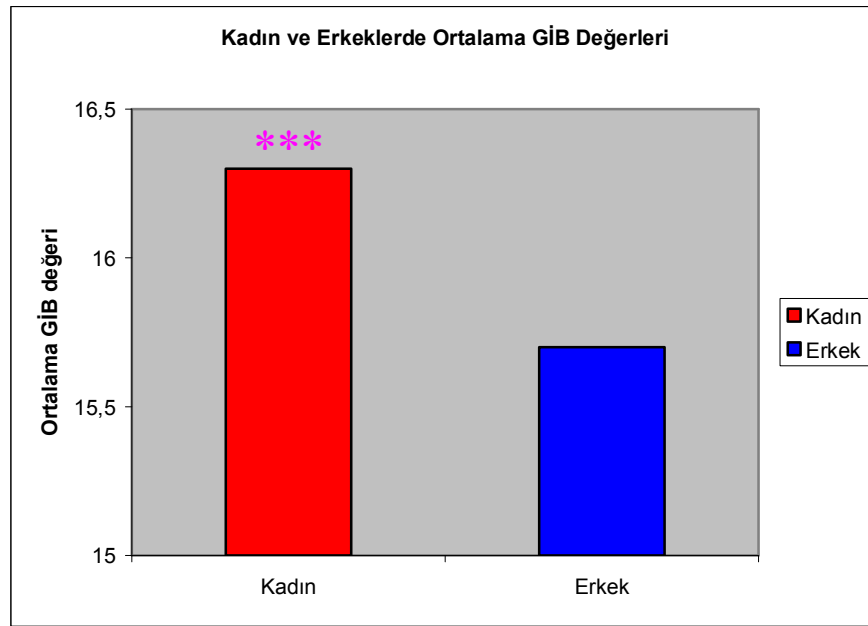
Şekil 4.1. Sağ Göz GİB Dağılım Eğrisi (GİB: Göz İçi Basıncı).



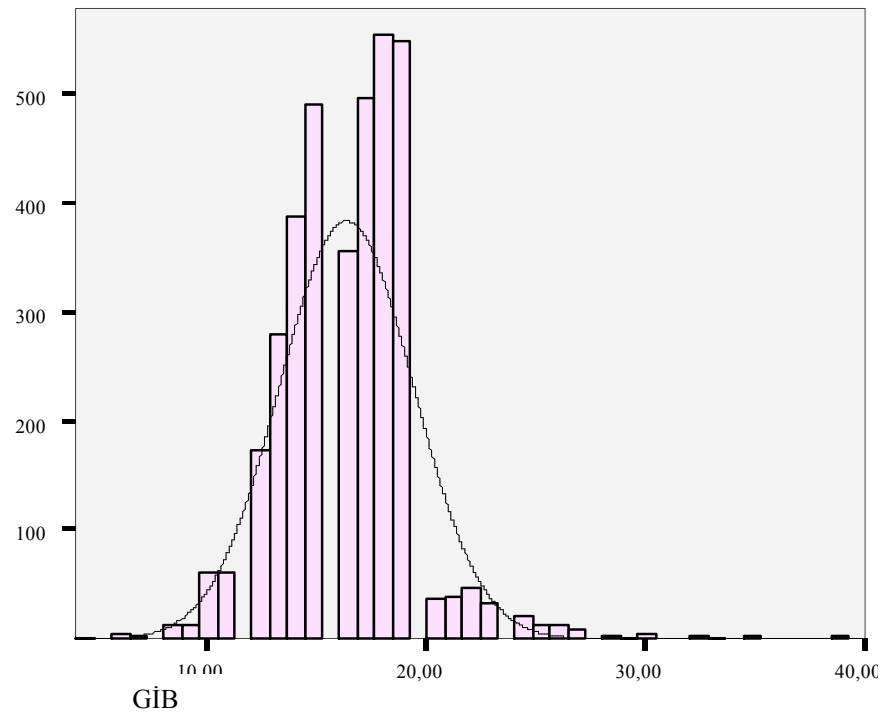
Şekil 4.2. Sol Göz GİB Dağılım Eğrisi (GİB: Göz İçi Basıncı).

Tüm Populasyonda GİB ile Cinsiyet, SKK, Diyabet, SKB, DKB, VKİ, İris Rengi, Sigara-Alkol Kullanımı Arasındaki İlişki

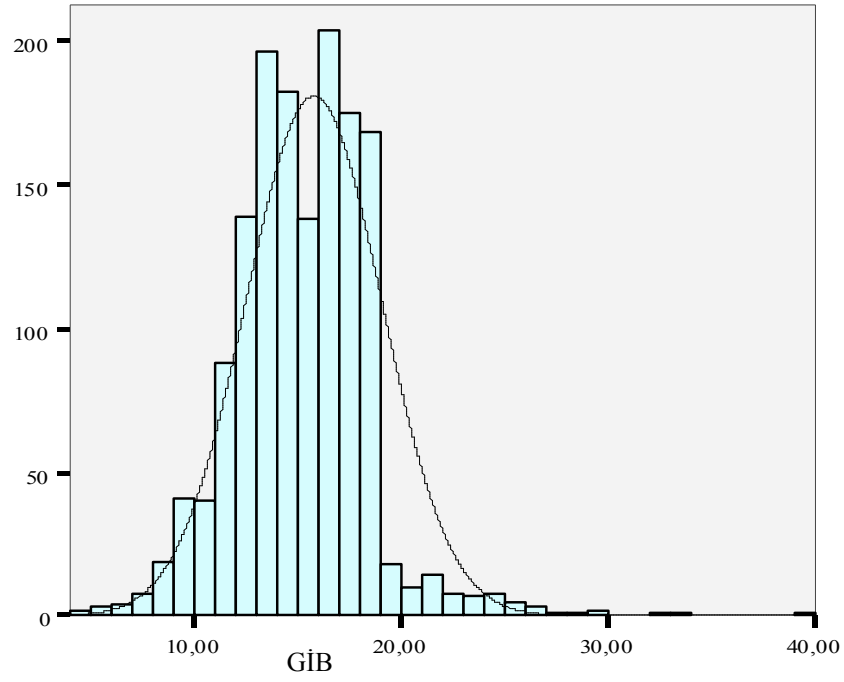
Yaş ortalaması kadınlarda 56.87 ± 10.30 ve erkeklerde 60.35 ± 10.82 idi. Kadınlar daha genç yaş ortalamasına sahipti ($p < 0.001$). Kadınlarda ortalama GİB 16.3 ± 3.05 mm Hg , erkeklerde ise 15.7 ± 3.28 mm Hg idi ($p < 0.001$)(Şekil 4.3). Şekil 4.4 ve 4.5'de kadın ve erkeklerdeki GİB dağılımını görülmektedir.



Şekil 4.3 Kadın ve Erkeklerde Ortalama GİB Değerleri. ***=($p < 0,001$)

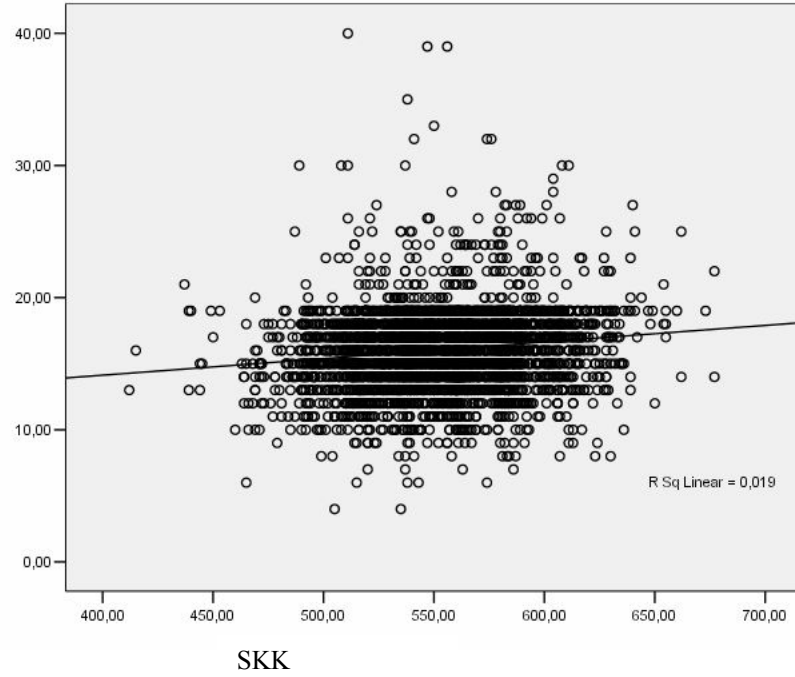


Şekil 4.4 Kadınlarda GİB Dağılımı.

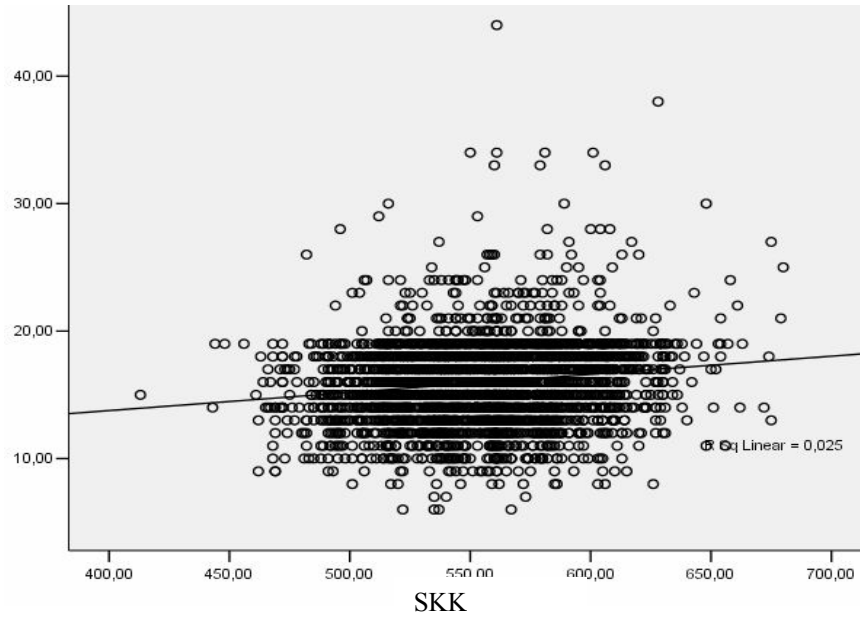


Şekil 4.5 Erkeklerde GİB Dağılımı.

Kornea kalınlığı ile GİB arasında her iki gözde pozitif korelasyon bulundu ($p < 0.001$). SKK'da 10 μm artışın sağ GİB'de 0,15mm Hg sol GİB'de ise 0,19 mmHg artışa neden olduğu görüldü (Şekil 4.6 ve şekil 4.7).



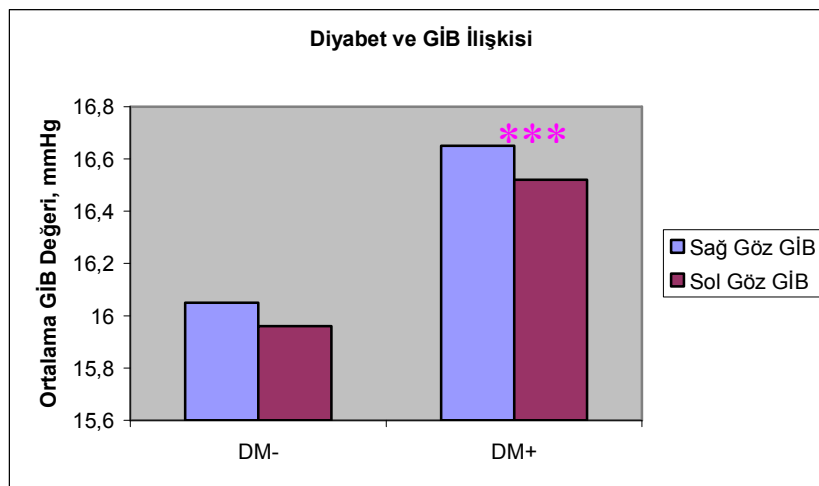
Şekil 4.6. Sağ Göz GİB-SKK Lineer Regresyon Grafiği
(SKK: Santral Kornea Kalınlığı).



Şekil 4.7. Sol Göz GİB-SKK Linear Regresyon Grafiği (SKK: Santral Kornea Kalınlığı).

Diyabet, SKB,DKB ve VKİ ile GİB arasında anlamlı pozitif ilişki saptandı ($p < 0.001$).

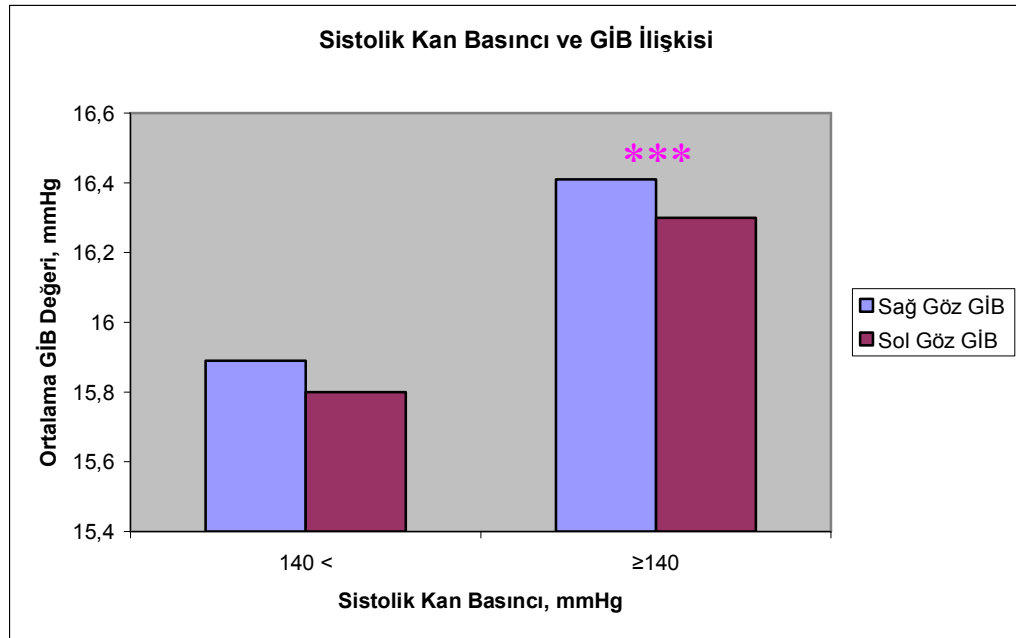
Diyabet hikayesi olanlarda GİB ortalama değeri 16.65 ± 3.14 mm Hg olup diyabetik olmayanlarda 16.05 ± 3.12 mm Hg idi (Şekil 4.8). Her iki gözde fark anlamlıydı ($p < 0.001$).



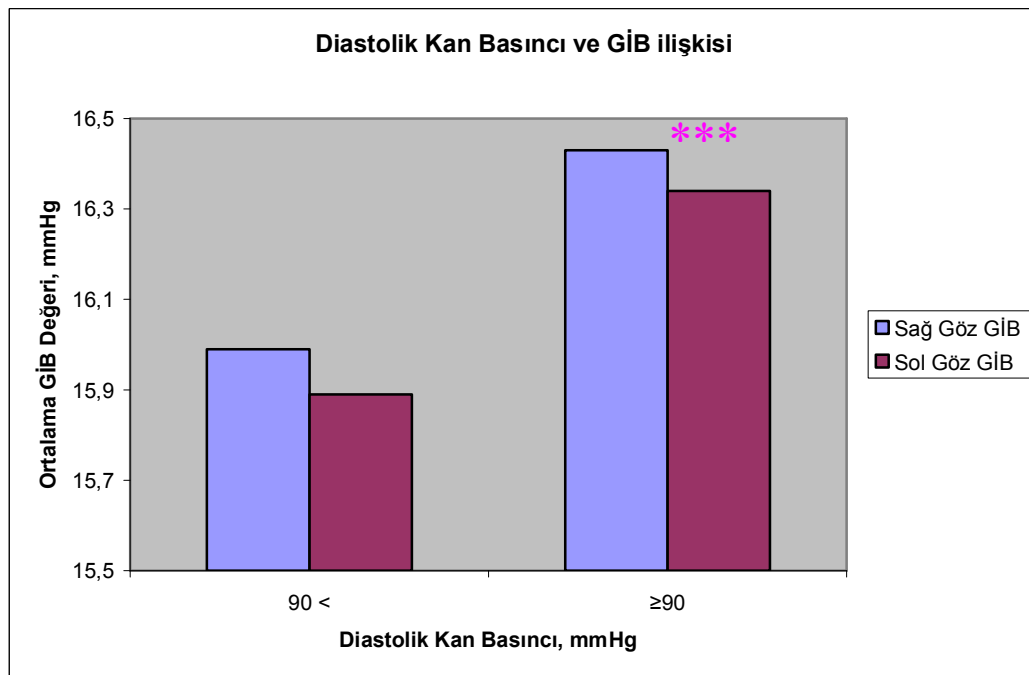
Şekil 4.8. Diyabet Hikayesi ve GİB İlişkisi (DM: Diyabetes Mellitus).***=($p < 0.001$)

Şekil 4.9'da görüldüğü gibi SKB 140 mm Hg ve üzerinde olanlarda; daha düşük olanlara göre belirgin fark mevcuttu ($p < 0.001$). DKB 90 mm Hg ve üzerinde

olanlarda; daha düşük olanlara göre GİB daha yüksekti ($p < 0.001$)(Şekil 4.10). SKB'de 10 mm Hg'lık artışın GİB'de 0.15 mmHg'lık artışla beraber olduğu görüldü.

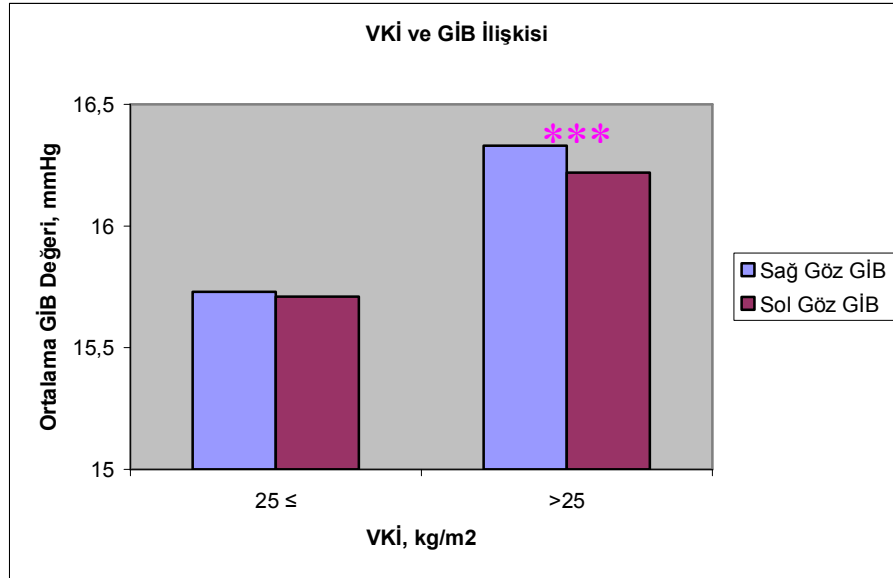


Şekil 4.9. SKB ve GİB Arasındaki İlişki(SKB: Sistolik Kan Basıncı). ***=($p < 0.001$)



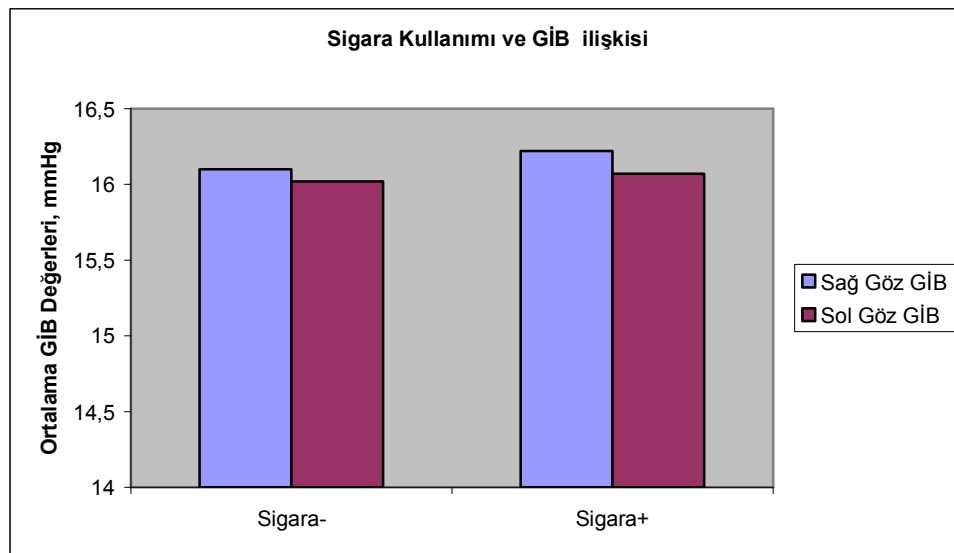
Şekil 4.10. DKB ve GİB Arasındaki İlişki(DKB: Diyastolik Kan Basıncı). ***=($p < 0.001$)

VKİ 25 ve altında olanlarda GİB 15.73 ± 3.25 mm Hg, 25'in üstünde olanlarda ise 16.33 ± 3.02 mm Hg olarak ölçüldü. VKİ artıkça GİB de artmaktaydı ($p < 0.001$) (Şekil 4.11).



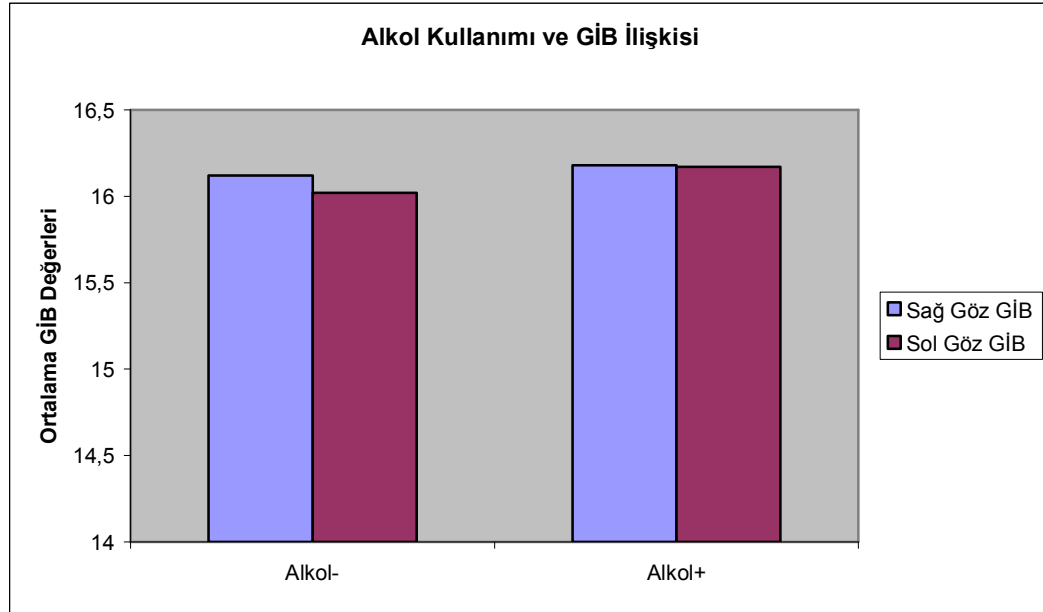
Şekil 4.11. VKİ ile GİB Arasındaki İlişki(VKİ: Vücut Kitle İndeksi). *** =(p < 0.001)

Sigara içenlerde GİB 16.21 ± 3.14 mm Hg olup, içmeyenlerde 16.1 ± 3.12 mm Hg idi. Sigara kullananlar ile kullanmayanlar arasında ortalama GİB değerlerinde fark saptanmadı ($p > 0.05$) (Şekil 4.12).



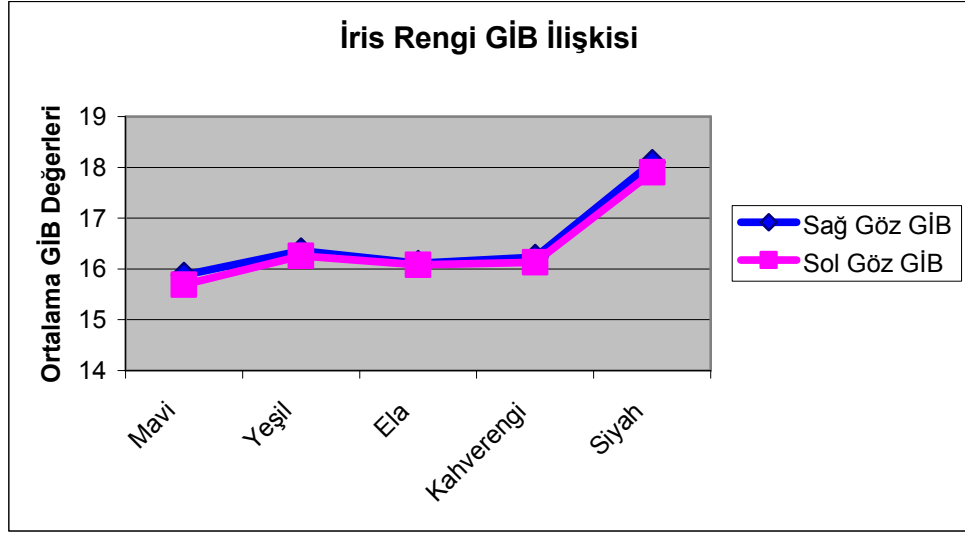
Şekil 4.12. Sigara Kullanımı ve GİB Arasındaki İlişki.

Alkol kullananlarda GİB 16.18 ± 3.11 mm Hg, kullanmayanlarda 16.12 ± 3.13 mm Hg bulundu. Alkol kullananlar ile kullanmayanlar arasında ortalama GİB değerlerinde fark saptanmadı ($p > 0.05$) (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Alkol Kullanımı ve GİB İlişkisi.

Göz rengi beş ayrı grupta sınıflandırıldı ve her grubun GİB'le ilişkisi değerlendirildi (sağ ve sol gözde benzer sonuçlar elde edildi). GİB mavi renk gözlerde 15.8 ± 3.08 mm Hg, yeşil renk gözlerde 16.3 ± 3.06 mm Hg, kahverengi gözlerde 16.23 ± 3.13 mm Hg, siyah renk gözlerde 18.1 ± 2.8 ve ela gözlerde 16.11 ± 2.81 mm Hg olarak ölçüldü. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0.05$). Koyu renk gözlerde GİB daha yüksek ölçüldü. En düşük değer mavi gözlerde bulundu (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. İris Rengi ve GİB Arasındaki İlişki.

Tablo 4.2’de tüm populasyonda GİB ile cinsiyet, SKK, diyabet, SKB, DKB, VKİ, iris rengi, sigara-alkol kullanımı arasındaki ilişki özetlenmiştir.

Tablo 4.2. GİB ile İlişkili Değişkenlerin Dağılımı ve GİB Ortalamaları.

Değişkenler	Sınıflama	Yüzde Dağılımı(%)	Ortalama GİB	P değeri
Cinsiyet	Kadın	71	16.3 ± 3.05	p <0,001
	Erkek	29	15.7 ± 3.28	
Diyabet	Yok	87	16,05 ± 3,12	p <0,001
	Var	13	16,65 ± 3,14	
Sistolik Kan Basıncı	<140	65	15,91 ± 3,1	p <0,001
	≥140	35	16,51 ± 3,12	
Diyastolik Kan Basıncı	<90	68	15,99 ± 3,09	p <0,001
	≥90	31	16,43 ± 3,15	
VKİ	≤25	25	15,73 ± 3,25	p <0,001
	>25	75	16,33 ± 3,02	
Sigara	Yok	78	16,1 ± 3,12	p >0,05
	Var	22	16,21 ± 3,14	
Alkol	Yok	93	16,12 ± 3,13	p >0,05
	Var	7	16,18 ± 3,11	
Göz Rengi	Mavi	9	15,88 ± 3,08	p <0,05
	Yeşil	12	16,36 ± 3,06	
	Kahverengi	67	16,23 ± 3,13	
	Ela	11	16,11 ± 2,81	
	Siyah	1	18,1 ± 2,8	

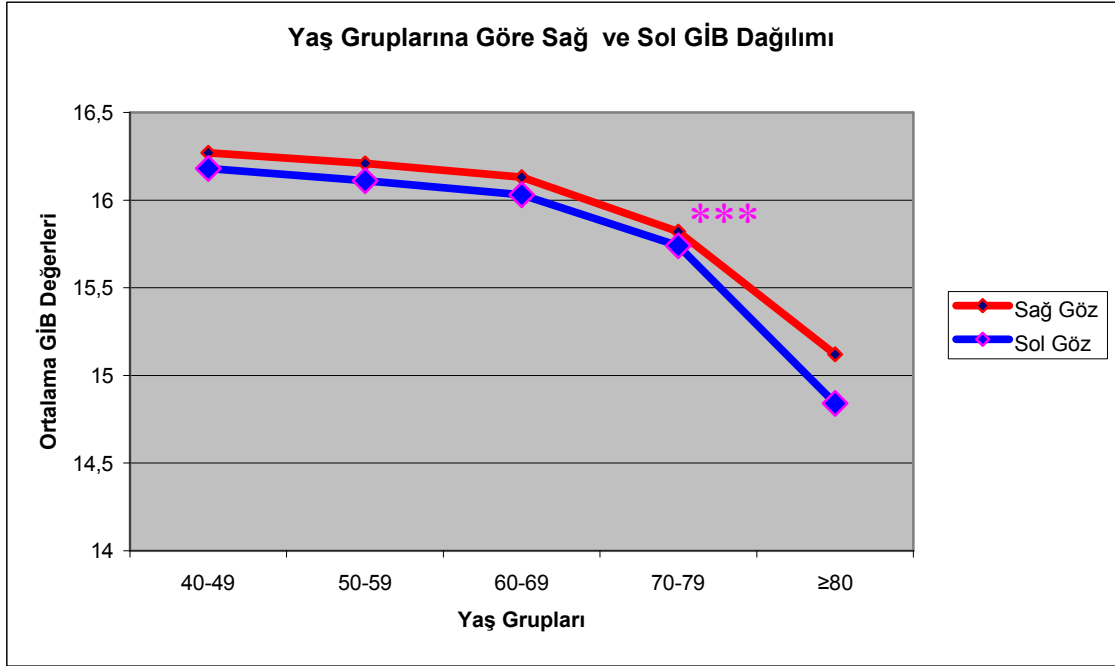
Yaş Gruplarına Göre Toplamda ve İki Cinste Ortalama GİB, VKİ, Sistolik-Diyastolik Kan Basıncı, Kornea Kalınlığı Değerleri

Ortalama GİB Değerleri

Tablo 4.3 ve Şekil 4.15’de görüldüğü gibi yaş beş ayrı gruba ayrıldı. GİB 40-49 yaş grubunda 16.27 ± 2.75 mm Hg, 50-59’da 16.21 ± 3.02 mm Hg, 60-69’da 16.13 ± 3.23 mm Hg, 70-79’da 15.82 ± 3.64 mm Hg, 80 ve üzerinde 15.12 ± 3.81 mm Hg idi. Ortalama GİB yaşla birlikte azalmaktaydı 70 yaş ve üzerinde istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0.001$). Her iki göz için aynı sonuçlar bulundu. Yaş gruplarına göre baktığımızda 40-49 ve 50-59 yaş grubunda sağ GİB sola göre daha yüksek bulundu ($p < 0.05$). Diğer yaş gruplarında ise fark anlamlı değildi ($p > 0.05$).

Tablo 4.3. Yaş Guruplarına Göre Ortalama GİB Değerleri ve İki Göz Sonuçlarının Değerlendirilmesi.

Yaş Grupları	Sağ Göz		Sol Göz		p değeri
	n	Ortalama GİB	n	Ortalama GİB	
40-49	1336	$16,27 \pm 2,75$	1334	$16,18 \pm 2,76$	$p < 0,05$
50-59	1719	$16,21 \pm 3,02$	1722	$16,11 \pm 3,05$	$p < 0,05$
60-69	1243	$16,13 \pm 3,23$	1246	$16,03 \pm 3,28$	$p > 0,05$
70-79	720	$15,82 \pm 3,64$	720	$15,74 \pm 3,78$	$p > 0,05$
≥ 80	125	$15,12 \pm 3,81$	125	$14,84 \pm 3,58$	$p > 0,05$
Toplam	5143	$16,13 \pm 3,13$	5147	$16,03 \pm 3,17$	$p < 0,01$



Şekil 4.15. Yaş Gruplarına Göre Sağ ve Sol Göz GİB Dağılımı. *** =(p <0.001)

Kadınlarda ortalama sağ göz GİB 16.3 ± 3.05 mm Hg idi. Kadınlarda sağ göz GİB 40-49 yaş grubunda 16.34 ± 2.71 mm Hg, 50-59'da 16.33 ± 2.99 mm Hg, 60-69'da 16.39 ± 3.24 mm Hg, 70-79'da 16.04 ± 3.44 mm Hg, 80 ve üzerinde 15.60 ± 3.7 mm Hg idi. Gruplar arasında fark yoktu ($p > 0.05$). Kadınlarda ortalama sol göz GİB 16.20 ± 3.05 mm Hg idi. Sol göz GİB 40-49 yaş grubunda 16.24 ± 2.71 mm Hg, 50-59'da 16.25 ± 3.02 mm Hg, 60-69'da 16.24 ± 3.19 mm Hg, 70-79'da 16.02 ± 3.62 mm Hg, 80 ve üzerinde 15.17 ± 2.99 mm Hg idi. Sol göz GİB'de yaş gruplarına göre fark mevcuttu ($p < 0.05$). 40-49, 50-59, 60-69 ile 80 yaş ve üzerindeki grup arasında fark vardı, yaş artıkça GİB'in azaldığı görüldü (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Kadınlarda Yaş Gruplarına Göre Sağ ve Sol Göz GİB Değişimi.

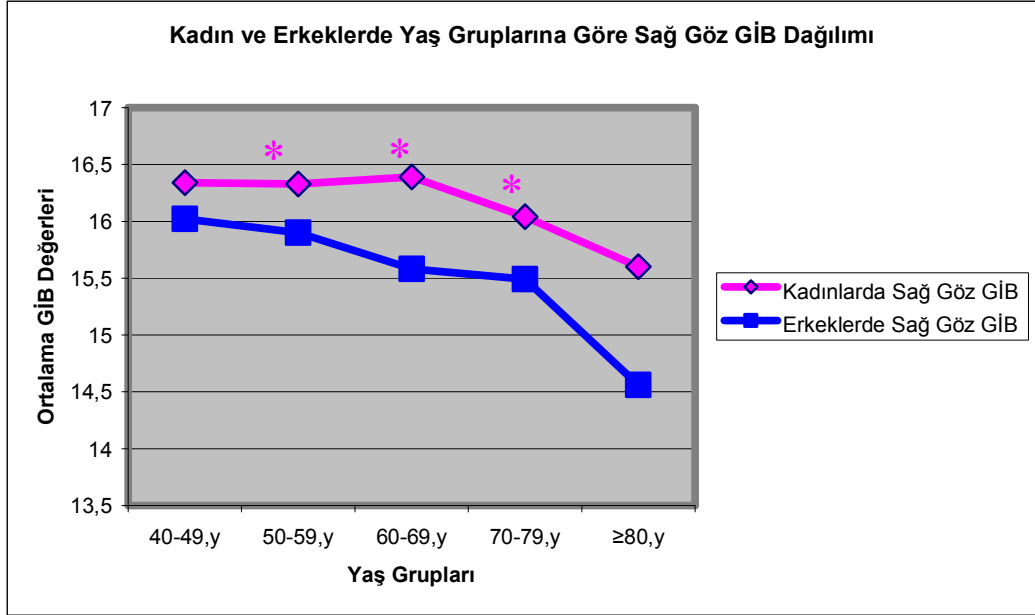
Kadın	Sağ Göz		Sol Göz	
	n	GİB	n	GİB
40-49	1073	16,34 ± 2,71	1072	16.24 ± 2.71
50-59	1235	16,33 ± 2,99	1237	16.25 ± 3.02
60-69	842	16,39 ± 3,24	843	16.24 ± 3.19
70-79	438	16,04 ± 3,44	437	16.02 ± 3.62
≥80	68	15,6 ± 3,75	68	15.17 ± 2.99
Toplam	3656	16,3 ± 3,05	3657	16.20 ± 3.05
p değeri		p>0,05		p <0,05

Erkeklerde sağ göz ortalama GİB 15.70 ± 3.28 mm Hg idi. Erkeklerde sağ göz GİB 40-49 yaş grubunda 16.02 ± 2.86 mm Hg, 50-59'da 15.90 ± 3.1 mm Hg, 60-69'da 15.58 ± 3.13 mm Hg, 70-79'da 15.49 ± 3.91 mm Hg, 80 ve üzerinde 14.56 ± 3.83 mm Hg idi. Erkeklerde sol göz ortalama GİB 15.61 ± 3.40 mm Hg idi. Erkeklerde sol göz GİB 40-49 yaş grubunda 15.95 ± 2.95 mm Hg, 50-59'da 15.76 ± 3.11 mm Hg, 60-69'da 15.60 ± 3.42 mm Hg, 70-79'da 15.30 ± 3.98 mm Hg, 80 ve üzerinde 14.43 ± 4.17 mm Hg idi. Hem sağ hem sol gözde 40-49, 50-59 ile 80 yaş ve üzerindeki grup arasında fark vardı, yaş artıkça GİB'in azaldığı görüldü ($p < 0.05$) (Tablo 4.5).

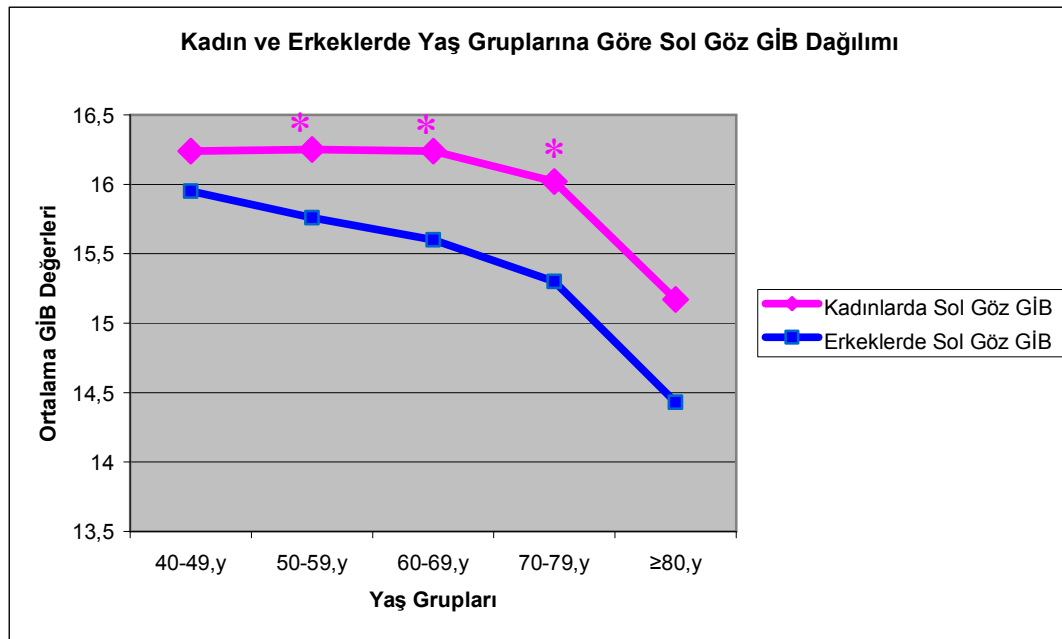
Tablo 4.5. Erkeklerde Yaş Gruplarına Göre Sağ ve Sol GİB Değişimi.

Erkeklerde	Sağ Göz		Sol Göz	
	n	GİB	n	GİB
40-49	263	16.02 ± 2.86	262	15.95 ± 2.95
50-59	483	15.90 ± 3.1	484	15.76 ± 3.11
60-69	401	15.58 ± 3.13	403	15.60 ± 3.42
70-79	282	15.49 ± 3.91	283	15.30 ± 3.98
≥80	57	14.56 ± 3.83	57	14.43 ± 4.17
Toplam	1486	15.70 ± 3.28	1489	15.61 ± 3.40
p değeri		p <0,05		p <0,05

Cinsiyetlere göre yaş gruplarında her iki göz için ayrı ayrı değerlendirdiğimizde hem sağ göz hem sol göz için 50-59, 60-69 ve 70-79 yaş kadınlardaki GİB erkeklere göre daha yüksekti ($p < 0.05$). 40-49 ve 80 yaş üzeri grupta cinsiyetler arası fark yoktu ($p > 0.05$)(Şekil 4.16-4.17).



Şekil 4.16.Cinsiyet ve Yaş Gruplarına Göre Sağ GİB Dağılımı *=($p < 0.05$)



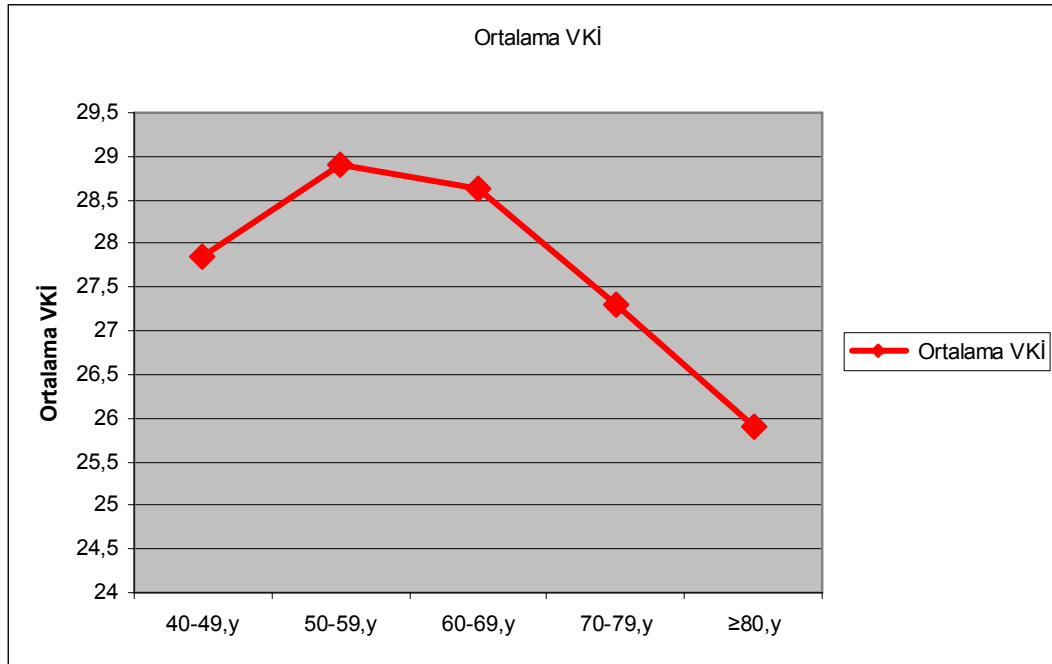
Şekil 4.17. Cinsiyet ve Yaş Gruplarına Göre Sol Göz GİB Dağılımı. *=(p <0.05)

Ortalama VKİ Değerleri:

Cinsiyet ayrımı yapmaksızın toplamda ortalama VKİ değeri 28.2 ± 4.81 kg/m² idi. 40-49 yaş grubunda 27.86 ± 4.69 , 50-59'da 28.9 ± 4.89 , 60-69'da 28.64 ± 4.80 , 70-79'da 27.31 ± 4.70 , 80 ve üzerinde 25.90 ± 3.91 kg/m² olup gruplar arasındaki fark anlamlıydı (p <0.001). 40-70 yaşa arası VKİ'deki artış; 70 yaş üzerinde azalma eğilimindeydi (Tablo 4.6) (Şekil 4.18).

Tablo 4.6. Yaş Gruplarına Göre VKİ Dağılımı.

Yaş	VKİ			P Değeri
	Kadın	Erkek	Toplam	
40-49	28.23±4.79	26.31±3.93	27.86±4.69	p <0,001
50-59	29.74±4.92	26.69±4.02	28.9±4.89	p <0,001
60-69	29.64±4.81	29.38±3.92	28.64±4.80	p <0,001
70-79	28.49±4.95	25.57±3.67	27.31±4.70	p <0,001
≥80	25.87±4.03	25.94±3.79	25.90±3.91	p>0,05
Toplam	29.05 ± 4.91	26.31 ± 3.92	28.2± 4.81	p <0,001
p değeri	p <0.001	p <0.05	p <0.001	

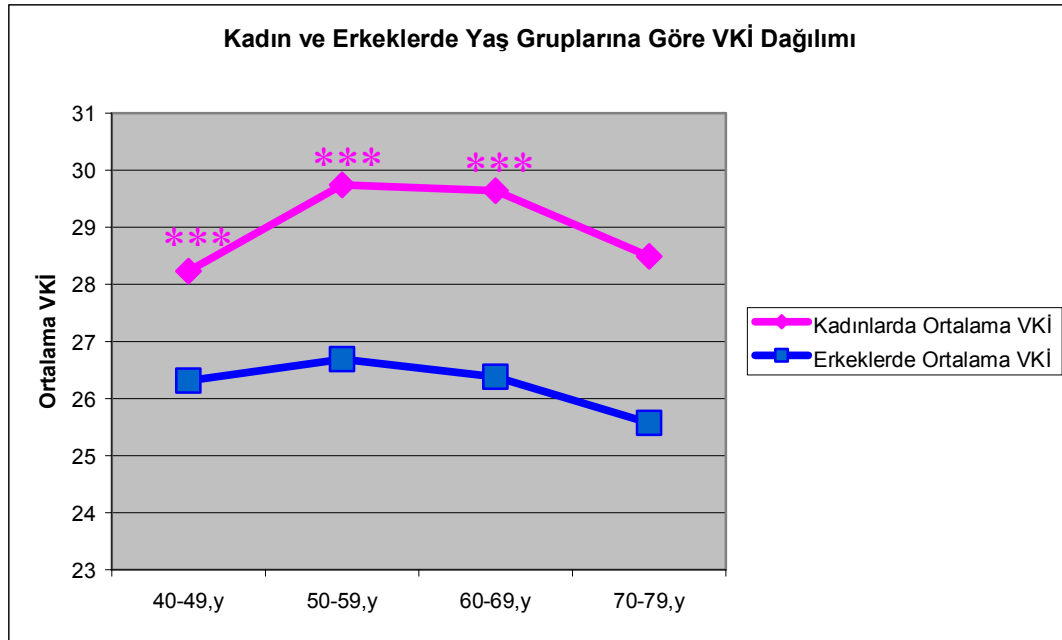


Şekil 4.18. Toplamda Yaş Gruplarına Göre VKİ Dağılımı(VKİ: Vücut Kitle İndeksi).

Kadınlardaki ortalama VKİ değeri 29.05 ± 4.91 idi. 40-49 yaş grubunda 28.23 ± 4.79 , 50-59'da 29.74 ± 4.92 , 60-69'da 29.64 ± 4.81 , 70-79'da 28.49 ± 4.95 , 80 ve üzerinde 25.87 ± 4.03 olup gruplar arasında fark anlamlıydı ($p < 0.001$). 40-70 yaş arası VKİ'deki artış; 70 yaş üzerinde azalma eğilimindeydi.

Erkeklerde ortalama VKİ değeri 26.31 ± 3.92 idi. 40-49 yaş grubunda 26.31 ± 3.93 , 50-59'da 26.69 ± 4.02 , 60-69'da 29.38 ± 3.92 , 70-79'da 25.57 ± 3.67 , 80 ve üzerinde 25.94 ± 3.79 olup gruplar arasındaki fark anlamlıydı ($p < 0.05$). İlk 3 yaş grubu arasında belirgin fark olmamakla birlikte 70 yaş ve üzerinde azalma eğilimindeydi.

40-49, 50-59, 60-69 ve 70-79 yaş gruplarında kadınlarda VKİ daha fazla olup ($p < 0.001$) 80 yaş ve üzerinde iki cinsiyet arasında fark yoktu ($p > 0.05$)(Şekil 4.19). Toplamda baktığımızda kadınlarda VKİ erkeklere göre daha fazlaydı ($p < 0.001$).



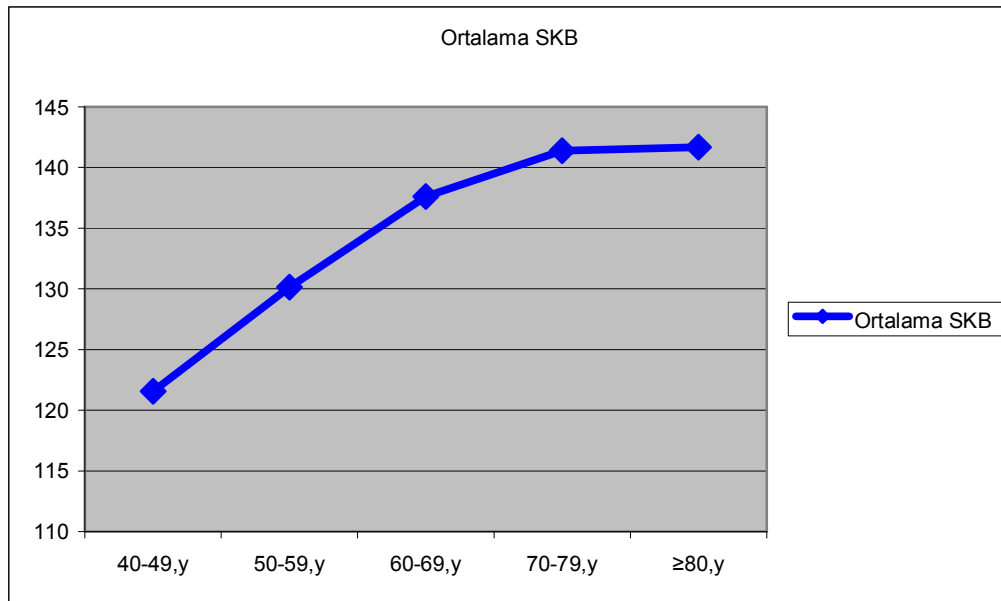
Şekil 4.19. Kadın ve Erkeklerde Yaş Gruplarına Göre VKİ Dağılımı.***=($p < 0.001$)

Ortalama SKB Değerleri

Tablo 4.7 ve şekil 4.20’de gördüğümüz gibi cinsiyet ayrımı yapmaksızın toplamda ortalama SKB değeri 131.59 ± 23.11 mm Hg idi. 40-49 yaş grubunda 121.55 ± 19.89 , 50-59’da 130.13 ± 21.41 , 60-69’da 137.6 ± 23.43 , 70-79’da 141.38 ± 23.77 , 80 ve üzerinde 141.68 ± 24.87 mm Hg olup gruplar arasındaki fark anlamlıydı ($p < 0.001$). Yaş arttıkça SKB artmaktaydı. 70-79 ile 80 yaş grubu arasındaki fark anlamlı değildi ($p > 0.05$).

Tablo 4.7. Cinsiyet ve Yaş Gruplarına Göre SKB Dağılımı

Yaş	Sistolik Kan Basıncı			P Değeri
	Kadın	Erkek	Toplam	
40-49	121.80 ± 21.09	120.51 ± 13.86	121.55 ± 19.89	$p > 0,05$
50-59	132.27 ± 22.65	124.69 ± 16.66	130.13 ± 21.41	$p < 0,001$
60-69	140.37 ± 24.05	131.75 ± 20.91	137.6 ± 23.43	$p < 0,001$
70-79	145.43 ± 24.48	135.17 ± 21.21	141.38 ± 23.77	$p < 0,001$
≥ 80	147.05 ± 25.1	135.26 ± 23.15	141.68 ± 24.87	$p < 0,05$
Toplam	132.93 ± 24.33	128.29 ± 19.41	131.59 ± 23.11	$p < 0,001$
p değeri	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	

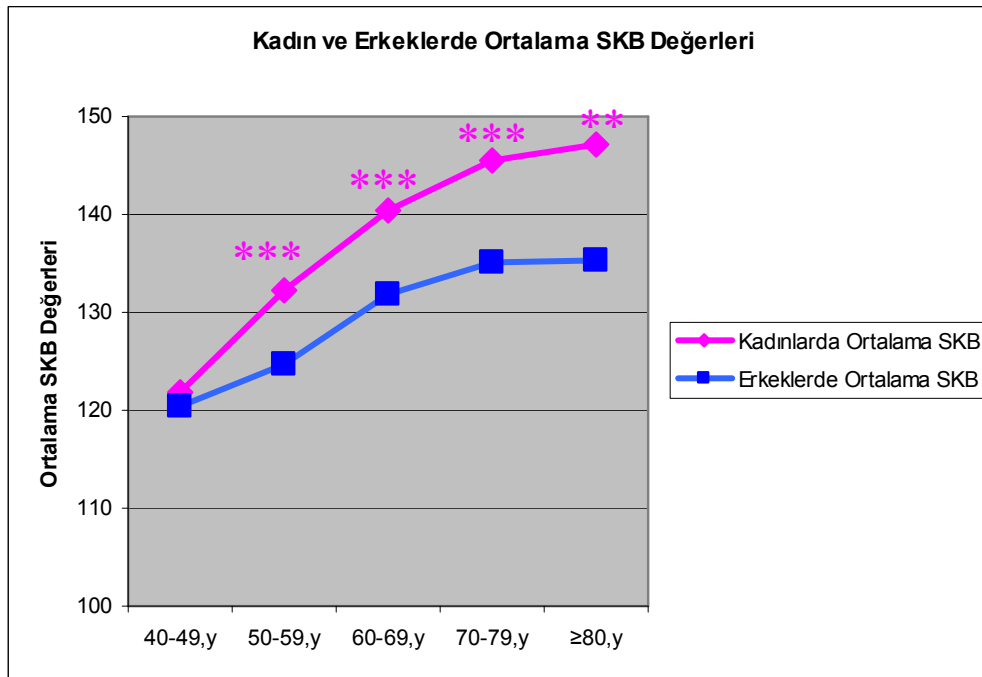


Şekil 4.20. Toplamda Yaş Gruplarına Göre Ortalama SKB (SKB:Sistolik Kan Basıncı).

Kadınlardaki ortalama SKB 132.93 ± 24.33 mm Hg idi. . 40-49 yaş grubunda 121.80 ± 21.09 , 50-59'da 132.27 ± 22.65 , 60-69'da 140.37 ± 24.05 , 70-79'da 145.43 ± 24.48 , 80 ve üzerinde 147.05 ± 25.1 mm Hg olup gruplar arasındaki fark anlamlıydı ($p < 0.001$). Yaş arttıkça SKB artmaktaydı. Ancak 70-79 ile 80 yaş grubu arasındaki fark anlamlı değildi ($p > 0.05$).

Erkeklerde ortalama SKB 128.29 ± 19.41 mm Hg idi. 40-49 yaş grubunda 120.51 ± 13.86 , 50-59'da 124.69 ± 16.66 , 60-69'da 131.75 ± 20.91 , 70-79'da 135.17 ± 21.21 , 80 ve üzerinde 135.26 ± 23.15 mm Hg olup gruplar arasında fark anlamlıydı ($p < 0.001$). Yaş arttıkça SKB'ı artmaktaydı. Ancak 70-79 ile 80 yaş grubu arasında ve 60-69 ile 80 yaş grubu arasındaki fark anlamlı değildi ($p > 0.05$).

50-59, 60-69, 70-79 , 80 yaş ve üzerinde kadınlarda SKB daha fazla olup ($p < 0.001$), 80 yaş ve üzerinde ($p < 0.05$) idi. 40-49 yaş grubunda iki cinsiyet arasında fark yoktu ($p > 0.05$)(Şekil 4.21). Toplamda baktığımızda kadınlarda SKB erkeklere göre daha yüksekti ($p < 0.001$).



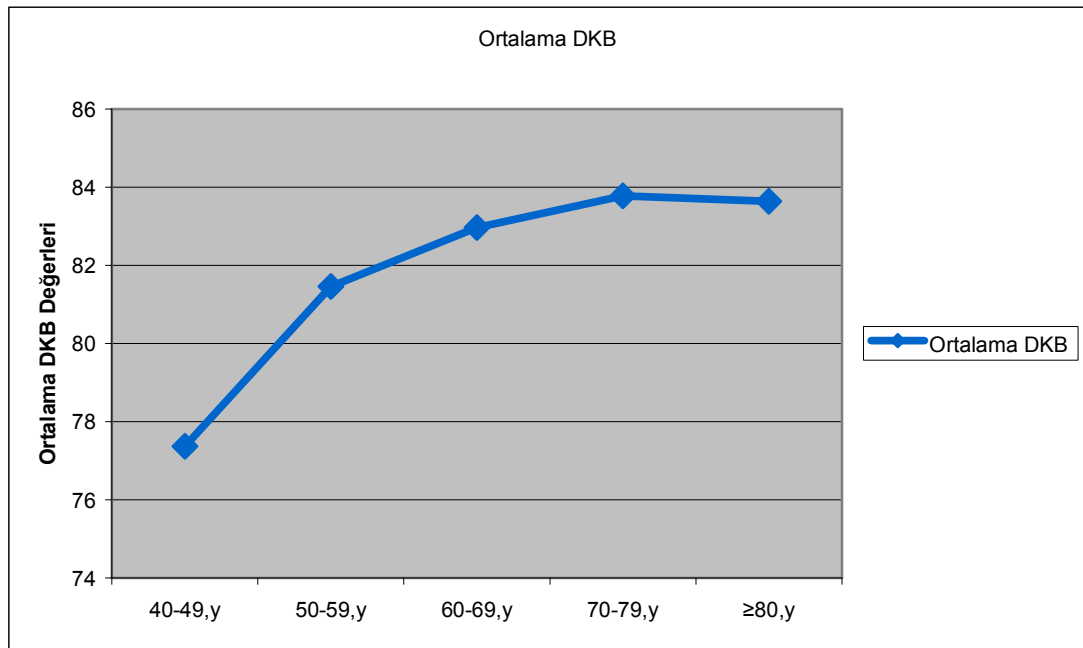
Şekil 4.21. Kadın ve Erkeklerde Yaş Gruplarına Göre Ortalama SKB (SKB: Sistolik Kan Basıncı). ***=(p < 0.001), **=(p < 0.01),

Ortalama DKB Değerleri

Toplamda ortalama DKB değeri 81.15 ± 11.76 mm Hg idi. 40-49 yaş grubunda 77.37 ± 11.46 , 50-59'da 81.46 ± 11.31 , 60-69'da 82.97 ± 11.46 , 70-79'da 83.78 ± 12.22 , 80 ve üzerinde 83.64 ± 11.41 olup gruplar arasındaki fark anlamlıydı (p < 0.001). Yaş attıkça DKB artmaktaydı (Tablo 4.8)(Şekil4.22). 60 yaş üzerindeki değerler arasında istatistiksel fark yoktu (p > 0.05).

Tablo 4.8. Yaş Gruplarına Göre DKB Dağılımı

Yaş	Diyastolik Kan Basıncı			P Değeri
	Kadın	Erkek	Toplam	
40-49	$77,41 \pm 11,83$	$77,22 \pm 9,77$	$77,37 \pm 11,46$	p>0,05
50-59	$82,33 \pm 11,88$	$79,23 \pm 9,36$	$81,46 \pm 11,31$	p < 0,001
60-69	$83,96 \pm 11,86$	$80,89 \pm 10,26$	$82,97 \pm 11,46$	p < 0,001
70-79	$85,91 \pm 13,01$	$80,52 \pm 10,10$	$83,78 \pm 12,22$	p < 0,001
≥80	$85,88 \pm 10,82$	$80,96 \pm 11,62$	$83,64 \pm 11,41$	p < 0,05
Toplam	$81,76 \pm 12,35$	$79,64 \pm 9,99$	$81,15 \pm 11,76$	p < 0,001
p değeri	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	

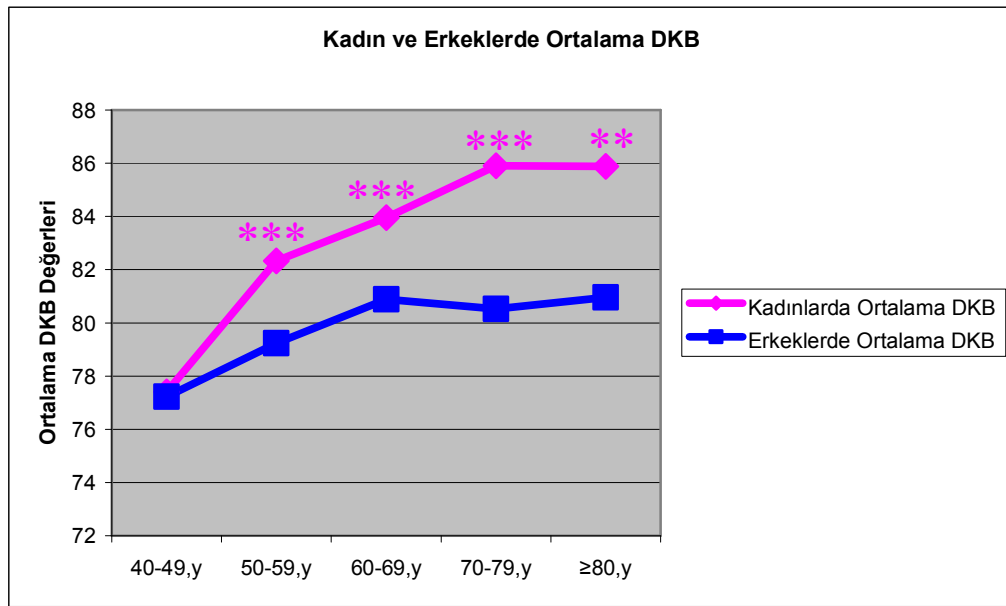


Şekil 4.22. Toplamda Yaş Gruplarına Göre DKB Dağılımı
(DKB: Diyastolik Kan Basıncı).

Kadınlardaki ortalama DKB 81.76 ± 12.35 mm Hg idi. 40-49 yaş grubunda 77.41 ± 11.83 , 50-59'da 82.33 ± 11.88 , 60-69'da 83.96 ± 11.86 , 70-79'da 85.91 ± 13.01 , 80 ve üzerinde 85.88 ± 10.82 mm Hg olup gruplar arasındaki fark anlamlıydı ($p < 0.001$). Yaş arttıkça DKB artmaktaydı. Ancak 70-79 ile 80 yaş grubu arasında ve 60-69 ile 80 yaş grubu arasındaki fark anlamlı değildi ($p > 0.05$).

Erkeklerde ortalama DKB 79.64 ± 9.99 mm Hg idi. 40-49 yaş grubunda 77.22 ± 9.77 , 50-59'da 79.23 ± 9.36 , 60-69'da 80.89 ± 10.26 , 70-79'da 80.52 ± 10.10 , 80 ve üzerinde 80.96 ± 11.62 mm Hg olup gruplar arasındaki fark anlamlıydı ($p < 0.001$). Yaş arttıkça DKB artmaktaydı. 60 yaş üzerindeki değerler arasında istatistiksel fark yoktu ($p > 0.05$).

50-59, 60-69, 70-79, 80 yaş ve üzerinde kadınlarda DKB daha yüksek olup ($p < 0.001$, 80 yaş ve üzerinde $p < 0.05$). 40-49 yaş grubunda iki cinsiyet arasında fark yoktu ($p > 0.05$) (Şekil 4.23). Toplamda baktığımızda kadınlarda DKB erkeklere göre daha yüksekti ($p < 0.001$).



Şekil 4.23. Kadın ve Erkeklerde Yaş Gruplarına Göre Ortalama DKB (DKB:Diyastolik Kan Basıncı). ***=(p <0.001) , **=(p <0.01)

Ortalama SKK Değerleri:

Cinsiyet ayrımı yapmaksızın toplamda sağ göz ortalama SKK değeri $553.76 \pm 34.35 \mu\text{m}$ idi. 40-49 yaş grubunda 555.62 ± 34.34 , 50-59'da 553.20 ± 33.80 , 60-69'da 554.39 ± 33.9 , 70-79'da 551.33 ± 35.73 , 80 ve üzerinde $543.26 \pm 38.88 \mu\text{m}$ olup gruplar arasındaki fark anlamlıydı (p <0.05). Yaş arttıkça SKK azalma eğilimindeydi. 40-49 ile 70-79, 80 ve üzeri yaş grupları arasında; 50-59 ile 80 ve üzeri yaş grupları arasında ve 60-69 ile 80 ve üzeri yaş grupları arasındaki fark anlamlı saptandı (p <0.05)(Tablo 4.9).

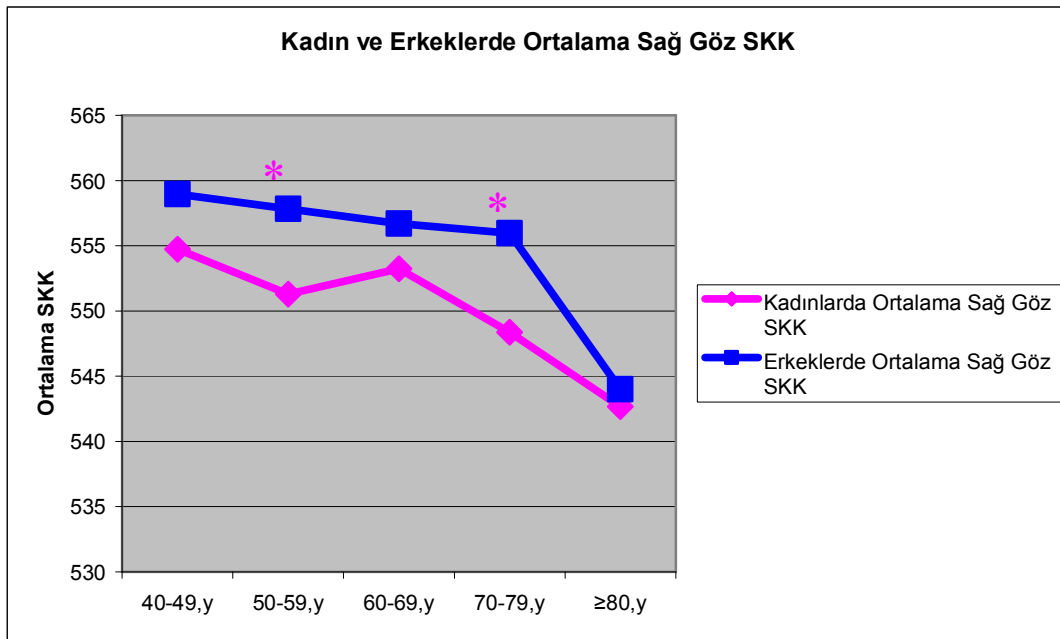
Tablo 4. 9. Yaş Gruplarına Göre Sağ Göz SKK Dağılımı.

Yaş	Sağ Göz Santral Korneal Kalınlık			P Değeri
	Kadın	Erkek	Toplam	
40-49	554.73 ± 34.11	558.95 ± 35.07	555.62 ± 34	p>0,05
50-59	551.29 ± 33.18	557.83 ± 34.91	553.20 ± 33.80	p <0,05
60-69	553.23 ± 33.28	556.70 ± 35.25	554.39 ± 33.9	p>0,05
70-79	548.36 ± 35.87	555.96 ± 35.13	551.33 ± 35.73	p <0,05
≥80	542.68 ± 40.31	544.00 ± 37.75	543.26 ± 38.88	p >0,05
toplam	552.38 ± 33.93	557.09 ± 35.16	553.76 ± 34.35	p <0,001
p değeri	p <0,05	p >0,05	p <0,05	

Kadınlardaki sağ gözdeki ortalama SKK $552.38 \pm 33.93 \mu\text{m}$ idi. 40-49 yaş grubunda SKK 554.73 ± 34.11 , 50-59'da 551.29 ± 33.18 , 60-69'da 553.23 ± 33.28 , 70-79'da 548.36 ± 35.87 , 80 ve üzerinde $542.68 \pm 40.31 \mu\text{m}$ olup gruplar arasındaki fark anlamlıydı ($p < 0.05$). Yaş arttıkça SKK azalmaktaydı. 40-49 ile 50-59, 70-79, 80 ve üzerinde gruplar arası fark anlamlıydı ($p < 0.05$).

Erkeklerde sağ gözdeki ortalama SKK $557.09 \pm 35.16 \mu\text{m}$ idi. 40-49 yaş grubunda 558.95 ± 35.07 , 50-59'da 557.83 ± 34.91 , 60-69'da 556.70 ± 35.25 , 70-79'da 555.96 ± 35.13 , 80 ve üzerinde $544.00 \pm 37.75 \mu\text{m}$ olup gruplar arasında fark saptanmadı ($p > 0.05$).

40-49, 60-69, 80 ve üzeri yaş gruplarında sağ göz SKK açısından cinsiyetler arasında fark yoktu ($p > 0.05$). 50-59 ve 70-79 yaş gruplarında erkeklerde SKK daha yüksekti ($p < 0.05$) (Şekil 4.24). Toplamda baktığımızda erkeklerde sağ gözdeki SKK kadınlara göre daha fazlaydı ($p < 0.001$).



Şekil 4.24. Kadın ve Erkeklerde Ortalama Sağ Göz SKK

(SKK: Santral Korneal Kalınlığı). *($p < 0.05$)

Cinsiyet ayrımı yapmaksızın toplamda sol göz ortalama SKK değeri $555.25 \pm 34.34 \mu\text{m}$ idi. 40-49 yaş grubunda 556.91 ± 34.41 , 50-59'da 554.68 ± 33.65 , 60-69'da 555.77 ± 34.51 , 70-79'da 553.60 ± 35.04 , 80 ve üzerinde $544.47 \pm 38.42 \mu\text{m}$

olup gruplar arasında fark anlamlıydı ($p < 0.05$). Yaş attıkça SKK azalma eğilimindeydi. 40-49 ile 80 ve üzeri yaş grupları arasında, 50-59 ile 80 ve üzeri yaş grupları arasında, 60-69 ile 80 ve üzeri yaş grupları, 70-79 ile 80 ve üzeri yaş grupları arasındaki fark anlamlı saptandı ($p < 0.05$)(Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Yaş Gruplarına Göre Sol Göz SKK Dağılımı

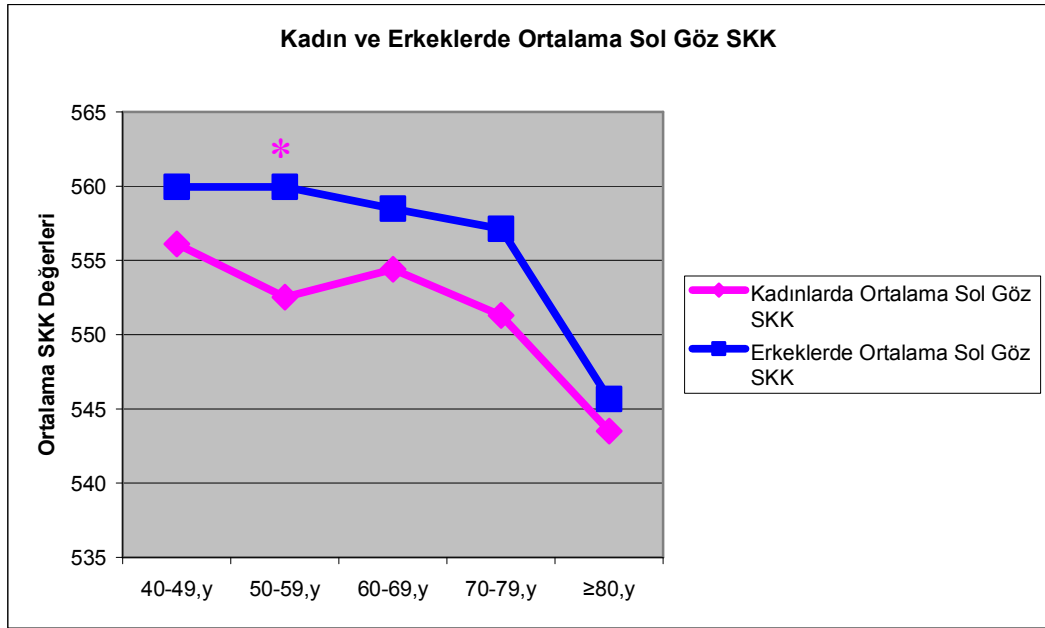
Yaş	Sol Göz Santral Korneal Kalınlık			P Değeri
	Kadın	Erkek	Toplam	
40-49	556.10 ± 34.33	559.95 ± 34.62	556.91 ± 34.41	$p > 0,05$
50-59	552.52 ± 33.06	559.94 ± 34.53	554.68 ± 33.65	$p < 0,05$
60-69	554.41 ± 33.94	558.48 ± 35,52	555.77 ± 34.51	$p > 0,05$
70-79	551.29 ± 35.17	557.13 ± 34.64	553.60 ± 35.04	$p > 0,05$
≥80	543.51 ± 39.67	545.67 ± 37.50	544.47 ± 38.42	$p > 0,05$
toplam	553.81 ± 34.0	558.73 ± 34.93	555.25 ± 34.34	$p < 0,001$
p değeri	$p < 0,05$	$p > 0,05$	$p < 0,05$	

Kadınlardaki ortalama sol gözdeki SKK 553.81 ± 34.0 µm idi. 40-49 yaş grubunda SKK 556.10 ± 34.33, 50-59'da 552.52 ± 33.06 , 60-69'da 554.41 ± 33.94, 70-79'da 551.29 ± 35.17, 80 ve üzerinde 543.51 ± 39.67 µm olup gruplar arasındaki fark anlamlıydı ($p < 0.05$). Yaş arttıkça SKK azalmaktaydı. 40-49 ile 50-59, 70-79, 80 ve üzerinde gruplar arası fark anlamlıydı ($p < 0.05$).

Erkeklerde ortalama sol gözdeki SKK 558.73 ± 34.93 µm idi. 40-49 yaş grubunda 559.95 ± 34.62 , 50-59'da 559.94 ± 34.53, 60-69'da 558.48 ± 35.52, 70-79'da 557.13 ± 34.64, 80 ve üzerinde 545.67 ± 37.50 µm olup gruplar arasında fark saptanmadı ($p > 0.05$).

40-49, 60-69, 70-79 ve 80 ve üzeri yaş gruplarında sol göz SKK cinsiyetler arasında fark yoktu ($p > 0.05$). 50-59 yaş grubundaki erkeklerde SKK daha yüksekti ($p < 0.05$)(Şekil 4.25).

Toplamda baktığımızda erkeklerde sol gözde SKK kadınlara göre daha fazlaydı ($p < 0.001$).



Şekil 4.25. Kadın ve Erkeklerde Ortalama Sol Göz SKK (SKK: Santral Korneal Kalınlık). *=(p <0.05)

Tablo 4.11’de toplu bir şekilde sonuçlarımızı inceleyebiliriz.

Tablo 4.11. Yaş Gruplarına Göre Her İki Cinste Ortalama GİB,VKİ, Sistolik-Diyastolik Kan Basıncı, Kornea Kalınlığı Değerleri.

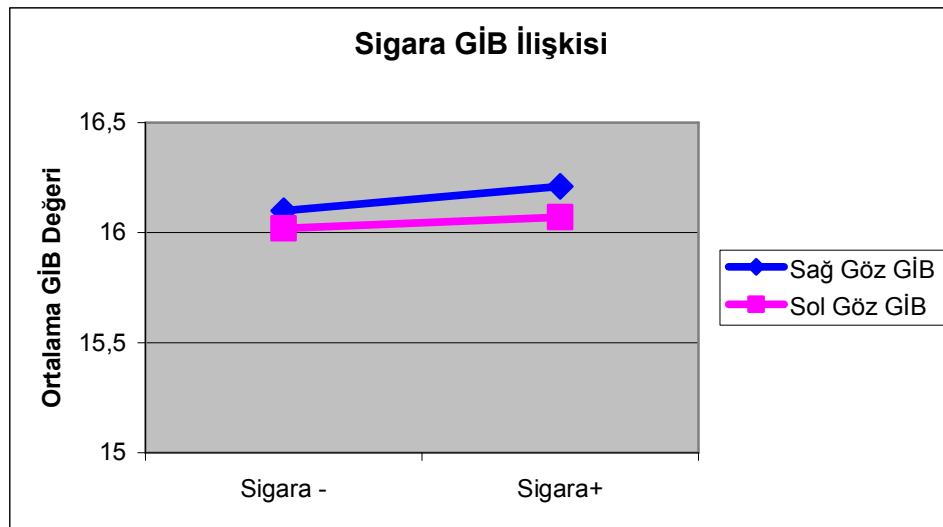
ERKEK						
	40-49	50-59	60-69	70-79	80	TOPLAM
GİB	16.02 ± 2.86	15.90±3.1	15.58±3.13	15.49±3.91	14.56±3.83	15.70±3.28
SKB	120.51±13.86	124.69±16.66	131.75±20.91	135.17±21.21	135.26±23.15	128.29±19.41
DKB	77,22 ± 9,77	79,23 ± 9,36	80,89±10,26	80,52±10,10	80,96± 11,62	79,64 ± 9,99
VKİ	26.31±3.93	26.69±4.02	29.38±3.92	25.57±3.67	25.94±3.79	26.31 ± 3.92
SKKD	558.95±35.07	557.83±34.91	556.70±35.25	555.96±35.13	544.00±37.75	557.09±35.16
KADIN						
	40-49	50-59	60-69	70-79	80	TOPLAM
GİB	16,34±2,71	16,33 ±2,99	16,39±3,24	16,04±3,44	15,6±3,75	16,3±3,05
SKB	121.80±21.09	132.27±22.65	140.37±24.05	145.43±24.48	147.05±25.1	132.93±24.33
DKB	77,41 ± 11,83	82,33 ± 11,88	83,96 ± 11,86	85,91 ± 13,01	85,88 ± 10,82	81,76 ± 12,35
VKİ	28.23±4.79	29.74±4.92	29.64±4.81	28.49±4.95	25.87±4.03	29.05 ± 4.91
SKKD	554.73±34.11	551.29±33.18	553.23±33.28	548.36±35.87	542.68±40.31	552.38±33.93
TOPLAM						
	40-49	50-59	60-69	70-79	80	TOPLAM
GİB	16.27±2.75	16.21±3.02	16.13±3.23	15.82±3.64	15.12±3.81	16.13±3.13
SKB	121.55±19.89	130.13±21.41	137.6±23.43	141.38±23.77	141.68±24.87	131.59±23.11
DKB	77,37±11,46	81,46 ± 11,31	82,97 ± 11,46	83,78 ±12,22	83,64±11,41	81,15 ± 11,76
VKİ	27.86±4.69	28.9±4.89	28.64±4.80	27.31±4.70	25.90±3.91	28.2± 4.81
SKKD	555.62±34	553.20±33.80	554.39 ± 33.9	551.33±35.73	543.26±38.88	553.76±34.35

Sigara ve Alkol Kullanımına Göre GİB Dağılımı

Cinsiyet farkı olmaksızın toplamda baktığımızda sağ gözde sigara içmeyen gruptaki GİB 16.10 ± 3.12 mm Hg, içen gruptaki GİB ise 16.21 ± 3.14 mm Hg idi. Sol gözde sigara içmeyen gruptaki GİB 16.02 ± 3.17 mm Hg, içen gruptaki GİB ise 16.07 ± 3.18 idi. Her iki gözde de GİB açısından içen ve içmeyen gruplar arasında fark yoktu ($p > 0.05$)(Şekil 4.26)

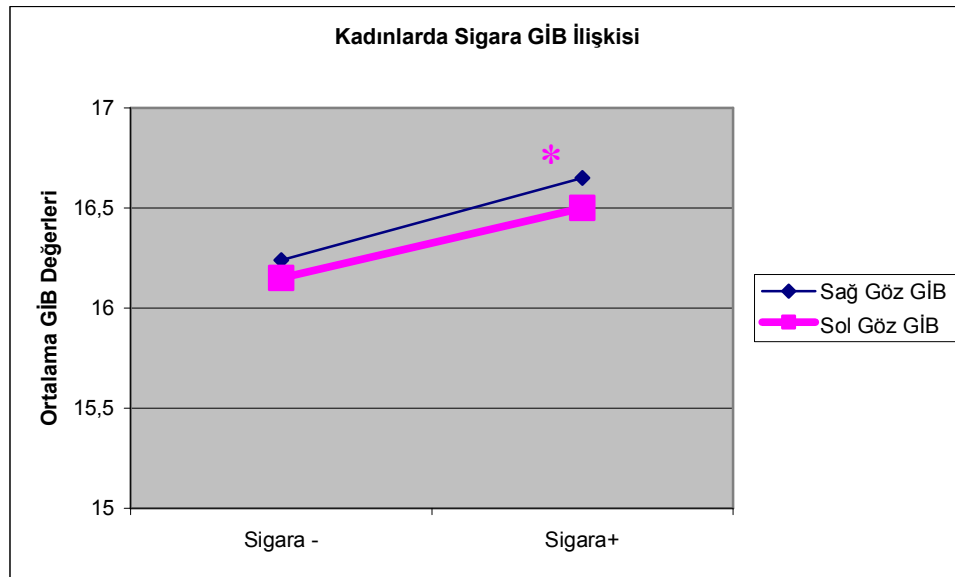
Tablo 4.12. Sigara GİB İlişkisi.

		Sigara-	Sigara+	
kadın	Sağ Göz	16.24 ± 3.06	16.65 ± 2.94	$p < 0,05$
	Sol Göz	16.15 ± 3.08	16.50 ± 2.90	$p < 0,05$
erkek	Sağ Göz	15.63 ± 3.29	15.80 ± 3.26	$p > 0,05$
	Sol Göz	15.57 ± 3.43	15.68 ± 3.37	$p > 0,05$
toplam	Sağ Göz	16.10 ± 3.12	16.21 ± 3.14	$p > 0,05$
	Sol Göz	16.02 ± 3.17	16.07 ± 3.18	$p > 0,05$



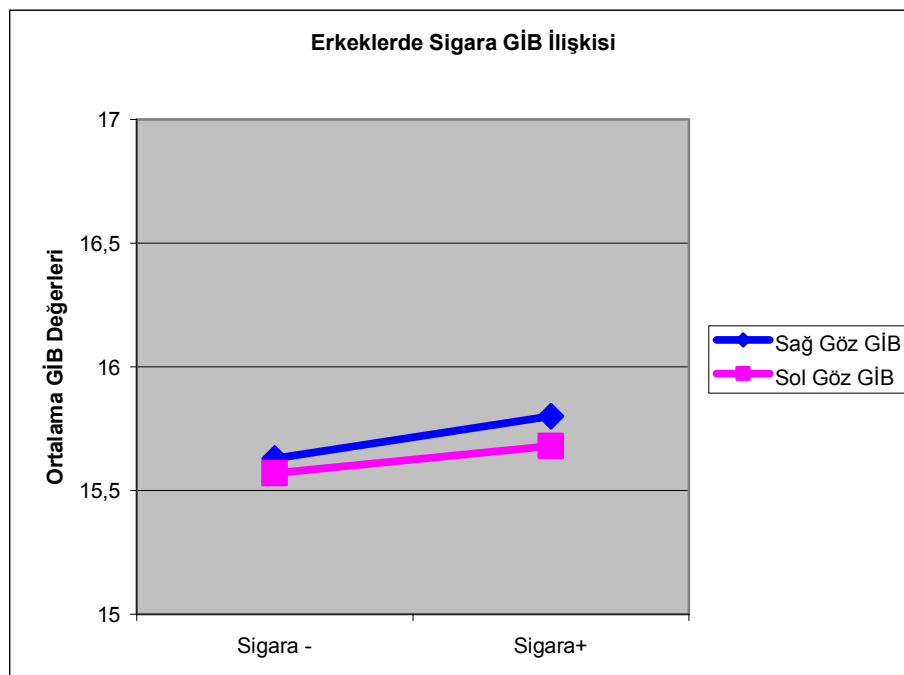
Şekil 4.26. Toplamda Sigara GİB İlişkisi.

Kadınlarda sigara içmeyenlerdeki sağ göz ortalama GİB 16.24 ± 3.06 mm Hg, içenlerde (%15) 16.65 ± 2.94 mm Hg idi. İçmeyenlerdeki sol göz ortalama GİB 16.15 ± 3.08 mm Hg, içenlerde 16.50 ± 2.90 mm Hg idi. Kadınlarda her iki gözde de sigara içen grupta GİB daha yüksekti ($p < 0.05$)(Şekil 4. 27).



Şekil 4.27. Kadınlarda Sigara GİB İlişkisi. *=($p < 0.05$)

Erkeklerde sigara içmeyenlerdeki sağ göz ortalama GİB 15.63 ± 3.29 , içenlerde (%38) 15.80 ± 3.26 mm Hg idi. İçmeyenlerdeki sol göz ortalama GİB 15.57 ± 3.43 , içenlerde 15.68 ± 3.37 mm Hg idi. Erkeklerde her iki gözde de sigara içen ve içmeyenler arasında fark saptanmadı ($p > 0.05$)(Şekil 4.28).

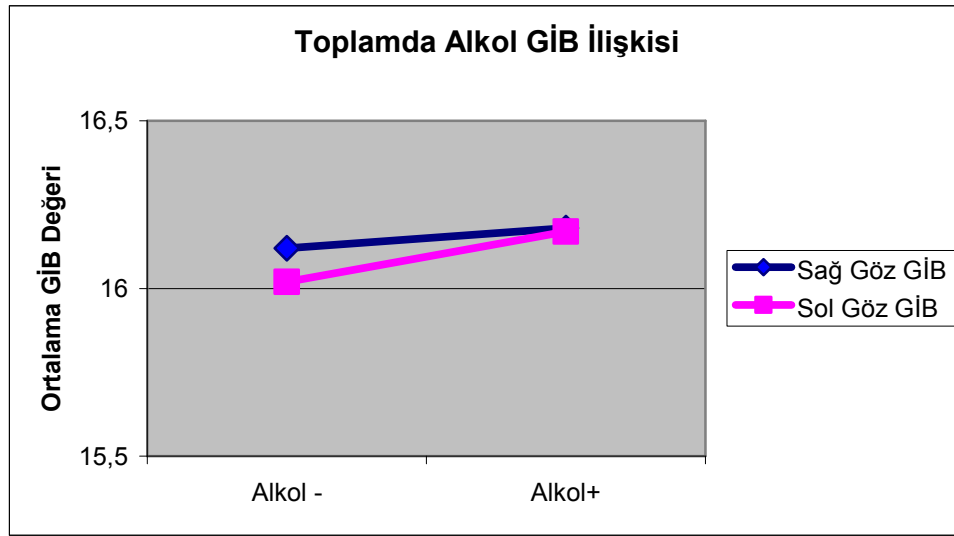


Şekil 4.28. Erkeklerde Sigara GİB İlişkisi

Cinsiyet farkı olmaksızın toplamda baktığımızda sağ gözde alkol kullanmayan gruptaki GİB 16.12 ± 3.13 mm Hg, kullanan gruptaki GİB ise 16.18 ± 3.11 mm Hg idi. Sol gözde alkol kullanmayan gruptaki GİB 16.02 ± 3.16 mm Hg, kullanan gruptaki GİB ise 16.17 ± 3.28 mm Hg idi. Her iki gözde de GİB açısından içen ve içmeyen gruplar arasında fark yoktu ($p > 0.05$)(Şekil 4.29)(Tablo 4.13).

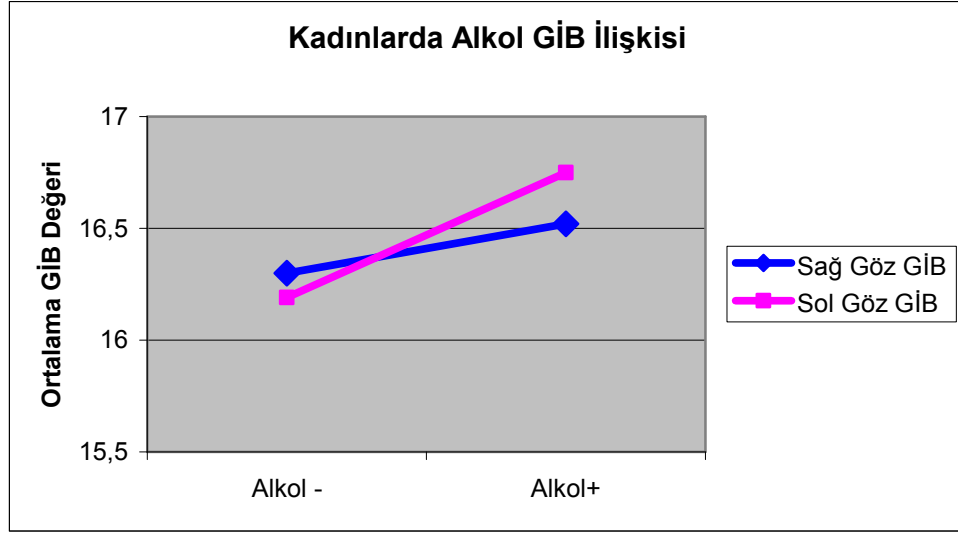
Tablo 4.13. Alkol GİB İlişkisi.

		Alkol-	Alkol+	
kadın	Sağ Göz	16.30 ± 3.05	16.52 ± 2.51	$p > 0,05$
	Sol Göz	16.19 ± 3.06	16.75 ± 2.73	$p > 0,05$
erkek	Sağ Göz	15.60 ± 3.29	16.13 ± 3.18	$p < 0,05$
	Sol Göz	15.49 ± 3.41	16.1 ± 3.34	$p < 0,05$
toplam	Sağ Göz	16.12 ± 3.13	16.18 ± 3.11	$p > 0,05$
	Sol Göz	16.02 ± 3.16	16.17 ± 3.28	$p > 0,05$



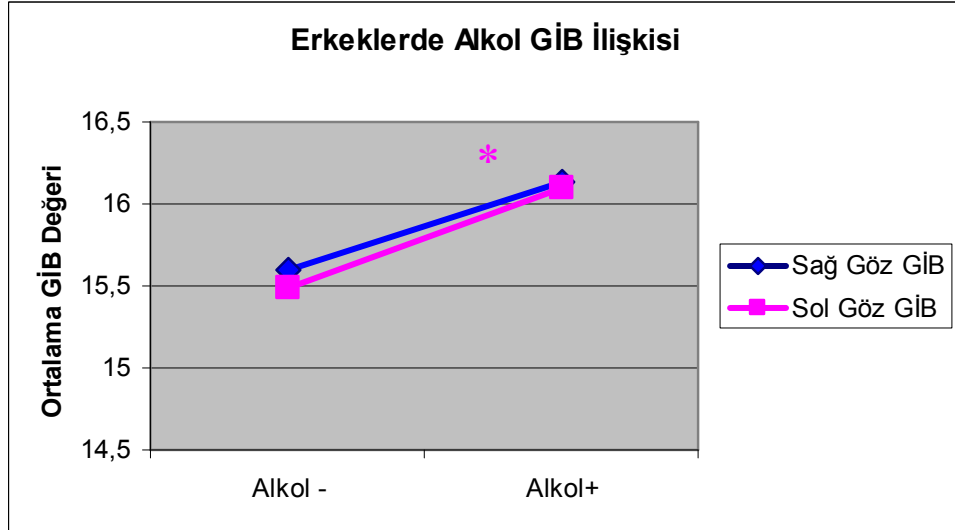
Şekil 4.29. Toplamda Alkol GİB İlişkisi.

Kadınlarda alkol kullanmayanlarda sağ göz ortalama GİB 16.30 ± 3.05 mm Hg, kullananlarda (%) 16.52 ± 2.51 mm Hg idi. İçmeyenlerdeki sol göz ortalama GİB 16.19 ± 3.06 mm Hg, içenlerde 16.75 ± 2.73 mm Hg idi. Kadınlarda her iki gözde de alkol kullanan ve kullanmayan grup arasında GİB açısından fark saptanmadı ($p > 0.05$)(Şekil 4.30).



Şekil 4.30. Kadınlarda Alkol GİB İlişkisi.

Erkeklerde alkol kullanmayanlarda sağ göz ortalama GİB 15.60 ± 3.29 mm Hg, kullananlarda (%20) 16.13 ± 3.18 mm Hg idi. Kullanmayanlarda sol göz ortalama 15.49 ± 3.41 mm Hg, kullananlarda 16.1 ± 3.34 mm Hg idi. Erkeklerde her iki gözde de alkol kullananlarda GİB daha yüksek bulundu ($p < 0.05$)(Şekil 4.31).



Şekil 4.31. Erkeklerde Alkol GİB İlişkisi. *** = ($p < 0.05$)

Sonuç olarak kadın cinsiyetin, SKB, SKK, DKB'nin diyabet öyküsünün, koyu iris renginin, VKİ'nin GİB'i pozitif yönde; yaş artışının ise negatif yönde

etkilediğini gördük. Kadınlarda ortalama GİB, SKB, DKB, VKİ'ini daha yüksek bulduk.

Tablo 4.14'te görüldüğü gibi multiple lineer regresyon analizi sonuçlarını değerlendirdiğimizde GİB'i pozitif etkileyen faktörler sırasıyla diyabet, kadın cinsiyet, VKİ, SKK, SKB idi. Yaş ile negatif ilişki saptanmışken; DKB'nın GİB üzerine etkisi saptanmamıştır.

Tablo 4.14. GİB'i Etkileyen Faktörlerin Multiple Lineer Regresyon Analiz Sonuçları.

Değişken	Etki Katsayısı	Standart Hata	p değeri
DM	0,482	0,161	0,003
Cinsiyet	0,298	0,121	0,014
VKİ	0,049	0,011	0,001
SKK	0,014	0,002	0,001
SKB	0,012	0,004	0,001
Yaş	-0,026	0,06	0,001
DKB	0,006	0,007	0,358

Diyabet, SKB ve VKİ ile GİB ilişkisi düzeltilmiş GİB ile yapılan regresyon analizlerinde de istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0.001$). Diyabet, SKB ve VKİ'nin sırasıyla regresyon analizindeki R^2 değerleri; 0.028, 0.101, 0.019 hesaplandı.

Regresyon analiz sonuçlarına göre çalışmamızın gücünü değerlendirdiğimizde $\alpha = 0.050:1.000$ bulundu ve gücü %100 bulduk. GİB ile ilişkili saptadığımız tüm parametreler GİB üzerine direkt etkili bağımsız değişkenler olarak bulundu.

5.TARTIŞMA

Optik sinir başı harabiyeti, spesifik görme alanı bozuklukları ile karakterize multifaktöriyel bir hastalık olan glokom için GİB yüksekliği risk faktörüdür. Glokom dünyadaki körlük nedenlerinin %20'sini oluşturur. Körlük nedenleri arasında ikinci sırada olup erken tanı ile önlenabilir körlük nedenidir(1-3).

Günümüzde dünyada ortalama 66,8 milyon kişide glokom olduğu ve bunların da yaklaşık 6,7 milyonunda glokoma bağlı görme kaybı geliştiği tahmin edilmektedir (3). 2020 yılında 79,6 milyon kişide glokom ve 11,1 milyon hastada görme kaybının gelişeceği düşünülmektedir (1). Glokomun nedenleri henüz çok açık olarak ortaya konmuş değildir. Bu nedenle birçok çalışma ilişkili risk faktörlerini belirlemeye çalışmıştır(4-12). Belirlenen risk faktörleri içinden en iyi bilinen ve kontrol altına alınabileceği düşünülen GİB'dir (5,8,13,14,15-20).

Yapılan çalışmalar GİB'i düşürmenin glokom riskini azaltabileceğini göstermiştir (21,22). Ayrıca normotansif hastalarda GİB'in düşürülmesinin görme alanındaki progresyonu yavaşlattığı saptanmıştır (23). GİB; esas olarak glokom ile ilişkili oküler bir parametre olduğu için (8,14,19,20) GİB düzeyini etkileyebilecek faktörleri belirlemek önemlidir. Bazı çalışmalarda beyaz ve siyah ırk toplumlarında GİB'in yaşla arttığı gösterilmiştir (7,25,26). Diğer çalışmalar ise başka değişkenlerle birlikte (ör: kan basıncı, VKİ, refraktif kusur, kalp hızı ve serum kolesterol) düşünüldüğünde GİB ve yaş arasında bir ilişki olmadığını öne sürmüştür (4,119). Aksine Shiose (56) ve Kawase (120); Japon popülasyonunda GİB ve yaş arasında negatif bir korelasyon bildirmiştir. Bu sonuçların; etnik gruplar veya çevresel etkiler arasındaki farklılıklarla ilişkili olabileceğini öne sürmüşlerdir. Bu nedenle GİB ve yaş arasındaki ilişki tartışmalıdır. GİB ile en çok ilişkili faktörlerin kan basıncı ve obezite ve ayrıca birçok başka fizyolojik faktör olduğu bildirilmiştir (4,56,121). Özellikle de sistolik kan basıncı olmak üzere kan basıncı ve GİB (4,7,9,54,115-118) ve ayrıca obezite ile GİB arasında pozitif ilişki bildirilmiştir (4,56,121).

Farklı etnik popülasyonlarda GİB dağılımını ve bununla ilişkili faktörleri belirlemek; dünyanın birçok bölgesinde glokom prevalansı ve ilişkili faktörlerdeki farklılıkların anlaşılmasına da yardımcı olabilir. Yaş, cinsiyet, VKİ, diyabet, sistemik kan basıncı, kornea kalınlığı, iris rengi ve alkol-sigara kullanımı (11,15,31) en çok üzerinde durulan faktörlerdir ancak GİB ile olan ilişkileri batı ve doğu popülasyonları arasında farklılıklar göstermektedir. Benzer etnik popülasyonlarda

bile farklılıklar saptanmıştır. Örneğin bir Japon çalışmasında ortalama GİB'in 40 yaş üzeri normal kişilerde 13.3 mm Hg olduğu bildirilirken (13) bir Kore çalışmasında ise ortalama GİB 15.5 mm Hg olarak bildirilmiştir (30).

Türk toplumunun yaşadığı coğrafya göz önüne alınırsa doğu ve batı populasyonları arasında geçiş bölgesinde yer almaktadır. Kendi Ortalama GİB değerimizi ve GİB ile ilişkili faktörleri saptamamız glokom açısından riskli hastaya yaklaşımımızı etkileyeceğini düşünmekteyiz.

GİB –Yaş- Cinsiyet Dağılımı

Çalışmamıza 5184 kişi dahil edildi. Hastaların 3683'ü kadın (%71), 1501'i erkek (%29) ve yaşları 40-94 (57.88 ± 10.57) arasında idi. Ortalama GİB sağ gözde 16.13 ± 3.13 ve sol gözde 16.03 ± 3.17 mm Hg ölçüldü. Yaş ortalaması kadınlarda 56.87 ± 10.30 ve erkeklerde 60.35 ± 10.82 idi. Kadınlar daha genç yaş ortalamasına sahipti ($p < 0.001$). Kadınlarda ortalama GİB 16.3 ± 3.05 mm Hg , erkeklerde ise 15.7 ± 3.28 idi (GİB Tono-Pen ile ölçüldü). GİB kadınlarda daha yüksek saptandı ($p < 0.001$). GİB yaşla azalma eğilimindeydi.

Yapılan populasyon çalışmalarına baktığımızda;

Barbados göz çalışması (25) siyah ırk ağırlıklı bir Amerikan toplulukta yapılmıştır. 40-84 yaş aralığında ortalama yaşın 58 olduğu, %57 sini bayanların oluşturduğu 4601 (%84) kişi çalışmaya alınmıştır. Bildirilen ırkların %93'ü siyah ırk, %4'ü melez (beyaz ve siyah ırk) ve %3'ü de beyaz veya diğer ırklardandı. Zenci, melez ve beyaz katılımcılarda ortalama GİB değerleri sırasıyla 18.7 ± 5.2 , 18.2 ± 3.8 ve 16.5 ± 3.0 mm Hg idi (GİB GAT ile ölçülmüştür). Erkeklerle göre kadınlardaki GİB değerleri anlamlı derecede daha yüksek olmakla birlikte bu farklılık büyük değilmiş ve ilerleyen yaşla GİB değerlerinde artış saptanmıştır. Yaştaki her 1 dekadlık artışla ortalama GİB'in yaklaşık 1 mm Hg arttığı bulunmuştur. Sağ ve sol göz arasında fark görülmemiştir.

Barbados çalışmasında (5) sadece siyah ırk ile yapılan çalışmayı incelediğimizde yaş ortalaması 57 (40-84) olan, %58,9'u kadınlardan oluşan 3752 kişi çalışmaya katılmıştır. Ortalama GİB 17.8 ± 3.5 mm Hg olup kadınlarda 18.0 ± 3.6 ve erkeklerde 17.6 ± 3.4 mm Hg olarak ölçümlü olup kadınlarda tüm yaş gruplarında erkeklerle göre daha yüksek bulunmuştur. Yaş arttıkça pozitif ilişkili olarak GİB artmıştır.

Baltimore çalışması (46) Baltimore bölgesinde yapılmıştır. 40 yaş ve üstü, 2913'ü beyaz, 2398'i siyah ırktan olan 5308 (katılım oranı %79.2) çalışmaya katılmıştır. Ortalama GİB siyahlarda 16 ± 4.18 mm Hg, beyazlarda ise 17.17 ± 3.35 mm Hg ölçülmüştür (GİB GAT ile ölçülmüştür).

Beaver Dam çalışmasında (4) 43 – 86 yaş grupları arasındaki % 55'i kadın olan 4926 (katılım oranı %83.14) hasta çalışmaya alınmıştır. Beyaz ırk ağırlıklı bir toplumda yapılmıştır. Kadınlardaki ortalama GİB 15.5 ve erkeklerde 15.3 mm Hg olup kadınlarda daha yüksek bulunmuştur (GİB GAT ile ölçülmüştür). Yaş arttıkça pozitif ilişkili olarak GİB artmıştır.

Rotterdam çalışması (122) Hollanda'nın Rotterdam kentinde yapılmış olup, 55 yaş ve üstü 4187 kişi çalışmaya alınmıştır. Ortalama GİB 14.7 ± 3.2 mm Hg olarak bulunmuştur (GİB GAT ile ölçülmüştür).

Rekjavik çalışması (77) İzlanda'da yapılmıştır. 50 yaş ve üzerinde %55'i kadın olan 925 kişi çalışmaya alınmıştır. Ortalama GİB erkeklerde 15.1 ± 3.3 , kadınlarda 15.8 ± 3.1 mm Hg olup kadınlarda daha yüksek bulunmuştur (GİB NKT ile ölçülmüştür). Yaş ile GİB arasında ilişki saptanmamıştır.

Egna- Neumarkt Çalışması (42) İtalya'nın Egna- Neumarkt bölgesinde yapılmıştır. 40 yaş ve üstü, %56'sının kadın olduğu 4297 (katılım oranı %73,9) kişi çalışmaya dahil edilmiştir. Gözler arasında belirgin fark saptanmamıştır. GİB erkeklerde $15,14 \pm 2.8$ ve kadınlarda 14.94 ± 2.6 mm Hg olup erkeklerde daha yüksek ölçülmüştür (GİB GAT ile ölçülmüştür). Her iki cinsiyette yaş arttıkça pozitif ilişkili olarak GİB artmıştır. GİB dağılım eğrisi Gaussian-like şeklinde bulunmuştur.

Blue Mountains çalışması (52) Avustralya –Sidney'de yapılmıştır. Ortalama yaşı 65 (≥ 50) olan %56.6'sını kadınların oluşturduğu 3260 kişi çalışmaya katılmıştır. Ortalama GİB 16.0 ± 2.62 mm Hg olup kadınlar ve erkekler arasında ortalama GİB açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yaş ile GİB arasında ilişki saptanmamıştır.

Melbourne projesi (24) Avustralya'nın Viktorya bölgesinde yapılmıştır. 40 yaş ve üstü, %53'ünün kadın olduğu, yaş ortalaması 59 olan 4576 kişi çalışmaya dahil edilmiştir. Ortalama GİB 14.2 ± 1.2 mm Hg olup yaş ile negatif ilişkili olarak azalmıştır (GİB Tono-pen ile ölçülmüştür). GİB dağılım eğrisi Gaussian-like şeklinde bulunmuştur.

Tehran çalışması (32) İran popülasyonunda yapılmıştır. Yaş ortalaması 33.6 ± 7.3 olan, 10 yaş ve üstünde ve 2267'si (%59.1) kadın 3834 (katılım oranı %70.3)

kişi çalışmaya alınmıştır. GİB ortalaması erkeklerde 14.4 ± 2.7 , kadınlarda 14.5 ± 2.5 mm Hg olup tüm populasyonda 14.5 ± 2.6 mm Hg bulunmuştur. Kadın erkek arası fark bulunmamıştır. 40 yaş ve üstünde ortalama GİB 15.1 ± 2.9 mm Hg ölçülmüştür (GİB GAT ile ölçülmüştür). Yaş artıkça pozitif ilişkili olarak GİB artmıştır. GİB dağılım eğrisi Gaussian-like şeklinde bulunmuştur.

Lee ve ark (30) tarafından Kore'de yapılan populasyon taramasına yaş ortalaması 47.6 ± 10.8 (20-84) olan, %49.4'ünü kadınların oluşturduğu 13.212 kişi katılmıştır. GİB ortalaması erkeklerde 16.1 ± 3.2 , kadınlarda 15.1 ± 2.9 olup tüm populasyonda 15.51 ± 3.1 mm Hg bulunmuştur (GİB NKT ile ölçülmüştür). Erkeklerde kadınlara göre daha yüksek saptanmıştır. GİB dağılım eğrisi Gaussian-like şeklinde bulunmuştur.

Oh S.ve ark.(68) Güney Kore'de yaptıkları çalışmaya % 43'ünü kadınların oluşturduğu 943 kişi katılmıştır. Ortalama yaş erkeklerde 44.8 ± 0.5 , kadınlarda 47.1 ± 0.6 olarak hesaplanmıştır. Ortalama GİB erkeklerde 15.7 ± 0.1 , kadınlarda ise 15.1 ± 0.1 mm Hg olarak ölçülmüştür. Erkeklerde yaş ortalaması daha düşük, GİB ise daha yüksek ölçülmüştür (GİB NKT ile ölçülmüştür). Yaş ile ilişki saptanmamıştır. Ancak sadece kadınlarda multiple lineer regresyon analizinde negatif ilişki bulunmuştur.

Tajimi göz çalışması (73,123) Japonya'nın Tajimi şehrinde yapılmıştır. 40 yaş üstü %61'i kadın 7313 kişi katılmıştır. Kadınların yaş ortalaması 55.6 ± 9.1 ve erkeklerin yaş ortalaması 57.8 ± 9.7 bulunmuştur. GA ile ölçülen ortalama GİB 14.1 ± 2.3 mm Hg ölçülmüştür. Sağ-sol göz ve kadın-erkek arasında fark bulunmamıştır. Yaşla GİB arasında ilişki saptanmamıştır

Shiose ve ark.(13) Japon toplumunda yapılan çalışmaya yaş ortalaması 58 ± 11.51 (≥ 40) olan, % 63'ünü kadınların oluşturduğu 8126 kişi katılmıştır (%50.5). Yaş ortalaması erkeklerde 59.0 ± 11.49 , kadınlarda 57.7 ± 11.49 bulunmuştur. GİB kadın ve erkeklerde sırasıyla 13.4 ± 3.0 , 13.1 ± 3.0 mm Hg olup kadınlarda daha yüksek ölçülmüştür (GİB NKT ile ölçülmüştür). Yaş artıkça GİB azalma eğilimine girmiştir.

Mori ve ark.(55)'nin Japonya'da yapmış oldukları çalışmaya yaş ortalaması 46.2 ± 9.3 (14-94) olan, % 37'sini kadınların oluşturduğu 70 139 kişi katılmıştır. Ortalama yaş erkeklerde 46.6 ± 9.3 , kadınlarda 45.5 ± 9.4 olarak hesaplanmıştır. Ortalama GİB erkeklerde 11.7 ± 2.6 , kadınlarda 11.4 ± 2.5 mm Hg olarak

ölçülmüştür. GİB erkeklerde kadınlara göre daha yüksek saptanmıştır. GİB yaşla negatif ilişkili saptanmıştır (GİB NKT ile ölçülmüştür).

Beijing çalışması (91) kuzey Çin'de yapılmıştır. Yaş ortalaması 56.20 ± 10.59 (40-101) olan, %56.4'ünü kadınların oluşturduğu 4439 (katılım oranı %83.4) kişi çalışmaya katılmıştır. Ortalama GİB 16.11 ± 3.39 mm Hg olup kadın erkek arasında fark saptanmamıştır (GİB NKT ile ölçülmüştür). GİB 55-64 yaş grubuna kadar artmış sonrasında düşme eğilimine girmiştir. GİB dağılımı ters U şeklinde bulunmuştur.

Çalışmaları değerlendirdiğimiz zaman bizim çalışmamızda olduğu gibi kadınların daha genç yaş ortalamasına sahip olduğu ve çalışmanın %50'den fazlasını oluşturduğu çoğunluğu 40 yaş üstü yapılmış populasyon taramalarıdır (Tablo 5.1). Çalışmamızda kadınların oranı %71 gibi yüksek bir değerdir. Kadınların büyük çoğunluğunun çalışmıyor olmasının bu sonuçtaki rolünün büyük olduğunu düşünmekteyiz. Tablo 5.1'i incelediğimizde %37-63 arasında değişen kadın oranlarını görmekteyiz. Genel anlamda baktığımızda batıdan doğuya doğru GİB ortalama değerlerinde düşüş ve yaşla ilişkide pozitiften negatife doğru gidış görmekteyiz. Türk toplumu doğu ve batı toplumları arasında kalmıştır. GİB ortalaması, cinsiyetler arasındaki farkı ve yaşla ilişkisi farklı toplumlarda farklı sonuçlar şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Değişik etnik gruplarda farklılık olduğu kadar aynı etnik gruplarda da farklılıklar saptanmıştır.

GİB; HA üretimine ve dışa akımına bağlıdır. Yaşlanmayla hem HA üretim hızı hem de HA dışa çıkış kolaylığı azalmaktadır. TA ve silyer kasta ekstrasellüler materyalde artış, değişim ve TA hücrelerinde kayıp olduğu ve bu değişikliklerin artmış dışa akım direnciyle uyumlu olduğu gösterilmiştir. Yaşlanma sürecinde TA'daki değişimler HA üretimindeki azalmadan önce meydana gelirse GİB artışı sonuç olarak karşımıza çıkar. Yukarıdaki çalışmalarda gördüğümüz gibi yaş artışı ile GİB arasındaki ilişkiler oldukça farklı olabilmektedir. Bu Batı ve Doğu ülkeleri arasında cinsiyet ve yaşla GİB arasındaki ilişki farklılığı; etnik etkilere, beslenme alışkanlıklarına, eğitim seviyesine, hormonal etkilere, çevresel koşullara ve yapısal özelliklere bağlanmıştır (56,121,124-126).

Survey çalışmalarında ortalama GİB değerlerinin 18.7 ve 11.4 mm Hg arasında olduğu gösterilmiştir (5,13,24,25,30,42,46,52,55,68,73,77,91,122,123). Çalışmamızda saptadığımız ortalama GİB değeri bu sınırlar içinde bulunmaktadır.

Tablo 5.1. Populasyon Çalışmalarının Özellikleri.

Çalışmanın Adı	Yapıldığı Ülke ve Yılı	Yaş Sınırı	Ölçüm Yöntemi	Kadın Oranı	Gruplar	Ortalama GİB	Toplam Sayı
Barbados	ABD, 1988-92	40-84	GAT	58%	K-S	18.0 ± 3.6	3752
					E-S	17.6 ± 3.4	
					T-S	17.8 ± 3.5	
Baltimore	ABD, 1985-88	≥40	GAT		B	17.17 ± 3.35	5308
					S	16 ± 4.18	
Beaver Dam	ABD,	43-84	GAT	55%	K	15.5 ± 3.3	4926
					E	15.3 ± 3.4	
					T	15.3 ± 3.2	
Rotterdam	Hollanda, 1991-93	≥55	GAT		T	14.7 ± 3.2	4187
Rejkavik	İzlanda	≥50	NKT	55%	K	15.8 ± 3.1	925
					E	15.1 ± 3.3	
Egna-Neumarkt	İtalya	>40	GAT	56%	K	14.94 ± 2.6	4297
					E	15,14 ± 2.8	
Blue Mountains	Avustralya, 1992-94	49-97	GAT	57%	T	16.0 ± 2.62	3260
Melbourne Projesi	Avustralya, 1992-96	≥40	Tono-Pen	53%	T	14.2 ± 1.2	4576
Tehran Çalışması	İran, 2002	≥10	GAT	59%	K	14.5 ± 2.5	3834
					E	14.4 ± 2.7	
					T	14.5 ± 2.6	
Lee ve ark	Kore, 1997-2000	20-84	NKT	49,40%	K	15.1 ± 2.9	13212
					E	16.1 ± 3.2	
					T	15.51 ± 3.1	
Oh S.ve ark	Güney Kore		NKT	43%	K	15.1 ± 0.1	943
					E	15.7 ± 0.1	
Tajimi Çalışması	Japonya	>40		61%	T	14.1 ± 2.3	7313
Shiose	Japonya	≥40	NKT	63%	K	13.4 ± 3.0,	8126
					E	13.1 ± 3.0	
Mori ve ark	Japonya	14-94	NKT	37%	K	11.4 ± 2.5	70139
					E	11.7 ± 2.6	
Beijing çalışması	Kuzey Çin	40-101	NKT	%56.4	T	16.11 ± 3.39	4439
Çalışmamız	Türkiye, 2002-5	40-94	Tono-Pen	71%	K	16.3 ± 3.05	5184
					E	15.7 ± 3.28	
					T	16.13 ± 3.13	

(K=kadın, E=erkek, T=toplam, S=siyah ırk, B=beyaz ırk) GAT=Goldmann Aplanasyon Yöntemi, NKT=Non Kontakt Tonometre)

GİB-SKB-DKB

Çalışmamızda cinsiyet ayrımı yapmaksızın değerlendirdiğimizde; SKB 140 mm Hg'in altında olanlarda GİB $15,91 \pm 3,1$, 140 mm Hg ve üzerinde olanlarda (%35) $16,51 \pm 3,12$ mm Hg idi. 140 mm Hg ve üzerinde GİB anlamlı olarak daha yüksekti ($p < 0.001$). SKB'de 10 mm Hg'lık artışın GİB'de 0.15 mm Hg'lık artışla beraber olduğu görüldü.

Cinsiyet ayrımı yapmaksızın toplamda ortalama SKB değeri 131.59 ± 23.11 mm Hg idi Yaş attıkça SKB artmaktaydı. 70-79 ile 80 yaş grubu arasındaki fark anlamlı değildi ($p > 0.05$). Kadınlardaki ortalama SKB 132.93 ± 24.33 mm Hg idi. Yaş arttıkça SKB'de artmaktaydı. Ancak 70-79 ile 80 yaş grubu arasında fark anlamlı değildi ($p > 0.05$). Erkeklerde ortalama SKB 128.29 ± 19.41 mm Hg idi. Yaş arttıkça sistolik basınçta artmaktaydı. Ancak 70-79 ile 80 yaş grubu arasında ve 60-69 ile 80 yaş grubu arasındaki fark anlamlı değildi ($p > 0.05$). 50-59, 60-69, 70-79 , 80 yaş ve üzerinde kadınlarda SKB daha fazla olup ($p < 0.001$, 80 yaş ve üzerinde $p < 0.05$) 40-49 yaş grubunda iki cinsiyet arasında fark yoktu ($p > 0.05$). Toplamda baktığımızda kadınlarda SKB erkeklere göre daha fazlaydı ($p < 0.001$).

DKB 90 mm Hg ve üzerinde olanlarda; daha düşük olanlara göre GİB daha yüksekti ($p < 0.001$). DKB 90 mm Hg altında olanlarda GİB $15,99 \pm 3,09$ mm Hg, 90 mm Hg ve üzerinde olanlarda $16,43 \pm 3,15$ mm Hg idi. DKB ile GİB arasındaki pozitif ilişki multiple lineer regresyon analizinde kaybolmuştu.

Cinsiyet ayrımı yapmaksızın toplamda ortalama DKB değeri 81.15 ± 11.76 mm Hg idi. Yaş attıkça DKB mm Hg artmaktaydı. 60 yaş üzerindeki değerler arasında istatistiksel fark yoktu ($p > 0.05$).

Kadınlardaki ortalama DKB 81.76 ± 12.35 mm Hg idi. Yaş arttıkça DKB artmaktaydı. Ancak 70-79 ile 80 yaş grubu arasında ve 60-69 ile 80 yaş grubu arasındaki fark anlamlı değildi ($p > 0.05$).

Erkeklerde ortalama DKB 79.64 ± 9.99 mm Hg idi. Yaş arttıkça DKB artmaktaydı. 60 yaş üzerindeki değerler arasında istatistiksel fark yoktu ($p > 0.05$). 50-59, 60-69, 70-79 , 80 yaş ve üzerinde kadınlarda DKB daha fazla olup ($p < 0.05$) 40-49 yaş grubunda iki cinsiyet arasında fark yoktu ($p > 0.05$). Toplamda baktığımızda kadınlarda DKB erkeklere göre daha yüksekti ($p < 0.001$).

Barbados çalışmasında(5) hipertansiyon hikayesi ve SKB GİB ile pozitif ilişkili bulunmuştur. DKB ile saptanan pozitif ilişki multiple lineer regresyon analizinde gösterilememiştir. Hipertansiyon öyküsü olmayanlarda GİB $17.5 \pm 3,3$ mm Hg, hipertansiyon tedavisi alanlarda (%39) ise $18,4 \pm 3,8$ mm Hg saptanmıştır. SKB 134 mm Hg ve altında olanlarda GİB 17.2 ± 3.2 , 134 mm Hg ve üzerinde olanlarda (%47) 18.5 ± 3.8 mm Hg bulunmuştur. SKB yüksek olan grupta GİB bizim çalışmamızda olduğu gibi anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır. Bu pozitif ilişkinin artan kan basıncı ile birlikte hümor aköz yapımındaki artışa bağlanabileceği düşünülmüştür.

Blue Mountain (52) göz çalışmasında ortalama GİB 16 ± 2.62 mm Hg bulunmuştur. 50-59 yaş grubunda ortalama GİB 15.85 ± 2.52 mm Hg, ortalama SKB 138.0 ± 17.8 mm Hg iken 80 yaş ve üstünde ortalama GİB 16.1 ± 2.89 mm Hg, ortalama SKB 156.0 ± 24.8 mm Hg olarak bulunmuştur. GİB ile SKB arasındaki pozitif ilişki multiple lineer regresyon analizinde de devam etmiştir. DKB ile de benzer sonuçlar bulunmuştur. Cinsiyetler arası fark bulunmamıştır. Yaşla GİB arasında ilişki saptanmamıştır. SKB ve DKB yaşla artmıştır.

Egna-Neumarkt çalışmasında (42) GİB ile SKB ve DKB arasında pozitif ilişki saptanmıştır. 40-49 yaş grubunda ortalama GİB 14.71 ± 2.47 mm Hg, ortalama SKB 134.76 ± 16.93 mm Hg ve ortalama DKB 85.48 ± 9.56 mm Hg iken 70-79 yaş grubunda ortalama GİB 15.39 ± 2.86 mm Hg ortalama SKB 155.54 ± 21.33 mm Hg ve ortalama DKB 86.65 ± 9.25 mm Hg olarak bulunmuştur. GİB ile SKB arasındaki ilişki yaşın etkisi düzeldikten sonra da devam etmiştir. SKB'deki 10 mm Hg artış GİB'de 0.24 mm Hg artışa neden olduğu saptanmıştır.

Nomura ve ark.(54) yaptığı bir çalışmada GİB ile SKB arasında pozitif ilişki saptanmıştır. 70 yaşından küçük erkeklerde ve kadınlarda SKB ile birlikte anlamlı derecede GİB artışı gözlenirken DKB ve GİB arasında benzer bir ilişki sadece erkeklerde ve 4. dekattan 6. dekada kadar görülmüştür. Bu yaş grubunda erkeklerde GİB'e karşı DKB için pozitif bir regresyon katsayısı bulunmuştur. Diğer etkenlere göre düzeltmeden sonra kadınlarda DKB ve GİB arasında bir ilişki saptanmamıştır.

Bu çalışmada elde edilen ortalama GİB; erkeklerde 11.9 ± 2.5 ve kadınlarda 11.5 ± 2.4 mm Hg ölçülmüştür. Yaşla GİB negatif ilişkili saptanmıştır. Ortalama SKB erkeklerde 119.1 ± 15.5 , kadınlarda 112.4 ± 15.8 mm Hg bulunmuştur. Ortalama DKB ise erkeklerde 71.3 ± 11.1 , kadınlarda 65.3 ± 10.6 mm Hg

bulunmuştur. Yaş, GİB, kan basıncı; kadınlara göre erkeklerde anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Özellikle de kadınlarda olmak üzere sistolik ve diastolik kan basınçları yaşla birlikte artmıştır.

Nomura ve ark.(90) yaptığı diğer bir Japon toplumundaki çalışmada ortalama GİB değerini 13 ± 2.6 mm Hg, ortalama SKB'yi 121.6 ± 18.9 mm Hg, DKB'yi 74.6 ± 11.1 mm Hg olarak bulmuşlardır. Hipertansiyon hikayesi, SKB, DKB ve GİB arasında pozitif ilişki saptamışlardır. Tanjong Pagar çalışması (88) 39 yaş üstü Çin toplumunda yapılmıştır. GİB ile yaş, SKB, DKB arasında pozitif ilişkili bulunmuştur. DKB ilişkisi bizim çalışmamızda olduğu gibi multiple lineer regresyon analizinde saptanmamıştır. Cinsiyetler arası fark bulunmamıştır. SKB'deki 10 mm Hg artış GİB'de 0.3 mm Hg artışa neden olmuştur. Ortalama GİB 40-49 yaşında 14.5 ± 3.0 mm Hg iken 80 yaş üstünde 16.7 ± 4.7 mm Hg ölçülmüştür. Ortalama SKB 40-49 yaşında 123.8 ± 18.8 mm Hg, 80 yaş üstünde ise 157.2 ± 28.4 mm Hg bulunmuştur.

Lee ve ark.(30) yaptığı Kore popülasyon çalışmasında GİB; ortalama kan basıncı($1/3$ SKB + $2/3$ DKB) ile pozitif ilişkili bulunmuştur. Erkeklerde ortalama GİB ve ortalama kan basıncı daha yüksek saptanmıştır. GİB ortalaması erkeklerde 16.1 ± 3.2 , kadınlarda 15.1 ± 2.9 mm Hg olup tüm popülasyonda 15.51 ± 3.1 mm Hg bulunmuştur. Ortalama SKB; erkeklerde 124.7 ± 18.1 , kadınlarda 122.0 ± 20 mm Hg, toplamda 123.3 ± 19.1 mm Hg , ortalama DKB erkeklerde 78.0 ± 11.3 , kadınlarda 75.1 ± 11.7 , toplamda 76.6 ± 11.6 mm Hg olarak ölçülmüştür. GİB yaşla azalırken SKB'de artış saptanmıştır.

Mori ve ark.(55) yaptığı Japon toplumundaki çalışmada GİB'in SKB, DKB ile pozitif; yaşla negatif ilişkili olduğu saptanmıştır. Ortalama DKB, SKB ve GİB erkeklerde kadınlara göre daha yüksek saptanmıştır. Ortalama GİB erkeklerde 11.7 ± 2.6 , kadınlarda 11.4 ± 2.5 , toplamda 11.6 ± 2.6 mm Hg olarak ölçülmüştür. Ortalama SKB erkeklerde 120.7 ± 15.4 , kadınlarda 113.7 ± 15.8 ve toplamda 118.0 ± 15.9 mm Hg bulunmuştur. Ortalama DKB erkeklerde 72.9 ± 11.5 , kadınlarda 66.8 ± 11.0 ve toplamda 70.6 ± 11.7 mm Hg bulunmuştur.

Oh S. ve ark.(68) Güney Korede yaptıkları popülasyon çalışmasında GİB ile DKB, SKB arasında pozitif ilişki saptamışlardır. Ortalama GİB erkeklerde 15.7 ± 0.1 , kadınlarda ise 15.1 ± 0.1 mm Hg olarak ölçülmüştür. Erkeklerde yaş ortalaması daha düşük, GİB ise daha yüksek ölçülmüştür. Ortalama SKB erkeklerde 123.4 ± 0.6 ,

kadınlarda 118.7 ± 0.9 mm Hg ve ortalama DKB erkeklerde 76.1 ± 0.4 , kadınlarda 72.4 ± 0.6 mm Hg olarak ölçülmüştür. Kan basıncı $\geq 130/85$ olanlarda GİB 16.5 ± 0.3 ve $<130/85$ olanlarda 15.4 ± 0.2 mm Hg olarak ölçülmüştür. Erkeklerde yaş ortalaması daha düşük GİB, SKB, DKB ise daha yüksek ölçülmüştür.

Beaver Dam (4) göz çalışması 43-84 yaş grubunda %52.2'sini kadınların oluşturduğu 4926 (83.14) kişide yapılmıştır. Ortalama GİB kadınlarda 15.5 ± 3.3 , erkeklerde 15.3 ± 3.4 mm Hg olup kadınlarda daha yüksek saptanmıştır. GİB; yaş, SKB ve DKB ile pozitif ilişkili bulunmuştur.

Değişik toplumlarda yapılan çalışmaları incelediğimizde büyük çoğunluğunun bizim çalışmamızda bulduğumuz sonuçlara benzer bulgulara ulaştığını görmekteyiz. Ancak aynı etnik grupta yapılmış çalışmalarda bile ortalama GİB, SKB, DKB sonuçlar yakın olsa dahi farklı çıkabildiğini görmekteyiz.

Bizim çalışmamızda olduğu gibi yukarıda bahsedilen çalışmaların hemen hepsinde GİB ile SKB ve DKB arasında pozitif ilişki saptanmıştır. Bazı çalışmalarda bizim bulgularımızdaki gibi DKB ile olan ilişki lineer regresyon analizinden sonra gösterilememiştir. Yaş ile SKB, DKB pozitif ilişkili bulunmuştur. Hangi cinsiyette SKB ve/veya DKB ortalaması yüksek ise o cinsiyette GİB ortalaması daha yüksek ölçülmüştür.

Artan sistemik kan basıncı ile paralel olarak GİB'deki yükselme değişik mekanizmalar aracılığıyla açıklanmaya çalışılmıştır. GİB ile SKB, DKB arasındaki ilişki birçok araştırmacı tarafından gösterilmesine rağmen aralarındaki etkileşim net olarak gösterilememiştir. En çok üzerinde durulan ve kabul gören görüşler ise şu şekildedir: GİB; artan kan basıncı ile pozitif ve bağımsız olarak ilişkilidir ve bunun mekanizması; kan basıncı artışının silier arter basıncı artışı yoluyla aköz hümörün filtrasyon fraksiyonunu arttırması ve böylece GİB artışı ile sonuçlanması olarak değerlendirilmiştir (120,121,9). Bazı araştırmacılar ise sempatetik tonus artışı, sklerotik değişiklikler ve serum kortikosteroidlerin rolü olduğunu öne sürmüştür (119).

GİB-VKİ:

Çalışmamızda VKİ 25 ve altında olanlarda GİB 15.73 ± 3.25 mm Hg, 25'in üstündeki değerlerde ise 16.33 ± 3.02 mm Hg olarak ölçüldü. VKİ arttıkça GİB de artmaktaydı ($p < 0.001$).

Kadınlardaki ortalama VKİ değeri $29.05 \pm 4.91 \text{ kg/m}^2$ idi. 40-70 yaş arası VKİ'deki artış 70 yaş üzerinde azalma eğilimindeydi.

Erkeklerde ortalama VKİ değeri $26.31 \pm 3.92 \text{ kg/m}^2$ idi. İlk 3 yaş grubu arasında belirgin fark olmamakla birlikte 70 yaş ve üzerinde azalma eğilimindeydi.

40-49, 50-59, 60-69, 70-79 yaş gruplarında kadınlarda VKİ daha fazla olup ($p < 0.001$) 80 yaş ve üzerinde iki cinsiyet arasında fark yoktu ($p > 0.05$). Toplamda baktığımızda kadınlarda VKİ erkeklere göre daha fazlaydı ($p < 0.001$).

Cinsiyet ayrımı yapmaksızın toplamda ortalama VKİ değeri $28.2 \pm 4.81 \text{ kg/m}^2$ idi. 40-49 yaş grubunda 27.86 ± 4.69 , 50-59'da 28.9 ± 4.89 , 60-69'da 28.64 ± 4.80 , 70-79'da 27.31 ± 4.70 , 80 ve üzerinde $25.90 \pm 3.91 \text{ kg/m}^2$ olup gruplar arasında fark anlamlıydı ($p < 0.001$). 40-70 yaş arası VKİ'deki artış 70 yaş üzerinde azalma eğilimindeydi.

Barbados çalışmasında (5) yüksek bir obesite prevalansı bildirilmiştir. Obesite; hipertansiyon ve diyabet ile ilişkili olmakla birlikte büyük vücut bedeni ve GİB arasındaki ilişkinin bu 2 değişkenden bağımsız olduğu saptanmıştır. Barbados'ta erkeklerde $VKİ \leq 25$ olanlarda GİB $17.4 \pm 3.4 \text{ mm Hg}$, $VKİ > 25$ olanlarda ise $17.8 \pm 3.5 \text{ mm Hg}$ bulunmuştur. Kadınlarda $VKİ \leq 27.7$ olanlarda GİB $17.9 \pm 3.7 \text{ mm Hg}$, $VKİ > 27.7$ olanlarda ise GİB $18.0 \pm 3.6 \text{ mm Hg}$ ölçülmüştür. Bu sonuçlar yorumlanırken bazı obez bireylerde GİB ölçümündeki zorlukların göz önünde bulundurulmasına dikkat çekilmiştir.

Blue Mountain (52) çalışmasında kan basıncına göre düzeltmeden sonra VKİ'nin GİB üzerine bir etkisi olmadığı görülmüştür.

Nomura ve ark.(54) yaptığı bir çalışmada GİB ile 3.dekaddaki erkekler ve 7. dekaddaki kadınlar hariç 70 yaşından küçük kadın ve erkeklerde VKİ ile birlikte GİB'in anlamlı derecede arttığı gösterilmiştir. Tüm olgularda GİB yaşla birlikte anlamlı derecede azalmış ve hem kadınlarda hem de erkeklerde VKİ ile birlikte GİB anlamlı derecede artmıştır. Ortalama GİB ve VKİ; kadınlara göre erkeklerde anlamlı derecede daha yüksekti. Bu çalışmada erkeklerde ortalama VKİ $23.1 \pm 2.8 \text{ kg/m}^2$, kadınlarda ortalama VKİ $21.7 \pm 2.9 \text{ kg/m}^2$ ölçülmüştür.

Nomura ve ark.(90) yaptığı diğer bir Japon toplumundaki çalışmada GİB ve VKİ pozitif ilişki gösterilmiş olup ortalama VKİ $23 \pm 3 \text{ kg/m}^2$ ölçülmüştür.

Tanjong Pagar çalışması (85)'da ise multiple lineer regresyon analizi sonunda VKİ ile GİB arasında bir ilişki saptanmamıştır.

Lee ve ark.(30) yaptığı Kore populasyon çalışmasında GİB ve VKİ arasında pozitif ilişki gösterilmiştir. Ortalama VKİ erkeklerde 23.9 ± 2.9 , kadınlarda 23.7 ± 3.1 , toplamda 23.8 ± 3.0 kg/m² ölçülmüştür. Kadınlarda yaşla birlikte VKİ lineer artış söz konusuysen erkeklerde benzer bir artış gözlenmemiştir. Düzeltilmiş VKİ ile GİB arasında pozitif ilişki erkeklerde devam ederken kadınlarda saptanmamıştır. Erkeklerde ortalama GİB ve ortalama VKİ daha yüksek saptanmıştır.

Mori ve ark.(55) yaptığı Japon toplumundaki çalışmada GİB'in VKİ ile pozitif; yaşla negatif ilişkili olduğu saptanmıştır. Ortalama GİB erkeklerde 11.7 ± 2.6 , kadınlarda 11.4 ± 2.5 , toplamda 11.6 ± 2.6 mm Hg olarak ölçülmüştür. Ortalama VKİ erkeklerde 22.9 ± 2.8 , kadınlarda 21.6 ± 2.8 ve toplamda 22.4 ± 2.8 kg/m² bulunmuştur. Ortalama VKİ ve GİB erkeklerde kadınlara göre daha yüksek saptanmıştır. VKİ erkeklerde 35 -60 yaş arası hızlı bir şekilde artış gösterirken, kadınlarda 60 yaşına kadar yavaş seyirli bir artış göstermiş ve her iki cinsiyette 65 yaş üzerinde azalmaya başlamış ve aradaki fark kaybolmuştur.

Oh S. ve ark.(68) Güney Kore'de yaptıkları populasyon çalışmasında GİB ile VKİ arasında pozitif ilişki bulmuşlardır. Ortalama GİB erkeklerde 15.7 ± 0.1 , kadınlarda ise 15.1 ± 0.1 mm Hg olarak ölçülmüştür. Ortalama VKİ erkeklerde 24.7 ± 0.1 , kadınlarda 23.5 ± 0.2 kg/m² hesaplanmıştır. Erkeklerde, GİB ve VKİ daha yüksek ölçülmüştür.

Beaver Dam (4) ve Melbourne (24) göz çalışmalarında GİB ile VKİ arasında pozitif ilişki saptanmıştır.

Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler ile yukarıda bildirilen literatürlerin sonuçları benzerdir. Kadın ve erkek gruplarında ortalama VKİ yüksek bulunan cinsiyet grubunda GİB daha yüksek saptanmıştır. Çalışmaların çoğunda erkeklerde ortalama VKİ yüksek saptanmasına rağmen bizim çalışmamızda bayanlarda daha yüksek VKİ ve GİB bulunmuştur. VKİ kadınlarda yaşla pozitif ilişkili bulunmuşken erkeklerde böyle bir ilişki saptanmamıştır. Türk toplumunun ırksal ve genetik faktörlerinin yanısıra beslenme alışkanlıklarının yüksek kolesterolü olmasının, eğitim düzeyinin, iş gücü sahibi olmanın, sosyoekonomik faktörlerin ve özellikle menapoz dönemindeki kadınlarda VKİ'deki belirgin artışın hormonal faktörlerin etkisi altında olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmalarda obezite ve GİB arasındaki ilişki için bazı açıklamalar öne sürülmüştür. Obezitenin aşırı intraorbital adipoz doku, kan viskozitesinde artış,

episkleral venöz basınç artışı ve sonuçta aköz akımında azalma nedeniyle GİB'i arttırdığı düşünülmektedir. Çünkü obez kişilerde kortikosteroid sekresyonu artar, aşırı yağla bağlı orbital basınç artışı; episkleral venöz basıncı artırarak akımı azaltabilir (68,120,121,5,56). Obez bireylerde artan kan viskozitesi TA'da direnç oluşturarak ayrıca GİB artışına neden olabilir. Yüksek kilolar beraberinde kan basıncını arttırarak siliyer arterlerdeki basıncın yükselmesine sebep olur ve sonuç olarak artmış ultrafiltrasyon artan GİB'in nedeni olabilir. Literatüre baktığımızda GİB ve kolesterol düzeyi arasında pozitif korelasyon bildiren çalışmalar mevcuttur (4,7). VKİ ile GİB arasındaki ilişkinin insülin direnci ve GİB arasındaki ilişkinin bir yansıması olabileceğini düşünenler de vardır (55). Bunun için daha ileri çalışmalar gerekmektedir. Obez kişilerde GİB ölçüm zorluğu da gözden kaçmamalıdır.

GİB-Diyabet

Çalışmamızda diyabet hikayesi olanların oranı %13 olarak bulundu.

Diyabet hikayesi olanlarda GİB ortalama değeri 16.65 ± 3.14 mm Hg olup diyabetik olmayanlarda 16.05 ± 3.12 mm Hg idi. Her iki gözde fark anlamlıydı ($p < 0.001$). Multiple lineer regresyon analizinde GİB ile güçlü pozitif ilişki saptandı. SKB, yaş, VKİ'ine göre düzeltme yapıldıktan sonra bile GİB üzerine en etkili faktör olarak bulundu.

Barbados çalışmasında (5) diyabet hikâyesi; GİB ile pozitif ilişkilidi. Barbados'ta diyabet hikayesi olanların oranı %17 olup ortalama GİB 19.2 ± 4.0 mm Hg bulunmuştur. Diyabet hikayesi olmayanlarda ise GİB 17.6 ± 3.4 mm Hg olarak hesaplanmış olup iki grup arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Ayrıca glikolize hemoglobin düzeyleri hesaplanmıştır ve GİB ile glikolize hemoglobin düzeyleri arasında pozitif ilişki gösterilmiştir.

Blue Mountain (52) çalışmasında diyabet hikayesi olanların oranı %7.3 olup ortalama GİB değeri 16.52 ± 2.67 bulunmuştur. Diyabet hikayesi olmayanlarda ise GİB 15.94 ± 2.61 mm Hg olarak hesaplanmış olup iki grup arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Multiple lineer regresyon analizlerinde diyabet GİB arasındaki pozitif ilişki devam etmiştir.

Beaver Dam (4,12) çalışmasında diyabet hikayesi olanların oranı %10 olup ortalama GİB değeri 16.0 ± 3.6 mm Hg bulunmuştur. Diyabet hikayesi olmayanlarda

ise GİB 15.3 ± 3.3 mm Hg olarak hesaplanmış olup iki grup arasındaki fark anlamlı saptanmıştır.

Oh S. ve ark.(68) Güney Korede yaptıkları çalışmada açlık kan glukozu 110 mg/dl üstünde ve altında olanlarda GİB ölçülmüştür. Açlık kan glukozu ≥ 110 mg/dl (%17) olanlarda GİB 16.5 ± 0.3 mm Hg, <110 olanlarda ise 15.5 ± 0.1 mm Hg olup anlamlı fark bulunmuştur. Her iki cinsiyette de fark anlamlı saptanmıştır. Açlık kan glukozu da GİB ile pozitif bir ilişki göstermiştir; ancak bu 2 durum için etiyolojik bağlantının açık olmadığı belirtilmiştir.

Rotterdam çalışmasında (17), diyabet hikayesi olanların oranı %6.3 olup ortalama GİB değeri 14.86 ± 2.91 mm Hg bulunmuştur. Diyabet hikayesi olmayanlarda ise GİB 14.52 ± 3.08 mm Hg olarak hesaplanmış olup iki grup arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Cinsiyetler arası fark bulunmamıştır.

Baltimore çalışması (16) 40 yaş üstü zenci ve beyaz popülasyonda yapılmış 5308 kişilik popülasyon çalışmasıdır. Diyabet hikayesi pozitifliği beyazlarda %10.6, zencilerde %17.2 olarak bulunmuştur. Diyabet öyküsü olmayanlarda ortalama GİB 17.42 ± 0.06 , insülin kullanan diyabetlerde ortalama GİB 17.84 ± 0.28 mm Hg ve insülin kullanmayan diyabetiklerde ortalama GİB 17.96 ± 0.19 mm Hg bulunmuştur.

Diyabet ile GİB arasında ilişki olmadığına dair yayınlanmış literatürler de mevcuttur (97,98). Bir çalışmada ise diyabet ile negatif ilişki bildirilmiştir (99).

Çalışmalarda bildirilen diyabet oranı %6-17 arasında değişmektedir. Çalışmamızdaki diyabet oranı bu değerler arasında saptanmıştır. Çalışmaların büyük çoğunluğunda diyabet hikayesi, glikolize hemoglobin düzeyi ile GİB arasında pozitif ilişki bulunmuştur.

Diyabet ve GİB arasındaki ilişki bu konuyla ilgili çok fazla çalışma yapılmış olmasına rağmen henüz net olarak açıklanamamıştır. En çok üzerinde durulan ve kabul gören görüşler; diyabetteki otonomik disfonksiyon ve HA'da artmış olan glukozun etkisidir. Diyabetteki otonomik disfonksiyon (127) ve kan glukozu yüksekliğinin indüklediği osmotik gradient ve sonuçta intraoküler boşluğa sıvı yüklenmesi GİB artışının nedeni olarak öne sürülmüştür (106). Ayrıca humör aközdeki yükselmiş glukoz düzeyinin TA'da fibronektin sentezini ve birikimini arttırarak dışa akımı azaltması nedeniyle GİB'in yükseldiğini öne süren araştırmacılar mevcuttur (128,129). Ayrıca artmış kan glukozu seviyesinin lens

kalınlığını arttırarak ön kamara derinliğinin azalmasına ve buna bağlı GİB artışı olabileceğini düşünenlerde mevcuttur.

GİB-Sigara-Alkol

Çalışmamızda cinsiyet farkı olmaksızın toplamda baktığımızda sağ gözde sigara içmeyen gruptaki GİB 16.10 ± 3.12 , içen gruptaki GİB ise 16.21 ± 3.14 mm Hg idi. Sol gözde sigara içmeyen gruptaki GİB 16.02 ± 3.17 , içen gruptaki GİB ise 16.07 ± 3.18 idi. Her iki gözde de GİB içen ve içmeyen gruplar arasında fark yoktu ($p > 0.05$).

Kadınlarda sigara içmeyenlerdeki sağ göz ortalama GİB 16.24 ± 3.06 , içenlerde (%15) 16.65 ± 2.94 mm Hg idi. İçmeyenlerdeki sol göz ortalama GİB 16.15 ± 3.08 , içenlerde 16.50 ± 2.90 mm Hg idi. Kadınlarda her iki gözde de sigara içen grupta GİB daha yüksekti ($p < 0.05$).

Erkeklerde sigara içmeyenlerdeki sağ göz ortalama GİB 15.63 ± 3.29 , içenlerde (%38) 15.80 ± 3.26 mm Hg idi. İçmeyenlerdeki sol göz ortalama GİB 15.57 ± 3.43 , içenlerde 15.68 ± 3.37 idi. Erkeklerde her iki gözde de sigara içen ve içmeyenler arasında fark saptanmadı ($p > 0.05$).

Cinsiyet farkı olmaksızın toplamda baktığımızda sağ gözde alkol kullanmayan gruptaki GİB 16.12 ± 3.13 , kullanan gruptaki GİB ise 16.18 ± 3.11 mm Hg idi. Sol gözde alkol kullanmayan gruptaki GİB 16.02 ± 3.16 , kullanan gruptaki GİB ise 16.17 ± 3.28 idi. Her iki gözde de GİB içen ve içmeyen gruplar arasında fark yoktu ($p > 0.05$).

Kadınlarda alkol kullanmayanlarda sağ göz ortalama GİB 16.30 ± 3.05 , kullananlarda (%1) 16.52 ± 2.51 mm Hg idi. İçmeyenlerdeki sol göz ortalama GİB 16.19 ± 3.06 , içenlerde 16.75 ± 2.73 mm Hg idi. Kadınlarda her iki gözde de alkol kullanan ve kullanmayan grup arasında GİB açısından fark saptanmadı ($p > 0.05$).

Erkeklerde alkol kullanmayanlarda sağ göz ortalama GİB 15.60 ± 3.29 , kullananlarda (%20) 16.13 ± 3.18 mm Hg idi. Kullanmayanlarda sol göz ortalama 15.49 ± 3.41 , kullananlarda 16.1 ± 3.34 mm Hg idi. Erkeklerde her iki gözde de alkol kullananlarda GİB daha yüksek bulundu ($p < 0.05$).

Barbados çalışmasında (5) mevcut sigara tüketimi kadınların %1.1'inde ve erkeklerin %15'inde bildirilmiştir. Kadınlarda sigara içen ve içmeyeyen gruptaki ortalama GİB sırasıyla; 17.9 ± 3.5 ve 18.0 ± 3.6 mm Hg olarak bulunmuş olup

anlamli fark saptanmamıştır. Erkeklerde sigara içen ve içmeyen grupta ortalama GİB ise sırasıyla 18.1 ± 3.7 mm Hg ve 17.5 ± 3.4 mm Hg olup fark anlamlı saptanmıştır. Multiple lineer regresyon analizinde ise sigara içimi ve GİB arasında pozitif ilişki saptanmıştır. Alkol tüketimi ise kadınların %4'ünde ve erkeklerin %33'ünde bildirilmiştir. Kadınlarda alkol içen ve içmeyen gruptaki ortalama GİB sırasıyla; 17.9 ± 3.5 ve 18.0 ± 3.6 mm Hg olarak bulunmuş olup anlamlı fark saptanmamıştır. Erkeklerde alkol içen ve içmeyen grupta ortalama GİB ise sırasıyla 17.9 ± 3.3 ve 17.4 ± 3.5 mm Hg olup fark anlamlı saptanmıştır. Cinsiyete göre gruplandırıldığında sigara ve alkolün GİB ile ilişkisi sadece erkeklerde bulunmuş, bayanlarda bulunmamıştır. Bu bulgu tesadüfî olabilse de eski makaleler alkol ve glokom arasındaki gibi sigara ve oküler hipertansiyon ve sigara ile glokom arasında da ilişkiler göstermiştir, ama açıklayıcı mekanizmalar yoktur.

Yoshida ve ark.(130) yaptığı Japonya popülasyon çalışmasında her gün alkol kullanımı kadınların %10.6'ında ve erkeklerin %15.9'unda bildirilmiştir. Kadınlarda alkol içen ve içmeyen gruptaki ortalama GİB sırasıyla; 12.9 ± 0.8 ve 11.9 ± 0.3 mm Hg olarak bulunmuştur. Erkeklerde alkol içen ve içmeyen grupta ortalama GİB ise sırasıyla 13.4 ± 0.2 ve 12.2 ± 0.3 mm Hg saptanmıştır. Her gün sigara kullanımı kadınların %1.4'ünde ve erkeklerin %32.2'sinde bildirilmiştir. Kadınlarda sigara içen ve içmeyen gruptaki ortalama GİB sırasıyla; 16.4 ± 2.0 ve 12.3 ± 0.3 mm Hg olarak bulunmuştur. Erkeklerde sigara içen ve içmeyen grupta ortalama GİB ise sırasıyla 13.6 ± 0.2 ve 12.8 ± 0.2 mm Hg saptanmıştır. Alkol ve sigara kullanımı sadece erkeklerde GİB ile pozitif ilişkili saptanmıştır. Kadınlarda ilişki saptanmamış olması kadınlardaki sayının az olmasına bağlanmıştır.

Blue Mountain çalışmasında (67) sigara içenlerde (%15.8) ortalama GİB 16.34 ± 0.13 mm Hg, içmeyenlerde 16.03 ± 0.07 mm Hg olup aradaki fark anlamlı saptanmıştır(erkeklerde).

Nomura ve ark.(90) yaptığı çalışmada sigara içiminin GİB üzerine etkisi olmadığı saptanmıştır.

Beaver Dam(4) ve Melbourne (24) çalışmasında GİB ile alkol ve sigara kullanımı arasında ilişki saptanmamıştır.

Bizim çalışmamızda sigara kullanımı kadınların %15'inde ve erkeklerin %38'inde bildirilmiştir. Sadece kadınlarda GİB ile pozitif ilişki saptadık yapılan

çalışmaların sonuçlarına baktığımızda GİB ve sigara kullanımı arasında çelişkili sonuçlar vardır.

Sigara GİB ilişkisi hakkında değişik yorumlar mevcuttur. Sigara içiminin kan basıncını arttırarak değil kan hematokrit düzeyini arttırarak GİB üzerine etkili olduğu düşünülmüştür ve içilen sigara miktarı ile hematokrit düzeyi arasında pozitif ilişki saptanmıştır (130). Artmış hematokritin kan viskozitesinde artışa ve bunun sonucu olarak TA'da artmış akım direncine bağlı olarak GİB'i arttırdığı düşünülmektedir.

Bir başka çalışmada sigara içiminin GİB artışını destekleyen trankraniyal Doppler ultrasonda oftalmik artere nikotin verilerek gösterilmiştir (131). Nikotin metabolik ve vasküler etkileri ile periferel küçük damarlarda vazospazma yol açar(132) gözde ise episkleral vende vazokonstriksiyon yaparak humor aközün trabeküler ağıdan akımını engellediği öne sürülmüştür(133).

Çalışmamızda alkol kullanımı kadınların %1'inde erkeklerin %20'sinde bildirilmiştir. Sadece erkeklerde GİB ile pozitif ilişki saptadık. Kadınlarda alkol kullanımının az olması istatistiksel olarak anlamlı bir sonuca ulaşmamızı engellemiş olabilir. Yapılmış çalışmalarda alkol kullanımı GİB ilişkisi için farklı sonuçlar bildirilmiş olup GİB üzerine etkisi ile ilgili olarak net bilgiler mevcut değildir.

Sigara ve alkol kullanımının GİB ile ilişkisinin değerlendirilmesi ve net mekanizmaların ortaya çıkarılabilmesi için ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

GİB-SKK

Cinsiyet ayrımı yapmaksızın toplamda sağ göz ortalama SKK değeri 553.76 \pm 34.35 μ m idi. 40-49 yaş grubunda 555.62 \pm 34.34, 50-59'da 553.20 \pm 33.80, 60-69'da 554.39 \pm 33.9, 70-79'da 551.33 \pm 35.73, 80 ve üzerinde 543.26 \pm 38.88 olup gruplar arasında fark anlamlıydı (p <0.05). Yaş arttıkça SKK azalma eğilimindeydi. 40-49 ile 70-79, 80 ve üzeri yaş grupları arasında, 50-59 ile 80 ve üzeri yaş grupları arasında, 60-69 ile 80 ve üzeri yaş grupları arasındaki fark anlamlı saptandı (p <0.05).

Kadınlardaki ortalama sağ gözdeki SKK 552.38 \pm 33.93 μ m idi. 40-49 yaş grubunda SKK 554.73 \pm 34.11, 50-59'da 551.29 \pm 33.18 , 60-69'da 553.23 \pm 33.28, 70-79'da 548.36 \pm 35.87, 80 ve üzerinde 542.68 \pm 40.31 μ m olup gruplar arasında fark anlamlıydı (p <0.05). Yaş arttıkça SKK azalmaktaydı. 40-49 ile 50-59, 70-79, 80 ve üzerinde gruplar arası fark anlamlıydı (p <0.05).

Erkeklerde ortalama sağ gözdeki SKK $557.09 \pm 35.16 \mu\text{m}$ idi. 40-49 yaş grubunda 558.95 ± 35.07 , 50-59'da 557.83 ± 34.91 , 60-69'da 556.70 ± 35.25 , 70-79'da 555.96 ± 35.13 , 80 ve üzerinde $544.00 \pm 37.75 \mu\text{m}$ olup gruplar arasında fark saptanmadı ($p > 0.05$).

40-49,60-69, 80 ve üzeri yaş gruplarında sağ göz SKK cinsiyetler arasında fark yoktu ($p > 0.05$). 50-59, 70-79 yaş gruplarında erkeklerde SKK daha yüksekti ($p < 0.05$). Toplamda baktığımızda erkeklerde SKK kadınlara göre daha fazlaydı ($p < 0.001$).

Barbados çalışmasında (79) ortalama SKK kadın, erkek ve toplamda sırasıyla; 529 ± 37.9 , 532.1 ± 38.0 ve $530.5 \pm 38.0 \mu\text{m}$ bulunmuştur. Toplamda ortalama SKK; 50-59 yaşlarında $533.3 \pm 37.2 \mu\text{m}$ 'den 60-69 yaş arasında $532.4 \pm 38.6 \mu\text{m}$ 'ye ve 70 yaş ve üzerinde ise $525.0 \pm 37.8 \mu\text{m}$ 'ye düşmüştür. SKK ve yaş arasında ters bir ilişki gözlenirse de erkekler ve kadınlar arasında korneal kalınlık açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Barbadosta katılımcılarının büyük kısmı ırklarının siyah az bir kısmı ise melez ve beyaz olduğunu kendileri bildirmiştir. Ortalama GİB'i n en yüksek değeri siyahlarda (16.7 mm Hg), daha sonra melez (16.1 mm Hg) ve beyaz katılımcılarda (14.6 mm Hg) ölçülmüştür. Bununla birlikte beyaz katılımcılara göre siyah katılımcılarda kornea kalınlığı daha ince olma eğiliminde bulunmuştur (ortalama $545.2 \mu\text{m}$ 'ye karşılık $529.8 \mu\text{m}$). Bu çalışmada SKK ve GİB arasındaki ilişki siyah ve melez katılımcılarda sıfıra yakın olmakla birlikte çalışmanın az sayıdaki beyaz katılımcısı arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki saptanmıştır (GAT ve pakimetri kullanılmıştır).

Rotterdam çalışması(74)'nda ortalama SKK $537.4 \mu\text{m}$ saptanmıştır. Gözler ve cinsiyetler arasında fark saptanmamış olup yaşla ilişkili bulunmamıştır. SKK'daki $10 \mu\text{m}$ artış GİB'de 0.19 mm Hg artışa neden olduğu ve SKK ile GİB arasında pozitif ilişki saptanmıştır (Ultrason pakimetri ve GAT kullanılmıştır).

Ali A. Ve ark.(75) Kanada yaptıkları çalışmada ortalama SKK kadın, erkek ve toplamda sırasıyla 545.3 ± 2.6 , 548.7 ± 2.8 ve $547.3 \pm 2.0 \mu\text{m}$ olarak bulunmuştur. SKK'daki $10 \mu\text{m}$ artış GİB'de 0.194 mm Hg artışa neden olduğu ve SKK ile GİB arasında pozitif ilişki saptanmıştır (Tono-Pen ve ultrason pakimetre kullanılmıştır).

Suzuki ve ark.(73) Tajimi çalışması ortalama SKK $517.5 \pm 29.8 \mu\text{m}$ bulunmuştur. SKK erkeklerde($521.5 \pm 30.3 \mu\text{m}$) kadınlardan ($514.4 \pm 29.0 \mu\text{m}$) daha

yüksek saptanmış olup yaş ile negatif ilişkili bulunmuştur. Erkeklerde ve sol gözde daha yüksek saptanmıştır. SKK'daki 10 µm artış GİB'de 0.12 mm Hg artışa neden olduğu ve SKK ile GİB arasında pozitif ilişki saptanmıştır (Speküler mikroskop ve GAT kullanılmıştır).

Foster p. Ve ark(81) Moğolstanda yaptıkları populasyon çalışmasında 40 yaş üstü populasyonda ortalama SKK sağ ve sol gözde sırasıyla; 495 ± 32 , 514 ± 32 µm bulunmuştur. SKK bakımından cinsiyetler arası fark bulunmamıştır. SKK'daki 10 µm artış GİB'de 0.18 mm Hg artışa neden olduğu ve SKK ile GİB arasında pozitif ilişki saptanmıştır (optikal pakimetri ve GAT kullanılmıştır).

Rejckjavik çalışmasında (77) ortalama SKK 527 ± 39 µm bulunmuştur. SKK'nın cinsiyet ve yaşla ilişkisi saptanmamıştır. SKK'daki 10 µm artış GİB'de 0.22 mm Hg artışa neden olduğu ve SKK ile GİB arasında pozitif ilişki saptanmıştır (ön segment fotoğraf sistemi ve NKT kullanılmıştır).

Çalışmaların sonuçlarına baktığımızda kornea kalınlığında her 10 µm'lik artışın GİB'de 0,11 ve 0,71 mm Hg arasında değişen artışlara neden olduğu saptanmıştır (72-76,80,82,84). Çalışmamızda kornea kalınlığı ile GİB arasında her iki gözde pozitif korelasyon bulduk ($p < 0.001$). SKK'da 10 µm artışın sağ GİB'de 0.15 mm Hg sol GİB'de ise 0,19 mm Hg artışa neden olduğunu gördük. SKK; yaşla birlikte azalma eğilimindeydi. Literatürle sonuçlarımız benzerdir. GİB ile SKK arasındaki pozitif ilişkiyi kornea yapısında bulunan kollajen fibrillerden ve bunun sonucu değişen korneal rijiditeye bağlayanlar vardır. Kollajen fibrillerin artması ve bunun sonucu olarak kalın, rijid kornea yapısının oluşmasının GİB'i arttırdığını savunanlar mevcuttur (74). Korneal rijiditenin yaşla beraber değiştiğini ve GİB değerlerini etkilediği düşünülmektedir. SKK üzerine sadece yaşın değil ırksal, genetik, sosyoekonomik ve çevresel faktörlerin de etkili olduğu öne sürülmüştür(81). Sistemik hastalıkların da özellikle diyabetin SKK üzerine etkili olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (11,120).

GİB-İris Rengi

Göz rengi beş ayrı grupta sınıflandırıldı ve her grubun GİB'le ilişkisi değerlendirildi. Sağ ve sol göz benzer sonuçlar elde edildi. GİB mavi renk gözlerde 15.8 ± 3.08 , yeşil gözlerde 16.3 ± 3.06 , kahverengi gözlerde 16.23 ± 3.13 , ela gözlerde 16.11 ± 2.81 ve siyah gözlerde 18.1 ± 2.8 ve mm Hg olarak ölçüldü.

Gruplar arasında istatistiksel olarak fark anlamlıydı ($p < 0.05$). Koyu renk gözlerde GİB daha yüksek ölçüldü. En düşük değer mavi gözlerde bulundu.

Blue Mountain çalışmasında (95) ortalama GİB mavi, gri, açık kahverengi ve koyu kahverengi gözlerde sırasıyla; 15.92 ± 0.07 , 16.05 ± 0.09 , 16.07 ± 0.13 , 16.47 ± 0.15 mm Hg olarak bulunmuş olup koyu renk gözlerde GİB daha yüksek ölçülmüştür. İris pigmentasyonu ve GİB pozitif ilişkili bulunmuştur.

Melbourne çalışmasında (24) ortalama GİB mavi/gri, mavi/gri/yeşil, yeşil/açık kahverengi ve koyu kahverengi gözlerde sırasıyla; 14.2 ± 1.26 , 14.4 ± 1.25 , 14.2 ± 1.22 , 14.6 ± 1.25 mm Hg olarak bulunmuş olup koyu renk gözlerde GİB daha yüksek ölçülmüştür. Yeşil/açık kahve gözlere göre mavi/gri/yeşil renkli gözlerde daha yüksek GİB bulunmuş. İris pigmentasyonu ve GİB pozitif ilişkili bulunmuştur.

Tehran çalışmasında (32) sarı/yeşilden koyu kahve gözlere iris pigmentasyonu ile artan bir GİB paterni gösterilmiştir, ama gri/mavi gözlerdeki GİB değerleri oldukça yüksek ve koyu kahve gözlerde elde edilenler civarında bulunmuştur.

Semes ve ark. yaptığı çalışmada (78) göz renginin GİB üzerine etkili olmadığını saptamıştır. Beyazlarda ortalama GİB mavi, yeşil ve kahverengi gözlerde sırasıyla; 15.2 ± 3.1 , 15.4 ± 3.1 , 14.7 ± 2.9 mm Hg olarak bulunmuştur.

Beaver Dam çalışmasında (4) GİB ile iris rengi arasında ilişki saptanmamıştır.

Bizim çalışmamızda GİB ile iris pigmentasyonu arasında pozitif ilişki vardı. Koyu iris pigmentasyonu TA'da birikim oluşturarak direnç artışına ve HA dışı akımı üzerine etkili olabilir diye düşünüyoruz. Pigment dispersiyon sendromunda olduğu gibi artmış pigmentasyon GİB yükselmesiyle karşımıza çıkabilir düşüncesindeyiz. Siyah ırkta beyaz ırka göre GİB'in yüksek bulunması da koyu pigmentli gözlerde GİB'in daha yüksek olduğunun bir göstergesi olabilir. GİB ve iris pigmentasyonu arasındaki ilişkiyi tam olarak açıklayabilen bir mekanizma mevcut değildir. Literatürde GİB ve iris pigmentasyonu arasındaki ilişki için farklı sonuçlar bulunmaktadır.

Sonuç olarak günümüzde glokomun kalıcı görsel hasar oluşturmasını önleyebilmek için en iyi bilinen ve tedavi edilebilen risk faktörü olan GİB'i etkileyen faktörlerin belirlenmesi gerekmektedir. Çalışmamızda diyabet öyküsünün, kadın cinsiyetin, VKİ, SKK, SKB, DKB'nin ve koyu iris renginin GİB'i pozitif yönde; yaş

artışının ise negatif yönde etkilediğini gördük. Sigara ve alkol kullanımının GİB üzerine belirgin etkisinin olmadığı bulduk.

Kadınlarda ortalama GİB, SKB, DKB, VKİ'ini daha yüksek bulduk. Çalışmamızın Ortalama GİB değerleri batı ve doğu toplumlarında yapılmış çalışmaların değerleri arasında idi.

Literatürleri değerlendirdiğimizde batı toplumlarından doğu toplumlarına doğru GİB değerlerinde düşme eğilimi görmekteyiz (Tablo 5.1). Bizim çalışmamızın sonucunda bulduğumuz ortalama GİB değeri coğrafi konumumuzla benzerlik göstermektedir. Batı ve doğu toplumlarının GİB değerleri arasında yer almaktadır. Her iki toplumun irksal, genetik özellikleri, beslenme alışkanlıkları, ortalama SKB, VKİ, DKB, SKK, ekonomik şartları ve çevresel faktörleri birbirinden oldukça farklıdır. GİB'deki farklılığın nedeni bu şekilde açıklanabilir. Batı toplumlarının doğu toplumlarına göre diyabet öyküsünün, ortalama SKB, DKB, VKİ değerlerinin daha yüksek olması ve kolesterolden zengin diyetle beslenme GİB değerlerinin daha yüksek bulunmasını açıklar şekildedir.

Kendi hastalarımızı değerlendirme ve tedavi etmede daha doğru yaklaşımlar için Türk toplumunun GİB dağılımını ve GİB üzerine etkili faktörlerini saptamak amacıyla benzer çalışmaların yapılması gerektiği düşüncesindeyiz.

6. SONUÇ

Göz içi basıncı (GİB), glokom gelişiminde önemli bir risk faktörüdür. Çalışmamızda Eskişehir bölgesinde 40 yaş üstü popülasyonda GİB dağılımını ve demografik, oküler ve sistemik faktörlerin GİB üzerine olan etkilerini değerlendirmeyi amaçladık.

Bu çalışma, Eylül 2002 ve Mart 2005 tarihleri arasında Eskişehir ili Kaymaz Beldesi, Esentepe, Şirintepe ve Osmangazi Semtlerine bağlı sağlık ocakları kayıtlarından ulaşılan 40 yaş ve üstündeki %71'i kadın olan toplam 5184 (yaş ortalaması 57.88 ± 10.57) olgu ile yapıldı. Hastalara öncelikle oküler, demografik özelliklerine ve sistemik hastalıklarına yönelik geniş içerikli anket uygulandı. Sonrasında görme alanı testi, fundus fotoğrafı çekimi, GİB ve SKK ölçümleri yapıldı.

Ortalama GİB sağ gözde 16.13 ± 3.13 mm Hg ve sol gözde 16.03 ± 3.17 mm Hg ölçüldü. Yaş ortalaması kadınlarda 56.87 ± 10.30 ve erkeklerde 60.35 ± 10.82 olup kadınların daha genç yaş ortalamasına sahip olduğu görüldü. Kadınlarda ortalama GİB 16.3 ± 3.05 mm Hg, erkeklerde ise 15.7 ± 3.28 mm Hg ölçüldü. Erkeklerde ortalama SKB, DKB, VKİ, SKK sırasıyla; 128.29 ± 19.41 mm Hg, 79.64 ± 9.99 mm Hg, 26.31 ± 3.92 kg/m², 557.09 ± 35.16 µm bulundu. Kadınlarda ise ortalama SKB, DKB, VKİ, SKK sırasıyla; 132 ± 24.33 mm Hg, 81.76 ± 12.35 mm Hg, 29.05 ± 4.91 kg/m², 552.38 ± 33.93 µm ölçüldü. Kadınlarda ortalama GİB, SKB, DKB ve VKİ erkeklere göre daha yüksek bulundu. SKK ise erkeklerde daha yüksekti. Her iki cinsiyette ve toplamda yaş artışı ile GİB düşme eğilimindeydi.

Sonuç olarak diyabet öyküsünün, kadın cinsiyetin, VKİ, SKK, SKB, DKB'nin ve koyu iris renginin GİB'i pozitif yönde; yaş artışının ise negatif yönde etkilediği görüldü. Sigara ve alkol kullanımının GİB üzerine belirgin etkisinin olmadığı bulundu.

KAYNAKLAR

1. Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol*. 2006 Mar;90(3):253-4.
2. Leske MC. The epidemiology of open-angle glaucoma. *Am J Epidemiol*. 1983 Aug;118(2):166-91.
3. Quigley HA. Number of people with glaucoma worldwide. *Br J Ophthalmol*. 1996 May;80(5):389-93.
4. Klein BE, Klein R, Linton KL. Intraocular pressure in an American community. The Beaver Dam Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1992 Jun;33(7):2224-8.
5. Wu SY, Leske MC. Associations with intraocular pressure in the Barbados Eye Study. *Arch Ophthalmol*. 1997 Dec;115(12):1572-6.
6. Bonomi L, Marchini G, Marraffa M, Bernardi P, Morbio R, Varotto A. Vascular risk factors for primary open angle glaucoma: the Egna-Neumarkt Study. *Ophthalmology*. 2000 Jul;107(7):1287-93.
7. Klein BEK, Klein R. Intraocular pressure and cardiovascular risk variables. *Arch ophthalmol* 1981;99:837-839.
8. Leske MC, Connell AM, Wu SY, et al: Risk factors for open-angle glaucoma. The Barbados Eye Study. *Arch Ophthalmol* 113:918_24, 1995 .
9. Leske MC, Podgor MJ. Intraocular pressure, cardiovascular risk variables, and visual field defects. *Am J Epidemiol* 1983; 118: 280-287 .
10. Leske MC, Warheit-Roberts L, Wu SY. Open-angle glaucoma and ocular hypertension: the Long Island Glaucoma Case-Control Study. *Ophthalmic Epidemiol* 1996; 3: 85-96 .
11. Mitchell P, Smith W, Chey T, Healey PR. Open-angle glaucoma and diabetes. The Blue Mountains Eye Study, Australia. *Ophthalmology* 1997; 104: 712-718.

12. Mitchell P, Smith W, Chey T, Healey PR. Open-angle glaucoma and diabetes. The Blue Mountains Eye Study, Australia. *Ophthalmology* 1997; 104: 712-718.
13. Shiose Y, Kitazawa Y, Tsukahara S, Akamatsu T, Mizokami K, Futa R, Katsushima H, Kosaki H Epidemiology of glaucoma in Japan--a nationwide glaucoma survey. *Jpn J Ophthalmol.* 1991;35(2):133-55.
14. Leske MC, Connell AM, Wu SY, Nemesure B, Li X, Schachat A, Hennis A. Incidence of open-angle glaucoma: the Barbados Eye Studies. The Barbados Eye Studies Group. *Arch Ophthalmol.* 2001 Jan;119(1):89-95.
15. Sommer A, Tielsch JM, Katz J, et al. Relationship between intraocular pressure and primary open angle glaucoma among white and black Americans. The Baltimore Eye Survey. *Arch Ophthalmol* 109:1090_5, 1991.
16. Tielsch JM, Katz J, Quigley HA, Javitt JC, Sommer A. Diabetes, intraocular pressure, and primary open-angle glaucoma in the Baltimore Eye Survey. *Ophthalmology* 1995; 102: 48-53.
17. Dielemans I, de Jong PT, Stolk R, Vingerling JR, Grobbee DE, Hofman A. Primary open-angle glaucoma, intraocular pressure, and diabetes mellitus in the general elderly population. The Rotterdam Study. *Ophthalmology* 1996; 103: 1271-1275.
18. Leske MC. The epidemiology of open-angle glaucoma: a review. *Am J Epidemiol.* 1983 Aug;118(2):166-91.
19. Sommer A. Intraocular pressure and glaucoma. *Am J Ophthalmol.* 1989 Feb 15;107(2):186-8.
20. Mitchell P, Smith W, Attebo K, et al. Prevalence of open angle glaucoma in Australia. The Blue Mountain Eye Study *Ophthalmology* 1996;103:1661-9.
21. Gordon MO, Beiser JA, Brandt JD, Heuer DK, Higginbotham EJ, Johnson CA, Keltner JL, Miller JP, Parrish RK 2nd, Wilson MR, Kass MA. The Ocular Hypertension Treatment Study: baseline factors that predict the onset of primary open-angle glaucoma. *Arch Ophthalmol.* 2002 Jun;120(6):714-20; discussion 829-30.

22. Kass MA, Heuer DK, Higginbotham EJ, Johnson CA, Keltner JL, Miller JP, Parrish RK 2nd, Wilson MR, Gordon MO.

The Ocular Hypertension Treatment Study: a randomized trial determines that topical ocular hypotensive medication delays or prevents the onset of primary open-angle glaucoma.

Arch Ophthalmol. 2002 Jun;120(6):701-13; discussion 829-30.

23. The effectiveness of intraocular pressure reduction in the treatment of normal-tension glaucoma. Collaborative Normal-Tension Glaucoma Study Group.

Am J Ophthalmol. 1998 Oct;126(4):498-505.

24. Weih LM, Mukesh BN, McCarty CA, Taylor HR. Association of demographic, familial, medical, and ocular factors with intraocular pressure. Arch Ophthalmol. 2001 Jun;119(6):875-80.

25. Leske MC, Connell AM, Wu SY, Hyman L, Schachat AP. Distribution of intraocular pressure. The Barbados Eye Study. Arch Ophthalmol. 1997 Aug;115(8):1051-7.

26. Bonomi L, Marchini G, Marraffa M, Bernardi P, De Franco I, Perfetti S, Varotto A, Tenna V.

Prevalence of glaucoma and intraocular pressure distribution in a defined population. The Egna-Neumarkt Study.

Ophthalmology. 1998 Feb;105(2):209-15.

27. Alm A. Uveoskleral Outflow 1998;2-3 .

28. Zeimer RC, Gieser DK, Wilensky JT, Noth JM, Mori MM, Odunukwe EE. A practical venomanometer. Measurement of episcleral venous pressure and assessment of the normal range.

Arch Ophthalmol. 1983 Sep;101(9):1447-9.

29. Yalvaç I. Primer Açık Açılı Glökom Tanısı. Glökom Özel Sayısı. Türkiye Klinikleri Journal of Ophthalmology 2004 Mart;13(1):6-8.

30. Lee JS, Choi YR, Lee JE, Choi HY, Lee SH, Oum BS. Relationship between intraocular pressure and systemic health parameters in the Korean population. *Korean J Ophthalmol.* 2002 Jun;16(1):13-9.
31. Rotchford AP, Johnson GJ. Glaucoma in Zulus: a population-based cross-sectional survey in a rural district in South Africa. *Arch Ophthalmol.* 2002 Apr;120(4):471-8.
32. Hashemi H, Kashi AH, Fotouhi A, Mohammad K. Distribution of intraocular pressure in healthy Iranian individuals: the Tehran Eye Study. *Br J Ophthalmol.* 2005 Jun;89(6):647-8.
33. Orhan M. Hümör Aköz Dinamiği. *Glokom: Turaçlı ME, Önel M, Yalvaç SI (EDİT). Sfn yayıncılık ANKARA 2003; S:4-10.*
34. Wilson WS, Shahidullah M, Millar C. The bovine arterially-perfused eye: an in vitro method for the study of drug mechanisms on IOP, aqueous humour formation and uveal vasculature *Curr Eye Res.* 1993 Jul;12(7):609-20.
35. Millar C, Kaufman PL: Aqueous humor: Secretion and Dynamics. In Tasman W, Jaeger EA (eds): *Duane's Foundations of Clinical Ophthalmology.* Philadelphia: Lippincott-Raven, 1995.
36. Guyton AC, Hall JE. Eye. In: *Textbook of medical physiology.* Saunders WB, Philadelphia, 1996; pp:632-633.
37. Brubaker RF. Flow of aqueous humor in humans. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1991 Dec;32(13):3145-66.
38. Toris CB, Koepsell SA, Yablonski ME, Camras CB. Aqueous humor dynamics in ocular hypertensive patients. *J Glaucoma.* 2002 Jun;11(3):253-8.
39. Katavisto M, Sammalkivi J. Tonometry Among Persons Over 40 Years Of Age. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 1964;42:370-7.
40. Sihota R, Saxena R, Gogoi M, Sood A, Gulati V, Pandey RM. A comparison of the circadian rhythm of intraocular pressure in primary phonic angle closure glaucoma, primary open angle glaucoma and normal eyes. *Indian J Ophthalmol.* 2005 Dec;53(4):243-7.

41. David R, Zangwill L, Briscoe D, Dagan M, Yagev R, Yassur Y. Diurnal intraocular pressure variations: an analysis of 690 diurnal curves. *Br J Ophthalmol*. 1992 May;76(5):280-3.
42. Wilensky JT, Gieser DK, Dietsche ML, Mori MT, Zeimer R. Individual variability in the diurnal intraocular pressure curve. *Ophthalmology*. 1993 Jun;100(6):940-4.
43. Asrani S, Zeimer R, Wilensky J, Gieser D, Vitale S, Lindenmuth K. Large diurnal fluctuations in intraocular pressure are an independent risk factor in patients with glaucoma. *J Glaucoma*. 2000 Dec;9(6):487-8.
44. Hughes E, Spry P, Diamond J. 24-hour monitoring of intraocular pressure in glaucoma management: a retrospective review. *J Glaucoma*. 2003 Jun;12(3):232-6.
45. Drance S. Chronic open angle glaucoma: risk factors in addition to intraocular pressure. *Acta Ophthalmol Scand*. 2001 Dec;79(6):545.
46. Sommer A, Tielsch JM, Katz J, Quigley HA, Gottsch JD, Javitt J, Singh K. Relationship between intraocular pressure and primary open angle glaucoma among white and black Americans. The Baltimore Eye Survey *Arch Ophthalmol*. 1991 Aug;109(8):1090-5.
47. Quigley HA, Addicks EM. Chronic experimental glaucoma in primates. I. Production of elevated intraocular pressure by anterior chamber injection of autologous ghost red blood cells. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1980 Feb;19(2):126-36.
48. Comparison of glaucomatous progression between untreated patients with normal-tension glaucoma and patients with therapeutically reduced intraocular pressures. Collaborative Normal-Tension Glaucoma Study Group. *Am J Ophthalmol*. 1999 May;127(5):625-6.
49. Glokom için terminoloji ve rehber. 2.basım, Bölüm 1-29. European Glaucoma Society, 2003.
50. Toris CB, Yablonski ME, Wang YL, Camras CB. Aqueous humor dynamics in the aging human eye. *Am J Ophthalmol*. 1999 Apr;127(4):407-12.

51. Gabelt BT, Kaufman PL. Changes in aqueous humor dynamics with age and glaucoma. *Progress in Prog Retin Eye Res.* 2005 sep;24(5):612-37 .
52. Rohtchina E, Mitchell P, Wang JJ.
Relationship between age and intraocular pressure: the Blue Mountains Eye Study. *Clin Experiment Ophthalmol.* 2002 Jun;30(3):173-5.
53. Nakano T, Tatemichi M, Miura Y, Sugita M, Kitahara K.
Long-term physiologic changes of intraocular pressure: a 10-year longitudinal analysis in young and middle-aged Japanese men.
Ophthalmology. 2005 Apr;112(4):609-16
54. Nomura H, Shimokata H, Ando F, Miyake Y, Kuzuya F.
Age-related changes in intraocular pressure in a large Japanese population: a cross-sectional and longitudinal study.
Ophthalmology. 1999 Oct;106(10):2016-22
55. Mori K, Ando F, Nomura H, Sato Y, Shimokata H.
Relationship between intraocular pressure and obesity in Japan.
Int J Epidemiol. 2000 Aug;29(4):661-6.
56. Shiose Y. The aging effect on intraocular pressure in an apparently bul normal population. *Arch Ophthalmol* 1984;102:883–7
57. Nemesure B, Wu SY, Hennis A, Leske MC; Barbados Eye Studies Group.
Factors related to the 4-year risk of high intraocular pressure: the Barbados Eye Studies. *Arch Ophthalmol.* 2003 Jun;121(6):856-62 .
58. Beck RW, Messner DK, Musch DC, et al: Is there a racial difference in physiologic cup size? *Ophthalmology* 92:873_ 6, 1985.
59. Coulehan JL, Helzlsouer KJ, Rogers KD, Brown SI:
Racial differences in intraocular tension and glaucoma surgery.
Am J Epidemiol 111:759_68, 1980.

60. Martin MJ, Sommer A, Gold EB, Diamond EL: Race and primary open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 99:383_7, 1985.
61. Seddon JM, Schwartz B, Flowerdew G: Case-control study of ocular hypertension. *Arch Ophthalmol* 101:891_4, 1983 .
62. Hiller R, Sperduto RD, Krueger DE. Race, iris pigmentatation, and intraocular pressure. *Am J Epidemiol.* 1982;99: 115:674-683 .
63. David R, Livingston D, Luntz MH: Ocular hypertension: a comparative follow-up of black and white patients. *Br J Ophthalmol* 62:676_8, 1978.
64. Quigley HA, West SK, Munoz B, et al. Examination methods for glaucoma prevalence surveys. *Arch Ophthalmol.* 1993;111:1409_ 1415.
65. *J Glaucoma.* 2003 Aug;12(4):365-9.
Intraocular pressure in a Somali population living in the United States.
Read RW, Chen PP, Bhandari A, Mills RP, Cinciripini GS, Taylor CC.
66. La Rosa FA, Gross RL, Orengo-Nania. Central corneal thickness of Caucasians and African Americans in glaucomatous and nonglaucomatous populations.
Arch Ophthalmol. 2001 Jan;119(1):23-7.
67. Lee AJ, Rochtchina E, Wang JJ, Healey PR, Mitchell P.
Does smoking affect intraocular pressure? Findings from the Blue Mountains Eye Study.
J Glaucoma. 2003 Jun;12(3):209-12.
68. Oh SW, Lee S, Park C, Kim DJ. Elevated intraocular pressure is associated with insulin resistance and metabolic syndrome. *Diabetes Metab Res Rev.* 2005 Sep-Oct;21(5):434-40.
69. Shields MB. Intraocular pressure and tonometry. *Texbook of glaucoma.* WilliamQWilkins, Baltimore;2005, s:36-58 .

70. Bengtsson B. Some factors affecting the distribution of intraocular pressure in a population. *Acta Ophthalmol* 1972;50:33-46.

71. Blumenthal M, Blumenthal R, Peritz E, et Al. Seasonal variation in intraocular pressure. *Am J Ophthalmol* 1970;69:608-610 .

72. Doughty MJ, Zaman ML.

Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measures: a review and meta-analysis approach.

Surv Ophthalmol. 2000 Mar-Apr;44(5):367-408.

73. Suzuki S, Suzuki Y, Iwase A, Araie M. Corneal thickness in an ophthalmologically normal Japanese population.

Ophthalmology. 2005 Aug;112(8):1327-36.

74. Wolfs RC, Klaver CC, Vingerling JR, et al. Distribution of central corneal thickness and its association with intraocular pressure: the Rotterdam Study. *Am J Ophthalmol* 1997;123: 767_72.

75. Dohadwala AA, Munger R, Damji KF. Positive correlation between Tono-Pen intraocular pressure and central corneal thickness. *Ophthalmology* 1998;105:1849–54 .

76. Bhan A, Browning AC, Shah S, et al. Effect of corneal thickness on intraocular pressure measurements with the pneumotonometer, Goldmann applanation tonometer, and Tono-Pen. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43:1389–92 .

77. Eysteinnsson T, Jonasson F, Sasaki H, Arnarsson A, Sverrisson T, Sasaki K, Stefansson E; Reykjavik Eye Study Group.

Central corneal thickness, radius of the corneal curvature and intraocular pressure in normal subjects using non-contact techniques: Reykjavik Eye Study.

Acta Ophthalmol Scand. 2002 Feb;80(1):11-5.

78. Semes L, Shaikh A, McGwin G, Bartlett JD.

The relationship among race, iris color, central corneal thickness, and intraocular pressure. *Optom Vis Sci*. 2006 Jul;83(7):512-5.

79. Nemesure B, Wu SY, Hennis A, Leske MC; Barbados Eye Study Group.
Corneal thickness and intraocular pressure in the Barbados eye studies.
Arch Ophthalmol. 2003 Feb;121(2):240-4.
80. Brandt JD, Beiser JA, Kass MA, Gordon MO.
Central corneal thickness in the Ocular Hypertension Treatment Study (OHTS).
Ophthalmology. 2001 Oct;108(10):1779-88.
81. Foster PJ, Baasanhu J, Alsbirk PH, et al. Central corneal
thickness and intraocular pressure in a Mongolian population.
Ophthalmology 1998;105:969_73.
82. Lleo A, Marcos A, Calatayud M, Alonso L, Rahhal SM, Sanchis-Gimeno JA.
The relationship between central corneal thickness and Goldmann applanation
tonometry.
Clin Exp Optom. 2003 Mar;86(2):104-8.
83. P-A Tonnu, T Ho, T Newson, A El Sheikh, K Sharma, E White, C Bunce and D
Garway-Heath
The influence of central corneal thickness and age on intraocular pressure measured
by pneumotometry, non-contact tonometry, the Tono-Pen XL, and Goldmann
applanation tonometry .
84. Ko YC, Liu CJ, Hsu WM.
Varying effects of corneal thickness on intraocular pressure measurements with
different tonometers
85. Foster PJ, Machin D, Wong TY, Ng TP, Kirwan JF, Johnson GJ, Khaw PT, Seah
SK.
Determinants of intraocular pressure and its association with glaucomatous
optic neuropathy in Chinese Singaporeans: the Tanjong Pagar Study. Invest
Ophthalmol Vis Sci. 2003 Sep;44(9):3885-91.
86. David, R., Zangwill, L. M., Tessler, Z. and Yassur, Y. (1985)
The correlation between intraocular pressure and refractive status. Arch.
Ophthalmol. 103, 1812_1815.

87. Mitchell, P., Hourihan, F., Sandbach, J. and Wang, J. J. (1999)
The relationship between glaucoma and myopia: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology* 106, 2010_2015.
88. Wong, T. Y., Klein, B. E., Klein, R., Knudtson, M. and Lee K. E. (2003)
Refractive errors, intraocular pressure, and glaucoma in a white population. *Ophthalmology* 110, 211_217.
89. Quinn, G. E., Berlin, J. A., Young, T. L., Ziylan, S. and Stone, R. A. (1995)
Association of intraocular pressure and myopia in children. *Ophthalmology* 102, 180_185.
90. Nomura H, Ando F, Niino N, Shimokata H, Miyake Y.
The relationship between intraocular pressure and refractive error adjusting for age and central corneal thickness. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2004 Jan;24(1):41-5.
91. Xu L, Li J, Zheng Y, Cui T, Zhu J, Ma K, Yang H, Ma B, Jonas JB.
Intraocular pressure in Northern China in an urban and rural population: the Beijing eye study. *Am J Ophthalmol.* 2005 Nov;140(5):913 .
92. Bonomi, L., Mecca, E. and Massa, F. (1982) Intraocular pressure in myopic anisometropia. *Int. Ophthalmol.* 5, 145_148.
93. Daubs JG, Crick RP.
Effect of refractive error on the risk of ocular hypertension and open angle glaucoma.
Trans Ophthalmol Soc U K. 1981;101(1):121-6.
94. Xu L, Wang Y, Wang S, Wang Y, Jonas JB.
High myopia and glaucoma susceptibility the Beijing Eye Study. *Ophthalmology.* 2007 Feb;114(2):216-20. Epub 2006 Nov 21.
95. Mitchell R, Rochtchina E, Lee A, Wang JJ, Mitchell P. Iris color and intraocular pressure: the Blue Mountains Eye Study. *Am J Ophthalmol.* 2003 Mar;135(3):384-6.

96. Mitchell P, Lee AJ, Wang JJ, Rochtchina E.
Intraocular pressure over the clinical range of blood pressure: blue mountains eye study findings.
Am J Ophthalmol. 2005 Jul;140(1):131-2 .
97. Bouzas AG, Gragoudas ES, Balodimos MC, Brinegar CH, Aiello LM. Intraocular pressure in diabetes. Relationship to retinopathy and blood glucose level. Arch Ophthalmol. 1971 Apr;85(4):423-7.
98. Seddon JM, Schwartz B, Flowerdew G. Case-control study of ocular hypertension. Arch Ophthalmol 1983;101:891-4.
99. Armaly MF, Baloglou PJ.
Diabetes mellitus and the eye. 11. Intraocular pressure and aqueous outflow Facility
100. Akar Y, Yucel I, Akar ME, Zorlu G, Ari ES. Effect of pregnancy on intraobserver and intertechnique agreement in intraocular pressure measurements
Ophthalmologica. 2006;220(2):140.
101. Brubaker RF. Tonometry. In: Clinical Ophthalmology. Duane's Ophthalmology. CD-Rom edition. LWW, Maryland, 2002.
102. Whitacre MM, Emig MD, Hassanein K. Effect of buckling material on ocular rigidity.
Ophthalmology. 1992 Apr;99(4):498-502.
103. Aras C, Özdamar A, Bahçecioğlu H, Aktunç R, Oğuz H. Silikon dolu gözlerde Schiötz ve aplanasyon tonometri uygulamalarının karşılaştırılması. T Oft Gaz 1995; 25: 406.
104. Simone JN, Whitacre MM. The effect of intraocular gas and fluid volumes on intraocular pressure
Ophthalmology. 1990 Sep;97(9):1092-4.

105. Bhan A, Browning AC, Shah S, Hamilton R, Dave D, Dua HS. Effect of corneal thickness on intraocular pressure measurements with the pneumotonometer, Goldmann applanation tonometer, and Tono-Pen.

Invest Ophthalmol Vis Sci. 2002 May;43(5):1389-92.

106. Whitacre MM, Stein R. Sources of error with use of Goldmann-type tonometers. Surv Ophthalmol. 1993 Jul-Aug;38(1):1-30.

107. Fran Smith MA. Clinical examination of Glaucoma. In: Yanoff M, Dueker J(eds). Ophthalmology. London, Mosby 1999;12:4.1-4.3.

108. Browning AC, Bhan A, Rotchford AP, Shah S, Dua HS.

The effect of corneal thickness on intraocular pressure measurement in patients with corneal pathology. Br J Ophthalmol. 2004 Nov;88(11):1395-9.

109. Rask G, Behndig A. Effects of corneal thickness, curvature, astigmatism and direction of gaze on Goldmann applanation tonometry readings. Ophthalmic Res. 2006;38(1):49-55. Epub 2005 Nov 16.

110. Holladay JT, Allison ME, Prager TC. Goldmann applanation tonometry in patients with regular corneal astigmatism. Am J Ophthalmol. 1983 Jul;96(1):90-3.

111. Bessant DA, Naroo SA, Doyle SJ. Reduction in Intraocular Pressure after Excimer Laser Photorefractive Keratectomy. Correlation with pretreatment Myopia. Ophthalmology 1997;104:355-359.

112. Rootman DS, Insler MS, Thompson HW, Parelman J, Poland D, Unterman SR. Accuracy and precision of the Tono-Pen in measuring intraocular pressure after keratoplasty and epikeratophakia and in scarred corneas.

Arch Ophthalmol. 1988 Dec;106(12):1697-700.

113. Azuara-Blanco A, Bhojani TK, Sarhan AR, Pillai CT, Dua HS. Tono-Pen determination of intraocular pressure in patients with band keratopathy or glued cornea.

Br J Ophthalmol. 1998 Jun;82(6):634-6.

114. Kampeter BA, Jonas JB. Dynamic contour tonometry for intraocular pressure measurement. Am J Ophthalmol. 2005 Aug;140(2):318-20.

115. Lam DS, Leung DY, Chiu TY, Fan DS, Cheung EY, Wong TY, Lai JS, Tham CC. Pressure phosphene self-tonometry: a comparison with goldmann tonometry in glaucoma patients. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2004 Sep;45(9):3131-6.
116. Naruse S, Mori K, Kinoshita S. Evaluation of the pressure phosphene tonometer as a self-tonometer. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2005 Sep;25(5):421-8.
117. Weissbrodt D, Mueller R, Backhaus J, Jonas JB. Non-invasive measurement of intraocular pressure by near-infrared spectroscopy. *Am J Ophthalmol.* 2005 Aug;140(2):307-8.
118. Schmetterer L, Dallinger S, Findl O, Eichler HG, Wolzt M A comparison between laser interferometric measurement of fundus pulsation and pneumotonometric measurement of pulsatile ocular blood flow. 1. Baseline considerations. *Eye.* 2000 Feb;14 (Pt 1):39-45.
119. Carel RS, Korczyn AD, Rock M, Goya I. Association between ocular pressure and certain health parameters. *Ophthalmology.* 1984 Apr;91(4):311-4.
120. Shiose Y, Kawase Y.
A new approach to stratified normal intraocular pressure in a general population.
Am J Ophthalmol. 1986 Jun 15;101(6):714-21.
121. Bulpitt CJ, Hodes C, Everott MG. Intraocular pressure and systemic blood pressure in the elderly. *Br. J. Ophthalmol.* 1975; 59: 717-20.
122. Dielemans I, Vingerling JR, Algra D, Hofman A, Grobbee DE, de Jong PT. Primary open-angle glaucoma, intraocular pressure, and systemic blood pressure in the general elderly population. The Rotterdam Study. *Ophthalmology.* 1995 Aug;102(8):1126.
123. Iwase A, Suzuki Y, Araie M, Yamamoto T, Abe H, Shirato S, Kuwayama Y, Mishima HK, Shimizu H, Tomita G, Inoue Y, Kitazawa Y. The prevalence of primary open-angle glaucoma in Japanese: the Tajimi Study. *Ophthalmology.* 2004 Sep;111(9):1641-8.

124. Stoupe E, Goldenfeld M, Shimshoni M, Siegel R. Intraocular pressure in relation to four levels of daily geomagnetic and extreme yearly solar activity. *Int. J. Biometeorol.* 1993; 37: 42–5.
125. Kass MA, Sears ML. Hormonal regulation of intraocular pressure. *Surv. Ophthalmol.* 1977; 22: 153–76.
126. Matsuki S, Suzuki A. Definition, judgement and epidemiology of obesity. *Clin. Adult Dis.* 1979; 9: 919–23.
127. Mapstone R, Clark CV.
Prevalence of diabetes in glaucoma.
Br Med J (Clin Res Ed). 1985 Jul 13;291(6488):93-5.
128. Sato T, Roy S.
Effect of high glucose on fibronectin expression and cell proliferation in trabecular meshwork cells.
Invest Ophthalmol Vis Sci. 2002 Jan;43(1):170-5.
129. Oshitari T, Fujimoto N, Hanawa K, Adachi-Usami E.
Effect of chronic hyperglycemia on intraocular pressure in patients with diabetes.
Am J Ophthalmol. 2007 Feb;143(2):363-5. Epub 2006 Oct 17.
130. Yoshida M, Ishikawa M, Kokaze A, Sekine Y, Matsunaga N, Uchida Y, Takashima Y.
Association of life-style with intraocular pressure in middle-aged and older Japanese residents.
Jpn J Ophthalmol. 2003 Mar-Apr;47(2):191-8.
131. Rojanapongpun P, Drance SM.
The effects of nicotine on the blood flow of the ophthalmic artery and the finger circulation. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 1993 Jul;231(7):371-4.

132. Tamaki Y, Araie M, Nagahara M, Tomita K, Matsubara M.
The acute effects of cigarette smoking on human optic nerve head and posterior fundus circulation in light smokers.
Eye. 2000 Feb;14 (Pt 1):67-72.
133. Mehra KS, Roy PN, Khare BB.
Tobacco smoking and glaucoma.
Ann Ophthalmol. 1976 Apr;8(4):462-4.