



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI İSTANBUL BEYOĞLU GÖZ EĞİTİM VE
ARAŞTIRMA HASTANESİ**

**GÖZ İÇİ YABANCI CİSİMLE BİRLİKTE OLAN GLOB
YARALANMALARINDA 23 G PARS PLANA VİTREKTOMİ
SONUÇLARI**

Dr. İhsan ÇAKIR

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Zeynep ALKIN

TIPTA UZMANLIK TEZİ



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

**PROF. DR. N. REŞAT BELGER BEYOĞLU GÖZ EĞİTİM VE
ARAŞTIRMA HASTANESİ**

**GÖZ İÇİ YABANCI CİSİMLE BİRLİKTE OLAN GLOB
YARALANMALARINDA 23 G PARS PLANA VİTREKTOMİ
SONUÇLARI**

Dr. İhsan ÇAKIR

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Zeynep ALKIN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İstanbul / 2019

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca akademik, cerrahi ve klinik yaklaşım açısından gelişmemizi sağlayan ve imkanlar sunan değerli hocam Prof. Dr. Muhittin Taşkapılı'ya

Hastanemizde sağladığı çalışma ortamı ve engin bilgi birikimi, derin hoşgörü anlayışı ve tecrübesi ile uzmanlık eğitimimize büyük katkı sağlayan Prof.Dr.Ahmed Demirok'a

İş ahlakı ve paylaşımcı ruhu ile uzmanlık eğitimim boyunca hiç desteğini esirgemeyen tez danışmanım Doç.Dr.Zeynep Alkın'a

Bize çok emeği geçen ,klinik bilgisi ve anlatımı ile oftalmolojiyi bize sevdiren ve her zaman yanımızda hissettiğimiz Prof.Dr.Tekin Yaşar ve Doç.Dr.Ayşe Çiğdem Altan 'a

Akademik ve cerrahi kariyerimde çok emeği olan Doç. Dr. Alper Ağca, Doç.Dr.Yusuf Yıldırım, Dr.Ali Dmircan 'a

Tıbbi ve cerrahi retinada eğitimime sağladığı katkılarından dolayı Prof. Dr. Halil Özgür Artunay, Doç. Dr.Gürkan Erdoğan ve Prof. Dr.İrfan Perente 'ye

Hayatımın en önemli dönemlerinden biri olan uzmanlık eğitimimi paylaştığım, birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum sevgili asistan arkadaşlarıma, hastanemizin bütün hemşire ve çalışanlarına;

Teşekkür ederim.....

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	iii
TABLolar LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	viii
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1.Anatomi ve Histoloji.....	2
2.1.1.Retina	2
2.1.2. Retinal Embriyogenez:.....	7
2.1.3.Koroid	8
2.1.4.Vitreus.....	9
2.2.Vitrektomi	12
2.3.Fakoemulsifikasyon	13
2.4. Oküler Travmanın Sınıflandırılması ve Terminoloji	13
2.4.1. Oftalmik travmada kullanılan terimler ve açıklamaları	14
2.4.2. Oküler travma skoru.....	17
2.5.Göz İçi Yabancı Cisimler.....	19
2.5.1. GIYC olgularında muayenede dikkat edilecek noktalar	21
2.5.2. GIYC'nin görüntülenmesi ve yerinin belirlenmesi.....	21
2.5.3. Yabancı cisimlerin ikincil etkileri.....	24
2.5.4. Yabancı cisimlere bağlı gelişen komplikasyonlar.....	27
2.5.5. Göz içi yabancı cisimlerde tedavi	29
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	37
4. BULGULAR.....	39
5. TARTIŞMA	47
6. SONUÇLAR	52
7. KAYNAKLAR	53

KISALTMALAR LİSTESİ

GIYC	Göz içi yabancı cisim
YC	Yabancı cisim
PPV	Pars plana vitrektomi
İOL	İntraoküler lens implantasyonu
RPE	Retine pigment epiteli
FFA	Fundus floresein anjiyografi
FAZ	Foveal avasküler zon
GAG	Glikozaminoglikan
AVD	Arka vitre dekolmanı
ERM	Epiretinal membran
BETT	Birmingham Eye Trauma Terminology
OTS	Oküler Travma Skorlama Sistemi
RAPD	Rölatif afferent pupiller defekt
BT	Bilgisayarlı tomografi
MR	Manyetik Rezonans
USG	Ultrasonografi
ERG	Elektroretinografi
EKKE	Ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu
EOG	Elektrookülogram
PVR	Proliferatif vitreoretinopati
VRC	Vitreoretinal cerrahi
PMMA	Polimetilmetaakrilat

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Açık glob yaralanmalarının sınıflandırılması.

Tablo 2: Kapalı glob yaralanmalarının sınıflandırılması

Tablo 3:OTS skoru hesaplaması

Tablo 4:OTS skoru hesaplaması

Tablo 5:PPV İle GİYC çıkarılan hastaların demografik verileri

Tablo 6:Hastaların başvuruındaki göz muayenesi bulguları

Tablo 7:Tüm vakaların ayrı ayrı cerrahi öncesi ve sonrası görme keskinlikleri, GİYC giriş ve yerleşim yeri, retina dekolmanı ve endoftalmi durumu

Tablo 8:Erken ve geç cerrahinin endoftalmi gelişimi üzerine etkisi

Tablo 9: Final görme keskinliğini etkilemesi olası faktörler

Tablo 10:Lojistik regresyon analizi

Tablo 11:Postoperatif komplikasyonlar

Tablo 12:Postoperatif GİB yükselmesi

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Retina katlarının histolojik olarak gösterilmesi

Şekil 2: Makülanın topografik olarak görüntülenmesi

Şekil 3: Optik vezikülden optik çukurluğa ve çok katlı retinal yapıya geçiş

Şekil 4: Koroid dolaşım sistemi

Şekil 5: Bruch membranı

Şekil 6: Vitreus anatomisi

Şekil 7: Vitre bazıdır

Şekil 8: Travmanın oluş mekanizmasına göre BETT'in kullanılması

Şekil 9: Açık glob yaralanması için zonlar

Şekil 10: Kapalı glob yaralanması için zonlar

Şekil 11: Sağ göz içi yabancı cisim tomografi görüntüsü

Şekil 12: Yabancı cisim giriş yeri

Şekil 13: Yabancı cisim yerleşim yeri

Şekil 14: Hastaların preop ve postop snellen kümülatif görme keskinlikleri

ÖZET

GÖZ İÇİ YABANCI CİSİMLE BİRLİKTE OLAN GLOB YARALANMALARINDA 23 G PARS PLANA VİTREKTOMİ SONUÇLARI

Amaç: Bu çalışmada; GİYC'in eşlik ettiği glob yaralanmalarında, 23 G Pars Plana Vitrektomi(PPV) cerrahisinin anatomik ve cerrahi sonuçlarını, hastaların genel epidemiyolojik özelliklerini, postoperatif komplikasyonları, anatomik ve görsel sonuçları etkileyen faktörler değerlendirilmiştir.

Gereç ve Yöntem: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Prof. Dr. N. Reşat Belger Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde 1 Ocak 2014 – 1 Ocak 2018 tarihleri arasında göz içi yabancı cisimin eşlik ettiği glob yaralanmasıyla hastanemize başvuran 62 hastanın dosyaları geriye dönük olarak incelendi. GİYC nedeni PPV 23 G PPV cerrahisi uygulanmış ve en az 12 ay takibi olan 62 hastadan 63 göz çalışmamıza dahil edildi.

Tüm olgularda işlem öncesinde ve işlem sonrası son kontrollerinde görme keskinliği ölçümü ve rutin oftalmolojik inceleme yapıldı. Tüm olgulara rutin muayene ile birlikte 2 yönlü kafa grafisi, BT incelemeleri ve uygun olgulara A-B scan USG yapıldı. Preoperatif olarak hem biyomikroskopik hem de tomografik bilgiler ile yabancı cismin lokalizasyonu tespit edildi.

Bulgular: Olguların ortalama yaşı 34.57 ± 12.82 yıl olarak saptandı. Hastaların tamamı erkekti. Takip süresi 16.8 ± 6.5 ay olarak bulundu. Travma ile PPV arasında geçen ortalama süre 12.7 ± 9.3 (min-maks: 2-50) gün olarak bulundu.

Preoperatif ve son muayenede ortalama görme keskinliği değerleri 0.24 ± 0.27 ve 0.47 ± 0.35 (Snellen) olarak bulundu. Preoperatif ve postopratif görme keskinliği karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir artış sağlandı ($p=0.001$). Yabancı cisim giriş yeri en sık olarak kornea 42 (%66.7), sonra sırasıyla 14(%22.2) sklera ve 7(%11.1) limbus olarak saptanmıştır. 57 hastada (%90.7) GİYC metalik yapıda iken, 6 hastada(%9.3) organik yapıda GİYC saptanmıştır. 30 vakada (%47.7) GİYC korneadan çıkarılırken, 33 vakada(%52.3) sklera yoluyla çıkarılmıştır. GİYC çıkarılması sırasında 20 (%31.7) vakada retina dekolmanı olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen hastaların 3 tanesinde (%4.8) başvuru sırasında endoftalmi saptandı.

Final görme keskinliğini etkileyen faktörlere bakıldığı zaman lens durumu($p=0.017$), retinanın dekolmanı ($p=0.002$), başvuru sırasında ki görme keskinliği($p<0.001$), başvuruda endoftalmi($p=0.014$) varlığı, GİYC'in yerleşim yeri($p<0.001$) ve PVR($p=0.009$) mevcudiyeti ile anlamlı ilişki bulundu.

Sonuç: Orbita veya göz travması ile gelen olgularda GİYC olabileceği mutlaka akılda tutulmalıdır. GİYC'nin kimyasal özelliği, büyüklüğü, künt veya kesici olması, travmanın süresi ve olguların muayene bulguları tedavi yaklaşımını ve prognozu etkilemektedir. GİYC eşlik eden orbital ve glob yaralanmalarında başvuruda retina dekolmanın bulunması, endoftalminin eşlik etmesi, yabancı cismin intraretinal olması ve PVR olması kötü prognoz göstergesidir.

Anahtar Kelimeler: Göz içi yabancı cisim, Pars plana vitrektomi, Travma

ABSTRACT

OUTCOMES OF 23 G PARS PLANA VITRECTOMY IN GLOBE INJURIES WITH INTRAOCULAR FOREIGN BODY

Purpose: Our aim was to evaluate the anatomic and surgical results of 23 G pars plana vitrectomy (PPV) surgery in globe injuries with intraocular foreign body (IOFB) and the epidemiological factors of the patients, postoperative complications and factors affecting anatomical and visual outcomes.

Material and Method: The records of 62 patients who presented to University of Health Sciences Prof. Dr. N. Reşat Belger Beyoğlu Eye Research and Training Hospital with globe injuries with IOFB between January 2014 and January 2018 were retrospectively reviewed. Sixty-three eyes of 62 patients with at least 12 months follow up time and had 23G PPV surgery for IOFB were included in this study.

Preoperative and postoperative final visual acuity measurement and routine ophthalmological exam were performed. In addition, skull x-ray in 2 views and CT examinations were obtained from all patients and A-B scan USG was obtained from appropriate patients. The localization of the foreign body was determined preoperatively by biomicroscopic and tomographic examination.

Results: Mean age of patients was 34.57 ± 12.82 years. All patients were male. Mean follow up time was 16.8 ± 6.5 months. Mean interval time between the trauma and PPV was 12.7 ± 9.3 (min-max: 2-50) days.

Preoperative and final postoperative mean visual acuity were 0.24 ± 0.27 and 0.47 ± 0.35 (Snellen), respectively. A statistically significant difference was obtained when preoperative and postoperative visual acuity was compared ($p < 0.005$). Cornea (66.7%) was found to be the most common entrance point for foreign body, followed by sclera (22.2%) and limbus (11.1%). In 57 patients (90.7%) IOFB material was metallic and in 6 patients (9.3%) it was organic. Where IOFB was retrieved from cornea in 30 cases (47.7%), it was retrieved from sclera in 33 cases (52.3%).

Retinal detachment was detected during the surgery in 20 cases (31.7%). In 3 patients (4.8%), endophthalmitis was diagnosed at the time of admission.

Regarding the factors affecting final visual acuity, there was a significantly difference with lens status ($p=0.017$), retinal detachment ($p=0.002$), visual acuity at presentation ($p<0.001$), endophthalmitis at presentation ($p=0.014$), location of the IOFB ($p<0.001$) and PVR ($p=0.009$).

Conclusion: The possibility of IOFB should be kept in mind at patients with orbital or eye trauma. The chemical characteristics and the size of the IOFB, blunt or penetrating trauma, the time interval of trauma and clinical characteristics of the patients affect the management and the prognosis. In globe injuries with IOFB, retinal detachment, endophthalmitis, intraretinal location of the IOFB and PVR are the negative factors affecting prognosis.

Keywords: Intraocular Foreign Body, Pars Plana Vitrectomy, Trauma.

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Göz içi yabancı cisim (GİYC) yaralanmaları; yaygın, ciddi bir göz yaralanmasıdır ve penetran göz yaralanmalarının % 17 ile % 41' ine eşlik eder(1). Yabancı cisimler gözde başlıca iki yolla hasara neden olurlar. Birincisi neden oldukları penetran yaralanma ve buna bağlı oluşan komplikasyonlar, diğeri ise bizzat yabancı cisme bağlı gelişen enfeksiyon, toksisite ve inflamatuvar reaksiyon sonucu oluşan hasardır. Başlangıçtaki hasarın yanı sıra, cerrahi girişim ve postoperatif komplikasyonların neden olduğu oküler anormallikler kötü görsel sonuçlara yol açabilir. GİYC'de tedavi amacı, oküler bütünlüğü sağlamak ve iyi bir görsel sonuç elde etmektir. Vitreoretinal cerrahi ve mikrocerrahi tekniklerdeki son gelişmeler, GİYC' lerin eşlik ettiği penetran ve perforan oküller yaralanmalarının tedavisinde Pars Plana Vitrektominin (PPV) başarı oranını artırmıştır(2,3,4)

Oküler travma sonucu GİYC olan olgularda sıkça gelişen travmatik katarakt GİYC ile kombine ya da daha sonra ayrı bir cerrahi ile çıkarılabilir. PPV sırasında lensin çıkarılmasının endikasyonu, arka kutbun görüntülenmesini zorlaştıran lens opasitesinin olmasıdır(5,6,7)

Bu çalışmada kliniğimize penetran ve perforan glob yaralanması nedeniyle başvuran ve GİYC tespit edilen olguların dosyaları retrospektif olarak incelendi. 30 olguda kombine fakoemülsifikasyon ve PPV, 12 olguya fakoemülsifikasyon sonrası intraoküler lens implantasyonu (İOL) yapıldı.18 olguda PPV sonrası afak bırakıldı sonradan sekonder İOL implantasyonu planlandı. Olgularda 23 G PPV cerrahisinin intraoperatif, postoperatif komplikasyonlar ve vizüel sonuçlar değerlendirilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

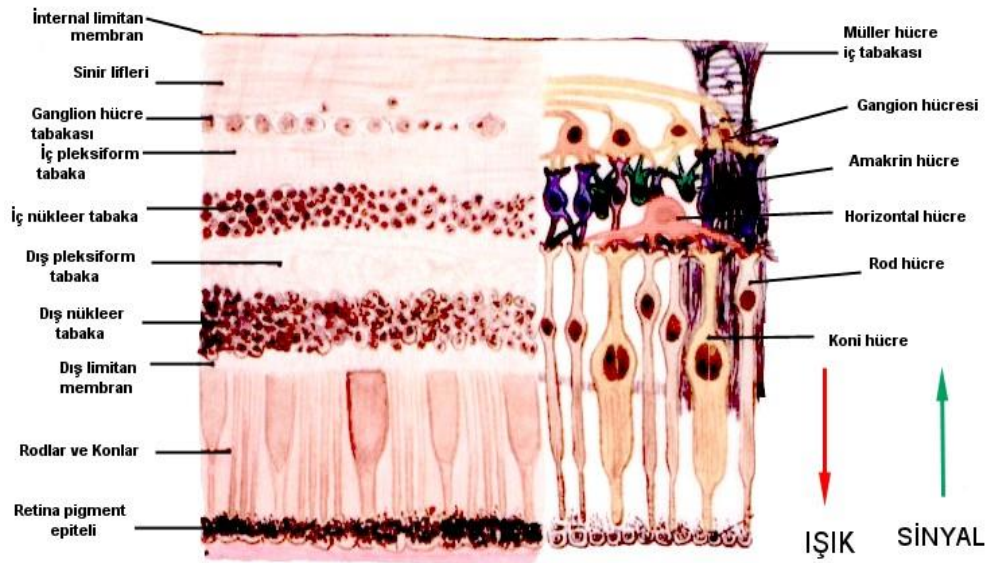
2.1. Anatomi ve Histoloji

2.1.1. Retina

Retina gözün en iç tabakasında yer alan, fotoreseptör özelliği ile optik enerjiyi algılayan ve beyne optik sinir yoluyla ileten, optik sinir başından ora serrata'ya dek uzanan yaklaşık 1206 mm² alana sahip bir yapıdır. İç tarafta vitreus korteksi ile dış tarafta da Bruch membranı aracılığıyla koryokapillaris tabakasıyla ve koroidle komşudur. Retinanın kalınlığı paramaküler bölgede 0.23 mm iken, geri kalan kısmın çoğunda 0.1 mm kalınlığındadır. Klinisyenler damar arkalarının arasında bulunan 6 mm'lik alana *arka kutup* derken, anatomistler *area sentralis* demeyi tercih ederler (10).

Maküla santralde 1.5 mm çapındadır, optik diskin 3.4 mm temporaline ve 0.8 mm aşağısına yerleşmiştir. Makülanın merkezine fovea adı verilir. Fovea 350 mikron çapındadır. Çok katlı nörosensoryel tabakalardan ve tek sıra heksagonal hücrelerden oluşan retina pigment epitel (RPE) tabakasından oluşmuştur. Nörosensöriyel tabaka önde ora serrata düzeyinde pigmentsiz siliyer cisim hücreleriyle, RPE tabakası ise pigmentli siliyer epiteline geçiş yaparak sonlanmaktadır. Histolojik özellikler olarak retina 10 katmandan oluşmuştur (Resim 1).

1. İnternal limitan membran (ILM)
2. Sinir lifi tabakası
3. Gangliyon hücre tabakası
4. İç pleksiform tabaka
5. İç nükleer tabaka
6. Dış pleksiform tabaka
7. Dış nükleer tabaka
8. Dış limitan membran
9. Fotoreseptör tabaka (rodlar ve konlar)
10. Retina pigment epitel tabakası



Şekil 1: Retina katlarının histolojik olarak gösterilmesi

RPE tek katlı bir hücre tabakası olup, ön tarafta siliyer epitelin pigmentli katı olarak devam eder. Hücrelerin tepe kısımları hem zonula okludens hem de zonula adherenslerle birbirlerine sıkıca bağlıdır ve dış kan-retina bariyerinin oluşumuna katkıda bulunur. Gövde kısımlarında lipofuksin granülleri vardır ve özellikle bu granüller fundus floresein anjiyografide (FFA) koroid floresansını engellerler. Ayrıca A vitamini metabolizmasında rol oynar, fotoreseptör dış segmentlerinin fagositozunu yapar, ışık Emilimini sağlar, ısı değişimi yapar, dış segmentleri saran mukopolisakkarit matriksi üretir ve hücre dışına aktif taşıma yapar.

Duyusal retina, fotoreseptör hücreler ile bunların çeşitli bağlantılarını içerir. Koni ve basiller retinanın ışığa duyarlı hücreleri olup sinir sisteminin diğer son organları gibi davranırlar. İç ve dış segmentleri vardır. Dış segmentler mukopolisakkarit matriks ile sarılmıştır ve RPE ile temas halindedir. RPE ile fotoreseptör dış segmentleri arasında sıkı bağlantı veya diğer hücrel bağlantılar yoktur.

Horizontal hücreler, koni ve rodlar arasında sinaptik iletişimi sağlar. Bipolar hücreler vertikal yerleşmiştir. Fotoreseptörler ile ganglion hücreleri arasında sinaps sağlarlar. Gangliyon hücrelerinin aksonları retina iç yüzeyine paralel hale gelerek sinir lifi tabakası haline gelirler ve sonradan optik siniri oluştururlar.

Retinanın destek yapısını oluşturan Müller hücreleri, dış limitan membrandan iç limitan membrana uzanırlar. Diğer glial elementlerle birlikte

(astrositler, mikroglialar ve oligodendrositler) retinanın destek ve beslenmesinde rol oynar.

Retinanın en iç yüzeyini oluşturan iç limitan membran Müller hücrelerinin uzantılarından oluşur ve tip 4 kollajen yapısındadır. Önde korpus siliyare bölgesinde 0.05–0.1 μ kalınlıkta, birbirine paralel laminalar halinde ve yer yer 2–6 μ kalınlığa ulaşarak kriptalar arasını doldurmaktadır. Ora serrata gerisinde ise tüm retina iç yüzeyini kaplamaktadır. Hemidesmozomların sıkı yapışıklık gösterdiği fovea ve optik disk bölgesinde bu tabaka en ince olup; ekvator, arka kutup ve vitreus tabanında daha kalındır. İLM yaşla birlikte kalınlaşır. Bunun yıllar boyunca göz hareketleri sırasında oluşan vitreus traksiyonu sonucu uyarıldığı düşünülmektedir.

Retina bölgeleri histolojik olarak 3 bölümde incelenebilir:

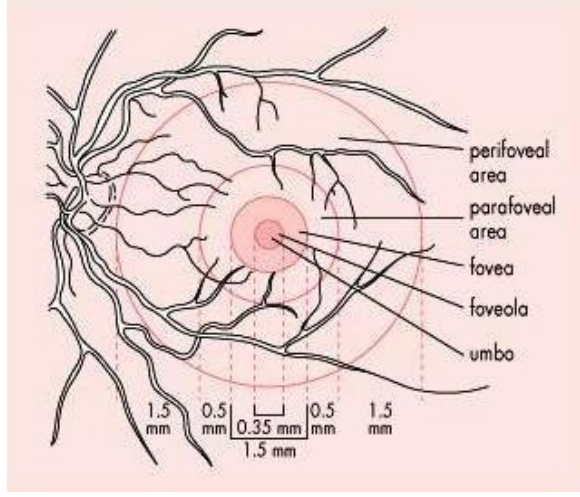
1.*Ora serrata*: Retinanın ön ucudur. Limbusa yaklaşık olarak 6–8mm mesafede yerleşmiştir. Nazal tarafta temporalden 1 mm daha yakındır. Burada duyuşal retinanın çok katlı yapısı aniden pigmentsiz siliyer epitele dönüşür.

2.*Periferik retina*: Fotoreseptörler esas olarak basil hücreleridir. Koniler santral retinadakilerden daha kalın ve gangliyon hücreleri de daha geniş ve tek kat olarak düzenlenmiştir.

3.*Santral retina (Maküla)*: Maküla bölgesi histolojik açıdan, periferik retinadan farklı olarak en az iki veya daha fazla sıra gangliyon hücre tabakası içeren bir yapıya sahiptir. Bu bölgeye maküla terimi (macula lutea: sarı nokta) sarı ksantofilik pigmentin arka kutupta depolanması nedeniyle verilmiştir. Klinik (oftalmoskopik) olarak bu bölgenin tanımlanması ise güçtür. Umbo, foveola, fovea, parafovea ve perifovea makülayı (santral bölge) oluşturmaktadır. Temporal vasküler arkadlar sınır olarak kabul edildiğinde makülanın çapı yaklaşık 6 mm'dir (11).

Maküla topografik incelemede;

- Umbo
- Foveola
- Fovea
- Parafovea
- Perifovea olarak değerlendirilir (Resim 2)



Şekil 2. Makülanın topografik olarak görüntülenmesi. En içte umbo ve foveola, çevresinde fovea ve en dışta parafoveal ve perifoveal alanlar izlenmekte.

Umbo: Foveolanın en merkezi kısmı olup histolojik olarak ince bir bazal lamina, Müller hücreleri ve konlardan oluşmaktadır. Oftalmoskopik olarak görülen foveolar refleye tekabül etmektedir. En keskin görmeyi sağlayan bölümdür, çapı 150-200 μm olup retinanın en ince olduğu bölgedir. Bu bölgede kon yoğunluğu yüksektir, mm^2 'de 385.000 koni mevcuttur

Foveola: 0.35 mm çaplı yalnızca farklılaşmış ve uzamış konilerin ve Müller hücrelerinin yer aldığı fovea çukurluğudur. Umbodaki kalınlığı 0.13 mm iken fovea kenarına doğru artarak 0.55 mm'ye çıkar. Avasküler foveola kapillerlerin oluşturduğu bir halka ile çevrelenir. Bu damarlar iç nükleer tabaka düzeyindedir ve 250-600 μm genişliğindeki avasküler zonu oluştururlar.

Foveolada 1. ve 2. nöronlar kenara itildiğinden dış pleksiform tabakadaki lifler, iç nükleer tabakayı oluşturan hücrelerin uzantıları ile sinaps yapmadan önce iç limitan membrana paralel seyrederek. Yani bu bölgede dış pleksiform tabakaya ait hücresel uzantıların horizontal seyri ile Henle tabakası oluşur (12,13).

Foveola kenarında yoğun olan bipolar ve gangliyon hücrelerinin metabolik aktiviteleri fazladır. Bunların bozulması ile oluşan transüda ve eksüda çabucak fovea bölgesinde yerleşebilir. Bu da bölgede hipoksiye, sensöriyel epitelde lokalize dekolmana, kistoid ödem oluşumuna sebep olur (14). Fovea ile foveola arasında bulunan ve gerçek yeri floresein anjiyografi ile tespit edilebilen foveal avasküler zon (FAZ), lazer tedavisinde önemli bir yere sahiptir (15).

Fovea: Maküla merkezinde olup optik sinir başı merkezinden 4.0 mm temporal ve 0.8 mm aşağısında yaklaşık 1.5 mm çaplı alandır. İç yüzeyi iç retina

tabakalarının incelmesine bağı olarak konkavdır. Foveada ortalama retina kalınlığı 0.25 mm'dir. Bu kabaca komşu arka kutup retina kalınlığının yarısıdır. Fovea kenarında gangliyon hücre tabakası ve iç nükleer tabaka kalınlaşır. Fovea içerisinde ise her iki tabaka da kaybolur. Foveanın santral 0.57 mm çaplı bölgesi sadece konilerden ibarettir. Konkavitenin kenarına doğru bazal membran kalınlığı artmaya başlar ve fovea kenarında maksimuma erişir. Fovea kenarı biomikroskopik olarak iç limitan membranın oluşturduğu halka şeklinde refle olarak gözlenir. Bu bölgenin genişliği 1500 µm kalınlığı ise 0.55 mm'dir

Parafovea: Foveayı çevreleyen 0.5 mm genişliğinde bölgedir. İç retina tabakasında, özellikle iç nükleer ve gangliyon hücre tabakasında belirgin hücre artışı ile karakterizedir. Bu mesafede 4–6 tabaka gangliyon hücreleri ve 7–11 tabaka bipolar hücreler ile retinanın normal mimari yapısı gözlenmektedir. Sinir lifi tabakası rölatif olarak özellikle nazal kenar papillomaküler demette kalındır. Koni-rod oranı 1:1' dir.

Perifovea: Maküla bölgesi periferik zonudur, parafoveayı çevreleyen 1.5 mm genişliğinde bir kuşaktır. Çok sayıda gangliyon hücre tabakası ve 6 tabaka bipolar hücre tabakası içerir. Fovea merkezinden 2.75 mm mesafeye uzanır ki burada gangliyon hücre tabakası diğer periferik retinada da olduğu gibi tek katlı tabaka halindedir. Bu bölgede koni-rod oranı 1:2' dir.

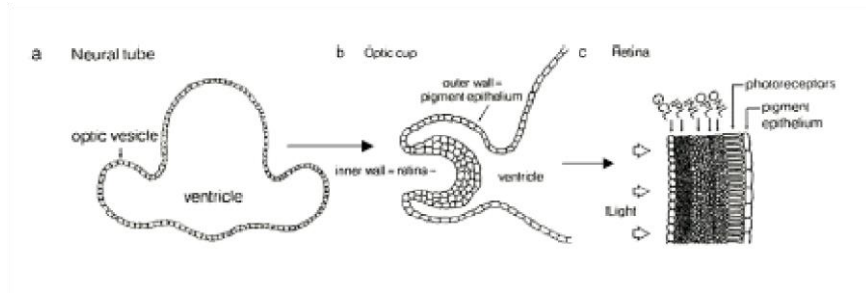
Retinanın dış pleksiform kata kadar uzanan dış bölgesini koriokapillaris ile koroidal dolaşım beslerken iç kısmını da santral retinal arter ve dalları kanlandırır. Retina kapillerleri çoklu arterioler bağlantı içerir. Böylece bir besleyici damarın kapanması ile kapiller yatakta dolaşım durmaz. Kapillerler sinir lifleri katında yüzeyel ağ, iç nükleer katta intraretinal ağ olmak üzere birbiri ile ilişkili iki kat oluştururlar.

Retina venleri de esas olarak arterlerin dağılımını izler. Arterlerin çaprazladığı bölgelerde aynı adventisyayı paylaşırlar. Santral retinal ven de arterin girdiği yerden optik siniri terk eder (10).

2.1.2. Retinal Embriyogenez:

İnsan gözünün gelişimi, fetal hayatın 22. gününde primitif ön beyin diye de bilinen nöroektodermal diensefalonun her iki tarafından tomurcuklanan optik primordiumların gelişimiyle başlar. Ardından 3 mm'lik gelişim fazında nöral tüpün ventrolateralinde ve her iki yanında optik veziküller şekillenir. Fetal hayatın 4. haftasında optik veziküller invajinasyon yoluyla optik çukurluklara dönüşürler (Resim 3). Takip eden 5. haftada ise optik çukurlukların inferomedialinde '*embriyonik fissür*' denilen bir açıklık meydana gelir ve bu açıklıktan mezenkimal kökenli dokular ve vasküler yapılar optik veziküle giriş yapar. Bu fissür 7. haftada kapanır ve bu kapanmadaki olası anomaliler kolobom oluşumuna neden olur (16).

Optik çukurlukların iç yüzeyini kaplayan hücreler çok katlı olacak şekilde çoğalarak 6.hafta itibariyle iç ve dış nöroblastik katmanlardan oluşan nöroepiteli oluştururlar. Yine bu dönemde primitif retina diyebileceğimiz bu katmanların en iç yüzeyinde primitif Müller hücreleri oluşmaya başlar ve İLM'yi meydana getirirler. 8. haftadan sonra nöroblastik katmanlar içten dışa doğru olmak üzere diferansiye olarak retinal tabakaları meydana getirirler. Optik çukurluğun dış yüzeyindeki tek sıralı hücre tabakası ise özelleşerek RPE'ye dönüşür. Optik çukurluğun iç ve dış tabakaları arasında yer alan boşluk ise subretinal alan olacaktır. Kural olarak retinal diferansiyasyon optik diskten periferde olmakla beraber maküla bu konuda istisnai bir şekilde postnatal 4. aya kadar özelleşmeye devam eder. Gelişimin 4. ayında retinal damar yapısı belirmeye başlar. Retinal hücreler prenatal 8. aya kadar periferdeki özelleşmemiş multipotent öncü hücreler vasıtası ile çoğalmaya ve retinal yüzeyi genişletmeye devam eder, 8. aydan sonra retina daha fazla genişlemese de erişkinlerde ora serrata'da multipotent, öncü hücreler bulunmaktadır.

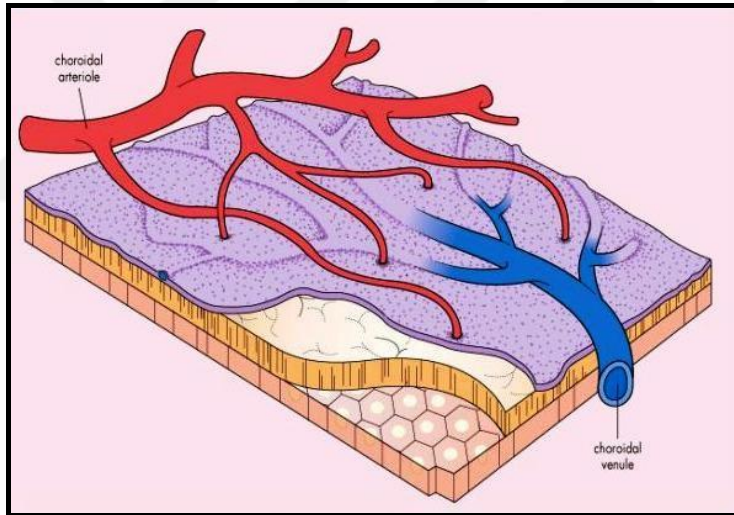


Şekil 3: Bu resimde optik vezikülden optik çukurluğa ve çok katlı retinal yapıya geçiş gösterilmektedir. Optik vezikülün dış katındaki tek katlı hücre sırası RPE'ye, iç katındaki hücreler ise nörosensöriyel retina dönüşmektedir

2.1.3.Koroid

Koroid optik sinir çevresinde 0,25 mm, siliyer cisme yakın ön bölümde 0,1 mm'dir. Optik sinir çevresinde ve vorteks venlerinin gözü terk ettiği bölgelerde skleraya sıkıca tutunmuştur. Koroid hemen hemen tamamıyla damarlardan oluşmuştur (Resim 4). Klasik olarak 3 tabakadan oluşmuştur

1. Geniş damarlardan oluşan dış tabaka (Haller tabakası)
2. Orta büyüklükte damarlardan oluşan orta tabaka (Koroidal stroma - Sattler tabakası)
3. Kapiller damarlardan oluşan iç tabaka (Koriokapillaris)



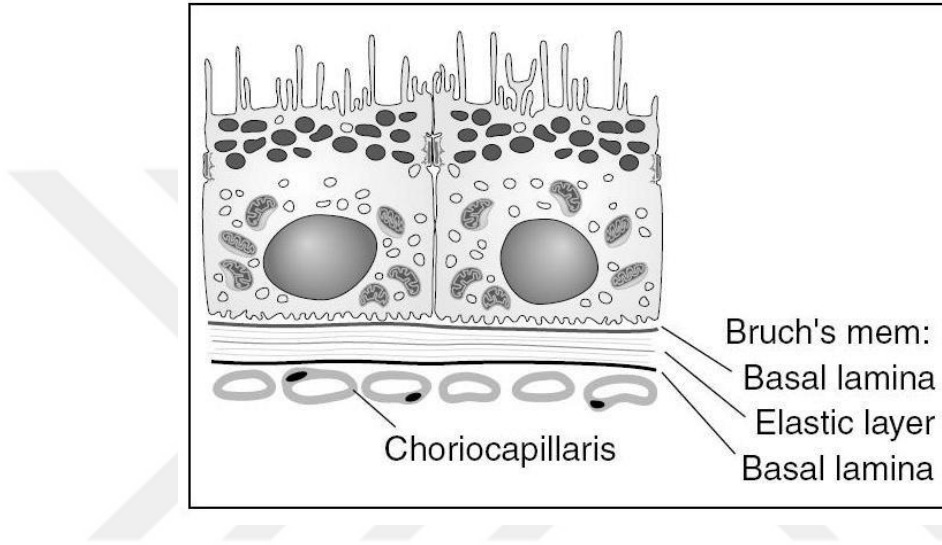
Şekil 4. Koroid dolaşım sistemi

Koroidin dolaşımı kısa ve uzun posterior siliyer arterlerden ve anterior siliyer arterin rekürren dallarından oluşur. Venöz drenajı ise vorteks venleri ile olur. Koroidin kan akımı diğer dokularla karşılaştırıldığında yüksektir. Sonuçta koroidin venöz kanının O₂ içeriği arteriyel kandan % 2–3 daha düşüktür.

Koriokapillaris pencereci bir endotel yapısına sahiptir. Bu pencereler 700–800 nm çapındadır. FFA'daki sızıntılardan bu pencereler sorumludur. Koroid ile retina altı alan arasında bir onkotik basınç farkı vardır. Bu basınç farkı RPE ve

Bruch membranını geçemeyen proteinler nedeniyle oluşur. Bu basınç farkı ile retinadan koroide doğru sürekli bir akım vardır. Bu da retinayı yerinde tutan faktörlerden biridir.

Bruch membranı yaklaşık 7 µm kalınlıktadır ve koryokapillaris RPE'den ayırır. Dış katı koriokapillarisin bazal membranıdır ve ince bir kat kollajenden yapılmıştır. Merkezde bir kat elastik doku lifleri bulunur. Bunun etrafında ise iç ve dışta birer kat olacak şekilde kollajen lifler bulunur (Resim 5).



Şekil 5. Bruch membranı, retina pigment epiteli bazal membranı, iç kollajen tabaka, orta elastik tabaka, dış kollajen tabaka ve koriyokapiller bazal membrandan oluşmaktadır.

2.1.4.Vitreus

Vitreus %99'u sudan oluşan ve göz küresini dolduran şeffaf sıvı benzeri bir maddedir. Kalan solid kısmı iyonlar ve düşük molekül ağırlıklı bileşikler oluşturur. Bu saydam jel vitreus cismi 16,5 mm çapında bir küre şeklinde, önde lens arka yüzü, Zinn lifleri, siliyer cisim ve pars plana, arkada ise retinanın iç limitan membranı ve optik disk başı ile temas halindedir. Kollajen (Tip II, IX ve XI) , hyalüronik asit, glikoprotein ve proteoglikanların karışımından oluşan yapısı bir fibril ağı oluşturarak, viskozitesini ve rijiditesini belirler. Hyalüronik asit bir polisakkarittir. Bu bileşik küre şeklindedir ve ağırlığına göre çok yüksek oranda su içerir. Kollajen ve hyalüronik asitin birbirlerine oranları vitreusun sıvı veya jel olmasını belirler. Kollajen lifler düşük miktarda ise sıvı, yüksek miktarda ise jel kıvamındadır. Jelin rijiditesi kollajen içeriğinin fazla olduğu yerlerde fazladır.

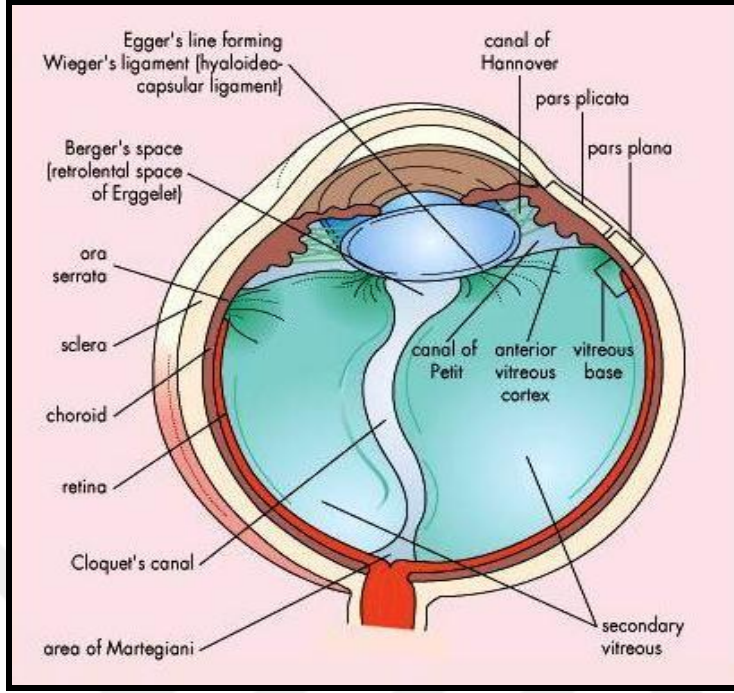
Kollajen lifler gerici kuvvetlere karşı direnç sağlar ve viskoelastik özellikler kazandırır. 10–25 nm kalınlıkta ve 22 nm aralıklarla dizilen kollajen lifler vitreusun iskeletini oluşturur. Vitreus yapısında ince kollajen lifler ve hücreler tanımlanmıştır. Bu hücrelerin kaynağı tam olarak açıklanamamıştır. Vitreus cismindeki hücrelerin kollajen öncülleri ve glikozaminoglikan (GAG) sentezlediği gösterilmiştir. Bununla beraber retinal glial hücrelerin elektron mikroskopik incelemelerinde vitreal kollajene benzer kollajen ürettiği gösterilmiştir. Bu da vitreusun nöroektodermal kökenli olduğunun göstergesidir (10).

Vitreus hacmi yaklaşık 4.0 ml olup tüm glob hacminin %70-80'ini oluşturur. Ağırlığı 3.9 gr'dır. Vitreus iki önemli fonksiyonu olan özelleşmiş bir bağ dokusudur. Birincisi göz küresinin majör hacmini sağlayan şeffaf ortam oluşturmak, ikincisi de göz küresine gelen kuvvetleri abzorbe edip çevre göz dokularına yaymaktır. Vitreus pH'si 7.50 ve kırma indeksi 1.334 civarındadır ve dalga boyu 300–1600 nm arasındaki (görünen ışığın % 90'ı) ışık demetlerini geçirir. Vitreusun dış kısmı kortikal vitreus olarak adlandırılır ve yaklaşık 100 mikron kalınlığındadır. Kortikal vitreus ve retinaya yakın olan kısımlarda kollajen fibril ve hyalüronik asit yoğunluğu çok daha fazladır ve bu bölüm daha sağlam ve yaşa bağlı değişikliklere daha dayanıklıdır. Kortikal vitreus içinde dağılmış olarak bulunan hyalosit hücreleri arka kutup ve vitreus tabanında en fazla miktarda bulunmaktadır. Mezenşim kökenli bu hücreler fagositoz yanında çeşitli uyaranlarla fibröz metaplazi göstererek proliferasyon ve kollajen üretme yeteneği kazanırlar. Ora serratanın ön tarafına doğru uzanan kortikal vitreus ön hyaloid yüzeyi oluşturur. Ön hyaloid, lensin posterior periferik kısmıyla *Weigert ligamanı* adı verilen bir ligaman ile sıkı bağlıdır. Bu ligamanın kopması sonucu ön vitreus dekolmanı meydana gelmektedir. Lensin arka yüzeyi ile ön hyaloid yüzey arasındaki potansiyel boşluk *Berger boşluğu* olarak adlandırılır (Resim 6) (17).

Kondanse olmuş arka kortikal vitreus, arka hyaloid membranını oluşturur ve İLM ile ayırt edilemeyecek şekilde yapışık bulunur. Arka hyaloid ile optik disk arası ayrıktır ve burada oluşan boşluğa da *Martegiani boşluğu* adı verilir (Resim 6).

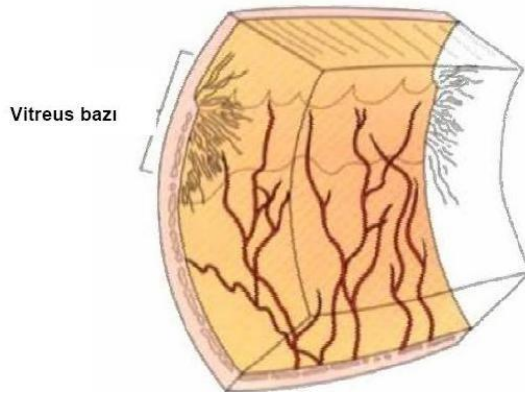
Santral vitreusta tübüler yapıda bulunan kanal embriyolojik primer vitreus döneminde hyaloid arteri barındıran *Cloquet kanalı*'dır. Kollajen liflerden yoksun olan bu kanalı çevreleyen jel son derece ince ve frajildir. Cloquet kanalı optik diske yaklaştıkça huni şeklini alarak Martegiani boşluğunu oluşturur (17). Lens

arkasındaki bölümü kondanse olursa görünür hale geçebilir (Mittendorf lekesi) (Resim 6).



Şekil 6: Vitreus anatomisi

Vitreusun retinaya ve pars planaya en sıkı yapışıklık gösterdiği alan önde bulunan vitreus bazıdır (Resim 7). Vitreus bazı ora serratanın 1.5–2 mm önüyle 2–3 mm arkası arasında yerleşmiştir. Klinik olarak vitreus traksiyonu vitreus bazının arka kenarından gerçekleşir ve retinal yırtıklara sebebiyet verir.



Şekil 7: Vitreusun retinaya ve pars planaya en sıkı yapışıklık gösterdiği alan önde bulunan vitre bazıdır.

Vitreus fibrillerinin retina içine girerek sıkı yapışıklık yaptıkları vitreus tabanının yapısında yaşın ilerlemesi ile birlikte önemli değişiklikler olur. Vitreus içinde olduğu gibi vitreus tabanında da demetler halinde kollajen fibrillerinin agregasyonu artar. Vitreus tabanındaki lifler pars plana pigmentsiz epitelinin bazal membranı ve retinanın iç limitan membranı ile birleşir.

Diğer bir yapışıklık bölgesi sirküler yapıda olup optik sinir başı kenarındadır. Yaş ilerledikçe zayıflamasına rağmen arka vitre dekolmanı (AVD) sırasında en son ayrılan kısımdır. Vitreus ayrıca majör retinal damarlar boyunca da yapışıklık gösterir. Prefoveolar arka vitre korteksi ve vitreoretinal ara yüzeyin yapısı maküladaki herhangi bir başka bölgeden farklı olup daha yoğun ve sıkı yapışıklık göstermektedir. Göz hareket ettikçe oluşan vitreus ve premaküler bursayla ilişkili kuvvetler AVD, epiretinal membran (ERM) ve maküla deliği patogenezinde rol oynar.

Yedinci dekat itibarıyla arka vitreusun büyük bir kısmı likefiye olmaktadır (*Sinkizis Senilis*). Buna genellikle AVD denilen vitreus korteksinin retinadan spontan ayrılması eşlik eder. AVD sonrası kollajen moleküllerinde dış kortikal vitreus yüzeyinde farklı bir membran yapısı oluşturan bir yoğunlaşma meydana gelir. Arka hyaloid membran adı verilen bu yapı biyomikroskopik olarak görülür. AVD genellikle retinada görülebilir, değişiklik yapmadan gelişir. Vitreus ayrıldıkça traksiyon optik disk, büyük damar arkaları veya vitreus tabanı yakınında fokal preretinal, intraretinal veya diffüz vitreus hemorajisine sebep olabilir. AVD genellikle maküla bölgesinden başlamaktadır. Bazen de daha periferden başlayabilmektedir. Çoğu insanda arka hyaloidin retinadan ayrılması daha çabuk, yumuşak olur ve biyomikroskopta arka hyaloidin öne geldiği izlenir. Genellikle arka vitreusun optik disk ve maküladan ayrıldığını gösteren en önemli bulgu olarak gri beyaz bir halka şeklinde prepapiller bir vitreus kondansasyonu görülür (*Weiss halkası*).

2.2.Vitrektomi

Son çeyrek yüzyılda VRC'deki gelişmeler, oftalmik cerrahların çeşitli vitreoretinal hastalıklarda görme fonksiyonunu korumasına ya da geri getirmesine olanak tanımaktadır. Robert Machamer ilk kapalı göz vitrektomi enstrümantasyonunu geliştirmiş ve pek çok vitreoretinal hastalıkta vitreus değişikliklerinin önemini ortaya koymuştur (18). Machamer'in bu konudaki

alışmaları diğerkerrahları cesaretlendirmiştir. İlk kez Machamer ve arkadaşları 17-gauge (1.5 mm çaplı) ile PPV uygulamışlardır. 1974’de O’Malley ve Heintz 20-gauge (0.9 mm çaplı) sistemi geliştirmişlerdir.

Geçmişte vitrektomi kısıtlı sayıda endikasyonda uygulanmakta ve komplike retina dekolmanı olan ya da dşek prognozlu çok ileri evre gözlerde tedavi seçeneği olarak görülmekteydi. Bu gözlerde ambulator olsa da bir miktar görme korunabilmekteydi. Vitrektomi teknikleri geliştikçe ve etkinliği ile güvenilirliği arttıkça cerrahi endikasyonlar genişledi. Yeni cerrahi teknikler ve aletler, cerrahi boyaların kullanımı, endikasyon yelpazesinin genişlemesine ve yaygın klinik çalışmaların doğmasına neden oldu. Artık günümüzde maküla deliği ya da ERM gibi hastalıklarda vitrektomi ile yüksek görme prognozu hedeflenmekte ve buna ulaşılabilmektedir (19).

2.3.Fakoemulsifikasyon

Fakoemülsifikasyon, Dr. Charles D. Kelman tarafından ilk kez 1967 yılında tanımlanmış ve geliştirilmiştir (20). Kelman’ın amacı ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonunu (EKKE) küçük bir insizyondan gerçekleştirmek iken, viskoelastik maddelerin kullanılmaya başlaması, n lens kapsülünün çıkarılmasında cerrahi tekniklerin gelişmesi, katlanabilir GİL’lerin gelişimi ile bugün çok daha ileri bir noktaya gelinmiştir (21,22).

Fakoemülsifikasyon yönteminin temeli, kapalı devre bir sistem oluşturarak göze giren ve çıkan sıvı dengesinin sağlanması ve bu sayede ön kamara derinliğinin korunmasıdır.

Katarakt cerrahisinde kesinin tipi, büyüklüğü ve yara kapatma tekniği postoperatif belirti ve bulguları önemli derecede etkiler. Buradan yola çıkararak ameliyat sonrası yara iyileşmesi, vizüel rehabilitasyonun en erken dönemde sağlanması, astigmatizma ve subjektif şikyetlerin en aza indirilmesi amacıyla sütürsüz katarakt cerrahisi geliştirilmiştir. Fakoemülsifikasyon yöntemi küçük kesili katarakt cerrahisi için en etkili cerrahi yöntem halini almıştır ve kataraktlı lensin küçük bir kesiden emlsifikasyonuna imkan sağlamaktadır.

2.4. Oküler Travmanın Sınıflandırılması ve Terminoloji

Oküler travmada ortak bir terminoloji oluşturmanın amacı oftalmologların iletişiminde travma ile ilgili ortak bir dil kullanımını sağlamaktır. Bir oküler travma

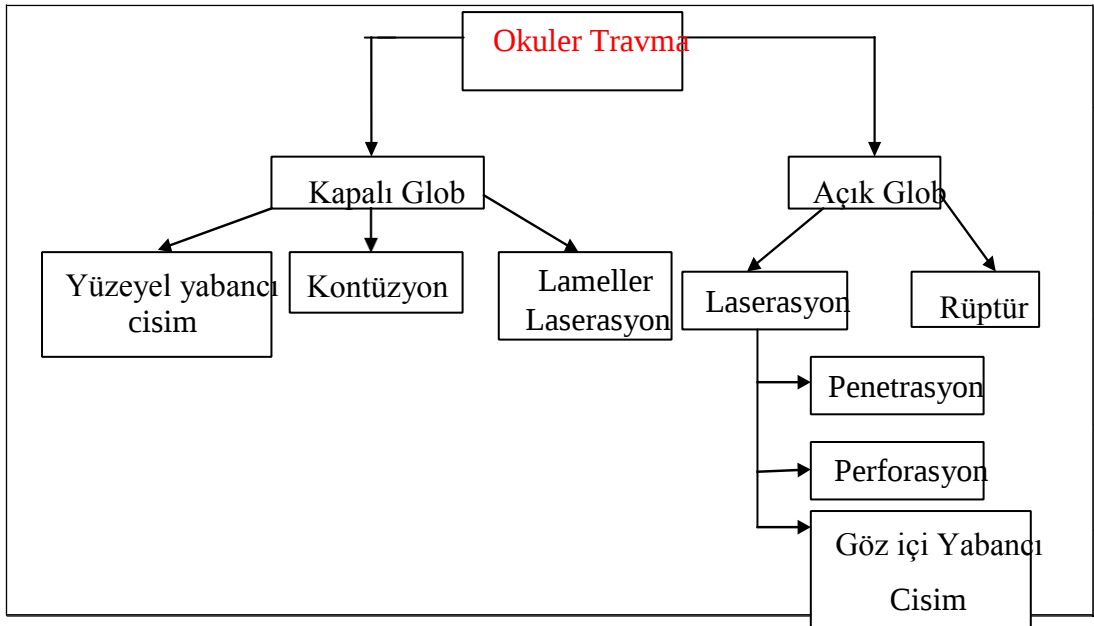
hastasını tariflerken, hasarın niteliğini açıklamak zaman zaman belirsizliklere neden olacağından standartlaşmış bir terminolojinin varlığı bu belirsizliği ortadan kaldırır. Uluslararası alanda, travmanın önlenmesi ve tedavi şekillerinin tartışılması söz konusu olduğunda anlaşılabilir ortak bir dilin kullanılması bilginin paylaşılması açısından önem kazanmaktadır (23).

Göz travma terminolojisinin standardizasyonu için Birmingham Göz Travma Terminolojisi (Birmingham Eye Trauma Terminology – BETT) en çok kullanılan sistemdir (24). Bu sistemin travma olgularının kayıtlarında kullanılması, birçok önemli oftalmoloji topluluğu tarafından kabul edilmiş, belli başlı dergiler tarafından makalelerde kullanılması mecburi kılınmıştır. Göz travmasının sınıflandırılmasından bir önceki aşama, terminolojinin iyi olarak bilinmesidir.

Amerika Birleşik Devletleri Göz Travma Kurulu (United States Eye Injury Registry- USEIR) tarafından geliştirilen Oküler Travma Skorlama Sistemi (OTS), oküler travmadan sonraki 6 aylık süreçte hastanın tahmini görme keskinliğini hesaplama amacıyla kullanılmaktadır (25).

2.4.1. Oftalmik travmada kullanılan terimler ve açıklamaları

Aşağıda verilen terimler ve açıklamaları BETT’de kullanılan terimlerdir. Travmanın oluş mekanizmasına göre terminolojinin kullanımı Şekil 1’de gösterilmiştir



:

Şekil 8: Travmanın oluş mekanizmasına göre BETT'in kullanılması

BETT içinde yer alan terimler ve tanımlar:

Göz Duvarı: Sklera ve kornea

Kapalı glob yaralanması: Göz duvarının tam kat yaralanması yoktur.

Açık glob yaralanması: Göz duvarının tam kat yaralanması vardır.

Kontüzyon: Göz duvarında hasar yoktur. Yaralanma enerjinin obje tarafından direkt iletimine ya da glob şeklindeki değişimlere bağlıdır. Açık resesyonu ve koroid rüptürü yırtılması kontüzyona örnektir.

Laserasyon: Keskin bir objenin yol açtığı, göz duvarındaki tam kat yaralanma vardır.

Lameller laserasyon: Göz duvarında tam kat olmayan yaralanma vardır.

Rüptür: Künt bir objenin yol açtığı tam kat göz duvarı yaralanmasıdır. Yaralanmanın oluş mekanizması içten dışa doğrudur; künt bir objenin çarpması sonucu göz içi basıncı aniden artar ve göz duvarı zayıf olduğu bir yerden yırtılır.

Penetran yaralanma: Tek bir objenin yol açtığı sadece giriş yerinde olmak üzere, tam kat yaralanma vardır. GİYC'de teknik olarak penetran yaralanmadır. Ancak klinik seyri özellik arz ettiğinden ayrı bir grupta sınıflandırılır.

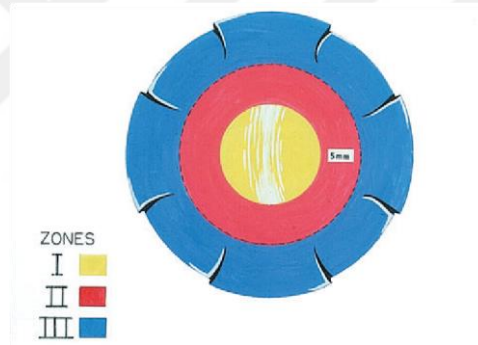
Perforan yaralanma: Aynı cismin yol açtığı tam kat giriş ve çıkış yaralanmalarıdır.

Mekanik yaralanmanın sınıflandırılmasında (kimyasal, termal ve elektrik travmalar bu sınıflandırmaya girmez) Oküler Travma Sınıflandırma Grubunun (The Ocular Trauma Classification Group) BETT'e dayanarak yaptığı sınıflandırmada oküler travmanın 4 önemli ögesi göz önüne alınmaktadır. Açık ve kapalı glob yaralanmaları sınıflandırılması ayrı olarak yapılmaktadır (tablo 1, 2). Parametrelerden Tip hanesinde yaralanmanın niteliği, evre hanesinde ilk muayenedeki görme seviyesi, pupil hanesinde rölatif afferent pupiller defektin (RAPD) varlığı ya da yokluğu ve zon hanesinde yaralanmanın yeri belirtilir

Tablo 1: Açık glob yaralanmalarının sınıflandırılması.

TİP	EVRE (Vizyona göre)	PUPİL	ZON (Bölge)
A. RÜPTÜR	A. 0.5 ve daha iyi	A.RAPD var	I
B. PENETRAN	B. 0.5'ten daha az, 0.2 dahil	B. RAPD yok	II
C. GİYC	C. 0.2'den az, 0.05 dahil		III
D. PERFORAN	D. 0.05'ten az ışık hissi dahil		
E. KARIŞIK	E. Işık hissi yok		

Açık glob yaralanmalarında; zon I kornea veya limbusta sınırlı, zon II retinaya kadar uzanmayan ve skleranın ön 5 mm'lik bölgesinde, zon III ise en yakın yeri limbusun 5 mm gerisinden başlayan tam kat yaralanmaları tarif etmektedir (Resim 8)



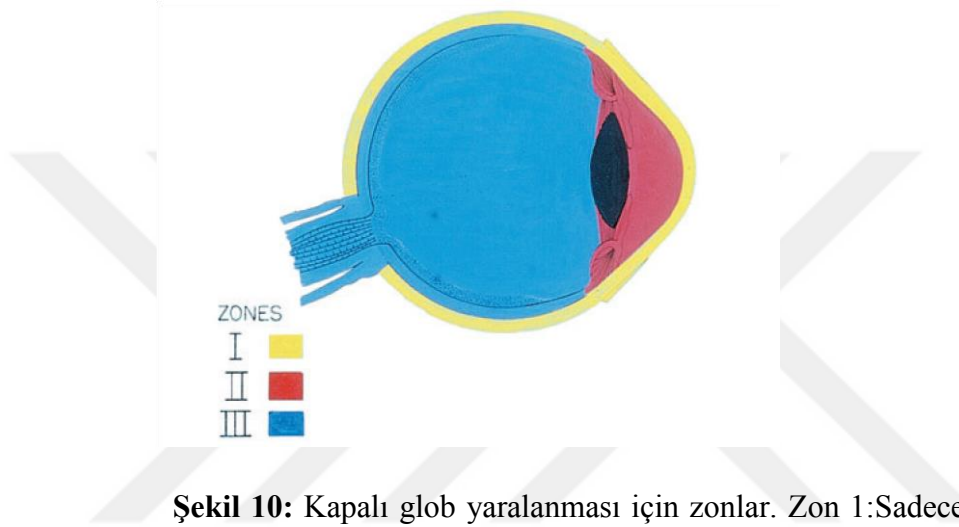
Şekil 9: Açık glob yaralanması için zonlar. Zon 1: Kornea veya limbusta sınırlı, Zon 2: Skleranın 5 mm önüne kadar uzanan, Zon 3: Limbusun 5 mm gerisinden başlayan tam kat yaralanmalar.

Tablo 2: Kapalı glob yaralanmalarının sınıflandırılması.

TİP	EVRE (vizyon seviyesine göre)	PUPİL	ZON (bölge)
A. KONTÜZYON	A. 0.5 ve daha iyi	A. RAPD var	I
B. LAMELLER LASERASYON	B. 0.5'ten, az 0.2'den dahil	B. RAPD yok	II
C. YÜZEYEL YC	C. 0.2'den az, 0.05 dahil		III
D. KARIŞIK	D. 0.05'ten az, ışık hissi yok		

	E. Işık hissi yok		
--	-------------------	--	--

Kapalı glob yaralanmalarının sınıflandırılmasında; Zon I'deki yaralanma sadece konjonktiva, sklera ve korneayı ilgilendirirken, zon II yaralanması lens ve zonül yaralanmaları dahil olmak üzere ön kamaradaki yapıların hasarını ve zon III yaralanmaları vitre, retina, koroid, optik sinir ve siliyer cisim yaralanmaları olmak üzere arka segmenti kapsar (Resim 9).



Şekil 10: Kapalı glob yaralanması için zonlar. Zon 1: Sadece konjonktiva, sklera ve korneayı ilgilendiren yaralanma, Zon 2: Lens ve zonülleri içine alan ön kamaradaki yapıların hasarını, Zon 3: Vitre, retina, koroid, optik sinir ve siliyer cisim yaralanmaları olmak üzere arka segment yaralanmaları.

2.4.2. Oküler travma skoru

Oküler travma skorunun hesaplanması, takip eden 6 aylık periyotta travmaya uğramış olan gözün görme keskinliğini tahmin etmemize olanak sağlar. Bu testte ilk olarak hastanın travma anındaki görme keskinliği testteki ham değerler ile kategorize edilir. Tablo 3'te A satırında bu ham değerler görme keskinliklerine göre kategorize edilmiş şekilde gösterilmiştir. Hastanın geçirdiği travma tablodaki B-F satırlarındaki hangi durum ile eşleşiyorsa bu tanıya karşılık gelen değer ilk ham değerden çıkarılarak ham değerler toplamı bulunur. Daha yüksek OTS skoru daha iyi prognozu göstermektedir. Hastanın 6 aylık takipten sonra elde edebileceği tahmini görme keskinliği hesaplamak için de elde edilen ham OTS değeri, tablo 4'teki 1'den 5'e kadar sınıflanmış olan OTS kategorileri ile eşleştirilir. Böylece hastanın tahmini görme keskinliği de belirlenmiş olur (26).

Tablo 3: OTS skoru hesaplaması.

A satırındaki değerden B-F satırları arasında belirlenen değerler çıkartılarak ilk ham değer bulunur.

<i>BAŞLANGIÇ KESKİNLİĞİ</i>	<i>GÖRME</i>	<i>HAM DEĞERLER</i>
A. Başlangıç görme keskinliği kategorisi		P-P- = 60
		P+P+ / el hareketi = 70
		$1/200-19/200 = 80$
		$20/200-20/50 = 90$
		$\leq 20/40 = 100$
B. Glob rüptürü		-23
C. Endoftalmi		-17
D. Perforan yaralanma		-14
E. Retina dekolmanı		-11
F. Afferent pupiller defekt (Marcus Gunn Pupil)		-10

Tablo 4: OTS skoru hesaplaması

Elde edilen ham değer toplamı 1–5 arası sınıflandırılmış olan OTS kategorileri ile eşleştirilir ve tahmini görme keskinliği yüzde olarak elde edilir.

<i>Ham değer toplamı</i>	<i>OTS skoru</i>	<i>P-P-</i>	<i>P+P+/el hareketi</i>	<i>1/200- 19/200</i>	<i>20/200- 20/50</i>	<i>$\leq 20/40$</i>
0-44	1	%73	%17	%7	%2	%1
45-65	2	%28	%26	%18	%13	%15
66-80	3	%2	%11	%15	%28	%44

81-91	4	%1	%2	%2	%21	%74
92-100	5	%0	%1	%2	%5	%92

2.5.Göz İçi Yabancı Cisimler

Yabancı cisimlerin neden olduğu perforan veya penetran göz yaralanmaları; özellikle genç yetişkinlerdeki akut ve kalıcı görme kayıplarının en önemli sebeplerindendir. Özellikle genç erkekler, tarımsal ve endüstriyel yaralanmalar sonucu yüksek risk altındadırlar (27).

Yabancı cisimler gözde başlıca iki yolla hasara neden olurlar. Birincisi neden oldukları penetran yaralanma ve buna bağlı oluşan komplikasyonlar, diğeri ise bizzat yabancı cisme bağlı gelişen enfeksiyon, toksisite ve inflamatuvar reaksiyon sonucu oluşan hasardır (26).

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda göz travması ile gelen olguları %40'ında yabancı cisim olduğu ve bunların da yaklaşık %70'inin arka segmentte yer aldığı bildirilmiştir. Bunun sonucunda göz veya orbita yaralanmalarında GİYC varlığı mutlaka düşünölmeli ve araştırılmalıdır (4).

GİYC'lerin çoğu ince plak şeklinde düzensiz metal parçalarıdır. Metalik yabancı cisimler (YC) genellikle metalin metale vurulması, yüksek hızla taşlama yapılması, patlamalar sırasında veya ateşli silah yaralanmaları sonucu göze girerler. Yapılan çalışmalarda 18 yaş altı olguların %60'ında ateşli silah yaralanmaları, yetişkinlerde ise olguların %84'ünde çekiçleme en sık neden olarak saptanmıştır. Bu tür işlerde çalışan işçilerin basit bir gözlük takmalarının, işçi ve işverenin eğitilmesinin ve işçileri gözlük takmaya ikna edilmesinin bu tür kazaların çoğunun önlenmesinde ne kadar önemli olduğu gözden kaçmamalıdır. Aslında bu bir halk sağlığı problemidir (28)

GİYC'ler metalik olabileceği gibi cam, plastik, taş gibi inert maddeler, toprak gibi organik de olabilir. Cam genelde trafik kazaları sonucu araba ön camının kırılması, gözlük camları veya pencere camlarının gözün içine girmesi sonucu meydana gelir. Organik YC'ler genelde tarımsal yaralanmalarda, odun ve benzeri maddeler ile yaralanmalar sonucu, plastik ise genelde plastik gözlük camlarının kırılması sonucu oluşur (28). YC özelliğı, kimyasal yapısı, yüzey genişliğı, künt veya kesici olması, geldiğı ortam, travmanın süresi ve muayene bulguları cerrahın

tedavi yaklaşımını ve prognozu etkiler (29). İlk muayenede düşük görme keskinliği, afferent pupiller defekt, rektusların yapışma yerlerinden geçen kesiler, 10 mm'den büyük yaralanmalar, vitreus kanaması ve ön ile arka segmentin birlikte yaralanması kötü prognozu gösteren bulgulardır (3). Doğru cerrahi uygulanması ile anatomik ve fonksiyonel sonuçlar yüz güldürücü olacaktır (30). Uygulanacak VRC'nin zamanlamasını etkileyen faktörler ve bu zamanlamanın önemi bilinmektedir (29)

GİYC olgularında cerrahi yaklaşımı ve prognozu etkileyecek faktörler:

1. YC'nin özelliği (kimyasal yapısı, yüzey genişliği, künt/kesici cisim, geldiği ortam)
2. Travmanın süresi
3. Muayene bulguları
4. YC'nin kimyasal özellikleri:

1-İnert Yabancı Cisimler:

Cam: Kesiciliği dolayısıyla erken çıkarılmalıdırlar.

Plastik: Sıcaklığı önemlidir. Çok sıcak plastik madde göze girdiği zaman masif YC reaksiyonuna neden olur.

Bunların dışında kurşun, alüminyum, porselen, altın gibi maddeler de inert maddedirler. Bunlar inert olmasına rağmen gözde non-granülomatöz inflamasyona neden olurlar.

2-Metallozis Yapan(Toksik) Yabancı Cisimler

Bakır: Şalkozis'e neden olur. Şalkozis cismin en az %85 bakır içermesi halinde gelişebilir. Hücre membranında akut oksidasyona neden olur. Reaksiyon saatler içerisinde başlar ve daha sonraki günlerde ise yavaşlar ve biter. İlk günde hipopyonlu endoftalmi tablosunu anımsatan nekrotizan panoftalmitis tablosuyla karşılaşılabilir.

Demir: İyonlaşmış demirin hücre ve membranlı oluşumlar içinde zamana bağlı olarak demir birikmesi sonucu hücre fonksiyonlarının bozulması olan siderozis' e neden olur.10 günde gelişir.

Metal YC'lerin %50–90 kadarı manyetiktir. Baryum göz içi dokularda amorf kitle oluşturabilen metalik YC'ye örnektir.

Organik YC'ler granülomatöz reaksiyona neden olurlar. Ayrıca taşıdıkları mantarlar nedeniyle mantar endoftalmi riski organik YC'lerle yaralanmalarda yüksektir. Göz içinde YC bulunması, YC toksik olmasa bile çeşitli inflamatuvar reaksiyonlara neden olur (28,31).

2.5.1. GİYC olgularında muayenede dikkat edilecek noktalar

Muayenede ilk basamak ayrıntılı anamnez almaktır. Doğru bir anamnez tedavinin şekli, zamanlaması ve prognoz açısından önemlidir. Yaralanmanın zamanı, şekli, detayları, kaynağı öğrenilmelidir. YC'nin kaynağına göre manyetik olup olmaması araştırılmalıdır.

Detaylı oftalmolojik muayene; görme keskinliği, biyomikroskopik muayene, göz içi basıncı, fundus muayenesi yapılmalı ayrıntıları ile not edilmelidir. Arka segment muayenesi zaman kaybetmeden yapılmalıdır. Beklenirse vitre içi hemorajinin dağılmasıyla ya da travmatik katarakt gelişmesiyle YC'nin yerini doğru olarak saptamak güçleşebilir, engellenebilir. Ayrıca erken dönemde saptanamayan YC'ler kronik üveit tablosu oluşturup tablonun maskelenmesine neden olabilirler. Tedaviye cevap vermeyen, inatçı kronik üveyitlerde GİYC varlığı akla gelmeli ve gerekli tetkikler yapılmalıdır (28).

2.5.2. GİYC'nin görüntülenmesi ve yerinin belirlenmesi

GİYC'nin lokalizasyonunun, yapısının, şeklinin, büyüklüğünün belirlenmesi, çıkarılıp çıkarılmayacağı konusunda doğru kararın verilmesi YC'lerin tedavisinde iyi prognoz açısından çok önemlidir. GİYC'lerin çoğu arka segmente ulaşır. Dolayısıyla arka segmentin muayenesinin yanında görüntülenmesi de gerekmektedir. Eğer katarakt veya vitreus hemorajisi gibi ortam opasiteleri yoksa arka segmente yerleşmiş YC'lerin yerinin saptanmasında en değerli metot indirekt oftalmoskopi ile YC'nin doğrudan gözlenmesidir. Bu muayene ile aynı zamanda

göz arka duvarına saplanmış YC'lerde retinal inkarserasyon veya YC çevresinde inflamatuvar kapsül gelişimi oluşup oluşmadığı da belirlenebilir. Bunun için başlangıçta temiz olan optik ortamın daha sonra bulunamayacağı düşünülerek indirekt oftalmoskopi vakit kaybetmeden yapılmalıdır. Eğer travmatik katarakt, vitreus hemorajisi gibi optik ortam opasiteleri mevcut ise bu durumda direk orbita grafisi, ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi veya manyetik rezonans ile YC'nin dolaylı olarak belirlenmesi yöntemine gidilir (28).

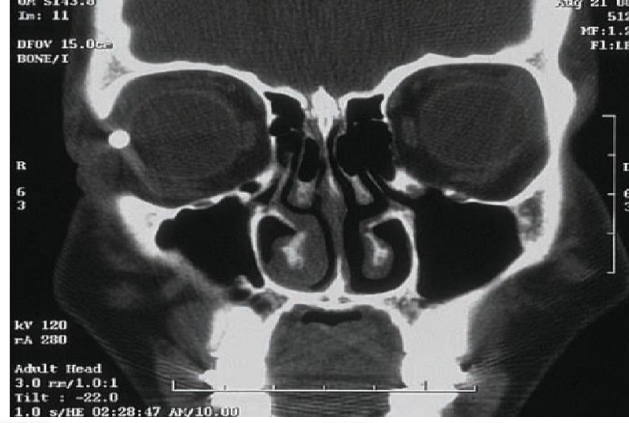
2.5.2.1.Direkt Orbita Grafisi

Göz travmalarında öncelikle uygulanması gereken basit ve ucuz bir yöntemdir. Caldwell ve Water's grafileri ile orbita kırıkları ya da göz ve orbita içi metalik yabancı cisimler saptanabilir.Yine optik foramen grafisi ile foramen optikum kırıkları değerlendirilebilir. Buna rağmen yabancı cismin göz içinde veya orbitadaki gerçek lokalizasyonunun yapılması için radyopak işaretleyici sistemler içeren bazı özel grafilere ihtiyaç vardır. Comberg ve Sweet's yöntemleri bu amaç için geliştirilmiş yöntemlerdir. Bu yöntemlerde grafide elde edilen işaretlenmiş radyo opak noktalarla YC'nin uzaysal ilişkisi değerlendirilerek YC'nin lokalizasyonu yapılmaya çalışılır. Metalik olmayan YC'lerde radyografi genellikle yetersiz kalmaktadır (32,33).

2.5.2.2.Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı tomografi (BT) ile 0.5 mm'ye kadar olan YC'leri saptayabiliriz. Küçük YC'leri atlamamak için olabilecek en düşük aralıklı kesitlerin yapılması önerilmektedir. BT ile taş, cam gibi metalik olmayan YC'leri de görüntüleme şansı vardır. Metalik olmayan YC'lerden özellikle odun ve plastik maddelerin dansiteleri, orbital dokular ve sklera ile hemen hemen aynı olduğundan, bu maddeler sklera duvarına yakın ya da duvar içinde iseler saptanmaları güç olabilir. Fakat cam ve taş daha yoğun olduklarından BT'de görüntülenebilirler (Resim 10) (34). Bundan dolayı odun veya plastik YC'lerin tetkikinde Manyetik Rezonans (MR) BT'den daha üstündür. Metalik YC'ler glob duvarına yakın ya da içinde ise oluşturdukları artefakt görüntülerden dolayı tam lokalizasyonları yapılması zordur. Dolayısıyla bazı olgularda operasyon sonrası glob içinde YC kalmadığını doğrulamak için ameliyat sonrası tekrar BT önerilmektedir. Uzun süre gözde kalan YC'lerin saptanmasında direk orbita grafisi ve BT yetersiz kalabilmektedir. Bu durumda

ultrasonografinin (USG) yardımcı olabileceği belirtilmiştir. Bu yetersizlik muhtemelen iyon dağılımına bağlı YC'nin metalik özelliğini yitirmesinden kaynaklanabilir (34).



Şekil 11: Sağ göz içi yabancı cisim tomografi görüntüsü

2.5.2.3. Manyetik Rezonans

Yumuşak doku ayırımında MR, BT'den daha üstündür. Düşük dansiteli objelerde daha iyi ayırım sağlar. MR, özellikle odun, plastik gibi metalik olmayan maddelerin saptanmasında BT'den üstünlük göstermektedir. Metalik olmayan maddelerin görüntülenmesinde T1 T2'den daha üstündür. Manyetik maddelerin MR çekimi sırasında oluşan manyetik çekim gücünden dolayı hareket edebilme riski göze alındığında, eğer YC'nin manyetik olmadığı konusunda şüpheler varsa MR yapılmaması önerilmektedir (35).

MR sklera içine yerleşmiş YC'leri saptamayabilir. Bu durum skleranın metalik olmayan YC'ler gibi düşük proton dansitesine sahip olmasından dolayı YC'yi gizlemesi ile açıklanabilir (36) .

2.5.2.4. Ultrasonografi

Tecrübeli kişilerce yapılan USG, GİYC'lerinin lokalizasyonunda son derece değerli hatta BT'den bile etkin bir yöntemdir (37)

Düzensiz şekilli YC'lerde B-Scan USG'de YC'ye ait eko ve arkadaki dokularda da gölgelenme gözlenebilir. Fakat A- Scan USG'de sistem duyarlılığının azaltılması ile bile kaybolmayan YC'ye ait yüksek pik gözlenir. USG ile 0.5 mm'den küçük YC'ler bile saptanabilir. Fakat bunlarda herhangi bir gölgelenme olmadan sadece YC'ye ait yüksek pik varlığı gözlenir. Bu durumda yüksek pikin

YC'ye ait olup olmadığının doğrulanması için A-Scan USG'de "oblik hüzme tekniği" kullanılmaktadır. Bu yöntem ayrıca ön segmentin veya glob duvarına yakın YC'lerin lokalizasyonunda da etkilidir. Ortam opasitesi olan olgularda standart USG, YC'nin magnete olan cevabını görüntülemek için de kullanılır. Bu test A-Scan USG ile de yapılabilir.

Saçma gibi düzenli yüzeyli yuvarlak YC'ler USG'de tipik bir görüntü oluştururlar. YC'ye ait parlak eko sonrası ses dalgalarının yuvarlak YC içinde devam etmesine bağlı YC arkasında bu sinyallerin oluşturduğu bir bant gözlenmesi tipiktir

YC eğer cam ise ses dalgaları YC yüzeyine dikse çok yüksek yansımali sinyal ve arkada belirgin gölgelenme gözlenir. Eğer ses dalgaları oblik düşerse zayıf bir sinyal alınır. Göze giren cam parçaları genellikle sivri ve keskin yüzeylidir. Bundan dolayı büyük olsalar bile bazen yeterli sinyal alınmaması nedeni ile atlanabilir ya da küçük bir YC gibi algılanabilir. Bu gibi durumlardan dolayı eğer YC'nin cam olabileceğinden şüphelenilirse değişik yönlerden tüm göz sabırla taranmalıdır.

Odun ve diğer tip organik YC varlığında değişik eko bulguları alınabilir. Aslında organik YC'ler yüksek reflektivite gösterirler. Fakat uzun süre gözde kalmaları reflektivitelerinde zamanla azalmaya neden olabilir. Genelde organik YC'ler USG ile en zor saptanan YC'lerdir (28).

Travma sırasında göze girmiş hava kabarcıkları da yüksek reflektif sinyal oluşturarak YC'yi taklit edebilirler. Hava kabarcığı yuvarlak olduğundan değişik yönlerden yapılan muayenede benzer sinyal alınır. YC'lerde ise bu bulgu nadiren gözlenir. Ayrıca birkaç gün sonra havanın rezorbe olması nedeni ile bu sinyaller kaybolur. Perfore ve kollabe olmuş hipoton gözlerde arka duvarda oluşan foldlar da B-scan USG'de YC'yi düşündürecek şekilde yüksek eko verebilirler.

2.5.3. Yabancı cisimlerin ikincil etkileri

YC'lerin oküler dokularda oluşturdukları direkt travma sonucu meydana gelen hasarların yanı sıra bazı ikincil etkileri de oluşmaktadır. Bu ikincil etkilerin

başında YC'ye bağlı oluşan enfeksiyon, inflamasyon ve özellikle metalik YC'lerde meydana gelen toksisite gelmektedir.

GİYC'lerin toksisitesi genelde metalik cisimlerle oluşmaktadır. YC'nin maddesine göre değişkenlik göstermektedir. Metalik iyon zehirlenmesi göz içi epitelyal dokularda izlenmektedir. Metalik iyon zehirlenmesi, demir, bakır, kurşun, çinko, nikel gibi metallerle olmaktadır. Altın, platinyum gibi metaller hiç ya da çok az inflamatuvar reaksiyon oluştururken saf demir, bakır ve yapısında belli oranda bu metalleri içeren çelik, pirinç, bronz gibi düşük redoks potansiyeline sahip metaller yüksek metallozis bulbi riski taşımaktadır. Bu tablonun travmadan sonra 18 gün ile 8 yıl içerisinde olabileceği bildirilmiştir. Toksisite metalin büyüklüğüne, yerleşim yerine, demir ve bakır içeriğinin yüksekliğine bağlı olarak da değişkenlik göstermektedir. Ayrıca düzensiz şekilli YC'ler düzenli şekillilere göre daha erken çözülmeye uğrar ve daha fazla hasar oluştururlar. Buna karşın küçük YC'ler kısa sürede tamamen okside olurlar ve hasarlarını sınırlayabilirler (28,31).

Demir ve demir alaşımlarının oküler dokularda oluşturduğu toksisite "siderosis" olarak isimlendirilmektedir. Bazen ekstraoküler yerleşimli demir içeren YC'lerin bile oküler siderosis'e neden olduğu gösterilmiştir. Bu tabloda gözdeki hemen her doku etkilenmektedir. Metalden salınan demir iyonları gözde özellikle epitelyal hücrelerde hücre içinde depolanır. Sideroziste en çok hasarlanmanın olduğu yer retinadır. RPE'de pigmenter dejenerasyon meydana gelir. FFA'da RPE dejenerasyonunu tipik olarak görmek mümkündür. Demir iyonlarını alan hücreler perivasküler alanda göç ederler ve klinik olarak retinitis pigmentosaya benzer bir tablo oluştururlar. Bu genelde en erken görülen klinik bulgudur. Literatürde Shaikh ve ark (38) kronik siderozisli bir olguda retinada arteriol düzeyinde vasküler oklüzyon saptadıklarını bunu demir içeren kronik GİYC'ne bağlı olabileceğini belirtmişlerdir. Görme alanında sıklıkla periferik daralma gelişir çünkü periferik retina önce etkilenir. Gece körlüğü ilk semptomlardandır. Karanlık adaptasyon da bozulmuştur. Elektroretinografi (ERG)'de de belirgin değişiklikler meydana gelir. ERG, GİYC'lerin toksisitesi sonucu oluşan hasarlanmanın derecesinin saptanmasında ve YC çıkarıldıktan sonra oküler iyileşmenin takibinde önemli bir testtir. ERG'deki değişiklikler klinik olarak fark edilebilir bir hasardan önce meydana gelir. Knave (39,40) çalışmasında ERG'de değişikliklerin başlaması için gerekli en kısa süreyi demirde 12 gün, bakırda 1 ay olarak saptamıştır. Metalloziste

genelde ERG’de dalga amplitüdlerinde değışme olur, buna karşın cevap zamanı değışmez. Karpe metalloziste 4 çeşit ERG paterni belirlemiştir (28).

Stage I: Normal

Stage II: Negatif-artı (normal b dalgası, anormal artmış a dalgası)

Stage III: Negatif-eksi (normal veya artmış a dalgası, anormal azalmış b dalgası)

Stage IV: Kaydedilebilen dalga yok

Eğer YC stage II’de çıkarılırsa ERG bulguları geri dönebilir. Son iki safhada ise geri dönüşümsüz hasar oluşmaktadır. Genelde elektrookülogram (EOG) etkilenmez. Eğer EOG’de de bozulma varsa o zaman ciddi bir metallozis ve zayıf bir görsel prognoz söz konusudur.

Sideroziste irisin epitelyal tabakasının tutulması ile iriste kahverengimsi renk değışimi, heterokromi meydana gelir. Ayrıca irisin sfinkter ve dilatatör kaslarında da demirin birikmesi ile midriyazis gelişir ve ışık reaksiyonu zayıflar. Bu durumun Adies tonik pupil tablosu ile karışabileceği ve bu tablonun ayırıcı tanısında kronik siderozisin de düşünülmesi gerektiği vurgulanmaktadır. İleri safhada iriste atrofi gelişmektedir. Lenste demir birikimi önce lens kapsülünde sonra da kapsülaltı epitel hücrelerinde meydana gelir. Klinik olarak lens ön kapsülü altında kahverengimsi yuvarlak lekeler oluşur. Son safhada ise lenste tam opaklaşma meydana gelir. Demir vitreusu da etkiler. Demir iyonları hyalüronik aside bağlanarak likefaksiyona neden olur. Son safhada absölö glokom ve panüveit gelişir.

Bakır ve bakır alaşımları sonucu da göz içi değışiklikler meydana gelir. Bakıra bağı gelişen toksisiteye “*chalcosis*” denir. Bakır GİYC’ler içinde en ciddi inflamasyona neden olan metaldir. Saf bakır içeren GİYC’lerde erken dönemde süratle gelişen antibiyotiklere cevap vermeyen ve fitizise neden olabilen hipopyonlu endoftalmi benzeri akut panüveit tablosu gelişir. Bu reaksiyon *chalcosis*’tekinin aksine hemen travmanın akabinde oluşur ve YC’nin hemen uzaklaştırılmasını gerektirir. Buna karşın %85’ten daha az bakır içeren metallerde ise *chalkosis* gelişir. Bu durum daha yavaş seyirli ve daha az dramatiktir (41). Şalkoziste bakır iyonları gözdeki bazı dokuların bazal membranlarında birikir. Bunun sonucunda desme

membranındaki birikime bağı Kayser-Fleischer halkası, lens kapsülündeki birikimler sonucu yeşilimsi-kahverengi (sunflower) katarakt gelişir. Ayrıca iç limitan membranında ve intraretinal glial dokularda birikir. Bakır içeren YC'in geç dönemde gözden uzaklaştırılmasıyla bile dokulardaki hasarda gerileme meydana gelir. Bu sideroziste pek söz konusu değildir. Bu durum muhtemelen bakır iyonlarının ekstraselüler yerleşimi ile açıklanabilir. Yine demirin aksine bakır içeren YC'ler şalkozis oluşturmada yıllarca kalabilirler. Ayrıca bakır içeren YC'lerin kendiliğinden absorpsiyonu da söz konusudur. ERG'de şalkoziste de siderozistekine benzer değişiklikler meydana gelir. ERG bulgularının değerlendirilmesi ile şalkoziste öncelikle iç retina tabakalarının tutulduğu ve bunun daha sonra dış tabakalara doğru ilerlediği en son fotoreseptör dış segmentlerinin tutulduğu gözlenmiştir.

ERG değişiklikleri başlamadan metalik iyonların çözülümünü saptayabilen invaziv olmayan bir teknik olan X-ray spektrofotometre kullanılır. ERG'nin geç safhalarında değişiklikler geri dönüşümsüz iken bu yöntemle dokularda yapısal değişiklikler olmadan ERG'den daha erken ve daha hassas bir şekilde metallere iyon çözülümünü tespit etme şansı doğmaktadır. Böylece YC hasar oluşturmada çıkarılabilir. YC kapsülle çevrelendi ise ve metal çözülümü yok ise güvenle yıllarca göz içinde bırakılmasına karar verilebilir.

Metalik YC'lerde yüksek hızla göze gelen metal, belirli bir ısıda ve sterilitede göze girdiği için genelde enfeksiyon daha az görülmektedir. Metalik YC'lerde olguların sadece %35'inde kontaminasyon bildirilmiştir. Buna karşın topraklı yaralanmalar, odun vb. organik YC'ler yüksek oranda endoftalmi riski taşırlar. GIYC'lerde oluşan endoftalmilerde travmatik olmayan endoftalmilerden farklı en sık etken olarak *Basillus cereus* saptanmıştır. Buna karşın cam, plastik gibi inert YC'ler uzun yıllar hiçbir reaksiyon oluşturmada gözde kalabilirler.

2.5.4. Yabancı cisimlere bağlı gelişen komplikasyonlar

2.5.4.1. Akut (İlk 24-72 saat) komplikasyonlar

1. Kontüzyon etkileri ile göz içi dokularda rüptür veya yırtık oluşabilir. Retinal yırtıklar, üveal rüptürler ve diyalizler görülebilir
2. Penetrasyon etkileri ile göz içi dokularda laserasyon, prolapsus ve inkarserasyon görülebilir
3. Toksik etkileri şalkozis, bakteri ve mantar enfeksiyonuna bağlı endoftalmi gelişebilir

2.5.4.2 Ara dönem (7–14 gün) komplikasyonlar

Bu dönem travmaya uğrayan göz dokularında iyileşme hareketlerinin olduğu dönemdir. Bunlar;

1. Normal komşu hücre göçü/ çoğalması
2. Fibrovasküler ingrowth
3. Fibrovasküler proliferasyon (10–14. gün)
4. Fibroselüler proliferasyon (10–14. gün)
 - Ön vitre korteksi
 - Arka vitre korteksi
 - Retina yüzeyi

2.5.4.3 Geç dönem (1 aydan sonrası) komplikasyonlar

Devam eden fibroselüler proliferasyona ve bunlarda gelişen miyofibroblastik aktiviteli fibroblastların kontraksiyonu ile oluşan traksiyonlara bağlı gelişen komplikasyonlardır. Bu komplikasyonlar, traksiyona uğrayan, kontraksiyona uğrayan ya da yırtılan göz içi dokusuna göre değişir.

1. Vitre organizasyonu
2. Makülada ERM (4. hafta)
3. Traksiyonel/yırtıklı retina dekolmanı (>6 hafta)
4. Total retina dekolmanı (8–10 hafta)
5. Proliferatif vitreoretinopati (PVR) (4. hafta)
6. Fungal endoftalmi
7. Sempatik oftalmi
8. Glokom

9. Hipotoni

2.5.5. Göz içi yabancı cisimlerde tedavi

YC'lerin zamanında ve doğru teknikle tedavisi, cerrahi manipülasyon kolaylığı, oluşacak travmanın minimuma indirilmesi, iyi bir anatomik ve fonksiyonel başarı için önemlidir. Genelde YC'lere ya ilk tamir sırasında ya da ilk tamirden hemen sonra müdahale edilmelidir. Fakat GİYC'lerin mutlaka çıkarılması konusu hala daha tartışmalıdır. YC'lerin neden olabileceği inflamasyona sekonder gelişen kapsül, gecikmiş olgularda YC'yi çıkarmada sorun yaratabilmektedir. YC'nin büyüklüğü, lokalizasyonu, görülebilirliği, manyetik olup olmadığı, cerrahi yaklaşımı ve dolayısıyla prognozu etkileyebilir. YC'lerin çıkarılması göze zarar verebilir. Bazen görmenin hatta gözün bile kaybı ile sonuçlanabilir. Bunun sonucunda, Pecival (42) küçük manyetik olmayan YC'lerin gözde hiçbir hasara neden olmadan yıllarca gözde bırakılabileceğini belirtmektedir. Bu durumda inert veya küçük metalik manyetik olmayan kapsülle sarılmış YC'ler görme alanı ve görme keskinliği ile takibe alınarak dokularda hasarlanma yaratmadıkça yerinde bırakılabilir. Buna karşın Peyman (43), bu tür olgularda vitreus hemorajisi ve buna benzer bir başka nedenle vitrektomi gerekiyorsa beraberinde YC'nin de çıkarılmasının düşünülmesi gerektiğini savunmuştur.

Muayene bulguları VRC'yi etkiler. Giriş yeri büyüklüğü ve lokalizasyonu mutlaka bakılmalıdır. Bunlar operatöre retinal hasar riski açısından yardımcıdır. Giriş yeri zonlara göre ayrılmalıdır.

Zon1: Korneal kesi

Zon2: Sklero-korneal kesi (limbus-5mm)

Zon3. Skleral kesi

Kesinin büyüklüğü ve lokalizasyonu, göze çarpan ve giren yabancı cismin ne kadar kinetik enerji kaybına uğradığı ve retinaya ulaşip ulaşmadığı hakkında bilgi verir. Skleral kesi ile girenler korneadan girenlere göre daha az kinetik enerji kaybına uğrarlar; aynı şekilde küçük kesiyle girenler büyük kesiyle girenlere göre daha az dirençle karşılaşmaları nedeniyle daha az kinetik enerji kaybına uğrarlar. Bu

sebeple küçük kesiler ve skleral kesili yabancı cisim olguları daha büyük retinal hasar riski taşırlar. Giriş yerinin büyüklüğü ile retinal hasar riski ters orantılıdır. Giriş yeri küçük (<3mm ise) retinal hasar riski büyük, giriş yeri büyük (>7mm ise) retinal hasar riski küçüktür.

Travmalı hastalarda GİYC'den şüphe edildiğinde;

—Kontakt B-scan ultrasonografi

—X-ray

—BT (helikal CT-0.048mm)

—MR görüntüleme yapılmalıdır

Travma varlığında detaylı anamnezden sonra GİYC varlığı şüphesinde bile mutlaka direkt grafi ve glob bütünlüğü uygun ise B-scan USG yapılmalıdır. Cismin malzemesini, boyutlarını ve konumunu bize en iyi gösterebilen BT'dir. Ancak skleranın duvarında yer alan YC'lerde yansılardan dolayı konum tespiti kesin olmayabilmektedir. Ağaç gibi bazı malzemeler de atlanabilir. 0.007 mm³'lük cisimler BT ile tespit edilebilmektedir. Helikal BT ile 0.048 mm³'e kadar küçük cisimler görüntülenebilir. MR görüntüleme ise manyetik olmayan cisimlerde uygundur. Aksi halde cismin hareket etmesi söz konusudur.

Açık glob yaralanmaları ile gelen hastalarda öncelik olarak gözün kapatılması ve tetanoz profilaksisinin yapılması gereklidir. Profilaktik antibiyotik tedavisinde intravenöz vankomisin ve seftazidim, siprofloksasin ve 4. kuşak florokinolonlar tercih edilmelidir

TEDAVİ SEÇENEKLERİ

1- Profilaktik antibiyotik tedavisi

(Vankomisin, seftazidim intravenöz, siprofloksasin, 4. kuşak florokinolonlar)

2- Yara yeri tamiri

3- Gerekliyse kısmi düzenleme

(ön kamara oluşturulması, prolabe dokuların düzeltilmesi)

4- Tam düzeltme

(Katarakt cerrahisi, pupilloplasti)

5- Yabancı cisim çıkarılması

(Yüksek riskli YC varlığında)

Yara yeri tamiri öncelikli olarak yapılmalıdır. Gerekli görülürse ön kamara oluşturulması, prolabe dokuların düzeltilmesi gibi kısmi düzeltilmelerde yapılmalıdır. Katarakt cerrahisi ve pupilloplasti gibi girişimler ertelenebilir ya da globun bütünlüğü ve cerrahi takip şartları uygunsa yapılabilir. Yüksek riskli YC varlığı söz konusu değilse, endoftalmi riski yoksa toksik YC varlığı söz konusu değilse YC'nin cerrahi olarak çıkartılması ertelenebilir. Organik YC, kirli YC, travmadan tedavisiz 24 saatten fazla bir zamanın geçmesi, olgunun 50 yaşlarından büyük olması halinde endoftalmi riski yüksek (%8–13) olarak kabul edilir. GİYC çıkarılması ilk 48 saat içinde veya 7–14 gün içerisinde planlanmalıdır

Zamanlama:

- İlk 48 saat inde
- 7–14 gün arasında
- 14 günden sonra

14 günden sonraya bırakılması pek tercih edilmez. İlk 48 saatte VRC ile YC çıkarıldığı zaman VRC ile PVR gelişme riski azalır ancak yoğun korneal ödem ve AVD tamamlanmamış olması gibi cerrahiyi zorlaştıracak problemler akılda tutulmalıdır. Kontrol edilemez koroidal hemoraji riski de ilk 48 saat içerisinde daha fazladır.

İlk 48 saat içerisinde vitreoretinal cerrahi ile Yabancı cisim çıkarılması halinde:

- Cerrahiyi zorlaştıran faktörlerle karşı karşıya gelinebilir.
- Kontrol edilemez koroidal hemoraji oluşabilir.
- AVD tamamlanmamış olabilir.
- Yoğun korneal ödem oluşabilir.
- PVR gelişme riskinde azalma olur.

7–14 gün arasında uygulanan VRC ile YC çıkarılması halinde:

- Üveal kanama riski azalır.
- Korneal ödem riski azalır.
- Hifema oluşma riski azalır.
- AVD oluşması ihtimali artar.
- Koroidal hemorajide likefaksiyon gelişir.

Fibroselüler hücrelerin yüzeylerde çoğalması sürmektedir. Bu membranların komplikasyonlar oluşmadan temizlenmesi şansı oluşur. Üveal kanama riski azalır, korneal ödem azalır, hifema varsa azalır, çoğalan fibroselüler hücreler sebebiyle AVD tamamlanır. Koroidal hemorajide likefaksiyon gerçekleşir. Traksiyonlar gelişmeden membranlar temizlenir. Ayrıca ileri tetkik için zaman kazanılır.

Endoftalmi yoksa YC toksik değilse ve retinal hasar riski düşük ise YC'nin 7–14 gün arasında VRC ile çıkarılması uygundur. VRC ile YC'nin çıkarılması geç döneme bırakılırsa, göz içi doku yüzeylerinde fibroselüler membranların traksiyonlarının komplikasyonları ile karşı karşıya kalınacaktır.

YC'nin çıkarılması aşağıdaki basamaklardan oluşur:

1. Silikon bantla skleral çevreleme/meridyonel segmental buckle
2. Lens çıkarılması (gerekirse)
3. PPV
4. YC'nin çıkarılması

A. Skleral çevreleme/meridyonel buckle yerleştirme gereksinimi

Yaranın 2 saat kadranı içerisinde ikinci bir yırtık bulunması, sklerotomiden yabancı cisim çıkarıldığı zaman sklerotominin arkasında ikinci retinal yırtığın gelişebilmesi skleral çevrelemeyi gerektirir. Vitre bazındaki kontraksiyon nedeniyle gelişebilecek traksiyonun azaltılmasında çevrelemenin önemi büyüktür. Skleral çevreleme yerine meridyonel buckle uygulayanlar da vardır

B. Lens cerrahisinin gerekliliği

Lens cerrahisine karar vermek için iyi bir biyomikroskopik muayene yapılmalıdır. Lensin şeffaf olup olmadığı, kesiflik varsa genişliği (küçük kesiflikler

takip edilebilir), vitre mevcudiyeti, lens içinde yabancı cisim olması karar vermemizi kolaylaştırır. Yabancı cismin en küçük çapının 3 mm'den büyük olması halinde limbustan çıkaracağımız için lensin alınması gerekir. Zonül diyalizinin genişliği de lens cerrahisi gerektiren durumlardandır.

Lens Cerrahisinin Kararını Etkileyen Faktörler:

- Saydam
- Lokalize/geniş kesiflik
- Kapsüle ve/veya kortekse vitre girişi
- En küçük çapı 3 mm'den küçük/büyük YC
- Zonül diyalizinin genişliği
- İçinde YC varlığı

C.PPV'nin önemi

PPV'nin Faydaları:

- Sekonder komplikasyonları engellemek, oluşan komplikasyonları düzeltmek
- Hasarlı vitre bazını almak
- Anormal doku bağlantılarını kesmek
- Retinayı gevşetmek
- Opasiteleri temizlemek
- Vitre bazı traksiyonlarını azaltmak

PPV ile vitre bazı çatısını çıkartmak, anormal doku bağlantılarını kesmek, retinayı gevşetmek, opasiteleri temizlemek ve vitre bazı traksiyonlarını azaltmak mümkündür. Manyetik olmayan YC net görülemiyorsa, arka segment dokularına gömülüyse, YC pars planadan çıkarılamayacak kadar büyükse, YC manyetik olsun ya da olmasın ekvator gerisinde ise, lens parçalı ve /veya vitre ile karışık ise, ciddi vitre kaybı varsa, vitre içi hemoraji varsa, retina dekolmanı gelişmişse ve endoftalmi riski taşıyorsa PPV ile YC çıkarılması planlanmalıdır.

D.YC'nin Çıkarılması

YC'nin doğru değeriendirilmesi, çıkarmada doğru enstrümanın kullanılması ve doğru çıkarma yeri seçilmesi cerrahideki başarıyı etkiler. YC çıkarmak 2 aşamalıdır. Birincisi, YC'i retina yüzeyinden kaldırmak, ikincisi ise gözden dışarı almaktır.

Retina yüzeyinden alınmaları:

Forseps ile:

- Diamond Coated Forceps (Eckardt C.)
- Avcı Yabancı Cisim Forsepsi (Avcı R.)
- Jaws forsepsi Magnet ile:
- Internal magnet
- Eksternal magnet

Vakum oluşturan aletler:

- Silikonsuz backflush
- Fakofragmatom
- Vitrektomi probu
- "Back-siphon" Tekniğı

YC'nin kısa kenarı 3 mm'den kısa ise yapmış olduğumuz sklerotomi genişletilerek çıkarılmalıdır. Eğer kısa kenarı 3 mm'den büyük ise limbustan çıkarılmalıdır. YC limbustan çıkarılamayacak kadar büyük ise geçici keratoprotez kullanılarak open-sky vitrektomi yapılmalıdır.

Forsepslerle YC çıkarılacağı zaman tam bir vitrektomi yapılmalıdır. Bunun için net görüntü olmalıdır. Forsepslerle alırken "bimanuel" girişim gerekebilir, çünkü YC'nin uzun aksının forsepsin aksına paralel olması gerekir. Magnetler ise YC doğrudan uzun aksını aletin aksına paralel olarak çeker, bu yönüyle "bimanuel" çalışma gereksinimini ortadan kaldırabilir.

Eksternal magnet kullanılarak PPV yapılmadan YC çıkarılabilir. Ancak bunun için uygun şartların bulunması gerekir. Öncelikli şart vitrektomi gereken durumların bulunmamasıdır. Dikkat edilmesi gereken durum manyetik kaynağın, skleral açıklığın ve YC'nin aynı doğrultuda olmasıdır. Aksi halde YC göz içi dokulara çarparak geri düşer. Ekvator önünde subretinal YC varsa vitre içinde

serbest küçük YC veya vitre içinde net görülemeyen bir YC varsa küçük bir skleral pencereden veya sklerotomiden PPV yapılmaksızın eksternal magnet ile YC çıkarılabilir. Eksternal magnetler internal magnetlerden daha güçlü çekerler

YC retina yüzeyinden kaldırıldıktan sonra sklerotomiden çıkarılacağı zaman çok sıkı tutmak gerekir. Bu amaçla geliştirilmiş “simple snare” ve “memory snare” vardır.

- “Simple Snare”
(Erakgün T.)
- “Memory snare”
(Eckardt C.)

YC sklerotomiye takılıp düşerse, genişletilmiş sklerotomi sütürlerle kısmen kapatılarak emniyet altına alınmalı ve sonra tekrar YC çıkarma girişiminde bulunulmalıdır.

Endoftalmi riski %8-13 arasında bildirilmiştir. Organik YC, kirli YC, 24 saatten fazla tedavisiz dönem olması ve hasta yaşının 50’den fazla olması endoftalmi riskini artırır.

PPV ile YC çıkarılmasında karşılaşılan durumlar:

Çok genç hastalarda AVD gerçekleşmemiş olabilir. Makülada perifoveal yapışıklık bulunabilir. Bu durumda arka hyaloid kalabilir. Arka kutupta yakın travmalarda lense korumak amacıyla ön vitre korteksi bırakılabilir. Arka kutupta yakın travmalarda skleral çevrelemenin şart olmadığını savunanlar vardır. İkincil yırtıklarla beraber retina dekolmanı varsa segmental buckle ile beraber lazer fotokoagülasyon (FK) veya kriyoterapi, tamponad olarak da gaz veya silikon kullanılmalıdır.

Forsepsle magnet karşılaştırılması:

Forseps kullanımında daha net bir görüntü ve daha görülebilir cisim olmalıdır. YC’nin forsepsle çıkarılması tecrübe ve beceri isteyen bir işlemdir. Öncesinde PPV yapılmalıdır. Magnet daha çok görülemeyen cisimlerde kullanılabilir. Çok fazla deneyim ve beceriye ihtiyaç yoktur. Öncesinde PPV’ye gerek olmaz.

Perforan Travma:

Perforan travma ile beraber YC bulunduğunda PVR 4 gün içinde gelişir. PPV prognozu düzelticidir. Perforan travmalarda giriş yerinden retina dekolman gelişme riski yüksektir. Bu sebeple PPV'yi takiben giriş yerine retinopeksi uygulanmalı, çıkış yerine retinopeksi gerekmediği bilinmektedir. Çıkış deliğindeki mevcut vitre korteksinin bırakılabileceği de bildirilmektedir.

Kötü prognoz işaretleri:

Hastanın geliş görmelerinin 5/200'den azalması, APD'nin olması, laserasyonun 10mm'den büyük olması, tillaux halkasının arkasında kesi olması, kinetik enerjisi yüksek künt YC olması, intraretinal YC olması, lensin parçalanmış olması ve vitre içi kanama olması kötü prognostik faktörlerdir.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmaya Şubat 2014–Ocak 2018 tarihleri arasında yabancı cisim ile göz yaralanması şikayetiyle Sağlık Bilimleri Üniversitesi Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi acil birimine başvuran olgulardan, penetran ya da perforan yaralanmaların eşlik ettiği göz içinde yabancı cisim bulunan ve 23 G PPV cerrahisi uygulanan olguların dosyaları geriye dönük olarak incelendi. En az 12 ay takibi olan hastalar çalışmaya alındı. Tüm cerrahi girişimleri hastanemizde yapılmış takiplere düzenli gelen 62 hastadan 63 gözü çalışmamıza dahil edildi ve aşağıdaki parametreleri içeren bir protokol çerçevesinde incelendi;

- ✓ Yaş
- ✓ Cinsiyet
- ✓ Taraf
- ✓ GIYC'nin etiyojisi
- ✓ GIYC'nin giriş yeri
- ✓ Primer onarımın varlığı
- ✓ Lensin durumu
- ✓ Yaralanma ile GIYC'nin çıkarılması arasında geçen süre
- ✓ GIYC'nin cinsi
- ✓ En iyi düzeltilmiş görme keskinliği
- ✓ Göz içi basıncı
- ✓ Komplikasyonlar

Tüm hastalara en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) alınması, yarıklı lamba biomikroskopisi ile ön segment muayenesi, aplanasyon tonometrisi ile göz içi basınç ölçümü ve ayrıntılı fundus muayenesi yapıldı

Tüm olgulara rutin muayene ile birlikte 2 yönlü kafa grafisi, BT incelemeleri (**Resim 11**) ve uygun olgulara A-B scan USG (**Resim 12**) yapıldı. Preoperatif olarak hem biyomikroskopik hem de tomografik bilgiler ile yabancı cismin lokalizasyonu tespit edildi.

Bazı hastalarda ilk ve son EİDGK standart Snellen eşeli ile alınamayacak kadar kötü olduğundan, ışık persepsiyonu negatif(IP-), ışık persepsiyonu pozitif(IP+), el hareketi(EH) ve parmak sayma(PS) olarak değerlendirildi.

Görme keskinliğindeki değişiklik fonksiyonel sonuç, retina yatışması ise anatomik sonuç olarak değerlendirildi. Fonksiyonel sonuç , son kontroldeki görme keskinliğine göre değerlendirildi (0.1'in altında veya 0.1'e eşit veya daha fazla).

Tüm hastalar genel veya lokal anestezi altında cerrahi uygulandı. Tüm hastalarda daha önce tamiri yapılmış korneskleral kesileri veya kendiliğinden kapanmış korneal yaralanmaları mevcuttu. Bu nedenle hiçbirinde vitreoretinal cerrahi sırasında primer onarım yapılmadı.

Eğer travmatik katarakt var ise fakoemulsifikasyon cerrahisi yapıldı. Uygun hastalarda kapsuler kese içine veya sulcusa katlanabilir hidrofilik akrilik iol implante edildi. Vitrektomi ve GIYC çıkarılması; 23-G vitrektomi sistemi(Constellation, Alcon, Fourth Worth, USA) kullanılarak, aktif aspirasyon ile forceps ve bimanual cerrahi ile çıkarıldı.

İstatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 20.0 programı kullanıldı. Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, maksimum-minimum, frekans ve oran değerleri kullanıldı. Görme keskinliklerini değerlendirirken Wilcoxon testi, bağımlı olmayan değişkenleri değerlendirirken Mann-Whitney *U* testi kullanıldı. Kategorik değişkenler arasındaki korelasyonları hesaplamak için ki-kare ve Fisher's Exact testleri kullanıldı. Görme keskinliği üzerine etkili olabilecek faktörler lojistik regresyon ile değerlendirildi. $P < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

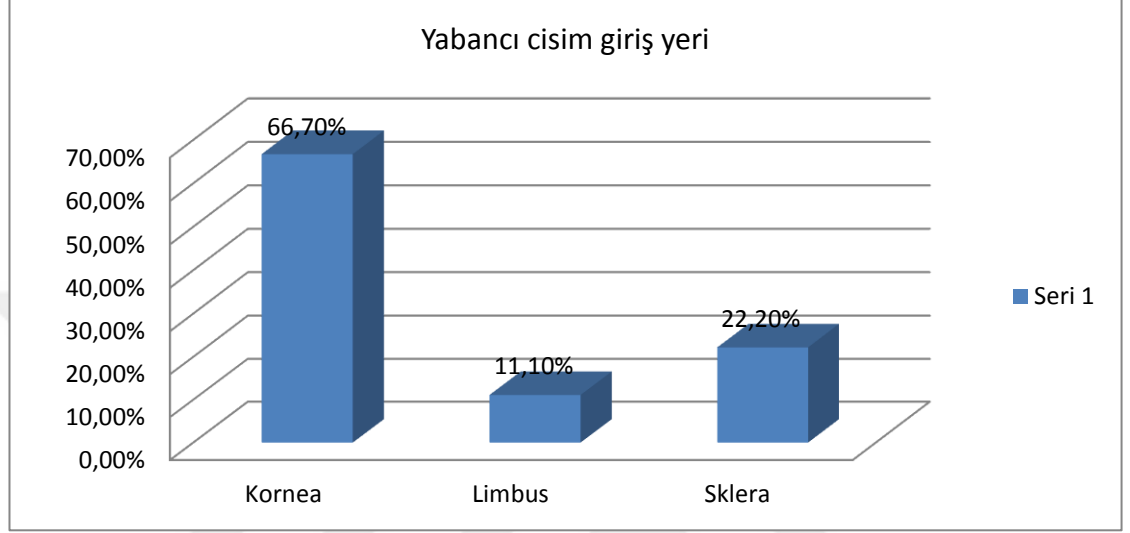
4. BULGULAR

2014 ile 2018 tarihleri arasında GİYC çıkarılması için kliniğimizde 23 G PPV cerrahisi uygulanmış çalışmaya uygunluğu tespit edilmiş 62 hastanın 63 gözün verileri incelenmiştir. Hastaların demografik özellikleri **Tablo 5** de gösterilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması 34.57 ± 12.82 olup, hastaların tamamı erkekti. Travma ile PPV arasında geçen ortalama süre 12.7 ± 9.3 (min-maks: 2-50) gün olarak saptanmıştır.

Tablo 5. PPV İle GİYC çıkarılan hastaların demografik verileri	
Yaş(Ortalama$\pm$SD, min-maks)	34.57 $\pm$ 12.82, 10-70
Cinsiyet	
Erkek	63(%100)
Kadın	0(%0)
Göz	
Sağ	32(%50.8)
Sol	31(%49.2)

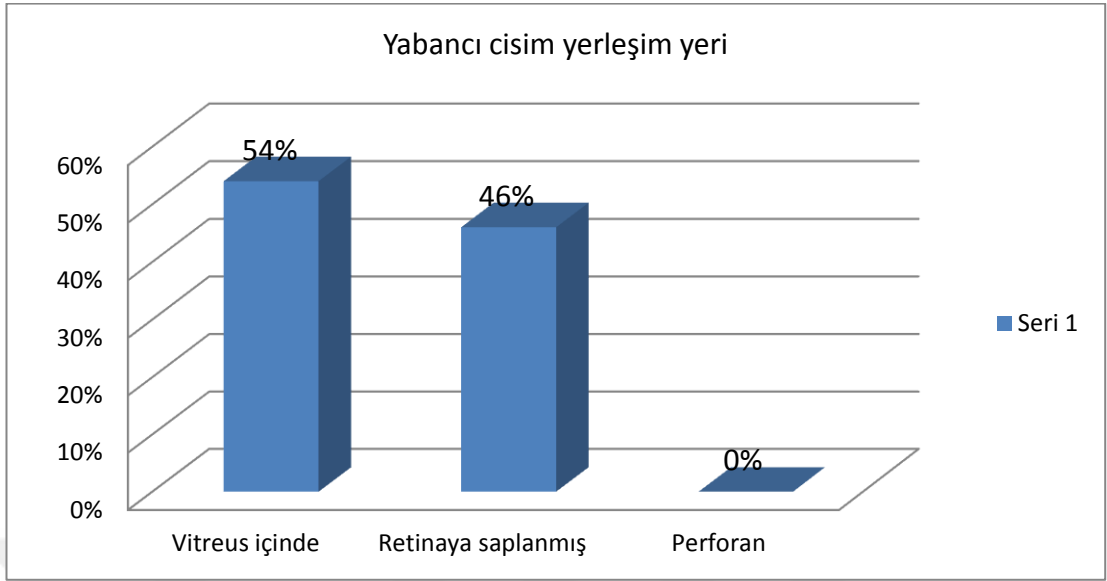
Hastaların başvuruındaki muayene bulguları **Tablo 6** de özetlenmiştir. Yabancı cisim giriş yeri en sık olarak kornea 42(%66.7), sonra sırasıyla 14(%22.2) sklera ve 7(%11.1) limbus olarak saptanmıştır. 31(%49.2) hastada travmatik katarakt saptanmıştır. Travmatik katarakt saptanan 31 hastanın 30'unda PPV sırasında katarakt cerrahisi de uygulanmış ve bunların 18(%60)'i afak bırakılırken, 12(%30)' sine aynı seansta İOL implantasyonu yapılmıştır. Arka segmentte GİYC'nin yerleşim yeri **Şekil 13** de gösterilmiştir. 57(%90.7) hastada GİYC metalik yapıda iken, 6(%9.3) hastada organik yapıda GİYC saptanmıştır. 30(%47.7) vakada GİYC korneadan çıkarılırken, 33 vakada(%52.3) sklera yoluyla çıkarılmıştır. GİYC çıkarılması sırasında 20(%31.7) vakada retina dekolmanı olduğu tespit edilmiştir. Dekolman saptanan 20 hastada retina yatırıldıktan sonra , 1 hastada ek tamponad gereksinimi duyulmamış, 1 hastada SF6, 2 hastada C3F8, 9 hastada 1000'lik silikon, 7 hastada ise 5000'lik silikon enjeksiyonu yapılmıştır. Çalışmaya dahil edilen

hastaların 3(%4.8) tanesinde başvuru sırasında endoftalmi saptandı. Hastaların 7(%11.1) tanesinde evre C PVR saptanmıştır. 11(%17.5) hastada re PPV gereksinimi duyulurken bunların 4(%36.4) tanesi nüks dekolman, 6(%54.5) tanesi ERM, 1(%9.1)'i de endoftalmi sebebiyle gerçekleştirilmiştir.



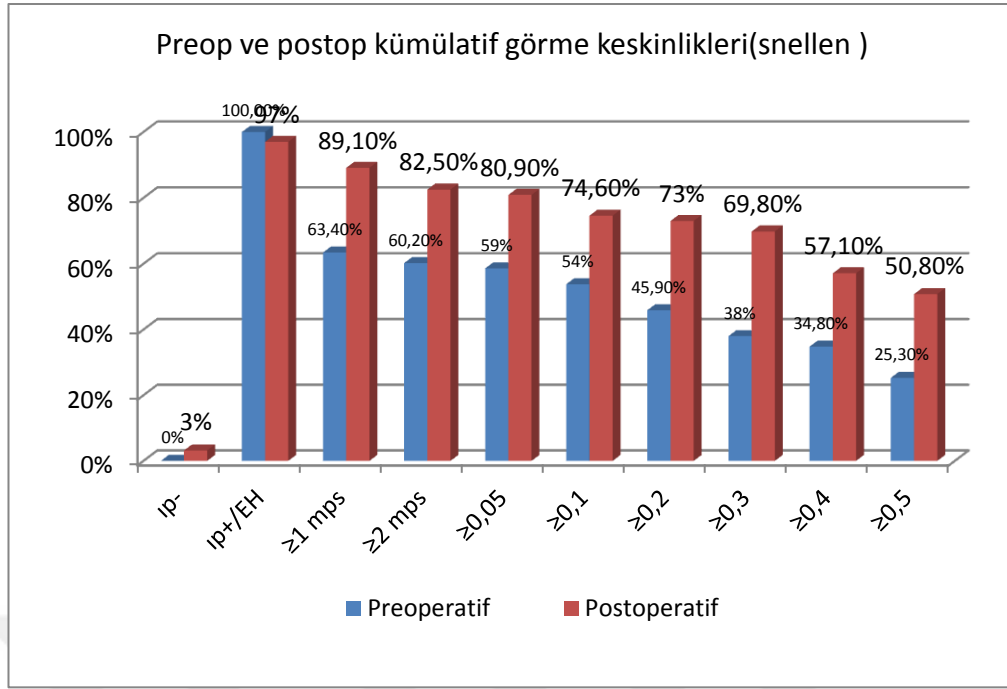
Şekil 12:Yabancı cisim giriş yeri

Tablo 6: Hastaların başvuruındaki göz muayenesi bulguları	
Hifema	5(%7.9)
İris hasarı	7(%11.1)
İris diyalizi	1(%1.6)
Travmatik katarakt	31(%49.2)
Vitreus prolapsusu	6(%9.5)
Vitreouveal prolapses	1(%1.6)
İzole VİH	20(%31.7)
Retina dekolmanı ile birlikte VİH	20(%31.7)
Endoftalmi	3(%4.8)



Şekil 13:Yabancı cisim yerleşim yeri

Cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası görme keskinlikleri, katarakt varlığı , GİYC yerleşim yeri ve boyutu, retina dekolmanı ve endoftalmi varlığı ya da yokluğu **Tablo 9** de tüm vakalar için ayrıntılı olarak listelenmiştir. Preoperatif ve son muayenede ortalama görme keskinliği değerleri 0.24 ± 0.27 ve 0.47 ± 0.35 (Snellen) olarak saptanmıştır. Preoperatif ve postoperatif görme keskinlikler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir artış görüldü ($p=0.0001$). Son muayenede hastaların 47'si(%74.6) 0.1 ve üzeri göme keskinliğine ulaşmıştır. **Şekil 15** hastaların preoperatif ve postoperatif kümülatif görme keskinliğini göstermekte. Son muayenelerinde hastaların 60(%95,2)'sindi retinanın yatışık olduğu görüldü.



Şekil 14: Hastaların preoperatif ve postoperatif snellen kümülatif görme keskinlikleri

Çalışmamızdaki ortalama takip süresi 16.8 ± 6.5 ay (min-maks: 12-36 ay) olarak kaydedilmiştir.

Travmatik katarakt gelişen 31 hastanın 19(%61.3)'unda 0.1 ve üzeri final görme keskinliği saptanırken, katarakt gelişmeyen 32 hastanın 28(%87.5) 'inde 0.1 ve üzeri final görme keskinliği saptanmıştır,arada fark anlamlı bulunmuştur($p=0.017$).

Retina dekolmanı saptanan 20 hastanın 10(%50) 'unda 0.1 ve üzeri final görme keskinliğine ulaşılmıştır. Retina dekolmanı olmayan 43 hastanın 37(%86)'sinde 0.1 ve üzeri final görme keskinliğine ulaşılmış ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p=0.002$).

Endoftalmi görülen 3 hastanın hiç birinde 0.1 ve üzeri görme saptanamazken, endoftalmi görülmeyen 60 hastanın 47(%78.3) 'sinde 0.1 ve üzeri görme saptanmış olup aradaki fark anlamlı bulunmuştur($p=0.014$).

18(%28.6) hastamızda travma ile GİYC çıkarılması arasında geçen süre 7 gün ve altında iken 45(%71.4) hastamızda 7 günden sonra çıkarıldı. Enfeksiyöz endoftalmi açısından erken ve geç cerrahi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Tablo 8:Erken ve geç cerrahinin endoftalmi gelişimi üzerine etkisi			
	Endoftalmi		
	Var	Yok	P
≤ 7 gün	1 (5,6%)	17 (94,4%)	0,64 *
> 7 gün	2 (4,4%)	43 (95,6)	
* Ki-kare Fisher exact test			

Yabancı cisimin vitreus içinde olduğu 34(%54) hastanın tamamında 0.1 ve üzeri final görme keskinliği saptanırken, intraretinal yabancı cisim saptanan 29(%47) vakanın sadece 13(%44.8)'ünde 0.1 ve üzeri final görme keskinliği saptanmıştır. GİYC'nin vitreus içinde bulunduğu vakalarda 0.1 ve üzeri final görme keskinliğine ulaşılması anlamlı oranda daha sık bulunuştur($p<0.001$) .

Başvuruda görme keskinliği 0.1 ve üzerinde olan 34 hastanın tamamında 0.1 ve üzeri final görme keskinliği saptanırken, başvuru görme keskinliği düzeyi 0.1 altında olan 29 hastanın 13'ünde(%38.2) 0.1 ve üzeri final görme keskinliği saptanmıştır, aradaki fark anlamlı bulunmuştur($p<0.001$).

Preoperatif ya da cerrahi esnasında PVR saptanan 7(%11,1) hastanın 2(%28.6)'sinde 0.1 ve üzeri final görme keskinliği saptanırken, diğer 56 hastanın 45(%80.4) 'inde 0.1 ve üzeri final görme keskinliği saptanmıştır , aradaki fark anlamlı bulunmuştur($p=0.009$).

Tamponad kullanılan 39 hastanın 25(%64.1)'inde 0.1 ve üzeri final görme keskinliği saptanırken, kullanılmayan 24 hastanın 22(%91.7)'sinde 0.1 ve üzeri final görme keskinliği saptanmıştır,Aradaki fark anlamlı bulunmuştur($p=0.015$).

Re-PPV uygulanan 11 hastanın 3'ünde(%27.3) 0.1 ve üzeri final görme keskinliği saptanırken, tek cerrahi geçiren 52 hastanın 44'ünde(%84.6) 0.1 ve üzeri final görme keskinliği saptanmıştır, aradaki fark anlamlı bulunmuştur($p<0.001$).

Tablo 9. Final görme keskinliğini etkilemesi olası faktörler

Faktör		Göz sayısı(%)	≥0.1 final GK olan göz sayısı(%)	P değeri
GIYC giriş yeri				
	Kornea	42(%66.7)	31(%73.8)	0.050
	Limbus	7(%11.1)	3(%42.9)	
	Sklera	14(%22.2)	13(%92.9)	
Hifema	Yok	58(%92.1)	42(%72.4)	0.317
	Var	5(%7.9)	5(%100)	
İris hasarı	Yok	56(%88.9)	40(%71.4)	0.176
	Var	7(%11.1)	7(%100)	
İris diyalizi	Yok	62(%98.4)	46(%74.2)	1.000
	Var	1(%1.6)	1(%100)	
Travmatik katarakt	Yok	32(%50.8)	28(%87.5)	0.017
	Var	31(%49.2)	19(%61.3)	
Vitreus prolapsusu	Yok	57(%90.5)	44(%77.2)	0.166
	Var	6(%9.5)	3(%50)	
Vitreouveal prolapsus	Yok	62(%98.4)	47(%74.6)	0.254
	Var	1(%1.6)	0(%0)	
İzole VIH	Yok	43(%68.3)	29(%67.4)	0.056
	Var	20(%31.7)	18(%90)	
Preoperative Retina	Yok	43(%68.3)	37(%86)	0.002
	Var	20(%31.7)	10(%50)	

dekolmanı				
Endoftalmi	Yok	60(%95.2)	47(%78.3)	0.014
	Var	3(%4.8)	0(%0)	
GİYC yerleşim yeri	Vitreus	34(%54)	34(%100)	<0.001
	Retina	29(%46)	13(%44.8)	
Başvuruda GK	<0.1	29(%46)	13(%38.2)	<0.001
	≥0.1	34(%54)	34(%100)	
Travma-cerrahi arası süre	≤7 gün	18(%28.6)	16(%88.9)	0.121
	>7 gün	45(%71.4)	31(%68.9)	
PVR	Yok	56(%88.9)	45(%80.4)	0.009
	Var	7(%11.1)	2(%28.6)	
GİYC cinsi	Metalik	57(%90.5)	42(%73.7)	1.000
	Organik	6(%9.5)	5(%83.3)	
Re-PPV cerrahisi	Yok	52(%82.5)	44(%84.6)	<0.001
	Var	11(%17.5)	3(%27.3)	
Tamponad kullanımı	Yok	24(%38.1)	22(%91.7)	0.015
	Var	39(%61.9)	25(%64.1)	

Yapılan regresyon analizinde preoperatif görme keskinliği (OR,-2,56; 95% CI, 0,0060-0,937;P=0.04), preoperatif PVR (OR,3,88; 95% CI, 1,67-26;P=0.02) ve yabancı cisim lokasyonu (OR,-2,66; 95% CI, 0,009-0,524;P=0.01) anlamlılığını korurken diğerlerinin anlamlılığını yitirdiği görüldü.

Tablo 10:Lojistik regresyon analizi

Faktör	OR	95% CI	p
Yabancı Cisim Lokasyonu	-3,577	0,002-0,336	,005
Preoperatif Görme Keskinliği	-2,758	0,005-0,862	,038
Preoperatif Retina Dekolmanı	-0,998	0,026-5,257	,462
Travmatik Katarakt	-1,388	0,020-3,192	,286
Preoperatif Endoftalmi	15,918	0,000	,999
Preoperatif PVR	3,882	1,675-14,617	,024

5. TARTIŞMA

GİYC'ler özellikle iş ile ilişkili yaralanmalar sonucu oluşan açık glob yaralanmalarının yaklaşık %40'na eşlik etmektedir(45,46). Çalışmamızdaki hastaların tamamına yakının erkek cinsiyet ve genç orta yaş grubunun oluşturması daha önce yapılan literatürdeki çalışmalarla benzer bulunmuştur. Mikrocerrahi teknikteki ilerlemelere rağmen penetran göz yaralanmaları yaygın bir körlük nedeni olmaya devam etmektedir.

GİYC'lerdeki tedavinin amacı; gözdeki perforasyonun tamiri, enfeksiyon ve PVR gelişiminin önlenmesi, optik aksın açılması, yabancı cismin göze zarar vermeden minimal travma ile çıkartılması, oluşmuş olan ve oluşabilecek retina dekolmanı ve yırtıkların tedavi edilmesidir. YC çıkarılmasında genelde VRC teknikler kullanılmaktadır. Günümüzde ilerleyen VRC teknikler, YC çıkarılması ve fonksiyonel başarının artmasında önemli rol oynamaktadır. Birçok olguda GİYC çıkarılması sırasında PPV ile YC forsepsi kullanmak gereklidir. Pars plana vitrektomi (PPV), GİYC 'lerin arka segmentten çıkarılması için en yaygın kullanılan tekniktir.(47) Vitrektominin bazı avantajları, GİYC'i doğrudan görme, ortam opasitelerini (örneğin kanama, katarakt) uzaklaştırma ve inflamatuvar mediyatörlerin klirensini arttırma içerir. (48) Literatürdeki birçok çalışma vitrektominin, GİYC çıkarılması için etkili bir yöntem olduğunu göstermiştir(49,59).

GİYC'lerin PPV ile kontrollü bir şekilde çıkarılması durumunda hastaların %55-60' ı 20/40 görme keskinliğine ulaştığı belirtilmiştir(48). Çalışmamızda %50,8 hasta son kontrolleri sonucunda 20/40 ve üzerinde iken, %74,6 hasta $\geq 0,1$ görme keskinliği elde edildi. Nicoară ve ark(44) yaptıkları çalışmada %47,61 hastanın görme keskinliği $\geq 0,1$ iken , %14,28 hasta 20/40 ve üzerinde görme keskinliği elde edildiğini belirtilmiştir.

PPV zamanlaması tartışmalı olsa da erken PPV'nin göz içi fibroblastlar proliferasyonun önlenmesine yönelik olarak kan ve inflamatuvar faktörlerin temizlenmesinde faydalı olacağı savunulmaktadır (51,52,53). Fakat bazı yazarlar endoftalmi mevcut değilse travma sonrası 7–14 günlük dönemde AVD gelişmesi sonucu PPV'nin daha kolay olabileceğini söylemektedirler (3,54). Daha erken PPV yapılan olgularda kortikal vitreusun soyulması zor olmakta ve kontrol edilemeyen hemoraji ve retina yırtığı riski artmaktadır. Ayrıca vitreus iyi temizlenmezse başta

ERM olmak üzere çeşitli komplikasyonlar gelişmekte ve başarı oranı düşmektedir. Bu çalışmamızda hastalın başvurusu ile cerrahi arasında geçen süre ortalama $12,6 \pm 9,3$ olarak bulunmuştur. Başvurudan sonra 7 gün içinde cerrahi yapılan ve 7 günden sonra cerrahi yapılan gruplar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Colyer ve ark. yaptıkları çalışmada gecikmiş GİYC çıkarılmasının travma sonrası endoftalmite yol açmayacağını bildirmiştir(70) GİYC'in çıkarılması ile travma arasında geçen süre ortalama süre 38 gün olarak belirtilmiş ve hiçbir hastalarında travmaya bağlı endoftalmi gelişmemiş. Bu sonuçları, yaralanma saatlerinde gerçekleştirilen primer tamir ve derhal uygulanan geniş spektrumlu antibiyotiklere bağlamaktadır. Buna karşı literatürdeki bazı çalışmalar da ilk 24-48 saat de GİYC in çıkarılmasını önermekte(79). Kendi klinik yaklaşımımız eğer hastaya enfeksiyöz endoftalmi veya yabancı cisme bağlı toksik etkiler yok ise 7-14 gün arasında GİYC'in çıkarılmasıdır. Cerrahi zamanlamanın yanısıra preoperatif ve postoperatif dönemde uygun antibiyotik kullanımının endoftalmiyi engellediğini düşünmekteyiz. Neredeyse tüm hastalarımızda başvuru anında topikal ve sistemik oral antibiyotik profilaksisine başlandı.

Post travmatik enfeksiyöz endoftalmi gelişmesinde PPV zamanlamasının yanında yabancı cismin tipi önemli bir risk faktörüdür. Jonas ve arkadaşlarının çalışmasında (55) 4 endoftalmi gelişen 7 gözde intraoküler yabancı cismin 5 tanesi metalik, 2 tanesi tahta parçasıydı. Metalik yabancı cismin % 4.1'inde, tahta yabancı cisimlerin % 50'sinde post travmatik enfeksiyöz endoftalmi gelişmiş, organik yabancı cisimlerin neden olduğu perforan göz yaralanmalarında endoftalmi gelişme riskinin yüksek olduğu görülmüştür. Bitki kökenli yabancı cisim ve toprak kontaminasyonlu yabancı cisimler ile olan yaralamalarda endoftalmi gelişme riski yüksektir (56). Bir hastamızda takiplerinde silikon alınması sonrası endoftalmi sonrası gelişti. Bu hastamızda tekrar vitre kavitesinin yıkanması ve intravitreal vakomisin, seftazidim enjeksiyonu ile başarılı bir şekilde tedavi edildi. Gram pozitif bakterilere karşı ikinci ve üçüncü kuşak florokinolonlardan daha güçlü olduğu gösterilen gatifloxacin ve moxifloxacin gibi post-operatif topikal antibiyotiklerin kullanımına dikkat edilmelidir (71).

Preoperatif ve postoperatif retina dekolmanı, GİYC'ler ile beraber olan yaralanmalarda ciddi bir komplikasyondur(72). Literatürde açık glop yaralanmalarının %30' una ve arka segmentte GİYC bulunan yaralanmaların %6-36

oranında eşlik ettiği bildirilmiştir(73). Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak preoperatif dönemde 20(%31,7) hastamızda retina dekolmanı görüldü. Preoperatif retina dekolmanının olması kötü görsel prognoz ile ilişkili olduğu görüldü. Dekole bir retina varlığında GİYC'in çıkarılması, artmış postoperatif retina dekolmanı riskine yol açabilecek iatrojenik retinal yırtık riski ile ilişkilidir(73). Postoperatif retina dekolmanı oranı %6-%40 arasında değişmektedir(74). Çalışmamızda postoperatif dönemde %11,1 oranında nüks retina dekolmanı görüldü ve kötü görsel prognoz ile ilişkili olduğu bulundu. Literatürdeki birçok çalışmada postoperatif retina dekolmanının kötü görsel prognozla ilişkili olduğu bildirilmiş (74,75). El-Asrar ve arkadaşları, GİYC büyüklüğünün 4 mm'den büyük olması ve endoftalmi varlığını, nüks retina dekolmanı gelişme riskinin artmasıyla ilişkili olduğunu göstermiştir (72).

Vitrektomiden sonra GİYC'lerin çıkarılmasında, göze en az travma verecek yol seçilmelidir. Elektromagnet yeterli güçte olsa bile bazen yabancı cismi yakalayamaz. Bununla birlikte YC'nin dokuya sıkıca yapışık oluşu, boyutlarının küçük oluşu gibi durumlarda elektromagnet kullanımı, çıkarma işlemi için yeterli olmayabilir. YC'nin retina ile ilişkisi tam olarak kesilmemişse, çıkarılma sırasında retina da YC ile birlikte sürüklenebilir(57). Modern VRC yöntemler ile forseps kullanılarak YC'lerin gözden pars plana yolu ile çıkarılma tekniği birçok çalışmacı tarafından sunulmuştur (58,59,60). Özellikle vitreus hemorajisi ve travmatik katarakt gibi komplikasyonların olduğu durumlarda arka yerleşimli YC'lerin forsepsle çıkarılması birçok güçlük oluşturmaktadır.

İntraretinal yerleşimli ve etrafında fibröz kapsül gelişmiş olan YC'lerin çıkarılması sırasında, etraftaki kortikal vitreusun ve tüm yapışıklıkların çıkarılma işleminden önce özenle temizlenmesi önemlidir. Kapsül ya vitrektomi probu ile ya da disizyon bıçağı ile yırtılıp, YC serbestleştirilir. YC forseps ile yakalanıp, yavaş hareketlerle retinada traksiyonların olup olmadığına bakılarak bulunduğu yerden uzaklaştırılır. İntraretinal YC'lerde intraoküler magnet uygulanması durumunda, YC etrafındaki yapışıklıkların ve kapsülün temizlenmesine rağmen, iatrojenik retinal yırtıklarının ve retinal ya da koroidal hemorajilerin oluşma riski artmaktadır (61). Bundan dolayı bu çalışmada tüm olgularda YC'ler, 23 G PPV bimanüel cerrahi ve YC forsepsi ile sklerotomi veya korneal kesi yerlerinden çıkartılmıştır.

İntravitreal yerleşimli ve etrafında fibröz kapsül gelişmiş olan YC'lerin çıkarılması sırasında etraftaki kortikal vitreusun ve tüm yapışıklıkların önceden

temizlenmesi önemlidir. Vitreus içerisindeki YC'lerde cismin önündeki vitreus alınmalı, cisim çıkartılmadan önce arkasındaki vitreus alınmamalıdır. Aksi takdirde cisim retinaya düşerek yırtık ve kanamaya neden olabilir (62). Bu çalışmadaki olguların 34 tanesinde YC vitreus içinde saptanmıştır. Çalışmamızda GİYC'leri vitreus içinde tespit edilen 34 hastanın tamamında 0,1 üzeri görme keskinliği elde edildi. İstatistiksel olarak anlamlı görme keskinliği artışı görüldü($P<0,001$). Çalışmamızda tüm GİYC ler pars plana vitrektomi ve yabancı cisim forsepsi kullanılarak çıkarılmıştır.

Büyüklüğü 1 mm ve daha küçük YC'ler sklerotomiden kolayca çıkartılabilir. 1–3 mm arası büyüklükteki YC'lerin çıkartılmasında sklerotominin genişletilmesi gerekebilir. Aksi takdirde dev yırtıklı retina dekolmanı gelişme riski çok artacaktır (63). 3 mm'den büyük YC'ler ya limbal yol ile ya da yine sklerotomi genişletilerek çıkartılabilir. Bu çalışmada 33 hastada GİYC sklerotomi yolu ile çıkarıldılar. 30 hastada GİYC korneal kesi yolu ile çıkarıldı.

GİYC bağlı penetran ve perforan travmalarda lensten veya lens yakınından geçen yabancı cisimler travmatik katarakta sebep olabilirler. Lokalize ve optik aksı kapatmayan travmatik kataraktlar ikinci bir cerrahi prosedürle çıkarılabilirler (64). Ancak katarakt belirgin ise arka kutbun görüntülenmesi zorlaşacaktır. Bu durumda vitrektomi ile beraber yabancı cismin çıkarılması ve kataraktın alınması gerekir (8,65-66). Eğer katarakt vitrektomiden sonra ikinci bir cerrahi prosedürle çıkarılacak olursa cerrah bazı zorluklarla karşılaşır. Vitrektomi sırasında zonüller hasar görmüş olabilir. Vitre desteğinin olmaması nedeni ile aşırı arka kapsül hareketi ile karşılaşılır. Bu yüzden kapsül yırtığı ve lens materyalinin arka segmente dislokasyonu oluşabilir (65,67-69). Çalışmamızda 31 hastada travmatik katarakt saptanmıştır. 31 hastanın 30'una PPV cerrahisi ile beraber kombine fakoemulsifikasyon cerrahisi uygulanmıştır. Bunların 18'i afak bırakılırken 12'sine aynı seansta İOL yerleştirildi. Çalışmamızda travmatik katarakt gelişen 31 hastanın 19'unda(%61.3) 0.1 ve üzeri final görme keskinliği saptanırken; katarakt gelişmeyen 32 hastanın 28'inde (%87.5) 0.1 ve üzeri final görme keskinliği saptanmıştır,arada fark anlamlı bulunmuştur ($p=0.017$).



6. SONUÇLAR

Göz travması ile gelen olguların yaklaşık % 17 ile % 41'de GİYC bulunmaktadır. Bunların da %70'i arka segmentte yer almaktadır. Orbita veya göz travması ile gelen olgularda GİYC olabileceği mutlaka akılda tutulmalıdır.

GİYC'nin kimyasal özelliği, büyüklüğü, künt veya kesici olması, travmanın süresi ve olguların muayene bulguları tedavi yaklaşımını ve prognozu etkilemektedir. GİYC'lerin çıkarılmasında VRC teknikler kullanılmaktadır.

GİYC ile beraber olan glob yaralanmalarında travmatik katarakt, preoperatif retina dekolmanı, endoftalmi, GİYC'in retina lokasyonunda olması, başvuruındaki görme keskinliğinin düşük olması, PVR ve tamponad kullanımı kötü prognostik faktör olarak bulundu.

PPV zamanlaması hala tartışmalı olsa bile travmadan 14 gün sonraki müdahaleler pek tercih edilmez. Genelde ilk 48 saatte ya da 7-14 gün içerisinde GİYC çıkarılması planlanmalıdır.

GİYC'lerin tedavisinde modern vitreoretinal cerrahi yöntemlerin uygulanması ile ortam opasitelerin temizlenerek yabancı cisimlerin daha görünür hale getirilmesi, yabancı cisim etrafındaki yapışıklıkların ve kapsülün uzaklaştırılarak komplikasyon oluşturmada yabancı cisimlerin kontrollü çıkarılması ve ortamdaki proliferasyonu uyaran kan ve benzeri faktörlerin uzaklaştırılması ile geç dönem komplikasyonların oluşması engellenmekte ve dolayısı ile daha iyi anatomik ve görsel sonuçlar elde edilmekte.

Koruyucu gözlük kullanılması , genç nüfusu etkileyen bu ciddi yaralanmanın önlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

7. KAYNAKLAR

- 1-Patel SN, Langer PD, Zarbin MA, Bhagat N. Diagnostic value of clinical examination and radiographic imaging in identification of intraocular foreign bodies in open globe injury. *Eur J Ophthalmol* 2012;22(2):259-68.
- 2-Ehlers JP, Kunimoto DY, Ittoop S, Maguire J, Ho AC, Regillo CD. Metallic Intraocular Foreign Bodies: Characteristics, Interventions, and Prognostic Factors for Visual Outcome and Globe Survival. *Am J Ophthalmol*. 2008;146:427–33.
- 3-Coleman DJ, Lucas BC, Rondeau MJ, Chang S. Management of intraocular foreign bodies. *Ophthalmology*. 1987;94:1647–53.
- 4-Brinton GS, Aaberg TM, Reeser FH, Topping TM, Abrams GW. Surgical results in ocular trauma involving the posterior segment. *Am J Ophthalmol*. 1982;93:271–8
- 5-Soheilian M, Feghi M, Yazdani S, Anisian A, Ahmadi H, Dehghan MH, Azarmina M, Moradian S, Moshfeghi AA, Peyman GA. Surgical management of non-metallic and non-magnetic metallic intraocular foreign bodies. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2005;36:189–96.
- 6-Lam DS, Tham CC, Kwok AK, Gopal L. Combined phacoemulsification, pars plana vitrectomy, removal of intraocular foreign body (IOFB), and primary intraocular lens implantation for patients with IOFB and traumatic cataract. *Eye* 1998;12:395–8.
- 7-Tyagi AK, Kheterpal S, Callear AB, Kirkby GR, Price NJ. Simultaneous posterior chamber intraocular lens implant combined with vitreoretinal surgery for intraocular foreign body injuries. *Eye* 1998;12:230–3.
- 10-Greve MDJ. Vitreoretinal surgical anatomy. Ed: Peyman GA, Meffert SA, Conway MD, *Vitreoretinal Surgical Techniques*. 2nd Edition, pp.3–10, Informa Healthcare, London, UK, 2007.
- 11-Özkan SS. Maküla anatomisi: 14. Ulusal oftalmoloji kursu, maküla hastalıkları ve damar tıkanıklıkları, Ankara: Kardeş Matbaası, 1994:9-12.
- 12-Kanski JJ. *Clinical Ophtalmology*. Butterwords Heinemann, London, UK, 1999.
- 13-Akar S. Retina. Ed: Aydın P, Akova YA. *Temel Göz Hastalıkları*, pp: 289–91, Güneş Kitabevi, Ankara, 2001.
- 14-Newell FW. *Ophthalmology: Principles and Concepts*. 7th Edition, pp: 3–79, Mosby Year-Book, Inc. St. Louis, Missouri. 1992.

- 15-Rizzo S, Belting C, Cresti F, Genovesi-Ebert F. Sutureless 25-gauge vitrectomy for idiopathic macular hole repair. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2007;245:1437-40.
- 16-Ann H. Milam, Julie E. Smith, Sinoy K. John, *Anatomy and Cell Biology of the Human Retina*, in *Duane's Ophthalmology on CD 2006*, Lipponcott, Clinical Vol 3 Chapter 1.
- 17-Quillen DA, Barber AJ. *Anatomy and physiology of the retina*. Ed: Quillen DA, Blodi BA. *Clinical Retina*. pp. 2-14, American Medical Association, USA, 2002.
- 18-Machamer R, Aaberg T: *Vitrectomy*, 2nd ed. Grune & Stratton, New York, 1979.
- 19-Regillo CD, Brown GC, Flynn HW: *Vitreoretinal disease: The essentials*. Thieme, New York-Stuttgart, 1999:650.
- 20-Kelman CD. Phacoemulsification and aspiration. A new technique of cataract removal. A preliminary report. *Am J Ophthalmol* 1967;64:23–35.
- 21-Linebarger EJ, Hardten DR, Shah GK, Lindstrom RL. Phacoemulsification and modern cataract surgery. *Surv Ophthalmol* 1999;44:123–147.
- 22-Gimbel HV, Neuhann T. Development, advantages, and methods of the continuous circular capsulorhexis technique. *J Cataract Refract Surg* 1990;16:31–37.
- 23-Raja SC, Pieramici DJ. Classification of ocular trauma. Ed: Kuhn F, Pieramici DJ, *Ocular Trauma: Principles and Practice*. pp. 6–9, Thieme, New York, USA, 2002.
- 24-Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD. BETT: The terminology of ocular trauma. Ed: Kuhn F, Pieramici DJ, *Ocular Trauma: Principles and Practice*. pp. 3–6, Thieme, New York, USA, 2002.
- 25-Kuhn F, Maisiak R, Mann L, Morris R, Witherspoon CD. The OTS: Predicting the final vision of the injured eye. Ed: Kuhn F, Pieramici DJ, *Ocular Trauma: Principles and Practice*. pp. 9–14, Thieme, New York, USA, 2002.
- 26-Eltutar K. Oküler travmanın sınıflandırılması ve terminoloji. *Oküler Travmatoloji*. pp. 18–23, Türk Oftalmoloji Derneği Yayınları, İstanbul, 2007.
- 27-Chiquet C, Zech JC, Gain P, Adeleine P, Trepsat C. Visual outcome and prognostic factors after magnetic extraction of posterior segment foreign bodies in 40 cases. *Br J Ophthalmol* 1998;82:801–6.

- 28-Avcı R. Arka segment yabancı cisimleri tanı ve tedavisi. Oküler Travmatoloji. pp. 200–209, Türk Oftalmoloji Derneği Yayınları, İstanbul, 2007.
- 29-Gungel H. Göz içi yabancı cisimlerin vitreoretinal cerrahi tedavisi. Ret-Vit 2007;15:153–157.
- 30-Ahmadieh H. Ocular injures caused by intraocular or retrobulbar foreign bodies. Ophthalmology 2001;108:1170–1.
- 31-Kuhn F, Mester V, Morris R. Intraocular foreign bodies. Ed: Kuhn F, Pieramici DJ, Ocular Trauma: Principles and Practice. pp. 235–263, Thieme, New York, USA, 2002.
- 32-Ho VH, Wilson MW, Fleming JC, Haik BG. Retained intraorbital metallic foreign bodies. Ophthal Plast Reconstr Surg. 2004;20:232–6.
- 33-Romano A, Rosa N, Bifani M, Della Corte M, Iaccarino G. An unusual intraocular foreign body. Ophthalmic Surg Lasers Imaging. 2003;34:348–9.
- 34-Lee HJ, Jilani M, Frohman L, Baker S. CT of orbital trauma. Emerg Radiol. 2004;10:168–72.
- 35-Specht CS, Varga JH, Jalali MM, Edelstein JP. Orbitocranial wooden foreign body diagnosed by magnetic resonance imaging. Dry wood can be isodense with air and orbital fat by computed tomography. Surv Ophthalmol. 1992;36:341–4.
- 36-Gunenc U, Maden A, Kaynak S, Pirnar T. Magnetic resonance imaging and computed tomography in the detection and localization of intraocular foreign bodies. Doc Ophthalmol. 1992;81:369–78.
- 37-Sawyer MN. Ultrasound imaging of penetrating ocular trauma. J Emerg Med 2007 Aug 29.
- 38-Shaikh S, Blumenkranz MS. Fluorescein angiographic findings in ocular siderosis. Am J Ophthalmol 2001;131:136–8.
- 39-Knave B. The ERG and ophthalmological changes in experimental metallosis in the rabbit. II. Effects of steel, copper and aluminium particles. Acta Ophthalmol (Copenh) 1970;48:159–73.
- 40-Knave B. The ERG and ophthalmological changes in experimental metallosis in the rabbit. 1. Effects of iron particles. Acta Ophthalmol (Copenh) 1970;48:136–58.

- 41-Dayana MR, Cottrell DG, Mitchell KW. Reversible retinal toxicity associated with retained intravitreal copper foreign body in the absence of intraocular inflammation. *Acta Ophthalmol Scand* 1999;77:597-8.
- 42-Percival SP. Late complications from posterior segment intraocular foreign bodies with particular reference to retinal detachment. *Br J Ophthalmol* 1972;56:462-8.
- 43-Wiostko WJ, Bhatia S, Mieler WF, McCabe CM. Removal of intraocular foreign bodies. Ed: Peyman GA, Meffert SA, Conway MD, *Vitreoretinal Surgical Techniques*. 2nd Edition, pp.492-521, Informa Healthcare, London, UK, 2007.
- 44-Nicoară SD, Irimescu I, Călinici T, Cristian C. Intraocular foreign bodies extracted by pars plana vitrectomy: clinical characteristics, management, outcomes and prognostic factors. *BMC Ophthalmol* 2015;15:151.
- 45- Palioura S, Elliott D. Traumatic endophthalmitis, retinal detachment, and metallosis after intraocular foreign body injuries. *Int Ophthalmol Clin*. 2013;53:93-104.
- 46- Mester V, Kuhn F. Ferrous intraocular foreign bodies retained in the posterior segment: management options and results. *Int Ophthalmol*. 2000;22:355-62
- 47- Peyman GA, Raichand M, Goldberg MF, Brown S. Vitrectomy in the management of intraocular foreign bodies and their complications. *Br J Ophthalmol*. 1980;64(7):476-82
- 48- Roper-Hall MJ. Review of 555 cases of intraocular foreign body with special reference to prognosis. *Br J Ophthalmol*. 1954;38:65-9.
- 49- Weichel ED, Yeh S. Techniques of intraocular foreign body removal. 2008. p. 88-97
- 50- Fulcher TP, McNab AA, Sullivan TJ. Clinical features and management of intraorbital foreign bodies. *Ophthalmology*. 2002;109(3):494-500
- 51- Kıvanç SA, Akova Budak B, Skrijelj E, Tok ÇM. Demographic characteristics and clinical outcome of work-related open globe injuries in the most industrialised region of Turkey. *Turk J Ophthalmol*. 2017;47:18-23.
- 52- Karaçorlu M. Oküler travma ve göz içi yabancı cisimlerinde vitreoretinal cerrahi. *T Klin Oftalmoloji* 1993;2:358-361.

- 53- Coleman DJ. Pars plana vitrectomy. The role of vitrectomy in traumatic vitreopathy. *Trans Sect Ophthalmol Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1976;81:406–13.
- 54- Brinton GS, Aaberg TM. Changing aspects of management of ocular trauma. *Am J Ophthalmol* 1982;94:258–260.
- 55- Jonas JB, Knorr HL, Budde WM. Prognostic factors in ocular injuries caused by intraocular or retrobulbar foreign bodies. *Ophthalmology* 2000;107:823-8.
- 56- Affeldt JC, Flynn HW Jr, Forster RK, Mandelbaum S, Clarkson JG, Jarus GD. Microbial endophthalmitis resulting from ocular trauma. *Ophthalmology* 1987;94:407–13.
- 57- Yılmaz G, Acar MA, Arsan AK, Kocaoğlu H, Ünlü N, Aslan BS, Duman S. Göz içi yabancı cisimlerde pars plana vitrektomi. *Ret Vit* 1998;6:17–21.
- 58-Yeh S, Colyer MH, Weichel ED. Current trends in the management of intraocular foreign bodies. *Curr Opin Ophthalmol* 2008;19:225–33.
- 59-Demircan N, Soylu M, Yagmur M, Akkaya H, Ozcan AA, Varinli I. Pars plana vitrectomy in ocular injury with intraocular foreign body. *J Trauma* 2005;59:1216–8.
- 60-Erakgun T, Egrilmez S. Prognostic factors in vitrectomy for posterior segment intraocular foreign bodies. *J Trauma* 2008;64:1034–7.
- 61- Slusher MM, Sarin LK, Federman JL. Management of intraretinal foreign bodies. *Ophthalmology* 1982;89:369–73.
- 62- Özertürk Y. Göz içi yabancı cisimleri. *Ret Vit* 1995;3:303–307.
- 63- Avcı R, Yazıcı B, Gelişken Ö, Ertürk H. İntraretinal yabancı cisimlerde vitreoretinal cerrahi. *Ret Vit* 1995;3:309–314.
- 64- Pieramici DJ, Capone A Jr, Rubsamen PE, Roseman RL. Lens preservation after intraocular foreign body injuries. *Ophthalmology* 1996;103:1563–1567.
- 65- Lam DS, Tham CC, Kwok AK, Gopal L. Combined phacoemulsification, pars plana vitrectomy, removal of intraocular foreign body (IOFB), and primary intraocular lens implantation for patients with IOFB and traumatic cataract. *Eye* 1998;12:395–8.
- 66- McElvanney AM, Talbot EM. Posterior chamber lens implantation combined with pars plana vitrectomy. *J Cataract Refract Surg* 1997; 23:106–110.

- 67- Smiddy WE, Stark WJ, Michels RG, Maumenee AE, Terry AC, Glaser BM. Cataract extraction after vitrectomy. *Ophthalmology* 1987; 94:483–487.
- 68- Sneed S, Parrish RK II, Mandelbaum S, O’Grady G. Technical problems of extracapsular cataract extractions after vitrectomy (letter). *Arch Ophthalmol* 1986; 104: 1126–1127.
- 69- Hutton WL, Pesicka GA, Fuller DG. Cataract extraction in the diabetic eye after vitrectomy. *Am J Ophthalmol* 1987; 104:1–4.
- 70- Colyer MH, Weber ED, Weichel ED. Delayed intraocular foreign body removal without endophthalmitis during Operations Iraqi Freedom and Enduring Freedom. 2007. p. 1439-47.
- 71- Wickham L, Xing W, Bunce C, Sullivan P. Outcomes of surgery for posterior segment intraocular foreign bodies--a retrospective review of 17 years of clinical experience. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2006;244(12):1620-6.
- 72-Wani VB, Al-Ajmi M, Thalib L, et al. Vitrectomy for posterior segment intraocular foreign bodies: visual results and prognostic factors. *Retina*. 2003;23(5):654-60.
- 73-Mester V, Kuhn F. Ferrous intraocular foreign bodies retained in the posterior segment: management options and results. *Int Ophthalmol*. 2000;22:355-62, 32.
- 74-Peyman GA, Raichand M, Goldberg MF, Brown S. Vitrectomy in the management of intraocular foreign bodies and their complications. *Br J Ophthalmol*. 1980;64(7):476-82
- 75- Yeh S, Colyer MH, Weichel ED. Current trends in the management of intraocular foreign bodies.2008. p. 225-33.
- 76- El-Asrar AM, Al-Amro SA, Khan NM, Kangave D. Retinal detachment after posterior segment intraocular foreign body injuries. *Int Ophthalmol*. 1998;22(6):369-75.
- 77- Kuhn F, Pieramici DJ. Endophthalmitis. In: Ferenc K, Pieramici, D, editor. *Ocular Trauma:Principles and Practice*. New York: Thieme; 2002. p. 293-300.
- 78- Wani VB, Al-Ajmi M, Thalib L, et al. Vitrectomy for posterior segment intraocular foreign bodies:visual results and prognostic factors. *Retina*. 2003;23(5):654-60.
- 79- Chiquet C, Zech JC, Gain P, et al. Visual outcome and prognostic factors after magneticextraction of posterior segment foreign bodies in 40 cases. *Br J Ophthalmol*. 1998;82(7):801-6.