

Akut Arka Segment Travmalarında Cerrahi Tedavi

Surgical Management of Acute Posterior Segment Trauma

Mehmet ÇAKIR¹

ÖZ

Akut arka segment travmalarının cerrahi tedavisi vitreoretinal cerrahlar için tartışmalı bir konudur. Tedavi öncesi hastadan ayrıntılı anamnez alınmalı ve detaylı bir oftalmolojik muayene yapılmalıdır. Travma sınıflaması yapılarak prognoz tahmin edilebilir. Göz içi yabancı cisim ihtimali her zaman akılda tutulmalı ve radyolojik ve ultrasonografik tetkiki yapılmalıdır. Endoftalmi ihtimali de göz önünde bulundurulmalıdır. Öncelikle ilk 24 saat içinde ve en kısa zamanda primer tamir yapılmalıdır. Vitreoretinal cerrahi endikasyonları belirlenmelidir. Arka segment travmalarında erken dönemde infeksiyon ve geç dönemde hücresel proliferasyon ve fibrosis en önemli problemlerdir. Vitreoretinal cerrahinin zamanlaması tartışmalıdır. Birinci yaklaşım primer glob tamiri esnasında vitreoretinal cerrahi yapılmasıdır. Burada endoftalmi riski az fakat cerrahi görüntüleme zor olabilir. İkinci yaklaşım ise primer tamirden 10-14 gün sonra yapılan vitreoretinal cerrahidir. Burada ise primer yara iyileşmesi nedeniyle görüntüleme daha kolaydır ve arka vitreus dekolmanı gelişme prosesi tamamlanacağından cerrahi teknik kolaylaşır. Profilaktik serklaj tartışmalı olmakla birlikte faydalı olabilir. Yardımcı tedavi olarak intravitreal steroid, VEGF inhibitörleri gelecek vaat edebilir.

Anahtar Kelimeler: Oküler travma, vitreoretinal cerrahi, perforan yaralanma.

ABSTRACT

Surgical management of acute posterior segment traumas is still debatable. Preoperative detailed history obtaining and ophthalmologic examination is extremely vital. Prognosis can be estimated upon proper grading of trauma. Possible existence of intraocular foreign body should be kept in mind, and radiologic and ultrasonographic tests should be conducted. Risk of endophthalmitis is not uncommon in such cases. Primary reparation of the glob should be carried out as soon as possible. Delayed interventions (i.e. after 24 hours) are more probably associated with intraocular infections. Indications of vitreoretinal surgery should be assessed. Infection in the short term and cellular proliferation and fibrosis in the long term are main problems in eyes with posterior segment traumas. Timing of vitreoretinal surgery is not clearly determined. Vitreoretinal surgery may be applied during initial primary repair. In this case, risk of endophthalmitis is minimal, but visualization of the fundus has some difficulties. Alternatively, patient may undergo vitreoretinal surgery after 10 to 14 days after primary globe repair. In this case, visualization of fundus is much satisfactory as primary healing process takes place, and posterior vitreous detachment allows easier removal of vitreous during surgery. Placement of prophylactic circumferential buckle may be useful in such cases. Intravitreal injection of steroids or anti-VEGF agents may have some impact.

Key Words: Ocular trauma, vitreoretinal surgery, perforating injury.

Ret-Vit 2007;15:Özel Sayı:147-152

GİRİŞ

Göz travması, kataraktan sonra ikinci en sık görme bozukluğu sebebidir. Her yıl 2,4 milyon göz yaralanmasından yaklaşık 40 000'inde önemli görme bozukluğu meydana gelir. Göz travmaları genelde 30 yaş civarında genç insanlarda görülmektedir. Erkeklerde sık olup erkek/kadın oranı 4/1 dir.

Etyoloji

Travma etyolojisinde en sık travma yeri yaklaşık %41 oranla ev kazalarıdır. Bunu spor ve eğlence yeri kazaları (%15), işyeri kazaları (%14), motorlu araç kaza-

ları (%11) izler. Darp ve diğer travma sebepleri(Savaş, havalı-oyuncak tabancalar, havai fişek, taş) daha az rastlanır.

Travma nedenleri olarak %32 oran ile en sık rastlanan künt obje ile olan yaralanmaya rastlanır. Bunu kesici ve delici objeler (%14), saçma yaraları (%9), ateşli silah yaraları (%8), darp (%7) ve tırnak yaralanmaları (%6) izlemektedir. Retinayı tutan arka segment göz yaralanmalarında meydana gelen en sık hasar retina kanamasıdır (%35). Bu kanama %5 makulayı tutmaktadır. İkinci sıklıkta retina dekolmanı meydana gelir (%26).

Retina dekolmanı, hemorajik yada regmatojen olabilir. Retina hasarı üçüncü hasar yeridir (%20). Retina hasarı daha çok kapalı travmalarda (%1,4) meydana gelir. %0,15 oranında açık travmatik retina hasarı oluşur. Travmatik maküla deliği yaklaşık %0,07 oranında görülür. Retina komasyonu %9 oranında saptanmaktadır ve bu komasyonu %4 oranında makulayı tutabilmektedir.

Göz Travması Terminolojisi

1996 yılında göz travma sınıflama gurubu göz travması için standart bir terminoloji önermişlerdir. BETT (Birmingham Eye Trauma Terminology) adı verilen bu sınıflama ile hekimler arasında olan travma terminolojisiindeki karışıklığın düzelmesini sağlamıştır.

BETT'ye göre sınıflamada bazı terimlerin anlamları tarif edilmiştir. Buna göre;

Göz küresi.....	Sklera ve kornea
Kapalı glob yaralanması ..	Göz küresinde tam kat olmayan hasar
Açık glob yaralanması.....	Göz küresinde tam kat hasar
Kontüzyon	Tam kat hasar olmaması (Koroid rüptürü, açığı, resesyonu)
Lameller laserasyon	Göz küresinde tam kat olmayan hasar
Rüptür	Künt obje ile olan tam kat hasar
Laserasyon	Keskin obje ile olan tam kat kesi
Penetran yaralanma.....	Sadece giriş yeri olan kesi
Göz içi yabancı cisim	
Perforan yaralanma	Giriş ve çıkış yeri olan kesi, olarak tarif edilmiştir.

Göz travma sınıflamasında hasar, Kapalı hasar ve Açık hasar, olarak ikiye ayrılır

Kapalı hasar:

- A- Lameller laserasyon
- B- Kontüzyon

Açık hasar:

- A- Laserasyon
 - Penetran
 - Perforan
 - Göz içi yabancı cisim
- B- Rüptür, olarak sınıflandırılmıştır.

Bir göz travma olgusunu değerlendirirken, temel olarak 4 parametreye bakılmalıdır.

Bu parametreler:

- 1- Tipi (hasar mekanizması)
- 2- Evre (görme keskinliği)
- 3- Afferent Pupil Defekti
- 4- Zone (hasarın boyutu)

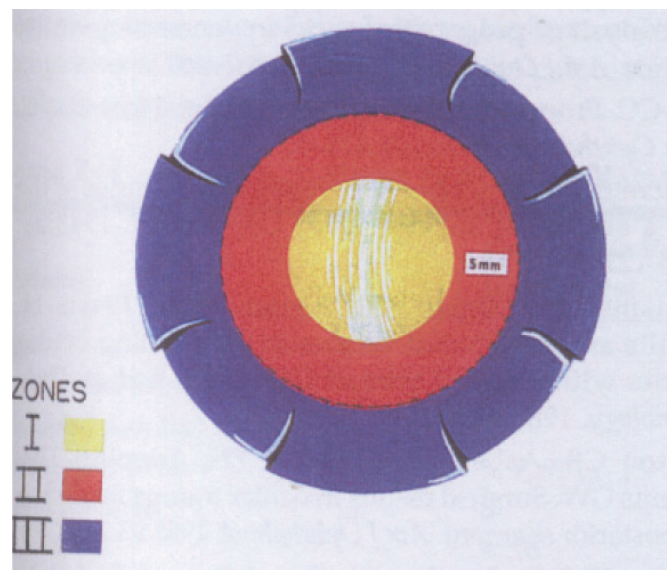
Bu parametreler açık ve kapalı glob yaralanmalarına göre değerlendirilir.

Açık Glob Yaralanması

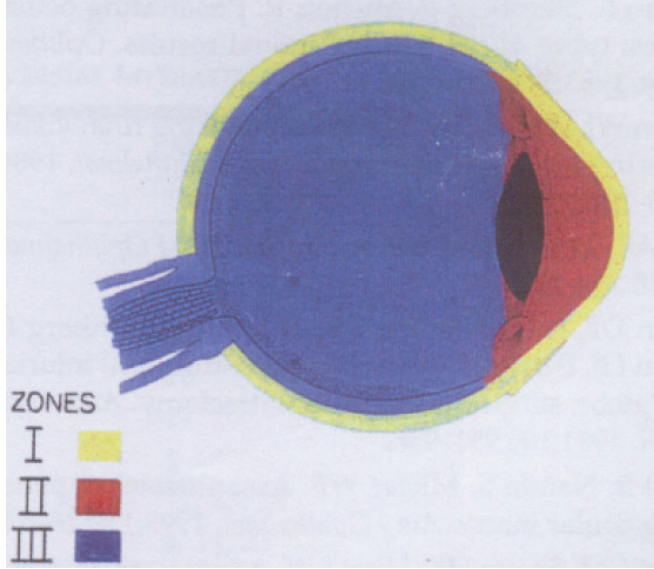
- 1- Tipi (hasar mekanizması)
 - a- Rüptür
 - b- Penetran
 - c- Göz içi yabancı cisim (GİYC).
 - d-Perforan E-Karışık tip
- 2- Evre (görme keskinliği)
 - a. $\geq 20/40$
 - b. 20/50-20/100
 - c. 19/100-5/100
 - d. 4/200-P (+) E.P(-)
- 3- Afferent Pupil Defekti
 - a. RAPD (+)
 - b. RAPD (-)
- 4- Zone (hasarın boyutu) (Resim 1)
 - I. Kornea ve limbus bölgesi,
 - II. Limbustan 5 mm posteriora olan bölge,
 - III. 5 mm den daha posterior bölgedir.

Kapalı Glob Yaralanması

- 1- Tipi (hasar mekanizması)
 - a- Kontüzyon
 - b- Lameller laserasyon
 - c- Yüzeysel yabancı cisim
 - d- Karışık tip
- 2- Evre (görme keskinliği)
 - a. $\geq 20/40$
 - b. 20/50-20/100
 - c. 19/100-5/100
 - d. 4/200-P (+) E.P (-)



Resim 1: Açık glob travmasında zonlar; Zon I. Kornea ve limbus, Zon II. Limbustan 5 mm posteriora, Zon III. 5 mm'den daha posterior bölge.



Resim 2: Kapalı glop travmasında zonlar; Zon I. Eksternal (Konjonktiva, Sklera ve Kornea), Zon II. Ön segment (Ön kamara, Lens ve zonül), Zon III. Arka segment (Silier cisim, vitreus, retina, optik sinir ve koroid).

- 3- Afferent Pupil Defekti
 - a. Relatif afferent pupilla defekti (RAPD)(+)
 - b. RAPD(-)
- 4- Zone (hasarın boyutu) (Resim 2)
 - I. Eksternal (Konjonktiva, Sklera ve Kornea)
 - II. Ön segment (Ön kamara, Lens ve zonül)
 - III. Arka segment (Silier cisim, vitreus, retina, optik sinir ve koroid).

Göz travmasında prognozu etkileyen faktörler

Göz travmasında birtakım faktörler travmanın prognozunda etkilidir. Bunlar başlıca, yaş, cinsiyet, hasar sebebi, endoftalmi varlığı, hasarın boyutu, yüz kırığının varlığı, hifema, başlangıç görme keskinliği, hasar tipi, göz içi yabancı cisim varlığı ve yeri, lens hasarı, ışık ve persepsiyon (-) görme seviyesi, perforan yaralanma, retina dekolmanı mevcudiyeti, doku prolapsusu, VEP ve ERG hasarı, vitreus içi kanama ve yaranın lokalizasyonudur.

Göz Travma Skoru

BETT sınıflamasına göre göz travma skoru belirlenmiştir. Bu skor hesaplanarak göz travması ile gelen bir olgunun sonuç görme keskinliği tahmin edilebilmektedir. Çeşitli parametrelere puan verilerek 0 ile 100 arasında bir ham puan hesaplanır. Bu parametreler;

A- Başlangıç görme keskinliği;	
IP (-)	60
IP (+)/EH.....	70
1/200-19/200.....	80
20/200-20/50	90
20/40 ve üzeri.....	100
B- Rüptür	-23
C- Endoftalmi	-17
D- Perforan yaralanma.....	-14
E- Retina dekolmanı	-11
F- RAPD	-10

Göz Travma Skoru Değerlendirmesi

Elde edilen puanlar toplanarak bir ham puan elde edilir. Bu ham puana göre 1 ile 5 arasında göz travma skoru (GTS) tespit edilir (Tablo). Buna göre GTS 1'de prognoz en kötüdür. GTS 1'de sonuç görme %74 oranında ışık (-) kalması beklenirken, GTS 5'de %94 oranında 20/40 ve üzeri görme seviyesi beklenebilir.

Açık Glob Yaralanmaları

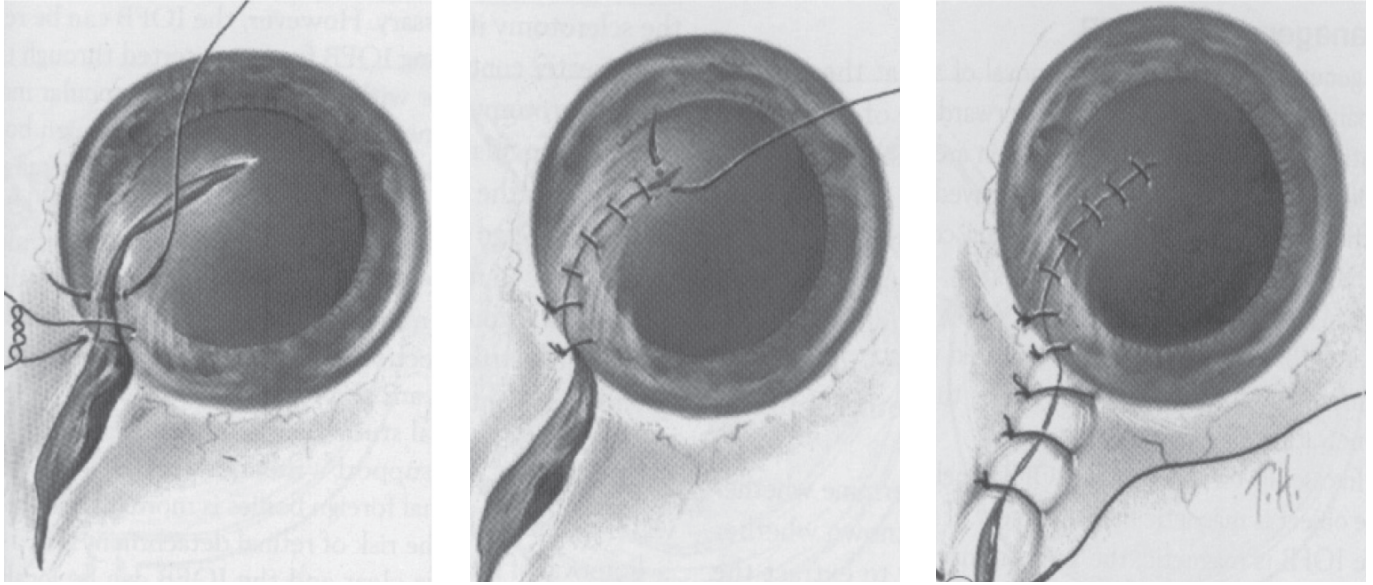
Açık glob yaralanması ile gelen bir olguda önce yaralanmanın ne zaman olduğu sorgulanır. Yaralanmanın penetran yada perforan olduğu belirlenmelidir. Göz içi yabancı cisim ihtimali her zaman akılda olmalı ve radyolojik yada ultrasonografik tetkikleri yapılmalıdır. Gözün infeksiyonla kontamine ihtimali değerlendirilir. Gerekli olgularda tetanoz profilaksisi yapılır. Sonuç görme prognozunu etkileyen en önemli parametre başlangıç görme keskinliği olduğundan, görme ölçülmelidir. Tüm travma olgularında pupillanın ışık reaksiyonuna bakılır ve afferent pupilla defekti kaydedilir.

Limbusu geçen tüm kesilerde mutlaka posterior sınır görülmelidir. Bunun için konjonktiva yeterince avive edilmelidir. Posterior rüptürden şüphe varsa 360 derece explorasyon yapılmalı ve skleranın en zayıf olduğu rektus kasları altından kontrol edilmelidir. Kornea skleral kesilerde önce limbus dikkatlice karşı karşıya getirilerek dikilmelidir. Sonra kornea ve sklera tamir edilir. Yara dudakları temizlenmeli ve arada vitreus kalmamasına dikkat edilmelidir (Resim 3).

İlk 12 saat içinde primer tamir çok önemlidir. Çünkü, 24 saati geçen olgularda özellikle göz içi yabancı

Puan	GTS	I (-)	I (+)/EH	1/200/19/200	20/200-20/50	≥20/40
0-44	1	%74	%15	%7	%3	%1
45-65	2	%27	%26	%18	%15	%15
66-80	3	%2	%11	%15	%31	%41
81-91	4	%1	%2	%3	%22	%73
92-100	5	%0	%1	%3	%5	%94

Tablo: Göz travma skoru(GTS) değerlendirilmesi.



Resim 3: Kornea skleral kesi tamiri. Önce limbus anatomik olarak karşı karşıya getirilerek sütüre edilir. Sonra kornea ve sklera dikilir.

cismi de var ise posttravmatik endoftalmi riski yüksektir.

Açık glob yaralanmalarında başlıca 2 temel problem vardır. Bunlar;

Erken dönemde Enfeksiyon

Geç dönemde Fibrozis, ile ilgili problemlerdir.

Travmatik enfeksiyon bu panelde başka konu başlığı olduğundan burada bahsedilmedi.

Posttravmatik Fibrozis

Travma sonrası gelişen hücresel proliferasyon ve fibrozis zamana bağlı olan olaylar silsilesidir. Bu konunun iyi bilinmesi travmatik olgunun tedavi yaklaşımında çok önemlidir.

- Travma kan-retina bariyerini yıkar ve saatler içinde inflamatuvar cevap başlar
- İlk gün RPE, fibroblast ve glial hücrelerden sitokinler çıkar ve göze girer
- İlk hafta vitreusta fibroblastik invazyon başlar
- 10-14 günde hücresel proliferasyon
- 7-14 günde arka vitreus dekolmanı (AVD) gelişir (vitreus içi hehoraji ve inflamasyonun etkisi)
- 4. haftada posterior ve periferik retinada belirgin epiretinal membranlar
- 6. haftada membranların kontraksiyonu ile periferik retina dekolmanı (RD)
- 8-10 haftada sonra total RD
- Pars planaya ulaşan proliferasyon silier cisim dekolmanına neden olur
- 4. ayda son aşama total RD ile birlikte
 - Retinada katlanmalar
 - ERM
 - Siklitik membran
- Okuler hipotoni ve fitizis bulbi gelişerek göz kaybedilir.

Açık Glob Yaralanmalarında Pars Plana Vitrektomi (PPV) Endikasyonları

Açık glob yaralanması primer tamir edilmesi esnasında yada sonra vitreoretinal cerrahiye gereksinim duyulabilmektedir.

Başlıca PPV endikasyonları şunlardır:

- Travmatik katarakt/ arka kapsül yırtığı varlığı
- Ön ve arka kamarada vitreus/lens materyali bulunması
- Şiddetli vitreus kaybı olan olgular
- Şiddetli ve açılmayan vitreus hemorajisi
- Retina dekolmanı (traksiyonel, regmatojen yada hemorajik), retina yırtığı, diyaliz yada inkarserasyon varsa)
- Suprakoroidal hemoraji
- Perforan (giriş+çıkış) yaralanma varlığı
- Reaktif GiYC
- Posttravmatik endoftalmi varsa, hasta vitreoretinal cerrahiye alınmalıdır.

Açık Glob Yaralanmalarında PPV Zamanlaması

Bu olgularda PPV zamanlaması tartışmalı bir konudur. Başlıca 3 yaklaşım mevcuttur. Bunlar;

- 1- Erken PPV (Primer sütürasyon sırasında veya ilk 48-72 saat içinde PPV)
- 2- Ertelenmiş PPV (10-14 gün içinde PPV)
- 3- Geç PPV (30 günden sonra PPV)

1- Erken PPV

Primer sütürasyon sırasında veya ilk 48-72 saat içinde PPV yapılmasıdır. Glob içi yabancı cisim varsa endoftalmi riski yüksektir. Yara ağzı geniş ve düzensiz ise, lens

şişmesi ve açığı kapanması glokomu var ise ve endoftalmi riski yüksek hastalarda, erken PPV tercih edilmektedir. Bu yaklaşımın bazı avantaj ve dezavantajları mevcuttur.

Avantajlar:

- Posttravmatik endoftalmi riski azdır.
- Yara yeri proliferasyonu minimaldir.

Dezavantajlar:

- Cerrahi görüntülemesinde zorluk olabilir (kornea ödemi, hifema),
- AVD yoktur ve bu genç olgularda arka hyaloid soyulması güçtür.
- Şiddetli intraoperatif kanama riski vardır.
- Perforan yaralanmalarda çıkış yeri tekrar açılabilir ve retinal inkarasyon riski vardır.

2- Ertelenmiş PPV

Primer tamir yapıldıktan sonra 10-14 gün arasında PPV yapılmasıdır. Bilindiği gibi travmadan sonra ilk 7-10 gün posttravmatik fibrozis açısından sessiz dönemdir. Bu zamandan sonra fibrozis başlamaktadır. Bu zamanda primer kesi yeri iyileşmesi için zaman kalmaktadır. Mevcut kornea ödemi ve hifema geriler. Vitreoretinal cerrahi için elektif şartlar hazırlanabilmesine olanak sağlanmaktadır. Bu hastalar genelde genç hastalar olduğundan, AVD bulunmamaktadır. Arka hyaloidi soymak genç hastalarda cerrahide güçlük yaratabilir. Travmadan sonra inflamasyon ve vitreus içi hemorajinin etkisi ile 7-14. günlerde AVD gelişebilmekte ve cerrahiye faydalı olmaktadır.

Avantajlar:

- Cerrahi görüntülemesi daha kolay
- Kısmi AVD gelişimi, ve hyaloid soyulması kolay
- Kanama gerilemesi, yeniden kanama riski az
- Perforan yaralanmalarda çıkış yeri fibröz doku ile kapanır ve açılmaz.

Dezavantajlar:

- Erken vitrektomi gerektiren durumlarda

3- Geç PPV

Primer tamir yapıldıktan son 30 günden itibaren PPV yapılmasıdır. Bu dönemde artık posttravmatik fibrozis açısından tehlikeli döneme gelmektedir. Bu nedenle proliferatif vitreoretinopati (PVR) ve RD riski yüksektir. Bu nedenle bu yaklaşım günümüzde tavsiye edilmiyor.

CERRAHİ TEKNİK

Travma olgularında standart 3 girişli vitrektomi tercih edilmelidir. Eğer hastada periferik retina hasarı ve retina dekolmanı varsa skleral çökertme uygulanabilir. Sklerotomi açarken kesi yerlerine dikkat edilmeli ve sklerotomi yerleri kesi yerinden 2-3 mm uzakta olmalıdır.

Bu olgularda silikon verme ihtimali yüksek olduğundan silikon vermeye uygun infüzyon kanülü kullanılabilir.

Kanül uzunluğu standart 4 mm yada komplike olgularda ve ön PVR varlığında 6 mm tercih edilebilir. Kanül yerleştirildikten sonra içeriden ucunun açıkta olduğu görülmemelidir. Bu olgularda suprakoroidal alana ve retina altına istemsiz infüzyon riski artmaktadır.

Lens saydam ise yada cerrahi görüntülemeyi engellemeyecek kadar lokalize lens kesifliği varsa lens bırakılabilir. Perforan yaralanmada önce giriş ve çıkış yeri arasında uzanan vitreus bandı kesilmelidir. Arka hyaloid soyulması bu olgularda güçlük oluşturabilir. Bu amaçla 250-300 mmHg aktif aspirasyonla arka hyaloid soyulabilir. Son yıllarda arka hyaloidin görüntülenmesinde triamsinolon kullanılması yaygınlaşmıştır ve bu olgularda arka hyaloid soyulmasında faydalı olabilir. Travma olgularında vitreus bazı temizliği çok önemlidir. Burada retina çekintisi yapmadan vitreusu temizlemek için 1500-2500 kesi/dakika yüksek kesi hızı ve 50-100 mmHg düşük emme basıncı kullanılabilir.

Siklitik membran riskini azaltmak için ön hyaloid alınmalıdır. Giriş yada çıkış yeri üzerindeki skar dokusunun dikkatli traşlanmasıdır. Çünkü burada kanama riski vardır. Eğer yara yerinde retina inkarasyonu var ise gevşetici retinotomi yapılarak retina serbestleştirilmelidir. Retina önü ve arkası membranlar soyulmalıdır. Membranları görüntülemek için hava altında %0.15'lik tripan mavisi kullanılabilir.

Endotamponat olarak SF₆ yada C3F₈ gazı yada silikon (1000-5000 cst) kullanılabilir. Travma olgularında ve özellikle genç hastalarda repropoliferasyon riski nedeniyle silikon daha sık kullanılabilir.

Profilaktik Skleral Çökertme

Travmatik PPV sırasında RD olmadan skleral çökertme yapılmasıdır. Teorik olarak RD riskini azaltabilir. Fakat PPV sonrası RD genelde yara yeri 2 saat kadranı etrafındaki vitreus tabanındaki yeni yırtıktan oluştuğu gösterilmiştir. Bu nedenle her yırtıkta faydalı olmayabilir.

Yardımcı Tedavi

Sistemik steroidler travma olgularında fazla faydalı değildir. İntravitreal steroidler vitreusu ve membranları görünür hale getirerek cerrahi kolaylaştırabilmektedir. Postoperatif repropoliferasyonu azaltabilir. 5-Florourasilin etkisi sınırlıdır. Kornea ve fotoreseptörlere toksik olabilir. Kombine 5-FU+Betaaminopropionitril, vitreus membranlarının gerginliğini azaltabilir. VEGF inhibitörleri son dönemde kullanımı yaygınlaşmıştır ve ümit vaat edicidir.

SONUÇ

Arka segment travmalarında erken dönemde enfeksiyon ve geç dönemde hücresel proliferasyon ve fibrosis en önemli problemlerdir. Vitreoretinal cerrahinin zamanlaması önemlidir ve en geç 14 gün içinde yapılmalıdır. Cerrahi zamanlamasında iki temel yaklaşım vardır. Birinci yaklaşım primer glob tamiri esnasında vitreoretini-

nal cerrahi yapılmasıdır. Burada endoftalmi riski az fakat cerrahi görüntüleme zor olabilir. İkinci yaklaşım ise primer tamirden 10-14 gün sonra yapılan vitreoretinal cerrahidir. Burada ise primer yara iyileşmesi nedeniyle görüntüleme daha kolaydır ve arka vitreus dekolmanı gelişme prosesi tamamlanacağından cerrahi teknik kolaylaşır. Profilaktik serklaj tartışmalı olmakla birlikte faydalı olabilir. İntravitreal tamponat olarak silikonun daha sık kullanımı faydalı olabilir.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Tielsch JM, Parver LM.: Determinants of hospital charges and length of stay for ocular trauma. *Ophthalmology*. 1996;97:231-237.
2. Kuhn F, Moris R, Witherspoon CD et al.: A standardized classification of ocular trauma terminology. *Ophthalmology*. 1996;103:240-243.
3. Joseph E, Zak R, Smith S, et al.: Predictors of blinding or serious eye injury in blunt trauma. *J Eye Trauma*. 1992;33:19-24.
4. Russell S, Olsen K, Folk J.: Predictors of scleral rupture and the role of vitrectomy in severe blunt ocular trauma. *Am J Ophthalmol*. 1988;105:253-257.
5. Liggett PE, Gauderman WJ, Moreira CM, et al.: Pars plana vitrectomy for acute retinal detachment in penetrating ocular injuries. *Arch Ophthalmol*. 1990;108:1724-1728.
6. Meredith TA, Gordon PA.: Pars plana vitrectomy for severe penetrating injury with posterior segment involvement. *Am J Ophthalmol*. 1987;103:549-554.
7. De Juan E, Sternberg P Jr, Michels RG.: Penetrating ocular injuries. *Ophthalmology*. 1983;90:1318-1322.
8. Klystra JA, Lamkin JC, Runyan DK.: Clinical predictors of scleral rupture after blunt ocular trauma. *Am J Ophthalmol*. 1993;115:530-535.
9. Alfaro V, Liggett P.: *Vitreoretinal Surgery of the Injured Eye* Philadelphia: Lippincott Raven. 1998.
10. Punnonen E, Laatikainen L.: Prognosis of perforating eye injuries with intraocular foreign bodies. *Acta Ophthalmol*. 1989;66:483-491.
11. Ramsay RC, Knobloch WH.: Ocular perforation following retrobulbar anesthesia for retinal detachment surgery. *Am J Ophthalmol*. 1978;86:61-64.
12. Ramsay RC, Cantrill HL, Knobloch WH.: Vitrectomy for double penetrating ocular injuries. *Am J Ophthalmol*. 1985;100:586-589.
13. Topping TM, Abrams GW, Machermer R.: Experimental double-perforating injury of the posterior segment in rabbit eyes. *Arch Ophthalmol*. 1979;97:735-742.
14. Hutton WL, Fuller DG.: Factors influencing final visual results in severely injured eyes. *Am J Ophthalmol*. 1984;97:715-722.
15. Hassett P, Kelleher C.: The epidemiology of occupational penetrating eye injuries in Ireland. *Occup Med*. 1994;44:209-211.
16. Dziemian A, Mendelson J, Lindsey D.: Comparison of the wounding characteristics of some commonly encountered bullets. *J Trauma*. 1961;1:341-353.
17. Arroya JG, Postel EA, Stone T.: A matched study of primary scleral buckle placement during repair of posterior segment open globe injuries. *Br J Ophthalmol*. 2003;87:75-78.
18. Kuhn F.: Pieramici DJ. *Ocular Trauma, Principles and practice*. Thieme medical publishers. 2002.
19. Peyman GA, Meffert SA, Conway MD.: *Vitreoretinal Surgical Techniques*. Second edition. Informa UK Ltd. 2007.
20. Ryan SJ.: *Retina*. Forth Edition. Vol.III.Surgical Retina.Mosby Elsevier inc. 2006.