

Arka Segmenti Etkileyen Ciddi Kapalı Glob Yaralanmalarında Pars Plana Vitrektomi ve Lensektomi Uygulanan Olgularda Skleral Çökertmenin Prognoza Etkisi*

Dilaver Erşanlı (*), Murat Sönmez (**), Melih Ünal (*), Oğuz Gülecek (***)

ÖZET

Amaç: Ciddi kapalı glob yaralanmalarında pars plana vitrektomi (PPV) ve lensektomi uygulanan olgularda çevresel skleral çökertmenin prognoz üzerine etkisinin araştırılması.

Metod: Ocak 1990 - Ocak 2003 yılları arasında GATA Haydarpaşa Eğt. Hast. Göz Kliniğinde ciddi kapalı glob yaralanması sonrası PPV ve lensektomi uygulanan 33 olgu retrospektif olarak incelendi. Olguların hepsi 'The Ocular Trauma Classification Group' sınıflamasına göre; kontüzyon tipinde, zone III yaralanma idi. 15 olguda (Grup I) çevresel skleral çökertme uygulandı, 18 olguda (GrupII) ise uygulanmadı.

Bulgular: Olguların yaşları 8-73 arasında (ortalama 34.82 ± 17.51). 6 olgu (%18) kadın, 27 olgu (%82) erkek idi. Her iki grupta cerrahi öncesi görme düzeyleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı ($P=0.76$ $P>0.05$). I. Grupta 4 olguda (%26), II. Grupta 3 olguda (%16) nüks dekolman gelişmiş olup tekrar cerrahi uygulanmıştır. Her iki grupta görme artış düzeyleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı ($P=0.46$ $P>0.05$). I. Grupta 1 olguda (%7) fitizis, 1 olguda (%7) proliferatif vitreoretinopati (PVR), 1 olguda (%7) optik atrofi gelişmesine karşın ; II. Grupta 2 olguda (%11) PVR, 2 olguda (%11) optik atrofi gelişmiştir.

Sonuç: Arka segmenti etkileyen ciddi kapalı glob yaralanmaları nedeniyle pars plana vitrektomi ve lensektomi uygulanan olgularda çevresel skleral çökertme prognoza etkili bir yöntem olarak düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ciddi kapalı glob yaralanmaları, Pars plana vitrektomi ve lensektomi, Skleral çökertme

SUMMARY

The Effect of Scleral Buckling on the Prognosis in Severe Closed-Globe Injury Involving the Posterior Segment Which Underwent Pars Plana Vitrectomy

Purpose: To asses the role of placement circumferencial scleral buckling on the prognosis in severe closed-globe injury which performed pars plana vitrectomy and lensectomy.

Method: Retrospective study on 33 eyes with severe closed-globe injuries who underwent PPV and lensectomy at the GATA Haydarpaşa training hospital eye service from january 1990

(*) Doç. Dr., GATA Haydarpaşa Eğt. Hst. Göz Kl.

(**) Yrd. Doç. Dr., GATA Haydarpaşa Eğt. Hst. Göz Kl.

(***) Prof. Dr., GATA Haydarpaşa Eğt. Hst. Göz Kl.

♦ Bu çalışma TOD 38. Ulusal Oftalmoloji kongresinde sunulmuştur.

Yazışma adresi: Dilaver Erşanlı, GATA Haydarpaşa Eğt. Hst. Göz Kl., Kadıköy - İstanbul
E-posta: dersanlı@e-kolay.net

Mecmuaya Geliş Tarihi: 15.12.1997
Düzeltilmeden Geliş Tarihi: 02.02.1998
Kabul Tarihi: 13.01.1998

to January 2003. All patient's injuries classified type (contusion) and localization (zone III) according to "the ocular trauma classification group" (OTCG). Fifteen cases had placed scleral buckling (Group I), 18 cases had no (Group II)

Results: The age of patients ranged from 8 to 70 years (mean 34.821±7.5). Six cases (%18) were women, 27 (%82) men. There was no statistically significant difference preoperative visual acuity between the groups ($p=0.76$ $p>0.05$). Four cases (%26) in group I and three cases (%16) in group II developed recurrence retinal detachment and these cases had performed reoperation. There was no statistical significant difference of visual acuity improvement degree between the groups ($p=0.46$ $p>0.05$). In group I; one case had phthisis bulbi, 1 case PVR, 1 case optic atrophy compared with in group II, 2 cases had PVR, 2 cases had optic atrophy in terms of postoperative complications. Conclusion: Placement circumferential scleral buckling in severe closed-globe injury which performed PPV and lensectomy was not thought beneficial role on prognosis.

Key Words: Severe closed-globe injury, Pars plana vitrectomy and lensectomy, Scleral buckling

GİRİŞ

Günümüzde oküler travma görme kaybı nedenlerinin ilk sıralarında yer almaktadır. Arka segmenti etkileyen kapalı glob yaralanmalarında lens, vitre, retina etkilenmeleri kalıcı görme kayıpları ve körlüğe neden olabilmektedir (1,2).

Modern vitreoretinal cerrahi tekniklerin uygulanması ile glob yaralanmalarında oluşan arka segment hasarlarında, kötü prognoz büyük ölçüde önlenmektedir (2-5).

Arka segmenti etkileyen ciddi göz yaralanmalarında bazı çalışmacılar çevresel skleral çökertmeyi önermektedirler (2,5-7). Skleral çökertmenin vitre tabanında oluşabilecek traksiyonları azaltarak dekolman nüksünü ve yeni yırtık oluşmasını engellediğini savunmaktadırlar. Buna karşı bazı çalışmalarda ise; çökertme uygulamasının çok gerekli olmadığı hatta retinada torsiyonlara sebep olacağı savunulmakta ve bu konuda kesin bir sonuca varılamadığı bildirilmektedir (8-11). Çalışmamızda kapalı glob yaralanmaları sonrası vitrektomi ve lensektomi ile birlikte, skleral çökertme uygulanan ve uygulanmayan olguların görsel ve anatomik sonuçları incelenerek karşılaştırıldı.

MATERYAL ve METOD

Ocak 1990- Ocak 2003 yılları arasında GATA Haydarpaşa Eğt. Hst. Göz Kliniđine göz travması nedeni ile başvuran 368 hastanın 374 gözünde glob yaralanması mevcut idi. Bunların 120'si (%32) kapalı glob yaralanması olup, kapalı glob yaralanmalarının 47'sine (%39) PPV uygulandı. Kapalı glob yaralanması nedeni ile PPV uygulanan bu olguların 33'ünde (%70) retina dekolmanı, vitre içi kanama ve lens etkilenmesi mevcut olup, bu olgulara lensektomi + vitrektomi uygulandı. Bu 33 hasta-

nın 15'ine (%45) (Grup I) çevresel skleral çökertme uygulanırken, 18'ine (%55) (Grup II) uygulanmadı.

Olguların değerlendirilmesi 'The Ocular Trauma Classification Group' tarafından önerilen sınıflamaya uygun olarak yapıldı (12).

İlk müracatlarında anamnez, görme düzeyleri, rölatif afferent pupil defekti varlığı, biyomikroskopik muayeneleri yapılarak, vitre opasitesi olmayan olguların fundus muayeneleri indirekt oftalmoskop ile yapıldı. Fundusu görülemeyen olgular B scan ultrasonografi ile değerlendirildi. Hikayesinde travma öncesi başka nedenler ile görmesi düşük olanlar çalışma dışı bırakıldı. Vitre içi lens-lens materyali, göz içi lens, vitre içi kanamalarının retina yırtıklarının görülmesini engellediği olgular, PVR gelişmiş olgular, retina önü -altı kanamalı olgular, dev yırtık ve değişik lokalizasyonlu çok yırtık olan olgulara PPV+lensektomi uygulandı. Bu olguların 15'ine (Grup I) vitrektomiye başlarken çevresel skleral çökertme; 3.5-4.0 mm genişliğinde silikon bant, 4 rektus kasının altından geçilerek uygulandı. Silikon bant kaslar arasında 4 adet fiksasyon sütürü ile skleraya tesbit edildi ve yeterli çökertmeyi sağlayacak şekilde sıkıldı. Vitrektomi uygulaması pars planadan 3'lü girişim ile yapıldı. Fakik olan olgularda lensektomi (limbal girişle fakoemülsifikasyon yöntemi ile) uygulanarak vitrektomi ile bütün olgularda vitre tabanı mümkün olduğu kadar temizlenerek, arka hyaloid ve varsa membranlar kaldırıldı. İhtiyaç hissedilen olgularda; sıvı perfluorokarbon kullanılarak retina yatışıklığı sağlandı. Yırtıklar endolaser fotkoagülasyon ile çevrildi. İnternal tamponad olarak perfluoropropan (C3F8) gazı 29 olguda kullanıldı. Ameliyat sonrası postür problemi olan 2 hasta ve uçak yolculuğu yapacak olan 2 hastada silikon yağı kullanıldı. Postoperatif takipte ihtiyaç duyulan olgularda argon laser fotkoagülasyon ek olarak uygulandı. Hastalar ameliyat sonrası 1., 2. hafta, 1.,2.,3., ay ile 6.ayda kontrol edilerek, düzeltilmiş

görme keskinlikleri, ön-arka segment muayeneleri yapıldı. Silikon yağı uygulanan olgularda 4.2 ± 4.0 (3-9) ayda silikon yağı alınmıştır.

İstatistiksel analizler için SPSS (Istatistical Package For Racial Sciencer) for windows 11.5 programı kullanıldı. Veriler değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma) yanı sıra, niceliksel verilerin karşılaştırılmasında; mann whitney U ve wilcoxon testi, niteliksel verilerin karşılaştırılmasında; ki-kare, fisher's Exact testi ve McNemar testi kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında anlamlılık $P < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Olgularımızın 6'sı (%18) kadın, 27'si (%82) erkek olup; yaş ortalamaları 34.8 ± 17.5 (8-73 yaş) idi. Olguların 14'ü (%42) sağ, 19'u (%58) sol göz idi. Olgularımızın gruplara göre dağılımları ise Tablo 1'de görülmektedir.

Gruplar arasında yaş, cinsiyet ve göz dağılımı yönünden anlamlı fark bulunamamıştır. $P=0.84$ ($P > 0.05$)

Olguların hepsinde künt travmaya bağlı kontüzyon tipinde, zon III (arka segmenti etkileyen) kapalı glob yaralanması mevcut idi. Ameliyat öncesi olgularımızın

%61'inde (20 olgu) görme 4/200 ve altı düzeyinde, %39'unda (13 olgu) 5/200 ve üzeri düzeyinde idi. Ameliyat sonrası ise %27'sinde (9 olgu) 4/200 ve altı, %73'inde (24 olgu) 5/200 ve üzeri görme sağlanmıştır. Olguların ameliyat öncesi ve sonrası görme düzeyleri arasındaki fark istatistiksel anlamlı idi. ($P:0.001$ $P < 0.05$) (Tablo 2)

Her iki grubun cerrahi öncesi ve sonrası görme düzeyleri birbiri ile karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel anlamlı fark bulunamamıştır. ($p:0.76$, $P:0.90$ $P > 0.05$).

Her iki grupta görme artışları I. Grup (4.53 ± 2.0) II. Grup (4.05 ± 3.3) karşılaştırıldığında ise gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunamamıştır. ($P:0.46$ $P > 0.05$)

Travma sonrası rölatif afferent pupil defekti (RAPD) varlığı 33 olgunun 21(%64)'inde değerlendirilebilmiş olup; 7olguda (%21) pozitif, 14 olguda (%79) negatif idi. RAPD (+) olan 7 olgunun 3'ü I. Grupta; 4'ü II. Grupta yer almaktaydı.

Travma sonrası cerrahi uygulanmasına kadar geçen süre ortalama 14.36 ± 22.11 (2-100) gün olup; 25 olguda (%76) 15 günden önce, 8 olguda (%24) 15. günden sonra operasyon uygulanmıştır. Travma sonrası cerrahi uygulanmasına kadar geçen sürenin gruplara göre incelenmesinde; I.grupta ortalama 6.73 ± 5.5 gün olup 13 olguda

Tablo 1. Olguların yaş, cins ve göz olarak gruplara göre dağılımları

GRUP	YAŞ	KADIN	ERKEK	SAĞ GÖZ	SOL GÖZ
Serklaaj Uygulanan (Grup I, n:15)	35.6 ± 18.0 (10-73)	3 (%20)	12 (%80)	5 (%33.3)	10 (%66.6)
Serklaaj Uygulanmayan (Grup II, n:18)	34.1 ± 17.5 (8-67)	3 (%16.6)	15 (%83.3)	9 (%50)	9 (%50)
Toplam: (n:33)	34.8 ± 17.5 (8-73)	6 (%18)	27 (%82)	14 (%42)	19 (%58)

Tablo 2. Olguların gruplara göre ameliyat öncesi ve sonrası görmeleri

	Operasyon öncesi		Operasyon sonrası	
	$\leq 4/200$	$\geq 5/200$	$\leq 4/200$	$\geq 5/200$
Grup I (n:15)	8(%53)	7(%47)	4(%27)	11(%73)
Grup II (n:18)	12(%67)	6(%33)	5(%28)	13(%72)
Toplam	20(%61)	13(%39)	9(%27)	24(%73)

Tablo 3. Olgularımızın ameliyat öncesi retina dekolmanına eşlik eden göz bulgularının gruplara göre dağılımı

	Grup I	Grup II
Pseudofaki	1	2
Lens lüksasyonu veya sublüksasyonu	3	2
Dev yırtık	3	2
Dezensersiyon	1	1
Retina önü ve altı kanama	2	3
PVR	-	1
Vitre içi kanama	3	6

(%87) 15 günden önce, 2 olguda (%13) 15 günden sonra cerrahi uygulanırken; II. Grupta ortalama 20.72 ± 28.3 gün olup 12 olguda (%67) 15 günden önce, 6 olguda (%33) 15 günden sonra cerrahi uygulanmıştır. İki grup arasında cerrahiye kadar geçen sürenin görme artışına etkisi yönünden istatistiksel anlamlı fark bulunamamıştır. (P: 0.09, P>0.05)

Ameliyat öncesi olgularımızın hepsinde retina dekolmanı gelişmiş olup eşlik eden patolojiler Tablo 3'de görülmektedir.

Operasyon sonrası olgularda izlenen patolojiler ve gruplara göre dağılımı Tablo 4'de görülmektedir.

Olgularımızın ameliyat sonrası en sık maküla patolojisi izlenmiştir. Maküler bölgede hol, ödem, pucker veya skar gelişimi 12 olguda görülmüştür. 7 olguda nüks dekolman, 3 olguda PVR gelişimi görülmüş olup bu olgulara ikinci cerrahi uygulanmıştır. Bir olgumuzda fitizis gelişmiştir. Bu olguların gruplara göre dağılımı tablo 4'de görülmektedir.

Olgularımızın sonuç görme keskinlikleri değerlendirildiğinde Tablo 2'de görüldüğü gibi; I. Grupta %73 olguda 5/200 ve üzeri görme sağlanırken, II. Grupta %72 olguda bu görme sağlanmıştır.

Takip süremiz 28.73 ± 16.1 (8-60) ay olup, I. Grupta 25.1 ± 17.0 ; II. Grupta 31.44 ± 15.4 ay idi. Takip süremiz yönünden iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark bulunamamıştır (P:0.24, P>0.05).

TARTIŞMA

Kapalı glob yaralanmalarında; göz küresinin ön-arka planda ani sıkışması sonucu ekvator bölgesinde ge-

Tablo 4. Operasyon sonrası izlenen patolojiler

	Grup I	Grup II
Optik atrofi	1	2
Maküla patolojisi	5	7
PVR	1	2
Fitizis	1	-
Glokom	2	1
Büllöz keratopati	-	1
Retina altı membran	1	-
Nüks dekolman	4	3

nişleme ve vitre tabanında traksiyona bağlı retina yırtıklarının oluştuğu bildirilmektedir (13). Bu yırtıklar, perifer retinada küçük delikler, at nalı, geniş düzensiz kenarlı, dializ veya dev yırtıklar şeklinde olabilmektedirler. Yaralanmadan sonra yırtıklı retina dekolmanlarının yaklaşık %12'sinin hemen, %80'nin ise bir yıl içinde geliştiği bildirilmektedir (14).

Arka segmenti etkileyen ciddi göz yaralanmalarında vitreoretinal cerrahi uygulamalarının prognozu iyileştirdiği konusunda bir çok çalışmacı fikir birliği içerindedir. Bu çalışmacılar cerrahi öncesi görme keskinliğinin düşük olmasının ve RAPD varlığının kötü prognoz belirtisi olduğunu vurgulamaktadırlar (1-8). Fakat cerrahide çevresel skleral çökertmenin uygulanmasının prognoza etkisi konusunda değişik düşünceler mevcuttur.

Hutton ve Fuller; arka segmenti etkileyen ciddi göz yaralanması sonrası vitrektomi uygulanan 194 olguluk çalışmalarında: 117 olguya skleral çökertme uygulanmış, 77 olguya uygulanmamışlardır. Uygulanan olguların %8 inde, uygulanmayan olguların %27'sinde ameliyat sonrası retina dekolmanı geliştiğini bildirmişlerdir (2). Bu çalışmada yaralanma tipi; yabancı cisim yaralanmaları, künt yaralanmalar ve laserasyon (yabancı cisimsiz) olarak ayrılmış olup skleral çökertmenin hangi tip yaralanmalarda kullanıldığı belirtilmemiştir.

Brinton ve ark. çalışmasında skleral çökertme uygulanan travmalı olguların %13'ünde, uygulanmayanların %23'ünde retina dekolmanı geliştiğini bildirmişlerdir (15). Aynı şekilde Myake ve ark. çalışmalarında skleral çökertme uygulananların %24'ünde, uygulanmayanların ise %78'inde dekolman geliştiğini bildirmişlerdir (16). Ston ve ark. ise açık glob yaralanmalarında primer tamir

sırasında skleral çökertme yapılmasını önermektedir (6). Stone ve ark. bu çalışmalarında olgularını oküler travma grubunun sınıflama sistemine göre değerlendirmişler ve sadece açık glob yaralanmalarının sonuçlarını bildirmişlerdir. Primer tamir sırasında skleral çökertme yapılan ve yapılmayan olgular arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır.

Bunlara karşılık Hermsen ciddi göz travması nedeniyle vitrektomi uygulanan 73 olguluk çalışmada; serklaj uygulananların %42'sinde, uygulanmayanların ise %29'unda retina dekolmanı geliştiğini, bu sonucun serklaj uygulamasının daha ciddi yaralanmalarda tercih edilmesinden kanaklanmış olabileceğini ve rutin kullanımı için kesin bir sonuca ulaşamadığını bildirmiştir (8). Kreiger ve Lewis ise 3'ü travmaya bağlı gelişmiş olan dev yırtıklı 11 olguda skleral çökertme uygulanmaksızın vitrektomi sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında; 1 olguda retina dekolmanı geliştiğini görmüşlerdir (miyopiye bağlı 3600 dev yırtık gelişmiş olgu). Vitrektomi esnasında vitre tabanı temizliğinin iyi yapılmasının önemli olduğunu ve skleral çökertmeye gerek olmadığını bildirmişlerdir (9).

Oyagi ve ark. da PVR nedeni ile vitrektomi yaptıkları 8 olguda skleral çökertme uygulamaksızın olguların %88'inde 20/200 ve üzeri görme elde ettiklerini ve sonuçların tatminkar olduğunu bildirmişlerdir (10).

Spalding ve Sternberg ise oküler travmalarda tedavi yaklaşımlarını inceledikleri çalışmalarında; skleral çökertme uygulamalarının sonuçlarının tartışmalı olduğunu belirtmektedirler (11).

Matthews ve ark. açık veya kapalı göz yaralanması sonrası retina dekolmanı gelişen 191 olguluk çalışmalarında kapalı glob yaralanmalarının %76'sında sonuç görme düzeylerinin 1/200 ve üzerinde olduğunu; açık glob yaralanmalarına göre kapalı glob yaralanmalarında prognozun daha iyi olduğunu bildirmişlerdir (17).

Çalışmamızda sadece ciddi kapalı glob, zon III (arka segmenti etkileyen) yaralanmalarda lensektomi ve pars plana vitrektomi uygulanan olgularda randomize çevresel skleral çökertme yapılan ve yapılmayan iki grubu karşılaştırdık. Olgularımızın %73'ünde 5/200 ve üzeri görme sağlanmış olup skleral çökertme uygulanan ve uygulanmayan iki grup arasında görme artış düzeyleri yönünden istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. (P:0.46 P>0.05) (Tablo 2)

Greven ve ark. kontüzyon tipinde kapalı glob yaralanmalarına bağlı lens etkilenmesi nedeniyle lensektomi uygulanan olguların %70'inde arka segment etkilenmelerinin olduğu ve 5/200 üzerinde görmenin %88 olguda sağlanabildiğini bildirmişlerdir (1).

Chaudhry ve ark. kapalı glob yaralanması sonrası lensektomi, vitrektomi ve skleral fiksasyonlu göz içi lens uyguladıkları olguların %79'unda 20/100 ve üzeri görme sağlandığını bildirmişlerdir. Çalışmaya alınan 28 olgunun hepsinde lens etkilenmesi yanında 3 olguda (%13) vitre içi kanama, 1 olguda retina dekolmanı mevcut olduğunu; cerrahi sonrasında ise 2 olguda retina dekolmanı geliştiğini bildirmişlerdir (18).

Çevresel skleral çökertme uygulanan 15 olgumuzun 4'ünde (%26), uygulanmayan 18 olgunun 3'ünde (%16) nüks retina dekolmanı geliştiği görüldü, bu olgulara ikinci cerrahi uygulanırken skleral çökertme uygulanmış olan 1 olguda sklera atrofisine bağlı perforasyon gelişmiş olduğu izlendi. Bu olgumuzda daha sonra hipotoni ve fitizis gelişti. Diğer olgularda retina yatışıklığı sağlandı.

Kapalı glob yaralanmalarında lensektomi ve vitrektomi uygulanmasında özellikle geniş açılı görüntüleme sistemlerinin yardımı ile vitre taban temizliğinin çok iyi yapılması geç dönemde oluşabilecek traksiyonları engellemektedir. İyi temizlenemeyen vitre tabanında traksiyonu engellemek amacıyla uygulanan skleral çökertmeye rağmen retina dekolmanı gelişebilmektedir. Ayrıca skleral çökertmelerin büyük yırtıkların kenarında distorsiyona neden olabileceği bildirilmektedir (9). Bir olgumuzda karşılaştığımız gibi özellikle sıkı yapılan skleral çökertmelerde perforasyon riski gibi komplikasyonların olabileceği unutulmamalıdır.

Günümüzde retinektomi ve retinotomi tekniklerinin başarı ile uygulanması ve cerrahi sırasında sıvı perflurokarbonlar ile retinanın yatışıklığının sağlanması mümkün olabilmektedir. Bu nedenle özellikle kapalı glob yaralanmalarında çevresel skleral çökertmenin prognozu iyileştirme yönünde çok gerekli olmadığını düşünmekteyiz.

Arka segmenti etkileyen kapalı glob yaralanmalarının "The Ocular Trauma Classification Group"nın önerdiği şekilde sınıflandığı çalışmaların yapılması ile birlikte çevresel skleral çökertmenin prognoz üzerinde ne derece etkili olduğu daha netlik kazanacaktır.

KAYNAKLAR

1. Greven CM, Collins AS, Slusher MM, Weaver G: Visual results, prognostic indicators, and posterior segment findings following surgery for cataract/ lens subluxation-Dislocation secondary to ocular contusion injuries. Retina. 2002; 22: 575-580.
2. Hutton WL, Fuller DG: Factors influencing final visual results in severely injured eyes. Am. J. Ophthalmol. 1984; 97: 715-722.

3. Pieramici DS, MacCumber MW, Humayun UM, Marsh MJ, deJuan E: Open-globe injury. Update on types of injuries and visual results. *Ophthalmology*. 1996; 103: 1798-1803.
4. Han DP, Mieler WF, Schwarte DM, Abrams GW: Management of traumatic hemorrhagic retinal detachment with pars plana vitrectomy. *Arch.Ophthalmol*. 1990; 108: 1281-1286.
5. Ahmadieh H, Soheilian M, Saffadi H, Azarmina M, Ab-rishami M: Vitrectomy in ocular trauma. Factors influencing final visual outcome. *Retina* 1993; 13: 107-113.
6. Stone WT, Siddigui N, Arroyo JG, McCuen II BW, Postel EA: primary scleral buckling in open-globe injury involving the posterior segment. *Ophthalmology* 2000; 107: 1923-1926.
7. Rosner M, Bartov E, Treister G, Belkin M: Prophylactic scleral Buckling in perforating ocular injuries involving the posterior segment. *Ann.Ophthalmol* 1988; 20; 146-149.
8. Hermsen V: Vitrectomy in severe ocular trauma. *Ophthalmologica* 1984; 189: 86-92
9. Kreiger EA, Lewis H: Management of Giant Retinal Tears without scleral buckling. *Ophthalmology* 1992; 99: 491-497
10. Oyagi T, Emi K: Vitrectomy without scleral buckling for proliferative vitreoretinopathy. *Retina* 2004; 24: 215-218.
11. Spalding SC, Sternberg P: Controversies in the management of posterior segment ocular trauma. *Retina* 1990; 10: 76-82
12. Pieramici DJ, Sternberg P, Aaberg TM, Bridges ZW, Capone A, et al: A system for classifying mechanical injuries of the eye (globe). *Am. J. Ophthalmol*. 1997; 123: 820-831
13. Cleary PE, Ryan JJ: Method of production and natural history of experimental posterior penetrating eye injury in the rhesus monkey. *Am. J. Ophthalmol* 1979; 88: 212-220
14. Goffstein R, Burton TC: Differentiating traumatic from nontraumatic retinal detachment. *Ophthalmology* 1982; 89: 361-368.
15. Brinton GS, Aaberg TM, Reeser FH, et al: Surgical result in ocular trauma involving the posterior segment. *Am. J. Ophthalmol*. 1982; 93: 271-278
16. Miyake Y, Ando F: Surgical results of vitrectomy in ocular trauma. *Retina* 1983; 3: 265-268
17. Matthews PG, Das A, Brown S: Visual outcome and ocular survival in patients with retinal detachments secondary to open or closed-globe injuries. *Ophthalmic surg. lasers* 1998; 29: 48-54
18. Chaudhry N, Belfort A, Flynn HW, Tabandeh H, Smiddy EW, Murray GT: Combined lensectomy, vitrectomy and scleral fixation of intraocular lens implant after closed-globe injury. *Ophthalmic surg.lasers*. 1999; 30: 375-381