

Travmatik Açık Göz Yaralanmalarının Cerrahi Onarımında Anestezi Tercihleri

Anesthesia Methods for the Repair of Traumatic Open-Globe Injuries

Mehmet Ali ŞEKEROĞLU,^a
Mehmethan DOĞAN,^a
Mustafa Alpaslan ANAYOL,^a
Başak BOSTANCI CERAN,^a
Pelin YILMAZBAŞA^a

^aGöz Hastalıkları Kliniği,
Ulucanlar Göz Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Ankara

Geliş Tarihi/Received: 06.08.2015
Kabul Tarihi/Accepted: 18.02.2016

Bu çalışma, Congress of the International Society of Ocular Trauma (22-25 Mayıs 2014, Dubrovnik)'da sözlü, 48. Ulusal Oftalmoloji Kongresi (5-9 Kasım 2014, Antalya)'nde ise poster olarak sunulmuştur.

Yazışma Adresi/Correspondence:
Mehmet Ali ŞEKEROĞLU
Ulucanlar Göz Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Göz Hastalıkları Kliniği, Ankara,
TÜRKİYE/TURKEY
msekeroglu@yahoo.com

10.5336/ophthal.2015-47417

Copyright © 2016 by Türkiye Klinikleri

ÖZET Amaç: Bu çalışmada, travmatik açık göz yaralanması nedeni ile primer cerrahi onarım yapılan hastaların demografik özellikleri ile birlikte, tercih edilen anestezi yöntemlerinin ve bu seçimi etkileyen faktörlerin araştırılması amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Travmatik açık göz yaralanması nedeni ile primer cerrahi onarımları yapılan hastaların kayıtları incelenerek, demografik özellikleri ile birlikte travma şekli (delici, künt) ve yaralanma yeri (korneal, korneoskleral, skleral) gibi travma ile ilgili özellikleri ve onarım sırasında tercih edilen anestezi yöntemleri (genel, lokal ve intravenöz sedasyonla birlikte lokal) belirlendi. **Bulgular:** Çalışmaya ortalama yaşları 32,2±18,5 (2-81) yıl olan 134 hastanın 134 gözü dâhil edildi. Yaralanmaların 66 (%49,3)'ü korneal, 40 (%29,8)'i skleral ve 28 (%20,9)'i korneoskleral yerleşimli idi. Hastaların 71 (%53,0)'i lokal anestezi, 43 (%32,1)'ü genel anestezi ve 20 (%14,9)'ü sedasyonla birlikte lokal anestezi ile ameliyat edilmiştir (p<0,001). Korneal ve skleral yaralanmada en çok lokal anestezi [sırasıyla 39 (%59,1) ve 24 (%60,0)]; korneoskleral yaralanmada ise en çok genel anestezi [12 (%42,9)] tercih edilmiştir. On sekiz yaş altı hastalarda en çok genel anestezi [27 (%90,0)]; 18 yaş üstü hastalarda ise en çok lokal anestezi [71 (%68,3)] tercih edilmiştir. **Sonuç:** Travmatik açık göz yaralanmalarında, genel anesteziye erişimin sınırlı olduğu durumlarda özellikle erişkin hastalarda sedasyon ile birlikte veya sedasyon olmaksızın lokal anestezi ile primer onarım başarılı şekilde yapılabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Göz yaralanmaları, delici; anestezi, lokal; anestezi, genel

ABSTRACT Objective: We aimed to evaluate demographical characteristics along with anesthesia methods preferred during primary surgical repair of patients with traumatic open-globe injuries and discuss the factors that affect the anesthesia type. **Material and Methods:** Medical records of patients who were operated for traumatic open-globe injuries were reviewed for demographical characteristics, the type of trauma (blunt, penetrating), the wound localization (corneal, scleral, corneoscleral) and the preferred anesthesia method (local, general, local with intravenous sedation). **Results:** One-hundred and thirty-four eyes of 134 patients with a mean age of 32.2±18.5 (2-81) years. Sixty-six (49.3%) of the wounds were corneal, 40 (29.8%) were scleral and 28 (20.9%) were corneoscleral. The preferred method of anesthesia was local in 71 (53.0%), general in 43 (32.1%) and local with intravenous sedation in 20 (14.9%) patients (p<0.001). The most common anesthesia type during surgical repair of corneal and scleral lesions was local anesthesia (39 [59.1%] and 24 [60.0%] consecutively); and it was general anesthesia for corneoscleral lesions (12 [42.9%]). General anesthesia was the preferred anesthesia method under the age of 18 (27 [90.0%]); and was local anesthesia for the patients with an age of 18 or older (71 [68.3%]). **Conclusion:** Local anesthesia with or without intravenous sedation is a beneficial alternative to general anesthesia during surgical repair of adult patients with traumatic open-globe injuries, especially when on-site general anesthesia is not available.

Key Words: Eye injuries, penetrating; anesthesia, local; anesthesia, general

Türkiye Klinikleri J Ophthalmol 2016;25(2):83-7

Kornea ve/veya sklerada tam kat doku defekti izlenen açık göz yaralanmaları, önlenemez görme kayıplarının en sık sebeplerinden biridir.¹ En yaygın sebepleri arasında darp olayları, ev ve iş kazaları ile spor yaralanmaları yer almaktadır.²⁻⁴ Çoğunlukla çalışma dönemindeki genç

erkek hastalarda görülmesi nedeni ile sadece bireye değil, topluma da yük oluşturan önemli bir halk sağlığı sorunudur. Yüksek maliyetli tekrarlayan ameliyatlara, uzun morbidite süresi, iş gücü kaybı ve yaralanan hastalara ödenen tazminatlar nedeni ile ciddi bir sosyoekonomik yük de oluşturmaktadır.⁵

Açık göz yaralanmaları oftalmolojik acillerdir.⁶ Tam bir sistemik değerlendirme ve oftalmolojik muayene sonrası glob bütünlüğünü sağlamak amacıyla, primer tamir mümkün olan en kısa zamanda yapılmalıdır.⁷ Bunun nedeni, yaralanmaya bağlı oluşabilecek fitizis ve endoftalmi gelişim riskini en aza indirmektir. Primer tamirdeki gecikme, lens kapsül rüptürü ve kirli yaralar enfeksiyon açısından risk oluşturmaktadır; erken onarım ve profilaktik antibiyotiklerin erken başlanması ile risk azaltılabilmektedir.⁸

Açık göz yaralanmalarının cerrahi tamirinde genel anestezi altın standart yöntemdir.⁹ Ancak acil olarak müdahale edilmesi gereken bu yaralanmalarda genel anestezi uygulamanın da bazı zorlukları bulunmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde 24 saat boyunca genel anestezi olanaklarına erişimin olmaması, mide doluluğu nedeni ile hastaların mide içeriklerini aspire etme riskleri, genel anestezinin hayati risk oluşturabileceği kardiyovasküler ve respiratuar hastalıklar ile çoklu travma durumlarında alternatif anestezi yöntemleri de uygulanmaktadır.

Bu çalışmada, kliniğimizde travmatik açık göz yaralanması nedeni ile primer cerrahi onarım yapılan hastaların demografik özellikleri ile birlikte, tercih edilen anestezi yöntemlerinin ve bu seçimi etkileyen faktörlerin araştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Etik kurul onayı alınmasını takiben, Aralık 2012 - Aralık 2013 tarihleri arasında hastanemiz acil servisine göz yaralanması nedeni ile başvuran ve primer cerrahi onarımları yapılan hastaların dosyaları retrospektif olarak incelendi. Hastaların yaş ve cinsiyet gibi demografik özellikleri, travma şekli (delici, künt) ve penetrasyon lokalizasyonu (korneal, korneoskleral, skleral) gibi travma ile ilgili özellikler ve cerrahi onarım sırasında tercih edilen anes-

tezi yöntemleri (genel, lokal ve intravenöz sedasyonla birlikte lokal) kaydedildi. Cerrahi sırasında lokal anestezi tercih edilen hastalara topikal %5 Proparokain HCl (Alcaine®; Alcon, ABD) damla, subkonjonktival lidokain HCl+epinefrin kombinasyonu jetokain ampul (Jetokain® Adeka, Türkiye) ve intrakameral %2 Lidokain HCl (Aritmal®; Osel, Türkiye) uygulandı. Lokal anestezi uygulanan bazı hastalarda ilave sedasyon sağlayabilmek için intravenöz midazolam (Dormicum®; Roche, İsviçre); genel anestezi induksiyonu için de propofol, ketamin veya sevofluran ajanlarından biri kullanıldı. Hastanemizde ameliyat olan açık göz yaralanmalarından, sadece primer onarım yapılan hastalar çalışmaya dâhil edildi. Tam kat olmayan glob yaralanmaları, primer ve sekonder onarımın aynı seansta yapıldığı açık göz yaralanmaları çalışmaya dâhil edilmedi.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Verilerin analizinde SPSS 11,5 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) istatistik paket programı kullanıldı. Değişkenlerin karşılaştırılmasında "ki-kare" testi kullanıldı. p değerinin 0,05'in altında olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya 134 hastanın 134 gözü dâhil edildi. Ortalama yaş 32,2±18,5 (2-81) yıl idi. Hastaların 110 (%82,1)'u erkek, 24 (%17,9)'ü kadın idi. Yaralanmalarının 66 (%49,3)'sü korneal, 40 (%29,8)'i skleral ve 28 (%20,9)'i korneoskleral yerleşimli idi. Dosya kayıtlarından yaralanma sebebi saptanabilen 100 gözün 82 (%82)'sinde delici, 18 (%18)'inde künt travma mevcut idi. Dosya kayıtlarından travma şekli saptanan hastalarda travma nedenleri Tablo 1'de detaylı olarak görülmektedir.

Toplam 134 hastanın 71 (%53,0)'i lokal anestezi, 43 (%32,1)'ü genel anestezi ve 20 (%14,9)'si sedasyon ile birlikte lokal anestezi yapılarak ameliyat edildi. Seçilen anestezi yöntemine göre yaş ve cinsiyet dağılımları Tablo 2'de detaylı olarak görülmektedir.

Korneal, korneoskleral ve skleral yaralanmaların tümünde en çok tercih edilen anestezi yönte-

TABLO 1: Travma nedenine göre travma şeklinin dağılım tablosu.

	Travma nedeni (n, %)
Delici travma	82 (%82)
Metalik cisimler	43 (%52,4)
Cam	21 (%25,6)
Odun parçası	13 (%15,9)
Kalem	3 (%3,7)
Plastik parçası	2 (%2,4)
Künt travma	18 (%18)
Darp	9 (%50)
Taş çarpması	8 (%44,4)
Hayvan boynuzu	1 (%5,6)
Toplam	100

TABLO 2: Anestezi tercihine göre hastaların demografik verilerinin dağılımı.

	n	Yaş±SD (Min.-Maks.)	Cinsiyet (Erkek/Kadın)
Lokal anestezi	71	41,36±15,02 (18-81)	62/9
Lokal anestezi+ sedasyon	20	34,60±17,30 (13-71)	17/3
Genel anestezi	43	16,02±12,52 (2-50)	31/12
Toplam	134	32,22±18,47 (2-81)	110/24

minin lokal anestezi olduğu izlendi. Yaralanma yerleşimlerine göre anestezi tercihlerinin dağılımı Tablo 3'te detaylı olarak görülmektedir.

On sekiz yaş altı hastaların 27 (%90)'sinde genel anestezi, 3 (%10)'ünde sedasyon ile birlikte lokal anestezi tercih edildi ($p<0,001$). On sekiz yaş üstü hastalardan 71 (%68,3)'inde lokal anestezi, 17 (%16,3)'sinde sedasyon ile birlikte lokal anestezi,

16 (%15,4)'sında genel anestezi tercih edildi ($p<0,001$). Yaşa ve yaralanma yerine göre anestezi tercihlerinin dağılımı Tablo 4'te detaylı olarak görülmektedir.

TARTIŞMA

Açık göz yaralanmaları oftalmolojik acillerdir. Gözün yapısal ve fonksiyonel bütünlüğünü sağlayabilmek için mümkün olan en kısa sürede cerrahi onarım yapılmalıdır.^{10,11} Bu cerrahide başarı veya başarısızlığı belirleyen en önemli faktörlerden biri de cerrahi sırasında tercih edilen anestezi yöntemidir. Bizim çalışmamızda da, açık göz yaralanması nedeni ile primer cerrahi onarım yapılan hastaların demografik özellikleri ile birlikte, primer onarım sırasında tercih edilen anestezi yöntemleri ve bu seçimi etkileyen faktörler incelenmiştir. İncelenen hastalarda açık göz yaralanmalarının en sık erkeklerde ve delici travmalar sonucunda meydana geldiği; primer cerrahi onarımı sırasında 18 yaş üstü grupta en sık tercih edilen anestezi yönteminin lokal anestezi, 18 yaş altı grupta ise genel anestezi olduğu izlenmiştir.

Açık göz yaralanmalarının primer onarımının zamanlaması konusunda mutlak bir fikir birliği yoktur. Aslında bu zamanlama gözdeki hasarın yeri ve boyutu ile ilişkilidir. Acil bir ameliyatla ne kadar fonksiyonel başarı elde edilebileceği ile birlikte, dolu bir midenin getirebileceği aspirasyon riski birlikte değerlendirilmelidir. Bazı çalışmalar da, 36 saate kadar bir gecikmenin cerrahi sonrası görme keskinliği üzerine bir etkisinin olmadığı bildirilse de, genel inanış gecikmenin görme azlığı ile sonuçlanacağı yönündedir.^{4,11}

TABLO 3: Yaralanma yerleşimine göre anestezi tercihlerinin dağılımı.

	Yaralanma yeri			Toplam (n, %)
	Korneal (n, %)	Korneoskleral (n, %)	Skleral (n, %)	
Lokal anestezi	39 (%59,1)	8 (%28,6)	24 (%60)	71 (%53,0)
Lokal anestezi+sedasyon	6 (%9,1)	8 (%28,6)	6 (%15)	20 (%14,9)
Genel anestezi	21 (%31,8)	12 (%42,9)	10 (%25)	43 (%32,1)
Toplam	66 (%49,3)	28 (%20,9)	40 (%29,9)	
p*	<0,001	0,565	0,001	

*ki-kare testi, $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı.

TABLO 4: On sekiz yaş altı ve üstü hastalarda yaralanma yerine göre anestezi tercihi dağılımı.

	Yaş	
	≥ 18 yaş (n, %)	< 18 yaş (n, %)
Korneal yaralanma		
Lokal anestezi	39 (%79,6)	
Lokal anestezi+sedasyon	5 (%10,2)	1 (%5,9)
Genel anestezi	5 (%10,2)	16 (%94,1)
p*	<0,001	<0,001
Korneaskleral yaralanma		
Lokal anestezi	8 (%42,1)	
Lokal anestezi+sedasyon	6 (%31,6)	2 (%22,2)
Genel anestezi	5 (%26,3)	7 (%77,8)
p*	0,692	0,096
Skleral yaralanma		
Lokal anestezi	24 (%66,7)	
Lokal anestezi+sedasyon	6 (%16,7)	
Genel anestezi	6 (%16,7)	
p*	<0,001	4 (%100)
Toplam	104 (%77,6)	30 (%22,4)

*ki-kare testi, p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı.

Primer onarım sırasında uygulanacak anestezi yönteminin güvenli olması dışında akinezi ve analjeziyi sağlaması, perioküler kanamaya neden olmaması, okülokardiyak refleks ve göz içi basınç artışına yol açmaması gerekmektedir.⁹ Aslında altın standart yöntem genel anestezidir. Ancak özellikle gelişmekte olan ülkelerde ve bizim hastanemiz gibi dal hastanelerinde 24 saat boyunca genel anestezi olanaklarına ulaşımın her zaman mümkün olmaması ve hastaların eşlik eden sistemik sorunları nedeni ile genel anestezinin uygulanmadığı durumlarda rejyonel anestezi yöntemleri de tercih edilmektedir. Ayrıca, genel anestezi uygulanması sırasında göz içi basıncının yükselmesinden endişe edilmektedir. Endotrakeal entübasyon, trandelenburg pozisyonu, ayılma sırasında ağlama, öğürme, öksürme, dolu mide durumlarında tercih edilebilen süksinil kolin gibi kas gevşeticiler genel anestezi sırasında göz içi basıncını yükseltebilmektedir. Genel anesteziye alternatif olabilecek rejyonel anestezi teknikleri arasında; subtenon, subkonjonktival, topikal, intrakameral, peribulber ve retrobulber anestezi sayılabilir. Seçilecek yöntem,

hastanın yaşı ve genel sağlık durumuna, yaralanmanın yeri ve büyüklüğüne, anestezi ve göz hastalıkları uzmanlarının tercih ve becerilerine göre belirlenmektedir. Çalışmamızda genel anestezi uygulayamadığımız hastalarda, sedasyon ile birlikte veya sedasyon olmaksızın topikal, subkonjonktival ve intrakameral anestezi kombinasyonu tercih edilmiştir. Anestezi tercihimizi belirleyen en önemli faktörün yaş olduğu izlenmiş, 18 yaş altı hastalarda tek başına lokal anestezi kullanılmamıştır. Yaralanma yerleşimi incelendiğinde (korneal, korneoskleral, skleral), tüm tiplerde en sık tercih edilen anestezi yönteminin lokal anestezi olduğu görülmüş ancak, korneoskleral yaralanmalarda lokal anestezi ile birlikte sedasyon veya genel anestezi diğer lokalizasyonlara göre daha fazla tercih edilmiştir. Cinsiyetin tercih edilen anestezi yöntemi üzerine etkisi olmadığı görülmüştür.

Açık göz yaralanması için anestezi yöntemlerinin karşılaştırıldığı literatürdeki geniş bir seride, lokal anestezi tercih edilen hastaların daha iyi bir başlangıç görme keskinliklerinin olduğu, rölatif aferent pupil defektlerinin olmadığı ve yaranın daha ön yerleşimli ve küçük olduğu bildirilmiştir.^{12,13} Bizim çalışmamızda görme keskinlikleri, yara büyüklükleri ve rölatif aferent pupil defekti varlığı değerlendirilmemiştir. Ancak, korneoskleral yerleşimli yaralanmalarda lokal anestezinin korneal ve skleral yaralanmalara göre daha az tercih edildiği görülmüştür.

Küçük penetran göz yaralanmalarında, combine peri ve retrobulber anestezinin genel anestezi kadar başarılı olduğu bildirilmiştir.¹⁴ Ancak, retrobulber ve peribulber enjeksiyonlar intraoküler doku prolapsusu veya retrobulber hemoraji gibi istenmeyen sonuçlar ortaya çıkarabilmektedir. Ayrıca, komplikasyon riskini artıran geçici göz içi basınç artışına yol açabilmektedir. Göz içi basıncı artışına yol açabilecek diğer bir neden, ameliyat sırasında hastanın göz kapaklarını sıkmasıdır. Bunu engellemek için kulak önünden yapılabilen fasiyal sinir bloğu ile göz kapağı ve orbikularis okülü kasları geçici olarak bloke edilebilmektedir. Çalışmamızda, hastanın kapak hareketini ortadan kaldıracak herhangi bir fasiyal sinir bloğu uygulanmamıştır. Chakraborty ve ark., açık göz yara-

lanmalarında peribulbar blok uygulanan hastalarda, topikal ve intrakamaral anestezi uygulanan hastalara göre artmış bir vitreus prolapsusu riski bildirmişlerdir.¹⁵ Bizim hastalarımızda bu yöntem kullanılmamış, göz içi basınç artışı ve dolayısıyla da göz içi dokuların göz dışına prolapsusu riski azaltılmıştır.

Genel anestezi uygulanamayan ve göz içi içeriğin prolabe olması nedeni ile peri veya retrobulber blok yapılamayan hastalarda, topikal anestezinin de başarılı bir şekilde kullanılabildiği bildirilmiştir.¹⁶ Topikal anestezi altında 10 hastanın opere edildiği bir seride hastaların çok az ağrı duyduğu bildirilmiştir.¹⁷ Bunların haricinde, iris yapıları üzerinde girişim yapılması gereken açık göz yaralanmalarında intrakamaral anestezi uygulaması da kullanılabilmektedir. İntravenöz sedasyon uygulanmasıyla bu işlemler daha da kolay yapılabilmektedir.¹⁷

Çalışmanın retrospektif olması, görme keskinliklerinin, yara büyüklüklerinin, lensin ve uveal dokuların durumlarının değerlendirilmemesi, ame-

liyat sürelerinin karşılaştırılmaması, hastaların ağrı düzeylerinin sorgulanmaması ve hastaların uzun süreli takiplerinin yapılmaması çalışmanın kısıtlılıkları arasında sayılabilir. Ancak yine de, açık göz yaralanmalarının primer cerrahi onarımı sırasında genel anesteziye tercih edilebilecek alternatif anestezi yöntemleri ve bunları etkileyen faktörler konusunda önemli çıkarımlar elde edilmiştir.

SONUÇ

Açık göz yaralanmaları gibi acil ameliyat gerektiren koşullarda genel anesteziye erişim çeşitli nedenlerle mümkün olmuyorsa, özellikle erişkin hastalarda intravenöz sedasyon ile birlikte veya sedasyon olmaksızın lokal anestezi ile primer onarım yapılabilmektedir. Hastanın genel sağlık durumuna, yaşına, açık göz yaralanmasının ciddiyetine ve cerrahinin yapıldığı kliniğin tıbbi donanım seviyesine göre cerrahin ve anestezi ekibinin hasta için en uygun anestezi çeşidini belirlemesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Pieramici DJ, MacCumber MW, Humayun MU, Marsh MJ, de Juan E Jr. Open-globe injury. Update on types of injuries and visual results. *Ophthalmology* 1996;103(11):1798-803.
- Türkcü FM, Cinar Y, Yüksel H, Cingü AK, Sahin A, Sahin M, et al. [Etiology and prognostic factors in children with open globe injury]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 2014; 23(1):26-30.
- Yüksel H, Türkcü FM, Çınar Y, Cingü AK, Sahin A, Sahin M, et al. Etiology and prognosis of penetrating eye injuries in geriatric patients in the South eastern region of Anatolia Turkey. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2014; 20(4):253-7.
- Kanoff JM, Turalba AV, Andreoli MT, Andreoli CM. Characteristics and outcomes of work-related open globe injuries. *Am J Ophthalmol* 2010;150(2):265-9.
- Négrel AD, Thylefors B. The global impact of eye injuries. *Ophthalmic Epidemiol* 1998;5(3): 143-69.
- Harlan JB Jr, Pieramici DJ. Evaluation of patients with ocular trauma. *Ophthalmol Clin North Am* 2002;15(2):153-61.
- Coşkun M, Ataş M, Akal A, İlhan O, Keskin U, Tuzcu EA. [The factors affecting the development of phthisis bulbi after penetrating eye injuries]. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2012;18(4):317-20.
- Ahmed Y, Schimmel AM, Pathengay A, Colyer MH, Flynn HW Jr. Endophthalmitis following open-globe injuries. *Eye (Lond)* 2012;26(2): 212-7.
- McGoldrick KE, Foldes PJ. General anesthesia for ophthalmic surgery. *Ophthalmol Clin North Am* 2006;19(2):179-91.
- Cruvinel Isaac DL, Ghanem VC, Nascimento MA, Torigoe M, Kara-José N. Prognostic factors in open globe injuries. *Ophthalmologica* 2003;217(6):431-5.
- Barr CC. Prognostic factors in corneoscleral lacerations. *Arch Ophthalmol* 1983;101(6): 919-24.
- Scott IU, Gayer S, Voo I, Flynn HW Jr, Diniz JR, Venkatraman A. Regional anesthesia with monitored anesthesia care for surgical repair of selected open globe injuries. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2005;36(2): 122-8.
- Scott IU, McCabe CM, Flynn HW, Lemus DR, Schiffman JC, Reynolds DS, et al. Local anesthesia with intravenous sedation for surgical repair of selected open globe injuries. *Am J Ophthalmol* 2002;134(5):707-11.
- Niemi-Murola L, Immonen I, Kallio H, Maunuk-sela EL. Preliminary experience of combined peri- and retrobulbar block in surgery for penetrating eye injuries. *Eur J Anaesthesiol* 2003;20(6):478-81.
- Chakraborty A, Bandyopadhyay SK, Mukhopadhyay S. Regional anaesthesia for surgical repair in selected open globe injuries in adults. *Saudi J Ophthalmol* 2013;27(1):37-40.
- Auffarth GU, Vargas LG, Klett J, Völcker HE. Repair of a ruptured globe using topical anesthesia. *J Cataract Refract Surg* 2004;30(3): 726-9.
- Boscia F, La Tegola MG, Columbo G, Alessio G, Sborgia C. Combined topical anesthesia and sedation for open-globe injuries in selected patients. *Ophthalmology* 2003;110(8): 1555-9.