

Pediyatrik Açık Glob Yaralanmaları: Klinik Özellikler ve Uzun Dönem Sonuçlar

Pediatric Open Glob Injuries: Clinical Features and Long-Term Results

Burçin KEPEZ YILDIZ^a, İhsan ÇAKIR^a, Nilay KANDEMİR BEŞEK^a, Yusuf YILDIRIM^a,
Gökhan DEMİR^a, Ceren GUREZ^a, Mevlüt Celal ÖCAL^b, Alper AĞCA^a

^aSağlık Bilimleri Üniversitesi Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, TÜRKİYE

^bŞanlıurfa Akçakale Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Şanlıurfa, TÜRKİYE

Bu çalışma, TOD 52. Ulusal Kongresi (13-18 Kasım 2018, Antalya), Genç Oftalmologlar Grubu oturumunda sözlü olarak sunulmuştur.

ÖZET Amaç: Pediyatrik gruptaki açık glob yaralanmalarında klinik ve demografik özellikleri, görsel ve anatomik sonuçları ve düşük görsel sonuç ve anatomik başarı ile ilişkili faktörleri değerlendirmek amaçlandı. **Gereç ve Yöntemler:** Ocak 2015-Haziran 2018 tarihleri arasında açık glob yaralanması nedeni ile primer saturasyon cerrahisi uygulanmış, 17 yaş ve daha genç hastaların kayıtları geriye dönük olarak incelendi. Yaş, cinsiyet dağılımı, takip süresi, yaralanma mekanizması, yaralanma tipi ve son muayenedeki görsel sonuçlar değerlendirildi. **Bulgular:** Çalışmaya 88 hastanın 88 gözü dâhil edildi. Gruba 30 (%34,1) kadın, 58 (%65,9) erkek katıldı ve yaş ortalaması 10,8±4,6 yıl idi. Oküler travmaya en çok neden olan nesnelere kurşun kalem (%16) ve bıçak (%16) idi. Ortalama takip süresi 9,6±9,0 aydı. Hastaların %61'i zon 1 yaralanma geçirdi. Gözlerin %33'ünde aynı seansta açık glob yaralanmasıyla birlikte lens kapsülü perforasyonu vardı. Hastaların %15'inde primer saturasyon ile birlikte katarakt ameliyatı uygulandı. Retina dekolmanı saptanan 9 hastaya primer saturasyonun ardından pars plana vitrektomi cerrahisi uygulandı. Preoperatif dönemde hastaların %60'ında görme keskinliği bilgisi elde edilememişti ancak postoperatif takip süresi sonunda gözlerin 1/3'ünden fazlasında (%36) 20/200 veya daha iyi bir son görme keskinliği mevcuttu. **Sonuç:** Açık glob yaralanmaları uygun müdahaleler ve düzenli postoperatif takiplerle umut verici sonuçlar vermektedir.

ABSTRACT Objective: To evaluate the clinical and demographic characteristics, visual and anatomical outcomes, and factors associated with poor visual outcome and anatomical success in pediatric open-globe injuries. **Material and Methods:** The records of patients aged 17 years and younger who had undergone surgical intervention after open globe injury between January 2015 and June 2018 were reviewed retrospectively. Various epidemiological parameters like age, sex distribution, follow up time, mechanism of injury, type of injury and final visual outcome were analyzed. **Results:** 88 eyes of 88 patients were enrolled in the study. 30 (34.1%) females, 58 (65.9%) males were participated in the group and the mean age was 10.8±4.6 years. Objects most often causing the ocular trauma were pencil (16%) and knife (16%). The mean follow up time was 9.6±9 months. 61% of patients had zone 1 injury. 33% of the eyes had lens capsule perforation at the same session with open globe injury. 15% of the patients had cataract surgery combined with primary suturation and 9 patients had retinal detachment and underwent pars plana vitrectomy following primary suturation. Visual acuity could not be obtained in 60% of the preoperative patients, but at the end of the postoperative follow-up period, more than one third of the eyes (36%) had a final visual acuity of 20/200 or better. **Conclusion:** The final outcomes of open globe injuries give promising results with appropriate interventions and regular postoperative visits.

Anahtar Kelimeler: Açık glob yaralanması; travma; çocuk; prognoz

Keywords: Open globe injuries; trauma; child; prognosis

Oküler travma, çocuklarda kazanılmış görme kaybının en sık nedenlerinden biridir.¹ Her yıl 3,3-5,7 milyon çocuk oküler travmaya maruz kalmakta ve bunlardan 160.000-280.000'i hospitalizasyon gerektirecek kadar ciddi yaralanmaktadır.² Bu durumun çocuklarda yarattığı duygusal stresin

yanı sıra, ülke ekonomisine de ciddi yük getirmektedir.³ Oküler travmaların epidemiyolojik karakterleri bölgeden bölgeye çeşitli farklılıklar gösterse de dünya genelinde değişmeyen bu tip yaralanmaların %90'ının aslında önlenabilir nitelikte oluşudur.⁴

Correspondence: Burçin KEPEZ YILDIZ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, TÜRKİYE/TURKEY

E-mail: burcinkepez@hotmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Ophthalmology.

Received: 11 Jun 2019

Received in revised form: 13 Sep 2019

Accepted: 20 Sep 2019

Available online: 13 Oct 2020

2146-9008 / Copyright © 2020 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Açık glob yaralanması, gözde gelişen tam kat bir defekti ifade eder.⁵ Çocuklarda açık glob yaralanmaları tüm yaralanmaların %27-48'ini oluşturur ve prognozları kapalı glob yaralanmalarına kıyasla daha kötüdür.⁶⁻⁹ Yaralanmanın türü, mekanizması, yerleşimi, arka segmentin durumu görsel prognozu en fazla etkilediği bilinen faktörlerdir.¹⁰ Çocuklarda postoperatif inflamasyonun daha şiddetli olmasının yanı sıra sonraki dönemde ambliyopi gelişme ihtimali prognoz açısından daha da olumsuz nitelik taşımaktadır.

Bu çalışma ile, ülkemizde 3. basamak tedavi hizmeti veren ve pek çok hasta refere edilen kliniğimizde pediatrik popülasyonda açık glob yaralanmalarının epidemiyolojisi, klinik özellikleri ve gözlerin prognozları açısından fikir sahibi olmayı amaçladık. Açık glob yaralanmalarının epidemiyolojisini iyi anlamanın önlemler almak ve farkındalık yaratmak adına faydalı olacağını düşünmekteyiz.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Ocak 2015-Haziran 2018 tarihleri arasında açık glob yaralanması nedeni ile Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniğinde primer saturasyon geçirmiş 17 yaş ve daha genç hastaların kayıtları geriye dönük olarak incelendi. Çalışma Helsinki Bildirgesi'nde yer alan etik prensiplerine uygun olarak gerçekleştirilmiş ve lokal komiteden onam alınmıştır (Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu, Karar no:1371). Çalışmaya dâhil olan hastalardan bilgilendirilmiş gönüllü onam formu alındıktan sonra yaş, cinsiyet dağılımı, takip süresi, yaralanma mekanizması, yaralanma tipi, varsa geçirdiği diğer cerrahiler, komplikasyon gelişme durumu ve son muayenedeki görme keskinlikleri kaydedildi. İlk muayene bulguları olarak primer saturasyon öncesi bulgular, son muayene bulguları olarak da son kontroldeki bulgular dikkate alındı. Görme keskinlikleri Snellen eşeli ile ölçüldü. Açık glob yaralanması tipi Birmingham Göz Travma Terminolojisi [Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT)] kılavuzuna göre belirlendi.¹¹ Buna göre tek bir tam kat laserasyon bölgesi mevcutsa "penetran", hem giriş hem çıkış şeklinde 2 farklı tam kat defekt varsa "perforasyon", künt travma sebebi ile gelişmiş tam kat defektler ise "rüptür" olarak adlandırıldı. Göz içi yabancı cisim olan hastalar ayrıca belirtildi. Yaralan-

manın lokalizasyonunda da korneaya sınırlı yaralanmalar "zon 1", korneaskleral bileşkedeki 5 mm posteriora uzanan yaralanmalar "zon 2", 5 mm'den daha fazla posteriora uzanan yaralanmalar "zon 3" olarak adlandırıldı.

Tüm olgular başvurudan en geç 24 saat içerisinde primer saturasyon uygulanan vakalardı. Tüm hastalara intraoperatif intrakameral veya subkonjonktival antibiyotik tedavisi uygulanırken hiçbir hastaya sistemik antibiyotik tedavisi verilmedi.¹² Postoperatif dönemde ise yaklaşık 1 ay boyunca topikal antibiyotik, topikal steroid tedavisi verildi. Takiplerde gerekirse ek cerrahi girişimler uygulandı ve 10 yaş altındaki tüm hastalara postoperatif dönemde en iyi görme keskinliklerini sağlayan optik düzeltme ve kapama tedavisi verildi.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Olguların istatistiksel değerlendirmesi SPSS (for Windows version 20.0; SPSS Inc., Chicago, IL) programı kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistik bilgilerin yanı sıra preoperatif ve postoperatif görme keskinliği karşılaştırmaları Wilcoxon bağımlı değişken testi kullanılarak yapıldı. Yaş ve son görme keskinliği korelasyon analizinde spearman korelasyon analizi kullanıldı. Analizlerde p<0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

88 hastanın 88 gözü çalışmaya alındı. Hastaların yaş ortalaması 10,8±4,6 yıl idi. Daha detaylı incelendiğinde 13 (%16) hastanın 5 yaş altında, 32 (%36) hastanın 5-10 yaş aralığında, 43 (%48) hastanın ise 10 yaştan büyük olduğu izlendi. Hastaların 30 (%34,1)'u kız, 58 (%65,9)'i erkekti. Primer saturasyon sonrası ortalama takip süresi 9,6±9 ay idi.

Yaralanma tipi olarak 80 gözde penetran göz yaralanması, 4 gözde göz içi yabancı cisim olduğu, 4 gözde ise rüptür nedeni ile açık glob yaralanması geliştiği belirlendi. Hiçbir olguda perforan göz yaralanması saptanmamıştı. Yaralanmadan sorumlu kaynak olarak ilk 3 sırada bıçak, kalem ve cam gelmekte idi (Tablo 1).

Toplam 55 (%62) gözde zon 1, 9 (%10) gözde zon 2, 24 (%28) gözde zon 3 yaralanma olduğu tes-

TABLO 1: Yaralanmaya sebep olan cisimler.

	Göz sayısı	
	n	%
Belirtilmemiş	18	20,5
Top	1	1,1
Süpürge	1	1,1
Kurşun	1	1,1
Kapı kolu	1	1,1
Çatal	3	3,4
Cam	10	11,4
Demir	4	4,5
Bıçak	13	14,8
Mermer	1	1,1
Çivi	3	3,4
İğne	2	2,3
Kalem	11	12,5
Makas	2	2,3
Zimba teli	2	2,3
Taş	4	4,5
Oyuncak	4	4,5
Tel	2	2,3
Tahta	5	5,7

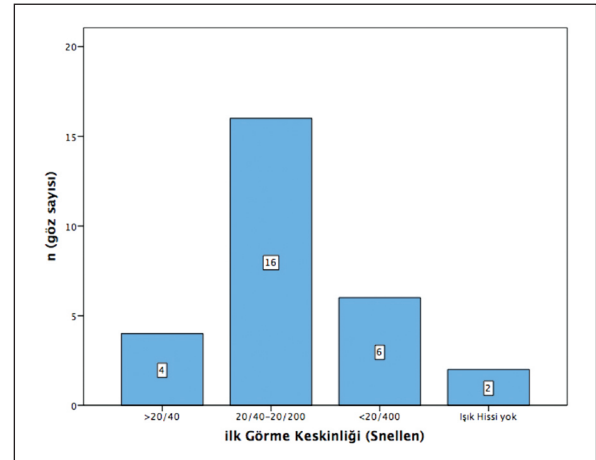
pit edildi. İlk muayenede 60 (%68) hastada görme keskinliği bilgisi elde edilememişti (Şekil 1).

Eşlik eden oküler bulgular incelendiğinde ön segmentte 28 (%31) gözde iris prolapsusu, 26 (%33) gözde lens ön kapsül perforasyonu; arka segmentte ise 11 (%12,5) gözde retina dekolmanı mevcuttu (Tablo 2). Uygulanan en sık cerrahi girişim 74 (%84) gözde primer saturasyonda (Şekil 2).

On iki göze primer saturasyon ile aynı anda lensektomi uygulanmış, 1 göze primer saturasyon ve lensektomi ile beraber göz içi lens implantasyonu, 1 göze de primer saturasyon ile aynı seansta yabancı cisim nedeni ile pars plana vitrektomi yapılmıştı. İkinci seansta 24 göze katarakt cerrahisi, 9 göze pupilloplasti, 3 göze parsiyel penetro keratoplasti, 19 göze pars plana vitrektomi (11 göze retina dekolmanı, 2 göze

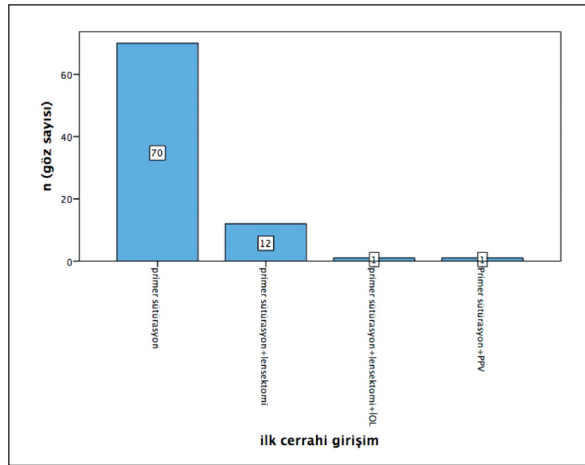
vitreus hemorajisi, 3 göze göz içi yabancı cisim, 3 göze retina dekolmanı ile kombine vitreus hemorajisi nedeni ile), 5 göze göz kapağı tamiri uygulandı. Son görme keskinliği muayenesinde 30 hastanın görme keskinliğine bakılmamış olduğu izlendi, 88 hastanın 35 (%39,7)'inde son görme keskinliğinin 20/40'ın üzerinde olduğu izlendi. Yirmi üç (%26) hastada ise ışık hissi yoktu (Tablo 3, Şekil 3). Yaşla final görme keskinliği arasında herhangi bir korelasyon saptanmadı (Spearman $r=0,224$; $p=0,441$).

Retina dekolmanı nedeni ile pars plana vitrektomi uygulanan 11 göz, görme keskinliği açısından ayrıca incelendiğinde 6 hastada kooperasyon sağlanamadığı, 3 gözün ışık negatif olduğu ve 2 gözün son görme keskinliklerinin $>20/40$ olduğu kaydedildi. Postoperatif görme keskinliği değerlendirilemeyen 30 hastanın 18'inde zon 1 yaralanma sekeli ve korneal skar mevcuttu ve fundus muayeneleri doğaldı; bu durumun sonucu olarak, bu hasta grubunda görme keskinliğinin 20/200-20/40 aralığında olabileceği düşünülebilir. Geri kalan 12 hastanın ise 6'sı retina dekolmanı, 2'si retina dekolmanı ile kombine vitreus hemorajisi nedeni ile opere edilmiş olduğundan bu

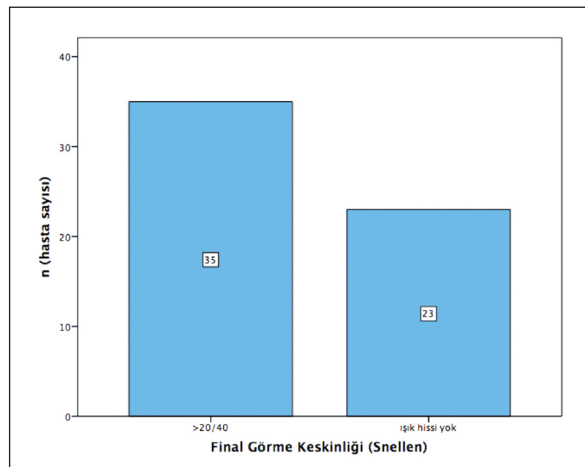
**ŞEKİL 1:** İlk vizitte görme keskinliği değerlendirilmesi.**TABLO 2:** Eşlik eden ön segment ve arka segment bulguları.

Ön segment	Lens ön kapsül hasarı	Lens dislokasyonu	Hifema	İridodiyaliz	İris prolapsusu
n (Göz sayısı)	26 (%33)	3 (%3,4)	18 (%20)	4 (%4,5)	28 (%31)
Arka segment	Vitreus hemorajisi	Retina dekolmanı	Endoftalmi	GİYC	RD+VH
n (Göz sayısı)	2 (%2,2)	11 (%12,5)	1 (%1,1)	3 (%3,4)	3 (%3,4)

GİYC: Göz içi yabancı cisim, RD: Retina dekolmanı, VH: Vitreus hemorajisi.



ŞEKİL 2: Uygulanan ilk cerrahi girişim dağılımı.



ŞEKİL 3: Son vizitte final görme keskinliği değerlendirilmesi.

TABLO 3: Preoperatif ve postoperatif görme keskinliklerinin karşılaştırılması.

Ort±SD (minimum-maksimum)	Snellen	LogMAR
Preoperatif (n=28)	0,6±0,27 (0,05-1,0) 2 hastada ışık hissi yok 6 hastada >20/400 16 hastada 20/40-20/200 4 hastada >20/40	0,25±0,2 (0,7-0)
Postoperatif (n=58)	0,64±0,28 (0-1,0) 23 hastada ışık hissi yok 35 hastada >20/40	0,3±0,2 (1,0-0)
p değeri (Wilcoxon)	0,464	0,449

grubun son görme keskinliğini tahmin etmek olası değildir. Diğer 4 göz ise zon 3 yaralanma sekolidir, fundus muayeneleri doğaldır ve 20/40'ın üzerinde bir görme keskinliği tahmin edilebilir.

TARTIŞMA

Oküler travmaların epidemiyolojisi, etkeni, tipi ve hastaların klinik özellikleri, sonucu olumsuz etkileyen faktörleri belirlemek ve tedavi stratejisi oluşturmak açısından oldukça büyük önem taşımaktadır. Daha önce bildirilen çalışmalarda oküler travmanın erkek cinsiyette daha sık karşımıza çıktığı bildirilmiştir.¹³⁻¹⁵ Bizim çalışmamızda da erkekler, çalışma grubunun %65,9'unu oluşturmaktadır. Yaş aralığı olarak yaralanmaların %48'inin 10-17 yaş arasında meydana geldiğini tespit ettik. Farklı bölgelerde yapılan farklı çalışmalarda yaş aralığı değişkenlik göstermektedir. Örneğin Choovuthayakorn ve ark.nın bildirdikleri çalışmada bu oran 11-16 yaş aralığı için %49, Shoja ve ark. 7-12 yaş grubu için %58,3 iken El-Sebaity ve ark. en riskli aralığı 2-7 yaş olarak bildirmişlerdir.¹⁶⁻¹⁸

Yaralanmanın lokalizasyonu prognoz açısından önem teşkil etmektedir. Daha posterior yaralanmaların daha kötü prognoza sahip olduğubilinmektedir ve bizim çalışmamızda yaralanmaların %61'i zon 1 ile sınırlı kalmıştır.¹⁹ En sık yaralanma çeşidi ise literatürle uyumlu şekilde %90 oranla penetran yaralanmalardır.¹⁵

Türkiye'den bildirilen yayınlarda yaralanmalardan en sık sorumlu tutulan etken metal cisimler ve tahta parçalarıdır.^{20,21} Çalışmamızda da benzer şekilde "bıçak"tır. Bu bilgi, ebeveynin daha dikkatli gözetimi ile bu yaralanmaların engellenebileceğini destekler niteliktedir.

Çalışmamızda dikkat çekici olan, ilk muayene ve son muayenede görme keskinliği tespitindeki zorluk ve kayıp verilerdir. Başlangıç görme keskinliğinin, vizüel prognozun tayininde yüksek sensitivitesi ve görme kaybını belirlemede yüksek spesifitesi olan oküler travma skorunu belirlemede oldukça değerli olduğu bilinmektedir.²² Ancak çalışmamızda olduğu gibi pediatrik grupta belirlenmesi hayli güçtür. İlk muayenede görme keskinliği açısından %68 olan veri eksikliği, Sül ve ark.nın yaptığı çalışmada %18,8, İlhan ve ark.nın bildirdiği çalışmada %36,7 oranlarındadır.^{23,24} Son muayenede ise veri eksikliği çalışmamızda %34 iken yukarıda belirtilen çalışmalarda da ilk muayenedeki eksikliğe göre daha düşük orandadır. (%4,4,%15,6) Bu durum özellikle yara-

lanmanın ilk psikolojik şokunu atlattıktan sonra hastaların kooperasyonunun gittikçe arttığını göstermektedir.

Önceki çalışmalarda, sonuç görme keskinliği üzerine etkisi olan çeşitli parametreler araştırılmış ve prognostik faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Bunlar arasında yaş, başvuruya kadar geçen süre, yara yeri büyüklüğü, hifema, lens yaralanması, ilk görme düzeyi, arka segment tutulumu, intraoküler cisim, endoftalmi, görülen komplikasyonlar ve travmanın gerçekleştiği yer sayılabilmektedir.²⁵⁻²⁷

Elimizdeki verilere göre final görme keskinliği %39,7 oranında 20/40 ve üzerindedir. Bu kayıp veriler de dikkate alınarak "yüz güldürücü" olarak değerlendirilebilecek sonuç yaralanmaların büyük oranda zon 1'de yer alması ile açıklanabilir. İlhan ve ark. da çalışmamızla uyumlu şekilde 0,5 ve üzerinde görme keskinliği olan hasta yüzdesini %39,5 olarak, Sül ve ark. ise 20/200 ve üzerinde final görme keskinliği oranını %37,9 olarak bildirmişlerdir.^{23,24} Yine, çeşitli çalışmalarda 0,1 ve altındaki final görme keskinliği oranı da vurgulanmış ve %21-58 aralığında bildirilmiş olup, bu oran bizim çalışmamızda %26'dır.^{21,28,29}

Retina dekolmanı oranı çalışmamızda %12,5 iken, ülkemizde yapılan çalışmalarda %51,6'ya varan oranlar bildirilmiştir.²³ Retina dekolmanının görece az olması final görme keskinlik sonuçlarımıza da olumlu olarak yansımıştır. Retina dekolmanı gelişen hasta grubu alt grup olarak irdelendiğinde 11 hastanın 6'sının final görme keskinliği bilgisine ulaşamadığı için optimal değerlendirme yapılamamıştır.

88 gözün 53'üne çoklu göz içi cerrahiler gerekmiştir ve bunlar içinde en sık gereken lens cerrahileri (%45) olmuştur. İlhan ve ark., çoklu cerrahi oranını kendi serilerinde %41,1 olarak bildirmiş ve bu durumun çocuk hastalar üzerinde psikososyal problemlere de sebep olabileceğini vurgulamışlardır.²⁴

Açık glob yaralanmaları sonrası endoftalmi oranı %6,8-54,2 arasındabildirilmiş olsa da çalışmamızda hiçbir olguda endoftalmiye rastlanmamıştır.^{30,31} Bu duruma, tüm olguların travma sonrası ilk 24 saatte cerrahiye alınmış olması katkı sağlamış olabilir.

Son görme keskinliği tespit edilemeyen 30 olgunun 18'inde korneal skar saptanmıştır. Korneal skar dokusu hem yarattığı opaklık hem de düzensiz astigmatizma nedeni ile görme keskinliğinde azalmaya neden olmakla beraber, sert kontakt lensle bu hastaların görme keskinliklerinin 20/20 seviyesinde bile bulunabileceği bilinmektedir.³² Biz de çalışmamızda bu hastaların görme keskinliklerinin 20/200-20/40 aralığında olabileceğini öngördük, ancak elimizde net veri olmadığı için istatistiksel değerlendirmeye dâhil etmedik.

Çalışmamızın kısıtlayıcı yönleri retrospektif dizaynı, görme keskinliği bilgilerinin dosyalarda eksik olması, buna ikincil oküler travma skorunun hesaplanamamış olmasıdır.

SONUÇ

Hastaların yaklaşık 1/4 (%26)'ünde fonksiyonel görme kaybı gelişmiştir ve bu yaralanmaların önlenmesi için ebeveyn bilinçlendirilmesinin önemi dikkat çekmektedir. Açık glob yaralanmalarının epidemiyolojisini daha net anlayabilmek için ülkemiz genelinde farklı bölgelerden gelen verilerle yapılacak çok-merkezli çalışmalar faydalı olacaktır.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin, çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Burçin Kepez Yıldız, Yusuf Yıldırım; **Tasarım:** Alper Ağca; **Denetleme/Danışmanlık:** Alper Ağca, Yusuf Yıldırım; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** İhsan Çakır, Mevlüt Celal Öcal, Gökhan Demir; **Analiz ve/veya Yorum:** Gökhan Demir; **Burçin Kepez Yıldız;** **Kaynak Taraması:** Nilay Kandemir Beşek; **Makalenin Yazımı:** Burçin Kepez Yıldız, Ceren Gurez; **Eleştirel İnceleme:** Alper Ağca; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Ceren Gurez, Burçin Kepez Yıldız; **Malzemeler:** Burçin Kepez Yıldız.

KAYNAKLAR

1. Kaur A, Agrawal A. Paediatric ocular trauma. *Curr Sci.* 2005;89(1):43-6.
2. Abbott J, Shah P. The epidemiology and etiology of paediatric ocular trauma. *Surv Ophthalmol.* 2013;58(5):476-85. [Crossref] [PubMed]
3. McGwin Jr G, Owsley C. Incidence of emergency department-treated eye injury in the United States. *Arch Ophthalmol.* 2005;123(5):662-6. [Crossref] [PubMed]
4. Nelson LB, Wilson TW, Jeffers JB. Eye injuries in childhood: demography, etiology and prevention. *Pediatrics.* 1989;84(3):438-41.
5. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD. Birmingham eye trauma terminology (BETT): terminology and classification of mechanical eye injuries. *Ophthalmol Clin North Am.* 2002;15(2):139-43. [Crossref]
6. Singh R, Kapadia MK, Koo L, Hatton M. Characterization and causes of open globe injuries among different age groups presenting to a tertiary care facility. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2003;44(13):784.
7. Madhusudhan AP, Evelyn-Tai LM, Zamri N. Open globe injury in Hospital Universiti Sains Malaysia--a 10-year review. *Int J Ophthalmol.* 2014;18(7):486-90.
8. Al-Mezaine HS, Osman EA, Kangave D. Prognostic factors after repair of open globe injuries. *J Trauma.* 2010;69(4):943-7. [Crossref] [PubMed]
9. Strahlman E, Elman M, Daub E, Baker S. Causes of pediatric eye injuries. A population-based study. *Arch Ophthalmol.* 1990;108(4):603-6. [Crossref] [PubMed]
10. Rahman I, Maino A, Devadason D, Leatherbarrow B. Open globe injuries: factors predictive for poor outcome. *Eye (Lond).* 2006;20(12):1336-41. [Crossref] [PubMed]
11. Pieramici DJ, Sterenberg P Jr, Aaberg TM. A system for classifying mechanical injuries of the eye (globe). *Am J Ophthalmol.* 1997;123(6):820-31. [Crossref]
12. Thompson JT, Parver LM, Enger CL, Mieler WF, Liggett PE. For the National Eye Trauma System: infectious endophthalmitis after penetrating injuries with retained intraocular foreign bodies: National Eye Trauma System. *Ophthalmology.* 1993;100(10):1468-74. [Crossref]
13. Saxena R, Sinha R, Purohit A, Dada T. Pattern of pediatric ocular trauma in India. *Indian Journal of Pediatrics.* 2002;69(10):863-7. [Crossref] [PubMed]
14. Poon AS, Ng JS, Lam DS, Fan DS, Leung AT. Epidemiology of severe childhood eye injuries that required hospitalisation. *Hong Kong Med J.* 1998;4(4):371-4.
15. Cariello A, Moares N, Mitne S, Oita C, Fontes B, Melo L Jr, et al. Epidemiological findings of ocular trauma in childhood. *Arq Bras Ophthalmol.* 2007;70(2):271-5. [Crossref] [PubMed]
16. Choovthayakorn J. Characteristics and outcomes of pediatric open globe injury. *Int Ophthalmol.* 2014;34(4):839-44. [Crossref] [PubMed]
17. Shoja MR, Miratashi AM. Pediatric ocular trauma. *Acta Medica Iranica.* 2006;44(2):125-30.
18. El-Sebaity DM, Soliman W, Soliman A, Fathalla AM. Pediatric eye injuries in upper Egypt. *Clin Ophthalmol.* 2011;5:1417-23. [Crossref] [PubMed] [PMC]
19. Lesniak S, Bauza A, Son JH, Zarbin M. Twelve-year review of pediatric traumatic open globe injuries in an urban U.S. population. *J Pediatric Ophthalmol Strabismus.* 2012;49(2):73-9. [Crossref] [PubMed]
20. Ustaoglu M, Karapapak M, Tiryaki S, Dirim AB, Olgun A, Düzgün E, et al. Demographic characteristics and visual outcomes of open globe injuries in a tertiary hospital in Istanbul, Turkey. *Eur J Trauma Emerg Surg.* doi: 10.1007/s00068-018-1060-2. [Crossref] [PubMed] [PMC]
21. Çetin EN, Saraç G, Kaşıkçı A, Avunduk AM, Yaylalı V, Yıldırım C, et al. Epidemiological and clinical features of open globe injuries in childhood. *Turk J Ophthalmol.* 2012;42:16-9. [Crossref]
22. Kuhn F, Maisiak R, Mann L, Mester V, Morris R, Witherspoon CD, et al. The ocular trauma score (OTS). *Ophthalmol Clin North Am.* 2002;15(2):163-5. [Crossref]
23. Sul S, Gurelik G, Korkmaz S, Ozdek S, Hasanreisioğlu B. Pediatric open-globe injuries: clinical characteristics and factors associated with poor visual and anatomical success. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2016;254(7):1405-10. [Crossref] [PubMed]
24. İlhan HD, Bilgin AB, Çetinkaya A, Ünal M, Yücel İ. Epidemiological and clinical features of paediatric open globe injuries in southwestern Turkey. *Int J Ophthalmol.* 2013;18(6):855-60.
25. Gupta A, Rahman I, Leatherbarrow B. Open globe injuries in children: factors predictive of a poor final visual acuity. *Eye (Lond).* 2009;23(3):621-5. [Crossref] [PubMed]
26. Liu ML, Chang YS, Tseng SH. Major pediatric ocular trauma in Taiwan. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2010;47(2):88-95. [Crossref] [PubMed]
27. Lee CH, Lee L, Kao LY, Lin KK, Yang ML. Prognostic indicators of open globe injuries in children. *Am J Emerg Med.* 2009;27(5):530-5. [Crossref] [PubMed]
28. Tok O, Tok L, Ozkaya D, Eraslan E, Ornek F, Bardak Y. Epidemiological characteristics and visual outcome after open globe injuries in children. *J AAPOS.* 2011;15(6):556-61. [Crossref] [PubMed]
29. Thompson CG, Kumar N, Billson FA, Martin F. The aetiology of perforating ocular injuries in children. *Br J Ophthalmol.* 2002;86(8):920-2. [Crossref] [PubMed] [PMC]
30. Colyer MH, Weber ED, Weichel ED. Delayed intraocular foreign body removal without endophthalmitis during Operations Iraqi Freedom and Enduring Freedom. *Ophthalmology.* 2007;114(8):1439-47. [Crossref] [PubMed]
31. Essex RW, Yi Q, Charles PG. Post-traumatic endophthalmitis. *Ophthalmology.* 2004;111(11):2015-22. [Crossref] [PubMed]
32. de Jong B, van der Meulen IJE, van Vliet JMJ. Effects of corneal scars and their treatment with rigid contact lenses on quality of vision. *Eye Contact Lens.* 2018;44(1):S216-20. [Crossref] [PubMed]