



# Cerrahi Tedavi Gerektirmeyen Retina Yaralanmaları

## *Retinal Injuries not Necessitating Surgical Treatment*

Gökhan Özdemir

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye

### Özet

Retina travmaları ciddi görme kayıplarına yol açabilirler. Cerrahi tedavi gerektiren durumların yanısıra, medikal tedaviye cevap verebilecek retina yaralanmaları da, günlük hayatta karşımıza çıkabilmektedir. Birmingham Eye Trauma Terminolojisi retina yaralanmalarında güncel olarak kullanılmaktadır. Doğrudan göz yaralanmaları arasında yer alan ve cerrahi tedavi gerektirmeyen retina kontüzyonu, koroid rüptürü ve optik sinir avülsiyonları basit sorunlara ek olarak bazen ciddi görme kayıplarına yol açabilirler. Uzak travmanın göz üzerinde olumsuz etkileri bulunabilir. Bunlar arasında Purtscher retinopatisi, Terson sendromu ve Valsalva retinopatisi sayılabilir. Uzak travmada, göz hasarını açıklamak için, mikroemboli teorisi ya da artmış lümen içi basıncının sorumlu tutulduğu fikirler ileri sürülmüştür. Retina yaralanmaları; sarsılmış bebek sendromunda olduğu gibi, ağır sistemik problemlerle gidebilir ve bu durumda göz hekimi adli mekanizmalara haber vermelidir. Tıbbi tedavi gerektiren retina yaralanmalarında göz hekiminin görevi, destekleyici yöntemlerle görmeyi korumaktır. Retina travmalarının tedavisi kadar, önlenmesi için de çaba gösterilmeli; iş güvenliği ve spor gibi dallarda yeterli tedbirler alınmalıdır. Böylelikle, görme kaybı sonucunda oluşan toplumsal iş gücü ve ekonomik zararların da önüne geçilecektir. Bu bağlamda, toplumsal bilincin artırılması yönünde çalışmalar yapılmasında fayda vardır. (*Turk J Ophthalmol 2012; 42: Özel Sayı 36-40*)

**Anahtar Kelimeler:** Birmingham eye trauma terminology, doğrudan göz travması, retina yaralanması, tıbbi tedavi, uzak oküler travma

**Summary:** Retinal injuries may cause severe visual loss. Along with surgically managed injuries, sometimes retinal traumas which is treated medically may be encountered during routine clinic. Birmingham Eye Trauma Terminology system is currently used in retinal injuries. Retinal contusion, choroidal rupture and optic nerve avulsions, caused by direct ocular trauma not necessitating surgery, can range from simple troubles to severe visual losses, sometimes. Distant trauma may have adverse effect on the eye. Among these, Purtscher's retinopathy, Terson's syndrome and Valsalva retinopathy may be counted. The explanations for distant ocular trauma includes microembolism theory or increased intra-luminal pressure. As in shaken baby syndrome, retinal injuries may be associated along with profound systemic problems and in this case, ophthalmologist should inform the judicial mechanisms. The ophthalmologist should give supportive methods for retinal injuries requiring medical treatment to protect the vision. As well as therapy, preventive measures should also be sought to protect from retinal injuries and satisfactory precautions should be taken in work force and sports. Thus, losses in social work force and economics coming from visual loss may be prevented. Studies to increase social awareness will be usefull in this context. (*Turk J Ophthalmol 2012; 42: Supplement 36-40*)

**Key Words:** Birmingham eye trauma terminology, direct ocular trauma, distant ocular trauma, medical therapy, retinal injury

### Giriş

Retina travmaları genelde gözün doğrudan etkilendiği yaralanmalarla ilgilidir. Ancak retina ve travma ilişkisi daha genel olup, uzak organ yaralanmalarında da retina etkilenebilir.<sup>1</sup> Retina

travmaları, doğrudan darbeye bağlı zedelenmeler ve uzak organ hasarı sonrasında gelişen sorunlar olarak ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Birmingham Eye Trauma Terminolojisine<sup>2</sup> göre retina kontüzyonları da tabloda gösterilmiştir (Tablo 1).

Göz küresi bir darbeye karşılaştığında, 3 çeşit etkileşim sözkonusudur. Darbenin gerçekleştiği noktada meydana gelen

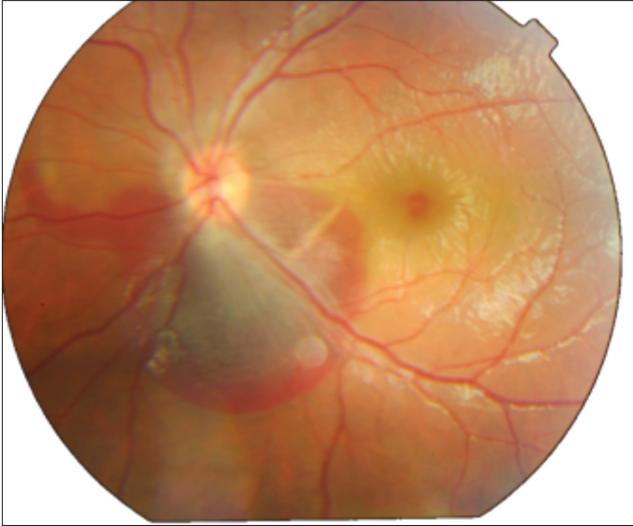
**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Gökhan Özdemir, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye Tel.: +90 532 645 41 70 E-posta: gozdemir@hotmail.com

**Geliş Tarihi/Received:** 16.03.2012

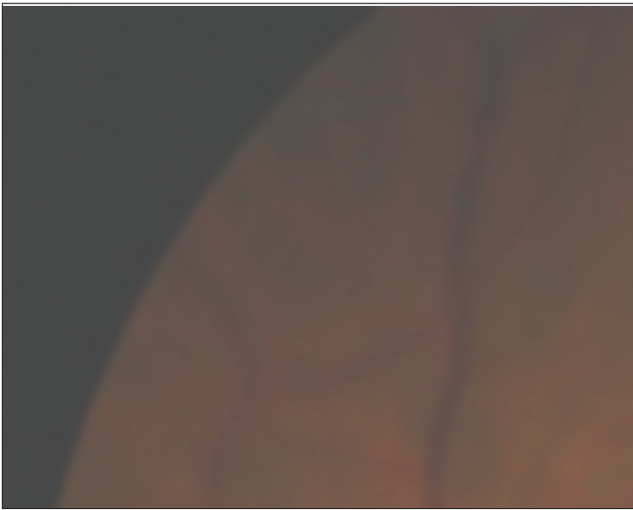
lezyonlar (kornea abrazyonları, subkonjonktival kanama, retina nekrozu, RPE hasarı gibi), "coup" mekanizması ile gelişir. Çarpmaya bağlı gelişen şok dalgalarının karşı tarafta oluşturduğu lezyonlar "contrecoup" olarak adlandırılır. Bu tür lezyonlar farklı arayüz komşuluğunda gelişmeye meyillidir. Bir diğer mekanizma da, travma sonrası gözün ön-arka ekseninde sıkışması ve ekvatoryel bölgede genişlemesi ile gelişen retina yırtıkları ve koroid rüptürüdür.<sup>1</sup>

#### **Retina Kontüzyonu (Komosyo Retina)**

Komosyo, Latince bir kelime olup kontüzyon anlamına gelir. Gözde künt travmadan sonra gelişen şok dalgalarının etkisiyle, fotoreseptör tabakası ile RPE arayüzünde gelişen contrecoup lezyondur.<sup>3</sup> Retina periferi ya da santrali etkilenir. Etkilenen dış retina katmanları opaklaşır. İlk olarak Alman oftalmolog Berlin tanımladığı için, santral lezyonlar Berlin ödemi olarak da bilinir.<sup>4</sup>



**Resim 1.** Koroid rüptürü ve subretinal kanama

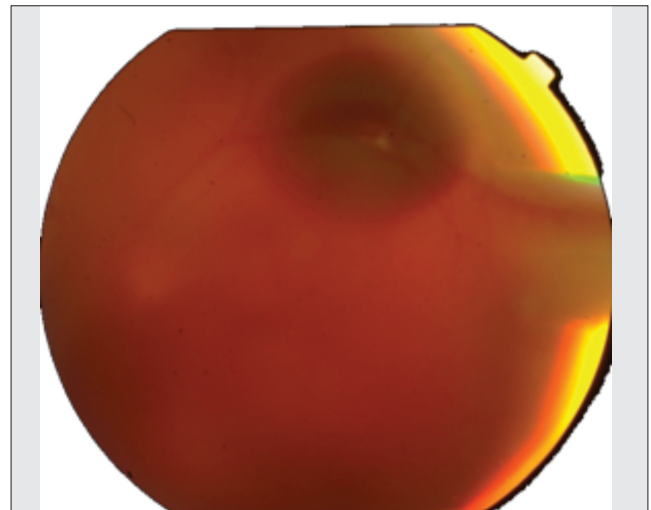


**Resim 2.** Koroid rüptürlü bir olguda gelişen skar dokusu

Hayvan araştırmalarında patolojinin gerçek bir ödem olmayıp; fotoreseptör dış katmanlarında vaküolizasyon, fotoreseptör ve RPE'de hücre içi ödem ile fotoreseptör dış segmentlerinde parçalanmayla karakterize bir tablo olduğu saptanmıştır.<sup>3</sup> Bu nedenle hücreler arası sıvı artışı olan ödem yoktur. Görme keskinliği 0,1 düzeyindedir. Maküla tutulumu belirgin görme kaybı yaparken, periferik lezyonlar asemptomatik seyredebilir. Muayenede yaralanmadan birkaç saat sonra, retinada sınırları belirgin beyaz gri renkte lezyon görülür. Beraberinde eşlik eden retinal-preretinal kanamalar olabilir. Fundus anjiyografisinde damarlar normaldir ve sızıntı görünmez. Opaklaşma altta yatan koroid flöresansını maskeleyebilir. Tedavisi yoktur ve görme çoğunlukla düzelir. Fotoreseptör hasarı ya da eşlik eden subretinal kanama varsa, görme kaybı kalıcı olabilir. Uzun dönemde RPE düzensizlikleri, foveal refle kaybı, RPE atrofisi ve göçüne bağlı olarak büyük granüler tarzda pigmentasyonla belirgin psödoretinitis pigmentosa tablosu gelişebilir.<sup>3</sup>

#### **Koroid Rüptürü**

Gözün ön-arka ekseninde sıkışması ve ekvatoryel yönde genişlemesiyle koroid rüptürüne yol açabilir. Daha çok futbol-tenis topu çarpması, forsepsle doğum gibi olaylar sonrasında görülür.<sup>1,3</sup> Retina göreceli olarak elastik, sklera ise sert olduğundan fazla etkilenmezler ama Bruch membranı ekvatoryel genişlemeye dayanamaz ve rüptüre olur. Genelde komşu RPE ve koryokapillariste de rüptür olur (Resim 1). Frajil bruch membranı hastalıklarında daha sıktır. Semptomlar rüptürün yerine bağlı olarak değişir. Maküla dışı asemptomatik seyrederken santral tutulumda görme kaybı gelişir. Muayenede papilla çevresinde yarım ay şeklinde disk temporalinde lezyon izlenir. Rüptür altındaki koroid damarları belirginleşir. Bu rüptürler koroidden ilerleyen fibrovasküler proliferasyon ve fibröz doku ile iyileşir (Resim 2). Eşlik eden RPE hiperplazisi olabilir. FFA'da Bruch



**Resim 3.** Terson sendromlu bir hastada preretinal-vitreus hemorajisi

membranı ve RPE deki defekte bağlı hiperflöresan çizgi izlenir.<sup>5</sup> Tedavisi yoktur ancak eşlik eden vitreus kanaması ya da gelişen koroid neovaskülarizasyonları için tedavi gerekebilir.

#### Optik Sinir Avülsiyonu,

Optik sinir avülsiyonu ciddi kafa travmaları sonrasında karşımıza çıkar. Optik sinirin ani ve hızlı hareketleri sinirin kısmen ya da tamamen lamina kribrozadan kopmasına neden olabilir. Göz küresi kendisini tutan rektus kasları ve bağ dokusu nedeniyle nisbeten stabil haldedir. Ancak optik sinir daha hareketlidir ve optik sinir üzerinde etkin olan güçler sinirin küreye yapıştığı yerden kopmasına neden olabilir.<sup>1</sup>

Klinikte avülsiyona bağlı ağrı olmasa da komşu doku ağrıları görülebilir. Görme keskinliği 0,1'den persepsiyon negatife kadar değişebilir. Fundus muayenesinde optik diskte çöküntü ve üstünde kanama izlenebilir. Bilgisayarlı tomografi bazı durumlarda faydalıdır. Avülsiyonda tedavi yoktur ancak destekleyici tedavi vermek gerekebilir. İlk görme keskinliği prognoz hakkında yol göstericidir. Avülsiyon yerini glial skar dokusuna bırakarak iyileşir. Olguyu değerlendirirken eşlik eden küre rüptürü ve orbital yaralanmalar ekarte edilmelidir.<sup>5</sup>

#### Uzak Travma ve Retina

Uzak travmanın retina üzerinde olumsuz etkileri bilinmektedir.<sup>1</sup> Bu süreçte temel olarak 3 mekanizma önerilmektedir.

1. Hava, kan ürünleri ve yağ gibi kaynaklardan gelen mikroembolilerin retina üzerine etkisi-deneyisel modellerde ortaya konmuştur.

2. Artmış damar lümen basıncının endoteli zedelemesi

3. Vitreoretinal arayüzeyde etkin mekanik güçlerin etkisi

Bu kapsamda klinikte en sık karşılaşılan patolojiler anlatılacaktır.

#### Purtscher Retinopatisi

Avusturyalı oftalmolog Otmar Purtscher tarafından 1910 yılında ciddi kafa travması sonrası gelişen iki taraflı retinal beyazlaşma ve kanama bildirilmiştir.<sup>6</sup> Tipik olarak göğüs sıkıştırıcı veya kafa travması sonrasında 48 saat içinde gelişen retina bulguları söz konusudur. Retrobulber anestezi sonrası

da olabilir. Genelde iki taraflı olarak gelişir ve mekanizması tartışmalıdır. Kompleman aktivasyonuna bağlı lökosit ve diğer kan ürünlerinden kaynaklanan retina mikroembolisi en çok kabul edilen teoridir. Travma zemininde gelişmeyen pankreatit, doğum, kanser, SLE, böbrek hastalıkları gibi patolojilerde saptanan benzer retina bulgularını tanımlamak için "Purtscher benzeri retinopati" kavramı kullanılır.<sup>7</sup>

Muayenede peripapiller bölgede retinal kapillerlerin tıkanması, yumuşak eksüda ve intraretinal kanamalar izlenir.<sup>6</sup> Retinada geniş iskemik beyazlaşma ile karakterize enfarkt alanlarını görmek mümkündür. Bulgular bir kaç haftadan aya kadar kaybolur. Tutulum ani ve ağrısızdır. İleri derecede görme kaybı gelişebilir ve etkilenen alana bağlı olarak skotom ve aferent pupiller defekt saptanabilir. Zamanla iskemik alanlarda arteryel incelleme, sinir lifleri tabakasında incelleme ve optik atrofi gelişir.<sup>1</sup>

FFA'da iskemik alanlar, hipoflöresans (blokaja bağlı) ve kapiller nonperfüzyon izlenebilir. Geç dönemde damar hasarına bağlı sızıntı vardır. ICG'de koroid nonperfüzyonu olaya eşlik edebilir.

Tedavisi yoktur. İskemik alanlar ve kanama kademeli şekilde kaybolur. Görme keskinliği düzelebilir. Sistemik yönden kafa-göğüs travmasına uygun şekilde yaklaşılmalıdır. Belirgin travma olmadığında pankreatit, otoimmün hastalıklar, hamilelik, trombotik trombositopenik purpura, hemolitik üremik sendrom gibi hastalıklar araştırılmalıdır.<sup>3</sup>

#### Terson Sendromu

Bundan yaklaşık yüz yıl önce Fransız oftalmolog Albert Terson "Serebral kanama sonrası vitre içine kanama" adlı makaleyi yayınladıktan sonra Terson sendromu tıp literatürüne girmiştir.<sup>8,9</sup> İntrakraniyel kanama sonrasında, maküla ve peripapiller bölgeye sınırlı subinterna limitan membran, preretinal veya vitreus kanaması gelişebilir (Resim 3). Patofizyolojinde kafa içi basınçta ani artış sonucu intraoküler venöz dönüşün bozulması ve yüzeyel retinal kapillerlerin rüptürü-subinterna limitan membran kanaması söz konusudur. Subaraknoid kanama sonrası vitre içi kanama %3-13 arasında değişmekte olup, yaşamsal yönden kötü prognoz göstergesidir.<sup>9</sup>

Klinikte kafa içi kanama nedeniyle çoğunlukla hastalar bilinçsiz olarak hastaneye kabul edilirler (beyin anevrizması rüptürü, subdural hematoma bağlı). Hasta kendine geldiğinde görme kaybını fark eder ve göz doktoruna danışılır. Tek taraflı olabilir. Eşlik eden subkonjonktival ya da orbital kanamalar görülebilir. Travmaya bağlı optik sinir hasarı yoksa APD yoktur. FFA'da preretinal kanamaya bağlı hipoflöresans izlenebilir.

Prognoz, genelde iyidir. Fovea dışı hafif preretinal kanaması, kendiliğinden kaybolur. Subinterna limitan membran kanaması rüptüre olarak vitreus hemorajilerinde, yol açabilir. Temizlenmeyen vitreus hemorajilerinde vitrektomi

**Tablo 1.** Retina ve travma ilişkisi

Doğrudan göz yaralanmaları	Uzak travmanın göze etkisi
Kapalı (cerrahi tedavi gerektirmeyen Retina yaralanmaları)	(Distant ekstraoküler travma)
Kontüzyon-commotio retina	Purtscher retinopati
Koroid rüptürü	Terson sendromu
Optik sinir avülsiyonu	Valsalva retinopatisi
Açık	Yağ embolisi retinopatisi
Rüptür	Sarsılmış bebek sendromu
Laserasyon	

uygulanabilir. Uzun süren vitreus hemorajisi, çocuklarda ambliyopiye yol açabileceğinden erken cerrahi denenebilir.<sup>3</sup> Genel bir yaklaşım olarak spontan vitreus-subinternal limitan membran kanamasında, eşlik eden başağrısı varsa kafa içi kanama ekarte edilmelidir. Beraberinde, bilinç kaybı fokal nörolojik belirtiler ve 3. ve 6. kraniyel sinir felçleri görülebilir. Ayırıcı tanıda, kanama diskrazileri araştırılmalıdır.

#### **Valsalva Retinopatisi**

Valsalva retinopatisi, intratorasik-intraabdominal basınç artışı sonrasında yüzeysel retina kapillerlerinin rüptürüne bağlı gelişen bir durumdur.<sup>3</sup> İntratorasik-intraabdominal basınç yükselişi kapalı glottise karşı kuvvetli ekspirasyon yaptırılarak geliştirilir. Sonuçta intrakraniyel venöz basınç ve intraoküler venöz basınç artar. Yüzeysel retina kapillerlerinde çatlama görülebilir. Ağır ekzersiz, öksürme, aksırma, kusma ve zorlama gibi nedenlerle gelişebilir. Genelde tek taraflı görme düşüklüğü vardır. Muayenede, internal limitan membran altında kırmızı kubbeli-yuvarlak-oval kanama görülür. Kanama, bazen preretinal-intraretinal-subretinal ya da vitreus içine yerleşebilir. Kanama çekilirken yerini ILM altı seröz birikim alır ve sonra yatıştır. FFA'da damarlar normal olmasına karşın kanamaya bağlı hipoflörensans saptanabilir. Kanamalar çoğunlukla spontan temizlenir. Temizlenmeyen preretinal ya da sub-ILM kanamalarında YAG-laser uygulanabilir. Vitrektomi, yoğun vitreus hemorajisinde düşünülebilir. Sistemik yönden kan diskrazileri, koagülopatiler ve yüksek kan basıncı ekarte edilmelidir.

#### **Yağ Embolisi Retinopatisi**

Yağ embolisi sendromuna bağlı gelişen retinopatidir.<sup>6</sup> Özellikle pelvis ve alt ekstremitelerde gibi büyük ya da uzun kemik kırıklarından sonra sıklıkla görülür. Sistemik embolizasyonla giden bir tablo olup, lipid homeostaz bozuklukları söz konusudur. Belirtiler, 24-48 saat içinde ortaya çıkar.

Muayenede, intravasküler yağ embolisine bağlı retinada yumuşak eksüdalara, intraretinal kanamalar, santral retina arter tıkanıklığı ya da retinal mikroinfarktlar izlenir. Altta yatan durumun düzeltilmesi tedavide gereklidir. Sendromun tedavisiyle retinal lezyonlar düzeldikçe bazen kalıcı skotomlar gelişebilir. Ayırıcı tanıda Purtscher sendromu düşünülmelidir.<sup>7</sup> YES sistemik bir embolizasyon tablosu olmasına karşın Purtscher sendromu sadece göz embolileri ile karakterizedir.<sup>6</sup>

#### **Sarsılmış Bebek Sendromu**

Bir diğer adı Whiplash shaken infant syndrome olan sarsılmış bebek sendromu (SBS), ebeveynlerin ya da diğer yetişkinlerin çocukları sarsmalarına bağlı olarak ciddi oküler travma, retina kanaması, sistemik yaralanmalarla giden bir sorundur.<sup>10</sup> SBS'de çocuklar ciddi intrakraniyal travmalar sonucu acil servise koma halinde getirilebilir. Bilinci açık çocuklarda görsel objelere ilgisizlik, düşük görme keskinliği, nöbet,

büyümede yavaşlama, halsizlik kusma, solunum sıkıntısı saptanabilir. Çocukta eksternal travma işaretleri her zaman bulunmayabilir. Periorbital ekimoz, göz kapağı kesisi, subjonktival kanama, korneal abrazyon, hifema, iris sfinkter kesisi, katarakt intraretinal-preretinal-subretinal kanamalar saptanabilir. Retinal katlantı (vitreus çekintisine bağlı) retinoskizis, vitreus hemorajisi, optik disk ödemi, retina diyalizi ve önceki travmadan kalan koryoretinal skar görülebilir. Vitreus kanaması varlığında, retinanın değerlendirilmesinde ultrasonografiye başvurulabilir.<sup>11</sup>

SBS'nin patogenezi, tekrar eden yükselme alçalma travmasının oluşturduğu vitreoretinal çekintiler, retina katlantısı, retina kanaması ve retinoskizis söz konusudur. Olaya intrakraniyel venöz basınç artışı da katkıda bulunabilir. Bu bağlamda ebeveynler oyun aktiviteleri konusunda dikkatli olmalıdırlar. Oyun aktiviteleri sırasında çocukları havaya atıp tutmak, düşük olasılıkla da olsa, bu tür yaralanmalarla sonuçlanabilir. Bu tür eylemlerin yapılmamasında fayda vardır.

SBS'de infantların yaklaşık %15'i kaybedilmekte, %50'sinde ise ciddi morbidite ve %20'sinde ciddi görme kaybı gelişmektedir.<sup>3</sup> Görme kaybından temel olarak oksipital korteks lezyonları sorumludur. Retina kanamasının diğer nedenleri ayırıcı tanıda düşünülmelidir. Olgularda diğer nedenlerin ekarte edilmesi için ayrıntılı travma hikayesi alınmalı, hemofili, von-Willebrand hastalığı, koagülopatiler, K vitamini eksikliği araştırılmalıdır. Üç yaş altında retina kanaması suistimal yönünden sorgulanmalıdır.<sup>11</sup>

Düşme sonucu (balkon-pencere) ya da diğer kaza yaralanmalarında, retina kanaması orbita yaralanması olsa bile nadir olarak karşımıza çıkmaktadır.<sup>10</sup> Ancak kaza sonucu olmayan SBS'da bu oran daha yüksektir. Bu tür retina kanamaları tek ya da iki taraflı katmanlara yayılmış (multilayered) ora serrataya kadar uzanan ağır kanamalar olarak karşımıza çıkabilir. Özellikle, ciddi çocuk yaralanmalarında öyküde tutarsızlık, olayı açıklayamama gibi durumlar çocuk suistimalini düşündürmelidir.

SBS'nin patognomonik bulgusu ve tek bir somut oküler göstergesi olmamakla birlikte, oküler muayene ile tanıya giden ciddi veriler elde edilebilir. Bu bağlamda tüm göz bulguları dökümanente edilmeli ve gerektiğinde adli makamlarla paylaşılmalıdır. SBS'de konunun toplumsal boyutu ihmal edilmemeli ve ebeveynlerin eğitimi (yazılı-görsel medya, internet) üzerinde durulmalıdır.

## **Sonuç**

Travmatik retina yaralanmaları, görme kayıpları açısından ciddi sorunlara yol açabilirler.<sup>12,13</sup> Cerrahi tedavi gerektirmeyen yaralanmalarda, hastaların gözlenmeleri ve destek tedavisi verilmesi önemlidir. Ayrıca göz yaralanmaları ile birlikte bulunan sistemik rahatsızlıkların araştırılması ve

tedavi edilmesi de ihmal edilmemelidir. Olayın bir başka boyutu ise koruyucu hekimliği ilgilendirmekte olup, sportif faaliyetlerde ya da çalışma ortamında, uygun donanımla (koruyucu gözlükler, kasklar vs) bu zedelenmelerin önüne geçmek mümkündür.<sup>14,15</sup> Bu şekilde, retina travmalarının yol açtığı görme kayıplarının ve sosyoekonomik sorunların önüne geçilebilir.

### Kaynaklar

1. Tasman W, Jaeger EA. Blunt Trauma. in Duane's Ophthalmology eds. Lam A, Benson WE, Jeffers JB. 2006 CD edition Chapter 31.
2. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD, Mester V. The Birmingham eye trauma terminology system (BETT). J Fr Ophtalmol. 2004;27:206-210.
3. Olsen TW. Trauma. in Clinical Retina. Eds. Quillen DA, Blodi BA, AMA Press ABD. 2002 p: 286-300 chapter 10.
4. Berlin R. Zur sogenanntn commotio retinae. Klin Monatsbl Augenheilkd 1873;1:42-78.
5. Lavinsky D, Martins EN, Cardillo JA, Farah ME. Fundus autofluorescence in patients with blunt ocular trauma. Acta Ophthalmol. 2011;89:e89-e94.
6. Roden D, Fitzpatrick G, O'Donoghue H, Phelan D. Purtscher's retinopathy and fat embolism. Br J Ophthalmol. 1989;73:677-9.
7. Agrawal A, McKibbin MA. Purtscher's and Purtscher-like retinopathies: a review. Surv Ophthalmol. 2006;51:129-136.
8. Terson A. De l'hémorrhagie dans le corps vitre au cours de l'hémorrhagie cerebrale. Clin Ophthalmol. 1900;6:309-12.
9. Garweg JG, Koerner E. Outcome indicators for vitrectomy in Terson syndrome. Acta Ophthalmol. 2009;87:222-6.
10. Sturm V, Knecht PB, Landau K, Menke MN. Rare retinal haemorrhages in translational accidental head trauma in children. Eye (Lond). 2009;23:1535-41.
11. Kara B, Biçer Ü, Gökalgı AS. Çocuk istismarı. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi. 2004;47: 140-51.
12. Sobacı G, Akın T, Mutlu FM, Karagül S, Bayraktar MZ. Terror-related open-globe injuries: a 10-year review. Am J Ophthalmol. 2005;139:937-9.
13. Sobacı G, Mutlu FM, Bayer A, Karagül S, Yıldırım E. Deadly weapon-related open globe injuries: outcome assessment by the ocular trauma classification system. Am J Ophthalmol. 2000;129:47-53.
14. Scott R .The injured eye. Phil Trans R Soc B Biol Sci. 2011;366:251-60.
15. Capao Filipe JA, Rocha-Sousa A, Falcao-Reis F, Castro-Correia J. Modern sports eye injuries. Br J Ophthalmol. 2003;87:1336-9.