

# Paralitik Şaşılıkta Etyolojik ve Klinik Değerlendirme

Betül Tuğcu, Çiğdem Tanrıverdi, Erdal Yüzbaşıoğlu, Ceren Gürez, Sadık Şencan

Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Kliniği, İstanbul

## ÖZET

*Paralitik şaşılıkta etyolojik ve klinik değerlendirme*

**Amaç:** Paralitik şaşılık olgularında etyolojik nedenlerin değerlendirilmesi ve klinik özelliklerinin incelenmesi.

**Gereç ve Yöntem:** Ocak 2003-Şubat 2006 tarihleri arasında paralitik şaşılık tanısı ile takip edilen olgular retrospektif olarak incelendi. Olgular yaş, cinsiyet, etyoloji, paralizisi türü ve klinik düzelme açısından incelenerek karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Çalışma kapsamına alınan 67 olgunun yaş ortalaması 22.92 (3-78) olup 41'i kadın (%61.1), 26'sı erkek (%38.8) idi. Olguların 37'si (%55.2) 18 yaşın altında, 30'u (%44.7) 18 yaşın üstünde idi. Kırkbeş olguda (%67.1) troklear, 11 olguda (%16.4) abducens, 8 olguda (%11.9) okülomotor, 1 olguda (%1.4) okülomotor ve troklear, 1 olguda (%1.4) okülomotor ve abducens, 1 olguda (%1.4) multipl sinir paralizisi saptandı. Etiyolojide, 32 olguda (%47.7) konjenital, 13 olguda (%19.4) idyopatik, 12 olguda (%17.9) travma, 6 olguda (%8.9) vasküler etkenler saptandı. Olguların 52'sinde tek taraflı, 15'inde çift taraflı tutulum mevcuttu. Onsekiz yaş altı ve erişkin grup olarak tanımlanan 18 yaş üstü olgularda troklear sinir paralizisinin, etyolojik faktör olarak da konjenital nedenlerin fazla olduğu saptandı.

**Sonuç:** Kliniğimizde çocuk ve erişkin paralitik şaşılıklar arasında en sık rastlanan troklear sinir paralizisidir, bunu abducens ve okülomotor sinir paralizisi takip etmektedir. Etiyoloji araştırılarak hastanın yaşı, etkilenen sinir, beraberinde oküler ve nörolojik bulguların değerlendirilip gerekli görülen araştırmaların yapılması gerektiğini düşünmekteyiz

**Anahtar kelimeler:** Paralitik şaşılık, etyoloji

## ABSTRACT

*Etiologic and clinical evaluation of paralytic strabismus*

**Objective:** Evaluation of etiologic factors and examination of clinical features of paralytic strabismus cases.

**Material and Methods:** Cases with paralytic strabismus between January 2003 and February 2006 were evaluated retrospectively. Sixty seven patients were evaluated according to age, sex, etiology, type of paralysis, and clinical improvement.

**Results:** The mean age of 67 patients was 22.92 (3-78) with a male to female ratio of 26/41. Age of 37 cases (55.2%) was below 18 and 30 cases (44.7%) were above 18 years of age. There were trochlear palsy in 45 cases (67.1%), abducens palsy in 11 cases (16.4%), oculomotor palsy in 8 cases (11.9%), oculomotor and trochlear palsy in 1 cases (1.4%), oculomotor and abducens in 1 cases (1.4%), multiple cranial nerve paralysis in 1 cases (1.4%). Etiology was congenital in 32 case (47.7%), idiopathic in 13 case (19.4%), trauma in 12 cases (17.9%), vascular factors were determined in 6 cases (8.9%). Cranial nerve involvement was unilateral in 52 (77.6%) and bilateral in 15 cases (22.3%). Trochlear paralysis and congenital causes were most common seen type of palsy and etiologic factor in cases with ages below 18 years of age and adult group (above 18 year).

**Conclusion:** Trochlear nerve palsy was most common paralysis in childhood and adulthood in our clinic. Abducens and oculomotor nerve paralysis followed sequentially. We thought that further studies must be done with evaluation of ocular and neurological signs in order to find etiologic causes.

**Key words:** Paralytic strabismus, etiology

Bakırköy Tıp Dergisi 2007;3:64-67

Antalya TOD XXXVIII. Ulusal Oftalmoloji Kongresi'nde poster olarak sunulmuştur

## GİRİŞ

Paralitik şaşılık, ekstraoküler kasları uyaran motor sinirlerinin tam veya kısmi felci nedeniyle gelişen fonksiyon kaybı sonucu optik aksların paralellığının bozulmasıdır. Paralitik şaşılıklar konjenital, edinsel ve idyopatik

olabilir. Edinsel paralitik şaşılıklar; travma, vaskülopati, neoplaziler, anevrizma, enflamasyon gibi bir çok nedene bağlı olabilir.

Etyoloji araştırılırken hastanın yaşı, etkilenen sinir, beraberindeki diğer oküler ve nörolojik semptomların göz önüne alınması önemlidir, bu değerlendirmeler sonucunda gereksiz pahalı ve invaziv tetkiklere başvurulmasının engellenebileceği gözlenmiştir (1). Etiyolojik faktörlerin araştırılması tanı ve tedavinin planlanması açısından önemlidir. Çalışmamızda, kliniğimizde paralitik şaşılık tanısı ile izlenen olguları retrospektif olarak değerlendirilerek etyolojik faktörleri ve klinik özelliklerini inceledik.

Yazışma adresi / Address reprint requests to: Betül Tuğcu  
Bakırköy Dr. Sadi Konuk EAH, Göz Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, İstanbul

Telefon / Phone: +90-212-414-7210

Elektronik posta adresi / E-mail address: betultugcu@yahoo.com

Geliş tarihi / Date of receipt: 30 Ocak 2007 / January 30, 2007

Kabul tarihi / Date of acceptance: 29 Haziran 2007 / June 29, 2007

## GEREÇ VE YÖNTEM

Kliniğimiz Şaşılık ve Nörooftalmoloji biriminde Ocak 2003-Şubat 2006 tarihleri arasında parolitik şaşılık tanısı ile takip edilen olgular retrospektif olarak değerlendirildi. Hastalardan alınan öyküler, ortoptik ve nörooftalmolojik muayene bulguları, laboratuvar tetkikler (tam kan sayımı, açlık kan şekeri, sedimentasyon, VDRL, ANA, beyin omurilik sıvısı incelemesi), görüntüleme tetkikleri (akciğer filmi, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MR)), dahiliye ve nöroloji konsültasyonları gözden geçirildi. Olgular yaş, cinsiyet, paralizisi türü, etyoloji ve klinik düzelme açısından incelenerek karşılaştırıldı.

## BULGULAR

Çalışma kapsamına alınan 67 olgunun yaş ortalaması 22.92 (3-78 yıl) olup 41'i kadın (%61.1), 26'sı erkek (%38.8) idi. Olguların 37'si (%55.2) 18 yaşın altında olup yaş ortalaması 8.91, 18 yaşın üstünde olan 30 olgunun (%44.7) ise 40.6 idi. Olguların 52'sinde (%77.6) tek taraflı, 15'inde (%22,3) çift taraflı tutulum mevcuttu. Kırkbeş olguda (%67.1) troklear, 11 olguda (%16.4) abduzens, 8 olguda (%11.9) okülomotor, 1 olguda (%1.4) okülomotor ve trok-

saptandı. Troklear sinir paralizilerinin etyolojik dağılımında ise, 27'sinde (%60) konjenital, 10'unda (%22.7) idyopatik, 5'inde (%11.3) travma, 1'inde (%2.2) vasküler, 2'sinde (%4.5) diğer nedenler (menenjit- ensefalit) vardı. Abduzens sinir paralizilerinin etyolojik analizinde, 3 olgu (%27.2) konjenital, 3 olgu (%27.2) travma, 2 olgu (%18.1) vasküler, 2 olgu (%18.1) idyopatik, 1 olgu (%9) diğer nedenler (menenjit-ensefalit) olarak değerlendirildi. Okülomotor ve troklear sinir paralizisi olan olgunun etyolojisinde travma; okülomotor ve abduzens sinir paralizisi olan olgunun etyolojisinde intrakranial neoplazm; multipl sinir paralizisi olan olgunun etyolojisinde de travma saptandı.

Olgular etyolojik nedene göre gruplanıp klinik düzelme açısından değerlendirilmesi Tablo 2'de verilmiştir (Tablo 2).

Erişkin yaş grubu olarak değerlendirilen 18 yaş ve üstündeki olgularda etyolojik nedenler; 10 olguda (%33.3) travma, 6 olguda (%20) konjenital, 6 olguda (%20) vasküler nedenler, 6 olguda (%20) idyopatik, 2 olguda (%6.6) diğer nedenler olarak saptandı. Pediatrik grup olarak değerlendirilen 18 yaşın altındaki olgularda etyolojide; 25 olguda (%67.5) konjenital, 8 olguda (%21.6) idyopatik, 2 olguda (%5.4) travma, 2 olguda (%5.4) diğer nedenler saptandı (Tablo 3).

**Tablo 1: Tüm parolitik şaşılık olgularında etyolojik nedenler**

	Troklear n=45	Abduzens n=11	Okülomotor n=8	Troklear+ Okülomotor n=1	Okülomotor +Abduzens n=1	Multipl n=1	Toplam n=67
Konjenital	27 (%60)	3 (%27.2)	2 (%25)	-	-	-	32 (%47.7)
İdyopatik	10 (%22.7)	2 (%18.1)	1 (%12.5)	-	-	-	13 (%19.4)
Travma	5 (%11.3)	3 (%27.2)	2 (%25)	1 (%100)	-	1 (%100)	12 (%17.9)
Vasküler	1 (%2.2)	2 (%18.1)	3 (%37.5)	-	-	-	6 (%8.9)
Diğer	2 (%4.5)	1 (%9)	-	-	1(%100)	-	4 (%5.9)

lear, 1 olguda (%1.4) okülomotor ve abduzens, 1 olguda (%1.4) multipl sinir paralizisi saptandı. Etiyolojik olarak 32 olguda (%47.7) konjenital, 13 olguda (%19.4) idyopatik, 12 olguda (%17.9) travma, 6 olguda (%8.9) vasküler etkenler saptandı. 4 olguda (%5.9) diğer nedenler olarak sınıflandırdığımız menenjit-ensefalit (n=3) ve intrakranial neoplazm (n=1) tespit edildi (Tablo 1).

Pediatrik grup olarak değerlendirilen 18 yaş altı ve erişkin grup olarak değerlendirilen 18 yaş ve üstü tüm olgularda troklear sinir paralizisinin, etyolojik faktör olarak da konjenital nedenlerin fazla olduğu saptandı.

Okülomotor sinir paralizilerinin etyolojik dağılımları incelendiğinde 2'si (%25) konjenital, 3'ü (%37.5) vasküler, 2'si (%25) travma, 1'i (%12.5) idyopatik nedenli geliştiği

**Tablo 2: Etiyolojiye göre 3,4 ve 6. kranyal sinir felçlerinin düzelme oranları**

	Tam düzelme	Kısmi düzelme	Düzelmemeye	Toplam
Konjenital	11 (%39.2)	16 (%57.1)	1 (%3.5)	28
İdyopatik	2 (%16.6)	9 (%75)	1 (%8.3)	12
Travma	1 (%10)	8 (%80)	1 (%10)	10
Vasküler	2 (%66.6)	1 (%33.3)	-	3

**Tablo 3: Erişkin parolitik şaşılık olgularında etyolojik nedenler**

	Konjenital	Travma	Vasküler	İdyopatik	Diğer
Erişkin	6 (%20)	10 (%33.3)	6 (%20)	6 (%20)	2 (%6.6)
Pediatrik	25 (%67.5)	2 (%5.4)	-	8 (%21.6)	(%5.4)

Üçüncü sinir felci saptanan erişkin paralitik şaşılık olgularında etyolojik dağılıma bakıldığında; 1 olgu (%14.2) konjenital, 2 olgu (%28.5) travma, 3 olgu (%42.8) vasküler, 1 olgu (%14.2) idyopatik nedenli idi. Pediatrik grupta ise 1 olgu mevcuttu, etyolojide konjenital nedenler saptandı. Dördüncü sinir felci saptanan erişkin paralitik şaşılık olgularında etyolojik nedenler; 3 olguda (%27.2) konjenital, 4 olguda (%36.3) travma, 1 olguda (%9) vasküler nedenler, 2 olguda (%18.1) idyopatik, 1 olguda (%9) diğer nedenler olarak tespit edildi. Pediatrik yaş grubunda 23 olguda (%67.6) konjenital, 9 olguda (%26.4) idyopatik, 1 olguda (%2.9) travma, 1 olguda (%2.9) diğer nedenler saptandı. Altıncı sinir felci saptanan erişkin paralitik şaşılık olgularında etyolojide; 2 olguda (%25) konjenital, 2 olguda (%25) travma, 2 olguda (%25) vasküler nedenler, 2 olguda (%25) idyopatik nedenler saptandı. Pediatrik grupta ise 1 olguda (%33.3) konjenital, 1 olguda (%33.3) travma, 1 olguda (%33.3) diğer nedenler saptandı (Tablo 4 ve 5).

**Tablo 4: Pediatrik paralitik şaşılık olgularında paraliz türü ve etyolojik nedenler**

	Okülomotor (n=1)	Troklear (n=33)	Abdusens (n=3)	Toplam (n=37)
Konjenital	1 (%100)	22 (%66.6)	1 (%33.3)	24 (%64.8)
İdyopatik	-	9 (%27.2)	-	9 (%24.3)
Travma	-	1 (%3)	1 (%33.3)	2 (%5.4)
Vasküler	-	-	-	-
Diğer	-	1 (%3)	1 (%33.3)	2 (%5.4)

**Tablo 5: Erişkin paralitik şaşılık olgularında paraliz türü ve etyolojik nedenler**

	Okülomotor (n=7)	Troklear (n=12)	Abdusens (n=8)	Toplam (n=27)
Konjenital	1 (%14.2)	4 (%33.3)	2 (%25)	7 (%25.9)
İdyopatik	1 (%14.2)	2 (%16.6)	2 (%25)	5 (%18.5)
Travma	2 (%28.5)	4 (%33.3)	2 (%25)	8 (%29.6)
Vasküler	3 (%42.8)	1 (%8.3)	2 (%25)	6 (%22.2)
Diğer	-	1 (%8.3)	-	1 (%2.7)

Konjenital nedenli olguların 28'i (%87.5) opere oldu. Bunlardan 11'inde (%39.2) tam düzelme, 16'sında (%57.1) kısmi düzelme görüldü. Birinde (%3.5) düzelme olmadı. Dört olgu (%12.5) kontrollere gelmediği için değerlendirilemedi.

İdyopatik nedenli olguların 8'i (%66.6) opere edildi, 4'ü (%33.3) opere edilmeden takip edildi. Opere edilen olguların 2'sinde (%25) tam düzelme, 6'sında (%75) kısmi düzelme görüldü. Opere edilmeden takip edilen olguların 3'ünde (%75) kısmi düzelme görüldü, 1'inde (%25) düzelme olmadı.

Travma ile gelişen olguların 4'ü (%33.3) opere edildi,

6'sı (%50) opere edilmedi. Opere edilen olguların 4'ünde (%100) kısmi düzelme görüldü. Opere edilmeyen olguların 1'inde (%16.6) tam düzelme, 4'ünde (%66.6) kısmi düzelme görülürken 1 olguda (%16.6) düzelme olmadı. İki olgu (%16.6) kontrollere gelmediğinden takip edilemedi.

Vasküler nedenlerle oluşan olgular medikal tedavi ile takip edildi. 2'sinde (%33.3) tam düzelme, 1'inde (%16.6) kısmi düzelme görüldü, 3'ü (%50) kontrollere gelmediğinden takip edilemedi.

Sinir felci görülen olguların klinik düzelme açısından değerlendirilmesi Tablo 6'de verilmiştir (Tablo 6).

**Tablo 6: 3,4,6. sinir felci saptanan hastaların düzelme oranları**

	Tam düzelme	Kısmi düzelme	Düzelmemeye	Toplam
3. sinir felci	3 (%50)	3 (%50)	-	6
4. sinir felci	20 (%50)	19 (%47.5)	1 (%2.5)	40
6. sinir felci	-	4 (%66.6)	2 (%33.3)	6

Üçüncü sinir felci saptanan olguların 4'ü (%36.3) opere edildi, bunlardan 1'inde (%25) tam düzelme, 3'ünde (%75) kısmi düzelme görüldü. Olguların 2'si opere edilmeden takip edildi ve 2'sinde de (%100) tam düzelme görüldü. İki hasta kontrollere gelmediğinden takip edilemedi.

Altıncı sinir felci saptanan hastaların 3'ü (%27,2) opere edildi ve tamamında (%100) kısmi düzelme görüldü. Hastaların 3'ü opere edilmeden takip edildi, 1'inde (%33.3) kısmi düzelme görülürken 2'sinde (%66.6) düzelme olmadı. Düzelme görülmeyen hastaların etyolojik nedenleri travma ve idyopatik nedenler idi. Beş hasta (%45.4) kontrollere gelmediğinden takip edilemedi.

Dördüncü sinir felci saptanan hastaların 33'ü (%73.3) opere edildi. Bunlardan 13'ünde (39.3) tam düzelme, 19'unda (%57.5) kısmi düzelme görülürken, 1'inde (%3.0) düzelme görülmedi. Hastaların 7'si (%15.5) opere edilmedi ve tamamında (%100) kısmi düzelme görüldü. Beş hasta kontrollere gelmediğinden takip edilemedi.

## TARTIŞMA

Paralitik şaşılıklarda hangi sinirin daha çok etkilendiği konusunda tam bir görüş birliği yoktur. Bazı çalışmalarda uzun ve geniş kıvrımlı olması nedeniyle abduzens sinir felcinin en sık görülen kranyal sinir felci olduğu belirtilmiştir (2,3). Bu çalışmalardan farklı olarak Von Noorden ve Helveston pratikte en çok karşılaşılan kranyal sinir felcinin troklear sinir felci olduğunu bildirmişlerdir (4,5). Bayramlar ve arkadaşları da tanısı zor olan troklear sinir

felcinin nörolog ve nörooftalmologlar tarafından atlanma olasılığını belirtmişlerdir (6). Helveston ve Walsh ise oftalmologların troklear sinir felciyle, nörolog ve nörooftalmologların abducens kranial sinir felciyle daha sık karşılaştıklarını belirtmişlerdir (5,7). Çakmak ve arkadaşlarının, Söylev ve arkadaşlarının geniş serilerinde paralitik şaşılıklardaki etyolojik sıralama troklear, abducens, okülomotor sinir felci olarak bildirilmiştir (8,9). Çalışmamızda da etyolojik sıralama benzer bulunmuştur.

Paralitik şaşılıklarda etyolojik nedenler pediatrik ve erişkin gruplarda farklılık göstermektedir. İleri yaşlarda etyolojide hipertansiyon (HT), diabetes mellitus (DM) ve arteriosklerozun sebep olduğu vasküler hastalıklar ön plandayken; çocukluk ve gençlik dönemlerinde ise konjenital nedenler ve travma ön sırada yer almaktadır (8,9,10). Çalışmamızda pediatrik dönemde literatürle uyumlu olarak konjenital nedenler ön planda iken erişkin dönemde literatürden farklı olarak konjenital nedenler ön planda bulundu. Biz bunu hastanemizde nöroloji kliniği olmaması nedeniyle hastalarımızın çoğunluğunun şaşılık polikliniği hastası olmasına bağladık.

Yapılan pek çok çalışmada izole 3, 4 ve 6. sinir paralizilerindeki en sık nedenin DM ve HT gibi mikrovasküler hastalıklar olduğu bildirilmiştir (2,11). Bu hastalıklarda sinir gövdesini besleyen vaso-vasorumlarda tutulum sonucu sinir gövdesinde iskemi ve beslenme bozukluğuna bağlı paralizisi görülmektedir (12). Patel ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada izole 6. sinir paralizilerinin etyolojisinde DM ve HT'nun rolünü incelemişler ve sinir felci olan grupta kontrol grubuna göre DM sıklığının 6 kat, DM ve HT birlikte sıklığının 8 kat daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (13). Bizim vasküler hastalıklara bağlı gelişen 3.

sinir paralizili 3 olgu, 6. sinir paralizili 2 olgu ve 4. sinir paralizili 1 olgumuz vardı.

Richards ve arkadaşlarının yaptığı çalışma ile Rush ve Young tarafından yapılan çalışmalarda erişkin olgularda paralitik şaşılığa yol açan en sık etyolojik faktör olarak idyopatik nedenler bildirilmiştir (2,14). Çalışmamızda erişkinlerdeki en sık etyolojik faktör konjenital nedenler idi, idyopatik nedenler ikinci sırada yer aldı.

Pediatrik yaş grubunda vasküler nedenlere bağlı paralizilere oldukça az rastlanmaktadır. Multipl kranial sinir paralizilerinde, literatürle uyumlu olarak vakalarımızda da travma ve tümör en sık görülen etyolojilerdir. Bu nedenle multipl kranial sinir paralizilerinde tümör olasılığı akla getirilmeli ve araştırmalar bu yönde yapılmalıdır.

Çalışmamızda edinsel vakaların %92'sinde tam veya kısmi iyileşme görülmüştür. Richard ve arkadaşları bu oranı %57.3, Özden ve arkadaşları ise %40 olarak bildirmiştir (1,2). Bazen iyileşmenin durup stabilize olduktan sonra tekrar başladığı da görülmektedir. Bu nedenle paralitik şaşılıkta da cerrahi tedaviden önce bir süre beklenmeli, etyoloji tespit edilirse ona göre bir tedavi planlanmalıdır. Bu süre içerisinde hastanın rahatlaması için kapama ve binokülariteyi sağlamak için prizma tedavisi uygulanabilir. Paralizinin düzelmemesi durumunda cerrahi girişim yapılmalıdır.

Sonuç olarak çalışmamızda, çocuk ve erişkin paralitik şaşılıklar arasında en sık troklear sinir paralizisi bulunurken, bunu abducens ve okülomotor sinir paralizisi takip etmektedir. Etiyolojik faktör olarak da en sık konjenital nedenler saptanmıştır. Etiyolojinin aydınlatılması ve tedavi için her olguda nörooftalmolojik muayene ile birlikte gerekli görülen araştırmaların yapılması uygundur.

## KAYNAKLAR

- Özden RG, Atilla H, Erkam N. Kliniğimizde 1990-1995 yılları arasında başvuran paralitik şaşılık olgularının değerlendirilmesi. *MN Oftalmoloji* 1997; 4: 10-14.
- Richards BW, Jones FRJr, Younge BR. Causes and prognosis in 4,278 cases of paralysis of the oculomotor, trochlear and abducens cranial nerves. *Am J Ophthalmol* 1992; 113: 489-496.
- Albayrak A, Kutluk S, Kural G. Paralitik şaşılık olgularında etyolojik faktörler. *T Klin Oftalmoloji* 2002; 11: 93-96.
- Von Noorden GK (Ed). *Paralytic strabismus*. In: *Binocular vision and ocular motility*. 4th edition, St. Louis; The C.V. Mosby, 1990; s. 366-394.
- Helveston EM. *Practical Aspect of Strabismus Management*. Course no: 233, Am Academy of Ophth Annual Meeting 1995, Atlanta, GA, USA.
- Bayramlar H, Aydın E, Totan Y, Dağlıoğlu MC, Erten A. En sık paralitik şaşılık hangisi? Abducens felci mi? Yoksa troklear mi? *T Oft Gaz* 2000; 30: 188-191.
- Walsh TJ(Ed). *Neuro-Ophthalmology*. Clinical sign and symptoms. 3rd edition, Philadelphia; Lea & Febiger, 1992, s.130.
- Çakmak HB, Toprak B, Özerdem U, Şener EC, Kansu T, Sanac AŞ. Paralitik şaşılık olgularında etyolojik nedenler. *TOD XXX. Ulusal Kongresi Kitapçığı*, Antalya, 1996 s. 877-883.
- Söylev MF, Özkan SB, Kasım R, Duman S. III, IV ve VI. kranial sinir felçlerinde etyolojik değerlendirme. *T Klin Oftalmoloji* 1994; 3: 5-8.
- Özbek Z, Berk AT, Hızlı T, Akman F. Çocuklarda okülomotor, troklear ve abducens sinir felçleri. *T Klin Oftalmoloji* 2003; 12: 139-144.
- Rucker CW. Paralysis of the third, fourth and sixth cranial nerves. *Am J Ophthalmol* 1966; 61: 1293-1298.
- Patel SV, Mutyala S, Leske DA, Hodge DO, Holmes JM. Incidence, associations and evaluation of sixth nerve palsy using a population-based method. *Ophthalmology* 2004; 111: 369-375.
- Patel SV, Holmes JM, Hodge DO, Burke JP. Diabetes and hypertension in isolated sixth nerve palsy: a population-based study. *Ophthalmology* 2005; 112: 760-763.
- Rush JA, Younge BR. Paralysis of cranial nerves III, IV and VI. Cause and prognosis in 1000 cases. *Arch Ophthalmol* 1981; 99: 76-79.