

# Edinilmiş oküler motor sinir felci: Klinik deneyimlerimizin analizi

## Acquired ocular motor nerve paralysis: Analysis of our clinical experiences

Esra Eruyar

Lokman Hekim University Department of Neurology Ankara, Turkey, eeruyar@yaani.com, 0000-0002-1666-0084

### ÖZ

**Giriş ve Amaç:** Üçüncü, dördüncü ve altıncı kranial sinirler oküler motor sinirler olarak sınıflandırılmakta, göz kaslarının hareket kontrolünü sağlamaktadır. Bu sinirlerde gelişen edinsel özellikteki felç, edinilmiş oküler motor sinir felci olarak adlandırılmaktadır. Bu çalışmada kliniğimizde oküler motor sinir felci tanısı konan hastaların çeşitli özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. **Metot:** Bu çalışma, Ankara/Türkiye'de ikinci basamak bir sağlık merkezinde yürütülmüştür. Retrospektif bir çalışmadır. Sadece edinsel oküler motor sinir felci vakaları çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcılara ilişkin bilgiler için dosyalarında yer alan kayıtlardan yararlanılmıştır. Katılımcının yaş ve cinsiyet verileri incelenmiştir. Önceden gelişen şaşılık, orbital hastalıklar ve konjenital oküler motor sinir felci vakaları çalışma dışı bırakılmıştır. Veriler SPSS 21 paket programı kullanılarak tasnif edilmiştir. Bazı parametreler arasında istatistik açıdan farklılık araştırılmıştır. Farklılık analizinde ki-kare testi kullanılmıştır. **Bulgular:** Katılımcıların yaş ortalaması  $61,9 \pm 16$ 'dır. Katılımcılardan 10'u (%43,4) erkek, 13'ü (%56,6) kadındır. Katılımcılardan sadece birinin iki taraflı tutulumu mevcuttur. Bunun dışında 13 (%56,6) katılımcıda sol, 9 (%39,1) katılımcıda sağ taraf tutulmuştur. Hiçbir katılımcıda troklear sinir felci gelişmediği belirlenmiştir. Katılımcılardan 11'inde (%47,8) edinsel oküler motor sinir felci okülotomotor sinirde gelişmiştir. Bu katılımcılardan üçünde serebrovasküler olay teşhis edilmiştir. **Sonuç:** Çalışmamızda elde edilen veriler en sık abduzens tutulumunu işaret etmiş bunu okülotomotor sinir takip etmiştir. En sık etiyolojik nedenin vasküler sebepler olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:**  
Oküler Motor Sinirler, Sinir Felci, Diplopi, Vasküler Patoloji

**Key Words:**  
Ocular Motor Nerves, Nerve Paralysis, Diplopia, Vascular Pathology

**Sorumlu Yazar/Corresponding Author:**  
Lokman Hekim University  
Department of Neurology Ankara,  
Turkey, eeruyar@yaani.com, 0000-  
0002-1666-0084

**DOI:**  
10.52880/sagakaderg.1193829

**Gönderme Tarihi/Received Date:**  
24.10.2022

**Kabul Tarihi/Accepted Date:**  
24.11.2022

**Yayımlanma Tarihi/Published Online:**  
01.06.2023

### ABSTRACT

**Introduction and Aim:** Third, fourth, and sixth cranial nerves are classified as ocular motor nerves and provide movement control of eye muscles. Acquired paralysis of these nerves is called acquired ocular motor nerve palsy. This study aimed to examine various characteristics of patients diagnosed with ocular motor nerve palsy in our clinic. **Method:** This study was conducted in a secondary health center in Ankara/Turkey. It is a retrospective study. Only cases of acquired ocular motor nerve palsy were included in the study. For information about the participants, the records in their files were used. The age and gender data of the participant were examined. Cases of preexisting strabismus, orbital diseases, and congenital ocular motor nerve palsy were excluded from the study. The data were classified using the SPSS 21 package program. Statistical differences between some parameters were investigated. The Chi-square test was used in difference analysis. **Results:** The mean age of the participants was  $61.9 \pm 16$ . Of the participants, 10 (43.4%) were male, and 13 (56.6%) were female. Only one of the participants has bilateral involvement. Apart from this, the left side was involved in 13 (56.6%) participants, and the right was involved in 9 (39.1%) participants. It was determined that none of the participants developed trochlear nerve palsy. In 11 (47.8%) of the participants, acquired ocular motor nerve palsy developed in the oculomotor nerve. Three of these participants were diagnosed with a cerebrovascular accident. **Conclusion:** The data obtained in our study indicated the most common abducens involvement, followed by the oculomotor nerve. It was determined that the most common etiological reason was vascular causes.

### GİRİŞ

Üçüncü, dördüncü ve altıncı kranial sinirler oküler motor sinirler olarak sınıflandırılmaktadır. Bu sinirler göz kaslarının hareket kontrolünü sağlamaktadır (1). Oküler motor sinirlerde gelişen edinsel özellikteki felç, edinilmiş oküler motor sinir felci (EOSF) olarak adlandırılmaktadır (2). EOSF, akut diplopinin yaygın bir nedenidir. EOSF, oküler motor sinirlerin her birinde ya da birden fazla sinirde gelişebilmekte, tek ya da çift taraflı olabilmektedir. Kısmi ya da tam paralizi şeklinde seyrebilmektedir (3).

Travma, kafa içi tümörler, anevrizma ve mikrovasküler iskemi EOSF nedenleri arasında sık görülenlerdir (4). EOSF'nin etiopatolojisi yapılan çalışmalarda incelenmiş, en sık nedenin vasküler risk faktörlerinden kaynaklanan mikrovasküler iskemi olduğu belirlenmiştir (2,5). EOSF nedeniyle gelişen göz hareketleri kısıtlılığı beyin ile ilgili patolojilerin ilk bulgusu olabilmektedir. EOSF gelişiminin sebebi beyin tümörü, anevrizma veya infarkt gibi patolojiler olduğunda erken tanı ve tedavi hayati önem kazanmaktadır. Bu sebeple gerekli tedavi uygulanmadığı takdirde ciddi komplikasyonların gelişmesi olasıdır (6).

Nöroloji kliniğine başvuran EOSF hastalarında yer kaplayan lezyonlar, iskemik veya travma gibi çok çeşitli heterojen etiyolojileri ayırt etmek için ayırıcı tanı prosedürü gereklidir. Hastalarda diyabetes mellitus, hipertansiyon veya obezite gibi risk faktörlerinin varlığında EOSF'nin vasküler kaynaklı olduğu düşünülmektedir (7). Mevcut literatüre göre tespit edilen EOSF'nin %15 - %30'u belirli bir etiyolojiye bağlanamamış, idiyoPATİK olarak tanımlanmıştır (2,4,7,8).

Bu çalışmada kliniğimizde EOSF tanısı konan hastaların çeşitli özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ YÖNTEM

### Çalışma Tasarımı

Bu çalışma, Ocak 2018 - Aralık 2018 tarihleri arasında Ankara/Türkiye'de üçüncü basamak bir sağlık merkezine başvuran hastalar üzerinde yürütülmüştür. Sadece EOSF vakaları çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışma 23 katılımcı ile yürütülmüştür. Katılımcılara, bilgilerinin çalışmada kullanılacağına ancak kimliklerinin gizli kalacağına ilişkin bilgilendirme yapılmıştır. Katılımcılara ilişkin bilgiler için dosyalarında yer alan kayıtlardan yararlanılmıştır.

Çalışma kapsamında incelenen veriler aşağıda sıralanmıştır:

### Sosyo-Demografik Veriler:

Katılımcının yaş ve cinsiyet verileri incelenmiştir. Kronik hastalıklar ve diğer etiyolojik değişkenlerin yaş ile ilişkisini incelemek için katılımcılar <50 ve ≥ 50 yaş olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

### EOSF'e İlişkin Veriler:

- Parezik taraf,
- Paralize olan kraniyal sinir,
- Etiyoloji.

Katılımcıların eşlik eden hastalık verilerine dosyalarında yer alan bilgilerden ulaşılmıştır.

### Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- EOSF'ye bağlı gelişen diplopsi olanlar,
- MR incelemesine engel durumu olmayanlar.

### Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

- Önceden gelişen şaşılık,
- Orbital hastalıklar,

- Kongenital EOSF vakaları,
- Ekstraoküler kas bozukluklarına bağlı gelişmiş diplopi,
- Nöromusküler kavşak bozuklukları, nükleer veya supranükleer bozukluklar,
- Baş ağrısı veya periorbital ağrı dışında nörolojik belirti ve semptomları olanlar.

### Çalışmada İncelenen Parametreler

Katılımcıların genel tıbbi öyküleri, kullandıkları ilaçlar dosyalarında bulunan verilerden incelenmiştir. Yine dosyalarından oftalmolojik muayene sonuçları, düzeltilmiş görme keskinliği ve renk görme testleri incelenmiştir. Ayırıcı tanıda, orbita hastalıkları, miyozit ve miyastenia gravis hastalığına yönelik risk faktörleri araştırılmıştır. Katılımcıların lipit profili, tam kan ve biyokimya sonuçları; tiroid fonksiyon, triglobulin antikoru ve antiasetilkolin reseptör antikoru tetkikleri incelenmiştir. İntrakraniyal lezyon veya tümör, beyinde infarkt ve anevrizma gibi hastalıklara ilişkin bulgusu olan katılımcılar beyin manyetik rezonans görüntüleme ve manyetik rezonans anjiyografi ile değerlendirilmiştir. Yukarıda sayılanlar diplopi tespit edilenlerde ayırıcı tanıda yer alan hastalıkları araştırmak için gerekli rutin prosedürlerdir. Bu prosedürler katılımcılara uygulanmıştır. Sonuçlar uyarınca katılımcılarda mevcut olan Diyabetes Mellitus gibi hastalıklar belirlenmiştir.

### Etik

Araştırmaya dair etik izinler ilgili kurumlardan alınmıştır. Araştırmaya katılım gönüllülük esasına göre gerçekleşmiştir. Katılımcılar çalışma konusunda bilgilendirilmiş onayları alınmıştır.

### İstatistiksel analiz

Veriler SPSS 21 paket programı kullanılarak tasnif edilmiştir. Katılımcılara ait tanımlayıcı istatistik analizlerin sonuçları tablolar halinde sunulmuştur. Bazı parametreler arasında istatistik açıdan farklılık araştırılmıştır. Farklılık analizinde ki-kare testi kullanılmıştır.

## BULGULAR

Katılımcıların yaş ortalaması 61,9±16'dur. En yaşlı katılımcı 79 yaşında iken en genç katılımcı 20 yaşındadır. Katılımcılardan 10'u (%43,4) erkek, 13'ü (%56,6) kadındır. İki taraflı tutulum, sadece bir katılımcıda mevcuttur. Bunun dışında 13 (%56,6) katılımcıda sol, 9 (%39,1) katılımcıda sağ taraf tutulmuştur. Katılımcıların yaş ve tutulan taraf değişkenine göre dağılımları, tablo 1'de sunulmuştur.

### Erucar: Edinilmiş oküler motor sinir felci

Troklear Sinir FelciKatılımcılar EOSF gelişen oküler motor sinirlere göre incelendiğinde hiçbir katılımcıda troklear sinir felci gelişmediği belirlenmiştir.

### Okülomotor Sinir Felci

Katılımcılardan 11'inde (%47,8) EOSF okülomotor sinirde gelişmiştir. Bu katılımcılardan üçünde serebrovasküler olay teşhis edilmiştir. Serebrovasküler olay gelişen üç katılımcının ikisinde mezensefalon kaynaklı internükleer oftalmopleji belirlenmiştir.

Oküler motor sinirlerde EOSF gelişen katılımcıların birinde EOSF'nin Tolosa-Hunt sendromuna ikincil geliştiği belirlenmiştir. Üç katılımcı diyabetes mellitus hastasıdır. EOSF; bir katılımcıda pseudotümör serebri, bir katılımcıda sfenoid sinüs enfeksiyonu, bir katılımcıda oftalmik migren ve bir katılımcıda lenfomaya ikincil olarak gelişmiştir.

### Abdusens Sinir Felci

EOSF, katılımcıların 12'sinde (%52,2) abdusens sinirinde gelişmiştir. Patolojinin bir katılımcıda Multipl Skleroz sonucu geliştiği belirlenmiştir. Abdusens sinirinde EOSF gelişen katılımcılardan dokuzu diyabetes mellitus hastasıdır. İki katılımcıda neden tespit edilememiş, bu katılımcılar idiyopatik kabul edilmiştir.

Okülomotor ve abdusens sinirinin tutulumuna göre katılımcılarda diyabetes mellitus hastalığı sıklığı karşılaştırılmış, sonuç tablo 2'de verilmiştir.

## TARTIŞMA

Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar, EOSF'nin görece daha yaşlı popülasyonda geliştiğini doğrulamıştır. Bu beklenen bir bulgudur zira hastalık zaten yaşlı popülasyonun hastalığıdır. Katılımcıların yaş ortalaması 61,9'dur. Yaklaşık 300 katılımcı üzerinde gerçekleştirilen

benzer bir çalışmada katılımcıların yaş ortalaması 58±15 olarak belirlenmiştir (7). Başka çalışmalarda ise katılımcıların yaş ortalaması değerleri sırasıyla 53,6±17 (9) ve 61,2±17 (8) bulunmuştur. Bu değerler çalışmamızda elde edilene oldukça yakındır.

Katılımcılardan 13'ü (%56,6) kadındır. Farklı araştırmalarda EOSF geçirenlerin cinsiyet dağılımları araştırmamızdakinden farklıdır. Buna göre bir araştırmanın sonuçları kadın sıklığının %38 (7), başka bir araştırma ise %45,5 (9) olduğunu belirtmektedir. Farklı çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Kore merkezli bir çalışmada EOSF geçirenler içinde kadınların sıklığı %44,1 (10), ABD'de yürütülen bir çalışmada ise %38,5 (2) bulunmuştur. Farklı çalışmalardan elde edilen sıklıklar genelde benzer seviyededir ve çalışmamızdakinden düşüktür. Bunun nedeni toplumlar arası farklılıklar olabilir.

Araştırmamızda troklear sinir tutulumu olan katılımcı yoktur. Ancak farklı çalışmalardan elde edilen sonuçlar, abdusens ve okülomotor sinir kadar olmasa da troklear sinirin de tutulduğunu göstermektedir. Söz konusu çalışmaların sonuçları troklear sinir tutulum sıklığının %15 ile %23 arasında değiştiğini göstermektedir (2,7,9,11,12). Bu durumda araştırmamızda elde edilen sonuç genelden farklı görünmektedir. Bunun nedeni araştırmamızdaki katılımcı sayısının incelenen diğer çalışmalardan düşük olması olabilir. Bunun yanında araştırmamızda kafa travması ile başvuran katılımcı olmaması da bu durumun nedeni olabilir. Zira troklear sinirin kafa kaidesi içerisindeki seyri oldukça uzundur ve yapısı diğer sinirlere göre incedir. Bu nedenle de bu troklear sinirin felci sıklıkla kafa travmasını takiben gelişmektedir (12).

Görüntüleme sistemlerinde son on yılda son derece önemli gelişme kaydedilmiştir. Bunlardan manyetik rezonans görüntüleme alanındaki gelişmeler, EOSF

Tablo 1. Katılımcıların yaş değişkenine göre dağılımları

		Sayı	%
Yaş	< 50 yaş	3	%13,1
	≥ 50 yaş	20	%86,9
Tutulan Taraf	Sağ	9	%39,1
	Sol	13	%56,6
	Her iki Taraf	1	%4,3

Tablo 2. Katılımcıların tutulan oküler motor sinire göre diyabetes mellitus olma durumlarının karşılaştırılması

	Sayı	%	P
Okülomotor	3	%27,2	<0,001
Abdusens	9	%75,0	

teşhisinde önemli ilerlemeler sağlamıştır. Ancak tüm bunlara rağmen EOSF'lerin yaklaşık %25'inin sebebi açıklanamamaktadır. Bu çalışmada 23 EOSF'li hastadan ikisinde etiyolojik sebep belirlenmemiştir (%8). Bu sonuç diğer çalışmalardan elde edilenlere göre daha düşüktür. Diğer çalışmalarda idiyopatik EOSF'li hasta sıklığının %10 ile %30 arasında değiştiği bildirilmektedir (5,9,13–15). Bunun nedeni araştırmamızdaki katılımcı sayısının incelenen diğer çalışmalardan düşük olması olabilir. İncelenen çalışmalar içinde katılımcı sayısı çalışmamıza en yakın olan araştırma Mwanza ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmadır (5). Bu çalışmada idiyopatik EOSF'li hasta sıklığı incelenen çalışmalar arasında en düşüktür ve çalışmamıza en yakın değere sahiptir (yaklaşık %7).

Literatürdeki araştırmalardan bazıları EOSF'de en sık tutulan sinirin abducens olduğunu ifade ederken (16,17), bazı araştırmalara göre en sık tutulan sinir okülomotor sinirdir (18,19). Araştırmamızda elde edilen veriler kapsamında abducens ve okülomotor sinirlerin tutulum sıklıklarının oldukça yakın olduğu belirlenmiştir. Sıklıklar yakın olsa da en sık tutulan sinir abducens'dir.

EOSF etiyolojisi önceki çalışmalardan elde edilen veriler kapsamında incelendiğinde; mikrovasküler iskemi, anevrizma ve inme gibi vasküler patolojiler ile inflamasyonun etiyolojide daha sık rol oynadığı görülmektedir. Neoplazm ve travmanın sıklığı, bunlara göre daha düşüktür (12,15,17,19,20).

Araştırmamız verilerine göre 12 katılımcı diyabetes mellitus hastasıdır. Söz konusu 12 katılımcıda hastalık etiyolojisinin mikrovasküler iskemi olduğu kabul edilmiştir. Okülomotor sinir felci olanlarda diyabetes mellitus sıklığı yaklaşık %27 iken abducens felci olanlarda %75'tir. İki grup arasındaki fark istatistik olarak da anlamlıdır. Literatürde EOSF etiyolojisinin incelendiği çalışmaların verilerine göre 50 yaş üzerinde diyabetes mellitus sıklığı %50'nin üzerindedir (9,13,21–23). Buna göre çalışmamızda okülomotor sinir felci olanlarda tespit edilen diyabetes mellitus sıklığı ortalamanın altındadır. Bu da katılımcı sayısı ile ilişkili olabilir.

## SONUÇ

Çalışmamızda EOSF vakaları; yaş, tutulan motor sinir ve taraf ve etiyopatogenez açısından incelenmiştir. Çalışmamızda elde edilen veriler en sık abducens tutulumunu işaret etmiş bunu okülomotor sinir takip etmiştir. En sık etiyolojik nedenin vasküler sebepler olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda diyabetes mellitus sıklığı oldukça yüksektir. Katılımcıların yaklaşık tamamının 50 yaş ve üzerinde olmasının bunun nedeni olduğu değerlendirilmiştir. Çalışmamızın retrospektif dizayna sahip olması, katılımcı sayısının sınırlılığı

sonuçlarımızı etkilemiş olabilir. Özellikle etiyolojik faktörler bunlardan etkilenmiş olabilir. Çalışmamızın önemli bir kısıtlılığı katılımcı sayısının düşük olmasıdır. Bu durum da sonuçlarımızı etkilemiş olabilir. Konu ile ilgili sistematik derleme ve meta analiz çalışmaları araştırılmıştır. Bu alanda sistematik derleme ve meta analiz çalışmalarına rastlamamıştır.

## KAYNAKLAR

1. Young HM, Cane KN, Anderson CR. (2011) Development of the autonomic nervous system: a comparative view. *Auton Neurosci.* 165(1):10–27.
2. Tamhankar MA, Bioussé V, Ying G-S, Prasad S, Subramanian PS, Lee MS, et al. (2013) Isolated third, fourth, and sixth cranial nerve palsies from presumed microvascular versus other causes: a prospective study. *Ophthalmology.* 120(11):2264–9.
3. Prasad S, Volpe NJ. (2010) Paralytic strabismus: third, fourth, and sixth nerve palsy. *Neurol Clin.* 28(3):803–33.
4. Park K-A, Oh SY, Min J-H, Kim BJ, Kim Y. (2019) Cause of acquired onset of diplopia due to isolated third, fourth, and sixth cranial nerve palsies in patients aged 20 to 50 years in Korea: A high resolution magnetic resonance imaging study. *J Neurol Sci.* 407:116546.
5. Mwanza J-C, Ngweme GB, Kayembe DL. (2006) Ocular motor nerve palsy: a clinical and etiological study. *Indian J Ophthalmol.* 54(3):173–5.
6. Lee S-H, Lee S-S, Park K-Y, Han S-H. (2002) Isolated oculomotor nerve palsy: diagnostic approach using the degree of external and internal dysfunction. *Clin Neurol Neurosurg.* 104(2):136–41.
7. Choi KD, Choi SY, Kim JS, Choi JH, Yang TH, Oh SY, et al. (2019) Acquired Ocular Motor Nerve Palsy in Neurology Clinics: A Prospective Multicenter Study. *J Clin Neurol.* 15(2):221–7.
8. Hörner R, Kassubek J, Dreyhaupt J, Ludolph AC. (2022) The spectrum and differential diagnosis of acquired ocular motor nerve palsies: a clinical study of 502 patients. *J Neurol [Internet].* 269(4):2140–8.
9. Nalcacioglu P, Kuyumcu S, Budakoğlu Ö, İlhan B, Acaroglu G. (2016) Ocular Motor Nerve Palsies: Clinical and Etiological Analysis. *Türkiye Klin J Ophthalmol.* 25(4):238–44.
10. Kim K, Noh SR, Kang MS, Jin KH. (2018) Clinical Course and Prognostic Factors of Acquired Third, Fourth, and Sixth Cranial Nerve Palsy in Korean Patients. *Korean J Ophthalmol.* 32(3):221–7.
11. Thömke F, Gutmann L, Stoeter P, Hopf HC. (2002) Cerebrovascular brainstem diseases with isolated cranial nerve palsies. *Cerebrovasc Dis.* 13(3):147–55.
12. Richards BW, Jones FRJ, Younge BR. (1992) Causes and prognosis in 4,278 cases of paralysis of the oculomotor, trochlear, and abducens cranial nerves. *Am J Ophthalmol.* 113(5):489–96.
13. Berlit P, Reinhardt-Eckstein J, Krause K-H. (1989) Die isolierte Abduzensparese-Eine retrospektive Studie an 165 Patienten. *Fortschritte der Neurol Psychiatr.* 57(01):32–40.
14. Kung NH, Van Stavern GP. (2015) Isolated Ocular Motor Nerve Palsies. *Semin Neurol.* 35(5):539–48.
15. Rucker CW. (1958) Paralysis of the third, fourth and sixth cranial nerves. *Am J Ophthalmol.* 46(6):787–94.
16. Sanders SK, Kawasaki A, Purvin VA. (2002) Long-term prognosis in patients with vasculopathic sixth nerve palsy. *Am J Ophthalmol.* 134(1):81–4.
17. Tiffin PA, MacEwen CJ, Craig EA, Clayton G. (1996) Acquired palsy of the oculomotor, trochlear and abducens nerves. *Eye (Lond).* 10 ( Pt 3):377–84.

*Eriyur: Elinilmiř oküler motor sinir felci*

18. Batocchi AP, Evoli A, Majolini L, Lo Monaco M, Padua L, Ricci E, et al. (1997) Ocular palsies in the absence of other neurological or ocular symptoms: analysis of 105 cases. *J Neurol*. 244(10):639–45.
19. Berlit P. (1991) Isolated and combined pareses of cranial nerves III, IV and VI. A retrospective study of 412 patients. *J Neurol Sci*. 103(1):10–5.
20. Peters GB 3rd, Bakri SJ, Krohel GB. (2002) Cause and prognosis of nontraumatic sixth nerve palsies in young adults. *Ophthalmology*. 109(10):1925–8.
21. Moster ML, Savino PJ, Sergott RC, Bosley TM, Schatz NJ. (1984) Isolated sixth-nerve palsies in younger adults. *Arch Ophthalmol (Chicago, Ill 1960)*. 102(9):1328–30.
22. O'Colmain U, Gilmour C, MacEwen CJ. (2014) Acute-onset diplopia. *Acta Ophthalmol*. 92(4):382–6.
23. Akagi T, Miyamoto K, Kashii S, Yoshimura N. (2008) Cause and prognosis of neurologically isolated third, fourth, or sixth cranial nerve dysfunction in cases of oculomotor palsy. *Jpn J Ophthalmol*. 52(1):32–5.