

Fotosensitif Yanıtın Saptanmasında İki Farklı Fotik Stimülasyon Yönteminin Karşılaştırılması

Comparison of Two Different Photic Stimulation Methods
for the Detection of Photosensitive Response

Teoman ÇOLAK, Turan ATAY, M. Serhan SEVİM, Dilek ATAĞLI, Sevim BAYBAŞ, Baki ARPACI

Epilepsi 2000;6(1):6-10

Amaç: İki farklı fotik stimülasyon yönteminin, fotosensitif yanıtı ortaya çıkarabilme özelliği karşılaştırıldı.

Hastalar ve Yöntemler: Rutin EEG'lerinde daha önce fotosensitif yanıt (FSY) belirlenen 23 hasta (10 erkek, 13 kadın; yaş ort. 20.34 ± 11.41) ile bunların birinci dereceden akrabası olan asemptomatik 39 kişi (21 erkek, 18 kadın; yaş ort. 22.82 ± 8.46) çalışmaya alındı. Hasta ve yakınlarının, en az bir gün arayla, farklı iki fotik stimülasyon yöntemi ile iki ayrı EEG çekimi yapıldı. Laboratuvarımızda kullanılagelen rutin yöntem ile, 1996 yılında Hollanda'da standardize edilerek önerilen yöntem, FSY'nin ortaya çıkarılması, FSY'nin tipi-süresi ve FSY'nin verilen ışık uyarınının frekansı ile ilişkisi bakımından karşılaştırıldı.

Bulgular: Asemptomatik akrabaların yedisinde FSY ortaya kondu. Önerilen yöntem ile dokuz olguda (%30), rutin yöntem ile belirlenemeyen FSY ortaya çıkarıldı. Rutin yöntemle karşılaştırıldığında, önerilen yöntem ile 12 olguda (%40) FSY'nin ortaya çıktığı ışık frekans aralığının genişlediği, sekiz olguda ise (%26.7) hem frekans aralığının genişlediği hem de yanıt sürelerinin uzadığı belirlendi. Sadece bir olguda, her iki yöntem arasında FSY'nin özelliği açısından bir fark yoktu. Önerilen yeni yöntemin, FSY'nin saptanmasındaki duyarlılığı ileri derecede anlamlı bulundu ($p < 0.001$).

Sonuç: Önerilen yöntemin, yaygın kullanımı laboratuvarların standartlaşmasını ve böylelikle daha güvenilir bilgilerin elde edilmesini sağlayacaktır.

Anahtar Sözcükler: Epilepsi/fizyopatoloji; fotik stimülasyon; refleks/fizyoloji; nöbet/fizyopatoloji; elektroensefalografi.

Objectives: We compared the ability of two different photic stimulation methods (PSM) to detect photosensitive response (PSR).

Patients and Methods: Twenty-three patients (10 males, 13 females; mean age 20.34 ± 11.41 years) with PSR shown in routine EEGs and their 39 asymptomatic, first-degree relatives (21 males, 18 females; mean age 22.82 ± 8.46 years) were included. All subjects underwent two EEG recordings with at least one-day interval, using two different PSMs. Two PSMs, namely our routine application and that standardized and proposed in 1996 (Netherlands), were compared with respect to ability in detecting, the type and duration of, PSR, and the relationship between PSR and flash frequency.

Results: Photosensitive response was detected in seven asymptomatic relatives. In contrast to the routine method, the proposed PSM was able to detect PSR in nine subjects (30%). Compared with our routine application, the new method revealed a larger interval of flash frequency in 12 subjects (40%), and both a prolonged PSR duration and a larger interval of flash frequency in 8 cases (26.7%). In only one case, no difference was noted between the PSRs of both PSMs. The proposed method was found to be significantly more sensitive in detecting PSR ($p < 0.001$).

Conclusion: The widespread use of the standardized PSM will enable standardization of EEG laboratories and thus, to obtain more reliable information.

Key Words: Epilepsy/physiopathology; photic stimulation; reflex/physiology; seizures/physiopathology; electroencephalography.

Dergiye geliş tarihi: 14.01.2000 Yayın için kabul tarihi: 28.02.2000

Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi 1. Nöroloji Kliniği, (Çolak, Atay, Sevim) Uzm. Dr., (Ataklı, Baybaş, Arpacı) Doç. Dr.

İletişim adresi: Dr. Turan Atay, Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi 1. Nöroloji Kliniği, 34747 Bakırköy - İstanbul.
Tel: 0212 - 543 65 65 / 520 Faks : 0212 - 572 95 95 e-posta: htatay@superonline.com.tr

Epileptik nöbetleri tetiklediği bilinen aralıklı ışık uyararı, dokunma, okuma gibi uyarıların ortaya çıkardığı nöbetlerin, tüm epilepsili hastaların %6'sında görülebildiği bildirilmektedir.^(1,2) Fotosensitif epilepsi, sadece titrek parlak ışık ya da güneş ışığı, televizyon seyretme gibi uyarıların nöbet geçiren ve elektroensefalografilerinde (EEG) fotik stimülasyon ile başta jeneralize epileptiform deşarjlar olmak üzere çeşitli fotosensitif yanıtlar (FSY) ortaya çıkan olguları tanımlar.⁽³⁻⁵⁾

Fotik stimülasyon yöntemi ile FSY'nin saptanmasının kolaylığı, noninvaziv ve ucuz bir yöntem olması, gerek tanıda gerekse genetik yükü belirgin olan sendromların araştırılmasında oldukça önemli yer tutmaktadır.^(5,6) Fotik stimülasyon uygulamasının standardizasyonu, işbirliği yapan araştırma merkezleri arasında, fotosensitivitenin yanlış pozitif ve yanlış negatif tanımlamalarının önlenmesi açısından çok önemlidir.

Farklı ülke ve araştırma merkezlerindeki EEG laboratuvarlarında kullanılan stimülatörlerin, çekim yöntemlerinin ve EEG'de saptanan fenomenlerin tanımlanmasındaki farklılıklar, ortak dil oluşturma ve işbirliği olanaklarını zorlaştırmaktadır. Öyle ki, fotosensitif hastalar üzerinde genetik çalışmaların yapılması neredeyse olanaksız hale gelmektedir.^(7,8) 1996'da Hollanda'da bu konu ile ilgilenen önemli çalışmacıların vardığı uzlaşma sonucunda, fotik stimülasyonun basit ve bilgi verici bir tarama yöntemi olarak kullanılabilmesini ve EEG bulgularının rahatça tanımlanarak kodlanabilmesini amaçlayan bir standardizasyon belirlendi ve önerildi.^(7,8)

Bu çalışmada, EEG laboratuvarımızda yapılan rutin EEG çekimlerinde kullandığımız fotik stimülasyon uygulaması ile, 1996'da Hollanda'da varılan uzlaşma sonucu önerilen standardizasyon kriterlerinin, fotosensitif hastalarda ve yakınlarında sonuçları itibarıyla karşılaştırılması amaçlanmış; böylece, bu yeni standardize edilmiş yöntemin, bizim ve ülkemizdeki diğer EEG laboratuvarlarında yaygınlaşabilmesinin yararlı olup olmayacağı konusunda veri ve kanaat oluşturulmaya çalışılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi Epilepsi Polikliniği'nde 1998 yılı içinde takip edilen ve EEG laboratuvarımızda yapılan rutin EEG çekimlerinde FSY saptanan 23 hasta ve bunların birinci dereceden 39 asemptomatik akrabası çalışmaya alındı. Hasta ve yakınlarının EEG çekimleri EEG Laboratuvarı'nda yapıldı.

Hastaların, klinik ve EEG bulguları ile kesin olarak epilepsi tanısı almış olmaları, EEG'lerinde FSY'nin var olması, çekimden en az 72 saat öncesine kadar nöbet geçirmemiş olmaları; yakınlarının ise birinci dereceden akraba olmaları ve kendilerinde epilepsi öyküsünün bulunmaması dikkate alındı.

Böylelikle, çalışmamızda kullanılan iki grup sayesinde yeni önerilen fotik stimülasyon prosedürünün, hem eski yöntemle önceden belirlenmiş FSY'lerde farklılıklara veya yeni özelliklere neden olup olmayacağını; hem de henüz FSY belirlenmemiş, ancak FSY gelişmesine yatkın olabileceği düşünülen akraba grubunda yer alanların saptanmasında eski yöntemle göre daha hassas olup olmadığının ortaya konması amaçlandı.

Sınıflandırmada, 1989 yılında yapılan Epilepsi ve Epileptik Sendromların Uluslararası Kriterleri (ILAE) kullanıldı.⁽⁹⁾ Çalışma hakkında bilgi verilip onayları alındıktan sonra hasta ve akrabalarının EEG incelemeleri, 32+8 kanal dijital Medelec (Profile) EEG cihazıyla ve elektrotlar 10-20 sistemine göre yerleştirilerek ikişer kez yapıldı; ilkinde bu çalışmaya kadar kullanılagelen, ikincisinde ise ilk kez bu çalışmada kullandığımız ve 1996'da Hollanda'da standardize edilerek önerilmiş olan fotik stimülasyon yöntemi uygulandı. Çekimler arasında en az bir gün ara verildi. Traseler, EEG konusunda deneyimli iki ayrı nöroloji uzmanı hekim tarafından kör olarak değerlendirildi.

Standardize edilmiş olan yeni yöntemde, çekim süresince hastayı gözleyebilmek açısından standart oda ışığı kullanıldı. Fotik stimülatör, hastanın gözlerinin tam karşısına ve burundan 30 cm uzaklığa simetrik olarak yerleştirildi. Çekimler sırasında değişik frekanslardaki fotik uyarılar, kısa absansların ve miyoklonik nöbetlerin tetiklenebileceği düşünülerek manuel olarak verildi. Her frekanstaki fotik uyarılar 10 saniye süreyle ve en az yedi saniyelik aralarla uygulandı. Aralıklı ışık uyarımı (AIU) prosedürü gözlerin açılması ile başlatılarak göz açıkken beş, hemen ardından gözler kapalı durumda yine beş saniye süreyle uyarı verildi. Frekanslar artan ve azalan düzende verildi. Artan frekanslar sırasıyla 1,2,4,6,8,10,12,14,16, 18,20 Hz ve azalanlar 60,50,40,30,25 Hz'dir. Fotik stimülasyon işleminin toplam süresi altı dakikayı geçmedi. Fotosensitif yanıtların görülmesi ile birlikte, artan frekans uygulamasına son verildi; azalan frekanslara geçilerek intervalin alt ve üst sınırları belirlendi.

Laboratuvarımızda bu çalışmaya kadar kullanılagelen prosedürde ise frekanslar, sürekli artan

bir şekilde 3,6,9,12,15,18,21,24,27,30 Hz ile ve her frekans için ayrılan süre gözler açık ve kapalıyken yine beşer saniye süreyle olmak üzere toplam 3-4 dakika gerektiriyordu. Diğer laboratuvar şartlarının oluşturulmasında farklılık yoktu.

Ortaya çıkan yanıt tipleri, yine üzerinde uzlaşılan 1996 kriterlerine göre değerlendirildi: Tip 1: Jeneralize düzenli (ya da düzensiz), diken-dalga, ya da çoğul diken-dalga aktivitesi (GDD). Tip 2: Temporo-paryeto-okspital başlangıçlı, daha sonra yayılan düzenli (ya da düzensiz) diken-dalga, ya da çoğul diken-dalga aktivitesi (OGDD). Tip 3: Temporo-paryeto-okspital düzenli (ya da düzensiz), diken-dalga, ya da çoğul diken-dalga aktivitesi (ODD). Diğer yanıtlar (DY) Tip 4 olarak değerlendirildi.^{17,81}

Eski ve yeni yöntemlere göre elde edilen bulguların istatistiksel karşılaştırılmasında ki-kare ve Mann-Whitney U-testleri kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için *p* değeri sınırı 0.05 alındı.

BULGULAR

Bu çalışma, EEG çekimlerinde FSY saptanan ve epilepsi polikliniğinden takip edilen epilepsili 23 hasta ve bu hastaların birinci derece akrabası olan 39 kişi üzerinde yapıldı.

Hasta grubunun 13'ü kadın, 10'u erkek idi; akraba grubunda ise 18 kadın, 21 erkek bulunmaktaydı. Toplam 62 deneğin yaş ortalaması 21.90±9.64 (yaş aralığı 8-62) idi. Hasta grubunda yaş ortalaması 20.34±11.41 (yaş aralığı 8-62), hasta yakınları grubunda ise 22.82±8.46 (yaş aralığı 11-42) bulundu. Fotosensitif yanıtları olan tüm olguların yaş ortalaması 20.429±5.855 (yaş aralığı 12-30) idi.

Asemptomatik akrabaların biri hasta babası, üçü hasta annesi, dördü (2 erkek, 2 kız) hasta çocuğu, geri kalan 32'si (18 erkek, 13 kız) ise hasta kardeşleriydi.

Hastalarda tanımlanan nöbet tipleri, altı hastada jeneralize tonik klonik nöbet (GTKN), bir hastada absans, bir hastada miyoklonik, iki hastada basit parsiyel motor, iki hastada basit parsiyel motor başlayıp sekonder generalize olan tonik klonik, beş hastada GTKN ve miyoklonik, üç hastada GTKN ve absans, üç hastada GTKN, absans ve miyoklonik nöbetler şeklinde idi.

Epileptik sendromlara göre dokuz hastada (%39.1) juvenil miyoklonik epilepsi, üç hastada (%13) juvenil absans epilepsi, beş hastada (%21.7) uyanırken GTKN epilepsisi, bir hastada (%4.3) çocukluk çağı absans epilepsisi, bir hastada

(%4.3) fotosensitif refleks epilepsi, bir hastada (%4.3) rolandik epilepsi, üç hastada (%13) lokalizasyon ile ilgili kriptojenik epilepsi saptandı.

Hastalardan dördü (%17.4) herhangi bir anti epileptik tedavi görmüyordu. İlaç kullanan 19 hastadan 14'ü (%73.6) valproat, dördü (%21.2) karbamazepin, biri de (%5.2) kombine tedavi görmekteydi.

EEG kayıtlarının fotik stimülasyon dışında kalan bölümleri incelendiğinde, hastaların 19'unda (%82.6) normal EEG, ikisinde (%8.6) hiperventilasyon sırasında paroksizmal aktivite, birinde (%4.3) yaygın biyoelektrik aksama, birinde (%4.3) nöronal hipereksitabilite belirlendi.

Hastaların 13'ü (%56.5) televizyon karşısında geçirilen nöbet öyküsü tanımlarken, 10 hastada (%43.5) fotosensitif nöbet tanımlanmıyordu. Fotosensitif nöbeti olan hastalardan 11'i (%47.9) televizyon seyredirken GTKN, ikisi (%8.6) iki yanlı miyokloni geçirmişti. Diğer nöbet tetikleyici görsel etkenler (titreyen ışık, patternler, vb.) öykülerde belirtilmiyordu. Fotosensitif nöbet öyküsü olan hastaların beşinde (%38.4) tip 1, altısında (%46.1) tip 2, ikisinde (%15.4) ise tip 3 EEG yanıtı belirlendi; ancak aralarında yanıt tipi açısından anlamlı fark bulunmadı (*p*=0.64).

Fotosensitif yanıtları olan 30 olgu (23'ü hasta ve 7'si akraba) yanıt tiplerine göre değerlendirildiğinde, 13'ünde (%43.3) tip 1 (jeneralize), 11'inde (%36.7) tip 2 (arka bölgelerden başlayıp yayılan), üçünde (%10) tip 3 (arka bölgelerde lokalize) ve geri kalan üçünde (%10) tip 4 (diğer) yanıtların olduğu belirlendi. Hastalar ve FSY görülen akrabalarının yanıt tipleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanmadı (*p*=0.37).

Fotosensitif yanıt 12 hastada (%52.2) göz kapalı iken, ikisinde (%8.7) göz açıkken, dördünde (%17.4) kapanma anında ve göz kapalı iken ve beşinde (%21.7) tüm stimülasyon boyunca izlendi. Akraba grubunda (*n*=7) ise dördünde (%57.2) göz kapalı iken, ikisinde (%28.6) göz açıkken ve birinde (%14.3) tüm stimülasyon boyunca izlendi. Her iki grubun toplamında (*n*=30) bu oranlar sırasıyla %53.3, %13.3, %13.3 ve %20 bulundu.

Fotosensitif yanıt görülen 30 olguda, yanıtın görüldüğü frekansların aralıkları 10'unda (%33.3) 12-25 Hz, dördünde (%13.3) 6-25 Hz, üçünde (%10) 25 Hz, dördünde (%13.3) 4-40 Hz ve ikisinde (%6.6) 12-14 Hz idi. Elde edilen yanıtların %70'i 12-25 Hz aralığında ortaya çıkmaktaydı.

Fotosensitif yanıtı olan 30 olguda, daha önce kullanılmagelen yöntem ile standardize edilmiş ye-

ni fotik stimülasyon yöntemi karşılaştırıldığında, dokuz olguda (%30) yeni yöntem sayesinde eski yöntemle saptanamayan yanıtın ortaya çıkarılabildiği; 12 olguda (%40) yeni yöntemle frekans aralıklarının arttığı, sekiz olguda (%26.7) hem frekans aralıklarının arttığı hem de yanıt sürelerinin uzadığı, bir olguda ise (%3.3) her iki yöntemle yanıtların değişmediği görüldü.

Eski ve yeni yöntemler istatistiksel olarak karşılaştırıldığında, FSY'ların ortaya konmasında yeni yöntem lehine ileri derecede anlamlı fark saptandı ($p < 0.001$).

TARTIŞMA

Bu çalışmaya alınan epilepsili 23 hastanın ve bunların asemptomatik 39 birinci dereceden akrabasının EEG incelemelerinde iki farklı fotik stimülasyon yöntemi kullanıldı. Daha önce kullanılan yöntem ile standardize edilmiş yeni yöntem karşılaştırıldığında, FSY açısından istatistiksel olarak belirgin düzeyde anlamlı fark saptandı. Yanıtın ortaya konması, süre ve frekansının belirlenmesi gibi parametreler değerlendirildiğinde yeni yöntemin çok üstün olduğu ortaya çıktı. Yeni yöntemin, frekans aralıklarının daha kapsamlı ve toplam çekim süresinin daha uzun olması nedeniyle, FSY'nin ortaya çıkmasını kolaylaştırdığı düşünüldü.

Daha önce kullandığımız fotik stimülasyon yöntemi ile standardize edilmiş yeni yöntemin kıyaslanması yapıldığında, FSY'si olan 30 olgunun dokuzunda (%30) yeni yöntem ile yanıtın bulunabildiği, 12'sinde (%40) yeni yöntem ile frekans aralıklarının genişlediği, sekizinde (%26.7) frekans aralıklarının genişleyip yanıt süresinin uzadığı ve birinde (%3.3) her iki yöntem ile yanıtın aynı kaldığı izlenmiştir. Daha önceki rutin çekimlerde FSY saptandığı halde bu çalışma sırasında dokuz hastada sadece yeni yöntemle FSY'nin belirlenmesi, hastaların tedavi altında olmasına bağlı olabilir. Bu da, yeni yöntemin tedavi alan hastalarda bile, rutin fotik stimülasyon yöntemiyle artık yakalanamayan FSY'yi ortaya koyabildiğini; dolayısıyla daha duyarlı olduğu kanaatini desteklemiştir. İstatistiksel olarak da eski ve yeni yöntemler karşılaştırıldığında, FSY'leri belirlemede yeni yöntem lehine ileri derecede anlamlı fark saptandı ($p < 0.001$).

Hastalardan dördü (%17.4) herhangi bir anti-epileptik tedavi görmüyordu. İlaç kullanan 19 hastadan 14'ü (%73.6) valproat kullanmaktaydı. Fotosensitif hastalarda seçkin bir ilaç olmamakla birlikte karbamazepinin tek başına %21.2 oranında kullanılması, EEG'de FSY'nin daha önce göste-

rilememiş olmasına, öyküde ışığa duyarlı nöbet geçirmenin dikkatli olarak sorgulanmamasına ve hekimlerin nöbet tiplerinin uygun tedavilerini bilmemesine bağlı olabilir.

EEG kayıtlarının fotik stimülasyon dışında kalan bölümleri incelendiğinde, hastaların 19'unda (%82.6) normal EEG, ikisinde (%8.6) hiperventilasyon sırasında paroksizmal aktivite, birinde (%4.3) yaygın biyoelektrik aksama, birinde (%4.3) nöronal hipereksitabilite saptandı. Nöronal hipereksitabilite belirlenen hastanın basit fokal motor nöbetleri mevcuttu. Hiperventilasyon sırasında jeneralize epileptiform aktivite (3 Hz diken-dalga) belirlenen iki hastada ise klinik olarak absans nöbetleri tarif ediliyordu. Gilliam ve Chiappa'nın^[10] çalışmasında, hastaların %37'sinde sadece fotoparoksizmal yanıt, %24'ünde fokal bulgular ve %36'sında sadece jeneralize bulgular bildirilmiştir. Başka bir çalışmada, fotik stimülasyon dışında kalan kayıtlarda saptanan fokal elektrofizyolojik bulgular parsiyel nöbetlerle, jeneralize bulgular ise jeneralize nöbetlerle sıkı birliktelik gösteriyordu.^[4] Literatürde fotosensitif hastalarda, jeneralize epileptiform aktivite için fokal bulgulardan çok daha sık saptandığı bildirilmiştir.^[2-4] Çalışmamızda da, fotik stimülasyon dışındaki kayıtlarda jeneralize elektrofizyolojik bulgu oranı, fokal bulgu oranından, normal EEG oranı da literatürde bildirilen oranlardan yüksekti.

Rutin EEG çekimlerinde farklı laboratuvarlarda farklı fotik stimülasyon yöntemlerinin kullanılması ve saptanan FSY tiplerinin iyi tanımlanmaması çeşitli zorluklara yol açmaktadır. Fotosensitif hastaların saptanmasındaki artış, sağaltım yöntemleri, prognoz ve genetik yükler hakkında klinisyene önemli ipuçları verebilecek, hasta yakınlarının konu hakkında bilgilendirilmesi ve genetik danışmanlığa yönlendirilmesi kolaylaşacaktır.

Sonuç olarak, EEG'de FSY'nin ortaya konması, fotosensitivitenin eşlik ettiği epileptik sendromların ve pür fotosensitif epilepsilerin tanınması ve ayırt edilmesi açısından son derece önem taşımaktadır. Bu hastaların ailelerinde genetik geçişin ve fotosensitif nöbet geçirme riskinin saptanması, ucuz ve kolay bir inceleme olan EEG'de, titiz ve standardize edilmiş fotik stimülasyon yönteminin kullanılmasıyla daha da kolaylaşacaktır. EEG çekimlerinde laboratuvarlarda farklı fotik stimülasyon yöntemleri uygulanmaktadır. Hastalar ve akrabaları üzerinde yapılan çalışmalarda, gerek FSY'nin gerekse özelliklerinin ortaya konmasında, çalışmamızda kullandığımız 1996 yılın-

da standardize edilen yöntem, eski yöntemimize göre çok daha duyarlı bulunmuştur. Sadece fotik stimülasyon prosedüründeki değişikliğin değil, aynı zamanda yanıt tiplerinin de önerildiği şekilde ayırt edilmesinin ve tarifinin, yöntemin yararını belirginleştireceği görüşündeyiz. Ülkemizde yeni yöntemin kullanılmasının yaygınlaşması, hem laboratuvarlar arası standardizasyonu sağlayıp ortak çalışmalarını kolaylaştırarak, hem de EEG'nin tanısal değerini artıracaktır. Bu hasta grubunda klinisyenler tanı ve tedavi açısından EEG'den daha fazla yararlanacaklar ve gelecekte yapılacak genetik çalışmalarda kullanılacak denekler daha kolay belirlenebilecek, bu da başarı oranını daha fazla yükseltebilecektir.

KAYNAKLAR

1. Jeavons PM, Harding GF. Photosensitive epilepsy. London: Heinemann; 1975.
2. Kasteleijn-Nölst Trenite DG. Photosensitivity in epilepsy. Electrophysiological and clinical correlates. Acta Neurol Scand Suppl 1989;125:3-149.
3. Kasteleijn-Nölst Trenite DG, Van Emde Boas W, Binnie CD. Photosensitive epilepsy as an age-related genetic disorder. In: Wolf P, editor. Epileptic seizures and syndromes. 1st ed. London: John Libbey and Company Ltd.; 1994. p. 41-8.
4. Wolf P, Goosses R. Relation of photosensitivity to epileptic syndromes. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1986;49:1386-91.
5. Jeavons PM, Bishop A, Harding GF. The prognosis of photosensitivity. Epilepsia 1986;27:569-75.
6. Ottman R, Annegers JF, Hauser WA, Kurland LT. Seizure risk in offspring of parents with generalized versus partial epilepsy. Epilepsia 1989;30:157-61.
7. Harding GF, Edson A, Jeavons PM. Persistence of photosensitivity. Epilepsia 1997;38:663-9.
8. Kasteleijn-Nölst Trenite DG. Reflex seizures induced by intermittent light stimulation. Adv Neurol 1998;75:99-121.
9. Commission on Classification and Terminology of the International League Against Epilepsy. Proposal for revised classification of epilepsies and epileptic syndromes. Epilepsia 1989;30:389-99.
10. Gilliam FG, Chiappa KH. Significance of spontaneous epileptiform abnormalities associated with a photoparoxysmal response. Neurology 1995;45(3 Pt 1):453-6.