

ARTICULOS

Las epilepsias fotosensibles

¿¿inglés??

Dr. Antonio Gil-Nagel

RESUMEN

Las epilepsias fotosensibles con frecuencia tienen una base genética y se caracterizan por la presencia de respuesta fotoparoxística y fotoconvulsiva, que puede ser detectada mediante estudios adecuados de electroencefalografía. Las formas de presentación y la severidad son muy variables, incluyendo personas completamente asintomáticas hasta enfermos con afectación severa del sistema nervioso central. En la mayoría de los casos es un trastorno relativamente benigno, en el cual el tratamiento y las medidas de prevención suelen ser eficaces.

ABSTRACT

Photosensitive epilepsies frequently have a genetic origin and are characterized by the presence of photoparoxysmal and photoconvulsive response. These responses can be identified with appropriate electroencephalographic studies. Clinical presentation is variable, ranging from asymptomatic individuals to severely affected patients with widespread neurological involvement. However, most affected patients present with relatively benign forms of photoparoxysmal response, in which therapeutic and preventive measures are usually effective.

PALABRAS CLAVE

KEY WORDS

INTRODUCCION

En diciembre de 1997 la prensa informaba sobre un acontecimiento inquietante que había afectado a centenares de niños en Japón (El Mundo, 1997). Durante la transmisión por televisión de un programa infantil muchos de ellos habían sufrido diversos trastornos, teniendo algunos que ser hospitalizados. Muchos de estos niños habían sufrido crisis epilépticas desencadenadas por la luz intermitente que generaba la pantalla de televisión durante unas secuencias del programa en las que se proyectaban 54 planos en cinco segundos. Las convulsiones causadas por la luz intermitente se conocen con el nombre de «respuesta fotoconvulsiva», y están estrechamente relacionadas con la epilepsia fotosensible, un tipo de epilepsia con crisis desencadenadas por la estimulación luminosa intermitente. El propósito de este trabajo es describir la epilepsia fotosensible y los fenómenos relacionados con ella, explicar los conocimientos actuales sobre esta enfermedad, definir el impacto sobre la salud de las personas afectadas y comentar las actitudes terapéuticas recomendables.

Las epilepsias incluyen un grupo extenso de enfermedades neurológicas (Commission I.L.A.E., 1989). La naturaleza, el pronóstico y el tratamiento de cada uno de estos trastornos es variable. La característica común de las personas con epilepsia es la repetición de crisis o ataques epilépticos a lo largo de la vida. Las crisis epilépticas son episodios de alteración transitoria de la función cerebral debido a una descarga neuronal excesiva e hipersincrónica que ocurre en la corteza

cerebral (Engel, 1989). Puesto que las funciones de la corteza cerebral son muy diversas, existen muchos tipos de crisis epilépticas, con diferentes síntomas, frecuencia, duración, afectación del estado neurológico y gravedad dependiendo de la causa de los ataques, de la zona involucrada en la descarga anormal y de la extensión de la corteza cerebral afectada durante la crisis (Commission I.L.A.E., 1981). Las crisis epilépticas suelen ser casi siempre estereotípicas; generalmente en un mismo enfermo ocurren uno o dos tipos de crisis con sintomatología más o menos constante. Por otra parte, en la mayoría de las ocasiones los ataques se presentan de forma impredecible, sin clara relación con ningún factor desencadenante. Sin embargo, existe un grupo de epilepsias poco frecuentes a las que se denomina epilepsias reflejas, en las que los ataques son desencadenados por ciertos estímulos (tabla 1) (Beaumanoir et al., 1989); dentro de este grupo de epilepsias la epilepsia fotosensible es la más frecuente.

DEFINICIONES

En la epilepsia fotosensible se producen crisis epilépticas y anomalías específicas en el electroencefalograma (EEG) desencadenadas por estímulos luminosos específicos, como la luz intermitente, la apertura y cierre de los ojos, el centelleo de los televisores y monitores de los ordenadores, y ciertos patrones repetitivos como rejillas o celosías. En las personas no afectadas, la luz intermitente puede dar lugar a ciertas molestias subjetivas, pero no a

crisis epilépticas. Estos individuos sanos presentan un EEG normal durante la estimulación luminosa intermitente, incluidas algunas variaciones electroencefalográficas que no tienen relación con epilepsia ni otra patología cerebral, como son la conducción luminosa, en la que la actividad alfa occipital adquiere la frecuencia del estímulo luminoso; la respuesta fotomiogénica, en la cual se produce un sobresalto muscular involuntario pero consciente en relación con la estimulación luminosa intermitente a frecuencias bajas; el potencial evocado visual, una onda localizada en las regiones occipitales que ocurre en sincronía con el estímulo luminoso a frecuencias bajas y que en ocasiones tiene aspecto afilado, por lo que puede ser confundido con actividad epileptiforme anormal. En la epilepsia fotosensible se presentan complejos generalizados de punta-onda o poli-punta-onda en relación con la estimulación luminosa intermitente, fenómeno al que se denomina *respuesta fotoparoxística*, este patrón electroencefalográfico puede acompañarse además de crisis epilépticas durante la estimulación luminosa, denominándose entonces *respuesta fotoconvulsiva*. Aunque la *respuesta fotoparoxística* se considera una anomalía de la función cerebral, no todas las personas que la presentan padecen epilepsia. La epilepsia fotosensible se caracteriza por la presencia de *respuesta fotoparoxística* y *fotoconvulsiva*. Por otra parte, las personas que padecen *respuesta fotoconvulsiva* pueden tener diferentes grados de afectación, desde aquellos que sólo padecen crisis en situaciones de estimulación luminosa intermitente prolonga-

da, hasta aquellos que padecen crisis en respuesta a la estimulación luminosa además de crisis espontáneas, no desencadenadas por factores externos. En muchos textos los términos *respuesta fotoparoxística* y *respuesta fotoconvulsiva* se utilizan de forma indistinta para describir una respuesta anormal con actividad epileptiforme en el EEG desencadenada por la estimulación luminosa intermitente, sin mención de que se acompañe de crisis epilépticas o no.

EPIDEMIOLOGIA

La prevalencia de epilepsia en la población general es de 0,5% a 1% (Hauser y Kurtland, 1975). No se conoce con exactitud cual es la prevalencia de epilepsia fotosensible. En la mayoría de los laboratorios de neurofisiología habitualmente se utiliza la estimulación luminosa intermitente en los estudios de EEG. Basándose en EEGs realizados a pacientes referidos para evaluación de patología diversa en estos centros, se ha calculado que el 2% a 4% de los epilépticos padecen *respuesta fotoparoxística* y que una de cada 4.000 personas padecen *respuesta fotoconvulsiva* (Jeavons, 1969; Gastaut et al., 1958). En un estudio de 13.658 hombres pertenecientes a las fuerzas aéreas se encontró *respuesta fotoparoxística* en solo cinco sujetos (0,037%) y solamente uno de ellos desarrolló epilepsia (Gregory et al., 1993). Sin embargo, la prevalencia detectada en este estudio probablemente es artificialmente baja, pues se excluyen los niños, en los que la *respuesta fotoconvulsiva* es más frecuente que en los adultos, y las personas epilépticas, quienes suelen

tener restringido su acceso a las fuerzas aéreas. Es también difícil determinar cual es el riesgo de padecer epilepsia en personas con respuesta fotoparoxística. En este sentido, el trabajo de Reilly y Peters (Reilly y Peters, 1973), realizado sobre una población de pacientes estudiados en un laboratorio de EEG, demostró que el 95% de los que presentaban respuesta fotoparoxística padecían epilepsia. Como los mismos autores reconocen, este estudio adolece de una excesiva representación de pacientes epilépticos, que en un laboratorio de EEG puede ser aproximadamente 50 veces más frecuente que en la población general. En otro estudio con un diseño similar, pero que incluye una población más elevada de personas sin enfermedad neurológica, se detectó que el 70% de las personas con respuesta fotoparoxística habían presentado episodios consistentes con crisis epilépticas (Kasteleijn-Nolst Trenité et al., 1987).

ETIOPATOGENIA

El babuino senegalés o *Papio papio* es el modelo experimental más similar a la epilepsia fotosensible humana (Killiam et al., 1966). La mayoría de los papiones adolescentes de esta especie presentan una respuesta mioclónica gradual ante la estimulación luminosa intermitente, que afecta inicialmente a los párpados y la musculatura facial, y al cabo de un minuto suele alcanzar actividad tónico-clónica generalizada (Meldrum et al., 1970). Mediante registros electrográficos intracraneales en este modelo se ha demostrado que la actividad epileptiforme se

inicia en la región rolándica de la corteza cerebral, propagándose más tarde a regiones subcorticales (Fisher-Williams et al., 1968). En humanos, mediante registros de EEG y análisis de dipolos con electrodos de superficie se ha detectado que el inicio de la actividad epileptiforme en las epilepsias fotosensibles se localiza en la corteza occipital (Binnie, 1994), pero también puede localizarse en regiones centrales y frontales (Hishikawa et al., 1967). Por lo tanto, es probable que existan varios mecanismos diferentes en la epilepsia fotosensible de papiones y en la de humanos. La existencia de respuestas fotoparoxística y fotoconvulsiva tiene una determinación genética importante (Doose y Gerken, 1973), su transmisión es variable, habiéndose descrito formas autosómicas dominantes y recesivas, por lo que se supone que es un trastorno poligénico con penetración variable, o que requiere la interacción de factores genéticos y ambientales (figura). No existe ninguna evidencia que demuestre que la presencia de respuesta fotoparoxística de lugar necesariamente a epilepsia, si bien es probable que el riesgo de padecer epilepsia es más alto en esta población, muchos de ellos no presentarán crisis. Algunas personas presentan respuesta fotoparoxística en relación con privación de sueño, y síndrome de abstinencia a alcohol y fármacos depresores del sistema nervioso central (Victor y Brausch, 1967).

La respuesta fotoparoxística se induce más frecuentemente con estimulación luminosa intermitente a frecuencias entre 15 y 20 destellos por segundo (Klass y Fischer-Williams,

1976). Como se comentaba al principio de este artículo, el programa de televisión que provocó en Japón una respuesta fotoconvulsiva en muchos niños, alternaba planos a una frecuencia de 54 en cinco segundos (aproximadamente 11 planos por segundo), una frecuencia en la que ya se observan respuestas fotoparoxísticas en el laboratorio de EEG. La visión monocular, el cierre de los ojos y el uso de cristales oscuros disminuyen los efectos del estímulo luminoso. La utilización de luz roja y rejillas con patrones especiales colocados entre la fuente de luz y el sujeto puede facilitar la aparición de respuesta fotoparoxística (Carterette y Symmes, 1952; Takahashi y Tsukahara, 1980). Las crisis inducidas por televisión tienen relación con la frecuencia de la corriente alterna y la frecuencia de barrido del haz de electrones (Wilkins et al., 1979). En Europa y la mayor parte de Asia la frecuencia de la corriente eléctrica es de 50 Hz., mientras que en América es de 60 Hz. Es probable que nuestra corriente de 50 Hz. provoque respuesta fotosensible con más frecuencia, pues está más cerca a las frecuencias de estimulación luminosa intermitente que en los laboratorios de EEG se asocian con mayor índice de respuesta fotoparoxística. Los monitores de ordenador y juegos de vídeo tienen una frecuencia de recuperación de 70 Hz., por lo tanto son menos epileptogénicos que las pantallas de televisión. Sin embargo se han descrito numerosos casos en la literatura de crisis epilépticas desencadenadas por juegos de ordenador (De Marco y Ghersini, 1985), habiéndose calculado que la incidencia de crisis desencadenadas por juegos de ordenador en per-

sonas con edades comprendidas entre los 7 y 19 años es 1,5 por 100.000 habitantes (Fish et al., 1994). Por último, la frecuencia de los cambios de planos en el programa de televisión o de ordenador cuando puede tener relación con la aparición de respuesta fotoconvulsiva, como hemos visto que fue el caso en el incidente de Japón.

MANIFESTACIONES CLINICAS

La sensibilidad a la estimulación luminosa intermitente es un trastorno familiar en 8% de las ocasiones (Jeavons y Harding, 1975). Las epilepsias que con mayor frecuencia se asocian con fotosensibilidad son las epilepsias generalizadas idiopáticas. Los individuos afectados suelen ser diagnosticados entre los 6 y 15 años (Doose y Gerken, 1973), edades en las que suelen presentar las primeras crisis epilépticas espontáneas o desencadenadas por estímulos luminosos ambientales. Dos terceras partes son del sexo femenino. El estímulo que con más frecuencia desencadena el primer ataque es la televisión, seguido de la luz intermitente de una discoteca y la luz filtrándose a través de hileras de árboles o reflejándose sobre superficies de agua agitada (Binnie, 1997). El 40% de los enfermos padecen epilepsia fotosensible pura, en la cual solamente se presentan ataques en relación con estimulación luminosa intermitente. El EEG de estos enfermos suele mostrar las alteraciones características solamente cuando se utiliza la estimulación luminosa. El 60% de los enfermos padecen ataques epilépticos espontáneos además de ataques precipitados por la estimula-

ción luminosa. Los ataques generalizados son los que con mayor frecuencia se asocian con fotosensibilidad, dentro de éstos los más habituales son crisis tónico-clónicas, crisis de ausencia y crisis mioclónicas. Las crisis parciales complejas se presentan con menor frecuencia. Como se ha dicho anteriormente, algunas personas con respuesta fotoparoxística no tienen historia clínica de crisis epilépticas, lo cual podría ser en algunos casos un periodo transitorio hasta que el primer ataque ocurre.

La fotosensibilidad puede acompañar a algunos síndromes epilépticos (tabla 2). El más común es la epilepsia mioclónica juvenil, una epilepsia caracterizada por crisis mioclónicas y generalizadas tónico-clónicas que ocurren con mayor frecuencia durante el despertar y en situaciones de privación de sueño, y que suele iniciarse durante la adolescencia y en el adulto joven. Aproximadamente el 30% de estos enfermos padecen fotosensibilidad (Genton et al., 1994). La presencia de fotosensibilidad no guarda relación con la gravedad de la epilepsia, así puede presentarse en epilepsias benignas, que responden bien al tratamiento médico, como son la epilepsia mioclónica juvenil y la epilepsia con ausencias, y en epilepsias severas, que resisten el tratamiento médico y llevan un curso progresivo con afectación generalizada del sistema nervioso central, como son las epilepsias mioclónicas progresivas. Se han descrito casos de pacientes que se provocan los ataques agitando la mano en frente de los ojos o abriendo y cerrando los párpados, generalmente mientras dirigen la mirada hacia una fuente de luz.

Estos casos son en su mayoría niños, que repiten la maniobra incesantemente y presentan un periodo breve de desconexión, ocasionalmente asociado con mioclonías sutiles de la cara o parpadeo involuntario (crisis de ausencia y mioclónicas). El diagnóstico en estos casos es difícil, requiriendo ser estudiados con video-EEG. La frecuencia de estas crisis autoprovocadas puede interferir con su funcionalidad y el tratamiento antiepiléptico permite controlar las crisis tónico-clónicas, pero no así las ausencias y las mioclonías (Kazuyoshi et al., 1985). Se supone que estos niños experimentan una sensación placentera durante las crisis, y se han descrito casos de epilepsia fotosensible en personas que cometen actos de piromanía (Milrod y Urión, 1992).

Los estudios con EEG, utilizando técnicas adecuadas, demuestran la presencia de respuesta fotoparoxística y así establecen el diagnóstico de fotosensibilidad. El diagnóstico de epilepsia se establece en la consulta, obteniendo una historia clínica adecuada que debe incluir la entrevista del enfermo, sus familiares y otras personas que hayan observado episodios de alteración neurológica sospechosos de ser ataques. Los estudios con video-EEG pueden ser necesarios cuando hay respuesta fotoparoxística sin historia de epilepsia o la historia de epilepsia es dudosa; en estos casos la monitorización con video-EEG proporciona el diagnóstico preciso, asiste en la decisión de recomendar tratamiento farmacológico y permite dar consejo adecuado referente a conducir y evitar situaciones de riesgo. La resonancia magnética se utiliza para descartar o confirmar lesiones estructurales en

TABLA 1
Epilepsias reflejas

<p>A. Epilepsias reflejas simples</p> <ol style="list-style-type: none">1. Epilepsia con sensibilidad a estimulación visual<ol style="list-style-type: none">a. Estimulación luminosa intermitenteb. Patrones visiblesc. Juegos de vídeo y ordenadoresd. Cierre de ojos, movimientos oculares y oscuridad2. Epilepsia con crisis desencadenadas por estímulos sensoriales<ol style="list-style-type: none">a. Agua caliente e inmersiónb. Estimulación táctilc. Movimientod. Estimulación vegetativa3. Epilepsia con crisis desencadenadas por estímulos auditivos4. Epilepsia con crisis desencadenadas por estimulación vestibular5. Epilepsia con crisis desencadenadas por estimulación olfatoria6. Epilepsia con crisis desencadenadas por sobresalto <p>B. Epilepsias reflejas complejas</p> <ol style="list-style-type: none">1. Epilepsia con crisis desencadenadas por la lectura2. Epilepsia con crisis desencadenadas por la concentración3. Epilepsia con crisis desencadenadas al comer4. Epilepsia con crisis desencadenadas por música

enfermos con epilepsia; la epilepsia fotosensible, como las epilepsias generalizadas idiopáticas, no suele mostrar anomalías en estos estudios.

TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN

Los pacientes con sospecha de epilepsia fotosensible deben ser evaluados por un neurólogo. La decisión de prescribir tratamiento farmacológico varía dependiendo de la seguridad

del diagnóstico, el tipo de ataque y las circunstancias en las que ocurrió. El medicamento más efectivo en el tratamiento de las epilepsias fotosensibles y las crisis espontáneas que con frecuencia se asocian es el ácido valproico. La lamotrigina puede utilizarse como fármaco de segunda elección. En algunos casos puede ser recomendable utilizar medidas preventivas antes de empezar tratamiento farmacológico (tabla 3). La presencia de respuesta

TABLA 2
Crisis epilépticas y síndromes que se pueden asociar con fotosensibilidad

<p>A. Crisis epilépticas:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Crisis generalizadas tónico-clónicas2. Crisis de ausencia3. Crisis mioclónicas4. Crisis parciales complejas <p>B. Síndromes epilépticos:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Epilepsia mioclónica juvenil2. Epilepsia infantil con crisis de ausencia3. Epilepsia con crisis generalizadas tónico-clónicas al despertar4. Epilepsia mioclónica severa de la infancia5. Epilepsia mioclónica astática infantil precoz6. Epilepsias mioclónicas progresivas (síndrome de Unverricht-Lundborg, enfermedad de Lafora y enfermedad de Gaucher)

TABLA 3
Medidas para la prevención de crisis epilépticas, indicadas en personas con epilepsia fotosensible y con respuesta fotoparoxística en el EEG

<ol style="list-style-type: none">A. Ver la televisión en ambiente bien iluminado y a una distancia superior a los 2 metros (calculada para una pantalla de televisión de 45 cm.)B. Utilizar pantallas de ordenador y juegos de vídeo de pequeño tamaño (30 cm o menores), en ambiente bien iluminado.C. No ver la televisión o utilizar el ordenador cuando no ha dormido suficiente, tiene fiebre, está en ayuno prolongado o sin interrupción durante más de una hora y media.D. En casos de crisis repetidas desencadenadas por televisión o pantallas de ordenador, evitar por completo el uso de éstos.E. Utilizar gafas de sol en ambientes en que puede presentarse el estímulo luminoso desencadenante (p.e.: en el mar y en lagos, en bosques, al viajar en automóvil por la noche, etc.)F. En niños con historia familiar de epilepsia fotosensible obtener un EEG con técnica de activación adecuada antes de que empiecen a ver televisión o pantallas de ordenadores.
--

FIGURA 1
Representación de las diferentes formas de afectación en individuos con sensibilidad a la estimulación luminosa intermitente.



fotoparoxística en el EEG de personas que no refieren historia de crisis epilépticas no debe ser motivo para iniciar tratamiento antiepiléptico, pero deben ser evaluados por un médico, para determinar con la mayor precisión posible si existen antecedentes de episodios discretos de alteración de la conciencia, movimientos involuntarios y otra sintomatología que sugiera crisis inadvertidas. Tampoco está establecido que el padecer una crisis precipitada por estimulación luminosa intermitente predispone a ataques repetidos, aunque en estos casos la necesidad de tratar con medicación antiepiléptica requiere una evaluación individualizada. Por último, es importante aclarar al paciente y sus familiares que no existen indicios que sugieran que haber padecido una crisis desencadenada por estimulación luminosa intermitente cause lesiones cerebrales permanentes o favorezca la aparición de nuevos ataques.

Diagrama en el que se representa cómo la epilepsia fotosensible se

presenta con diferentes grados de severidad. Los individuos no afectados pueden ser portadores del genotipo y aún así tener EEG normal y no padecer crisis. Aquellos individuos con afectación leve no presentan crisis epilépticas y solamente serán identificados si se realizan un EEG con estimulación luminosa intermitente, el cual demostrará respuesta fotoparoxística. Los individuos con afectación moderada además presentarán crisis epilépticas de intensidad y frecuencia variable, principalmente desencadenadas por la estimulación luminosa intermitente (respuesta fotoconvulsiva), y en los casos más severos crisis espontáneas. Este modelo de presentación se puede corresponder con una enfermedad hereditaria de penetración variable, una enfermedad poligénica o una enfermedad multifactorial, que para expresarse requiere la acción combinada de factores genéticos y ambientales.

EEG: electroencefalograma; RFP: respuesta fotoparoxística; RFC: respuesta fotoconvulsiva.

REFERENCIAS

- Beaumanoir, A., Gastaut, H., Naquet, R. (1989). *Reflex Seizures and Reflex Epilepsies*. Ginebra: Editions Médecine et Hygiène.
- Binnie, C.D. (1994). Epileptic seizures and syndromes. *Human and simian photosensitivity*. Londres: John Libbey. 49-54.
- Binnie, C.D. (1997). *Epilepsy: A Comprehensive Textbook*. Simple reflex epilepsy. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers.
- Carterette, E.C. y Symmes, D. (1952). Color as an experimental variable in photic stimulation. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 4; 289-296.
- Commission of Classification and Terminology of the International League Against Epilepsy. (1981). Proposal for revised clinical and electroencephalographic classification of epileptic seizures. *Epilepsia.* 22: 489-501.
- Commission of Classification and Terminology of the International League Against Epilepsy. (1989). Proposal for revised classification of epilepsies and epileptic syndromes. *Epilepsia.* 30: 389-399.
- De Marco, P. y Ghersini, L. (1985). Videogames and epilepsy. *Dev. Med. Child Neurol.* 27; 519-521.
- Doose, H. y Gerken, H. (1973). On the genetics of EEG-anomalies in childhood. IV Photoconvulsive reaction. *Neuropaediatrie.* 4; 162-171.
- Engel, J. Jr. (1989). *Seizures and Epilepsy*. Filadelfia: F.A. Davis Company. 3-21.
- El Mundo, 17 de Diciembre, 1997.
- Fish, D.R., Quirk, J.R., Smith, S.J.M., Sander, J.W.A.S., Shorvon, S.D., Allen, P.J. (1994). *National Survey of Photosensitivity and Seizures Induced by Electronic Screen Games*. Londres: Department of Trade and Industry.
- Fisher-Williams, M., Ponset, M., Riche, D., Naquet, R. (1968). Light induced epilepsy in the baboon *Papio papio*: cortical and depth recordings. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 25: 557-569.
- Gastaut, H., Trevisan, C. y Naquet, R. (1958). Diagnostic value of electroencephalographic abnormalities provoked by intermittent photic stimulation. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 10; 194-195.
- Genton, P., Salas, X., Tunon, A., Lahoz, C. y Gonzalez, M.S. (1994). *Juvenile myoclonic epilepsy and related syndromes: clinical and neurophysiological aspects. Idiopathic generalized epilepsies: clinical, experimental and genetic aspects*. Londres: John Libbey & Company Ltd.
- Gregory, R.P., Oates, T., Merry, R.T.G. (1993). Electroencephalogram epileptiform abnormalities in candidates for aircrew training. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 86; 75-77.
- Hauser, W.A. y Kurland, N.T. (1975). The epidemiology of epilepsy in Rochester, Minnesota, 1935 through 1967. *Epilepsia.* 16; 1-66.
- Hishikawa, Y., Yamamoto, J., Furuya, E., Yamada, Y., Miyazaki, K. y Kaneko, Z. (1967). Photosensitive epilepsy: Relationship between the visual evoked responses and the epileptiform discharges induced by intermittent photic stimulation. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 23; 320-334.
- Jeavons, P.M. (1969). The use of photic stimulation in clinical electroencephalography. *Proc. Electrophysiol. Technol. Assoc.* 16: 225-240.
- Jeavons, P.M. y Harding, G.F.A. (1975). *Photosensitive epilepsy*. Londres: Heinemann.
- Kasteleijn-Nolst Trenité, D.G.A., Binnie, C.D., Meinardi, H. (1987). Photosensitive patients: symptoms and signs during intermittent photic stimulation and their relation to seizures in daily life. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 1546-1549.
- Kazuyoshi, W., Negoro, T., Matsumoto, A., Inokuma, K., Takaesu, E., Kozaburo, A. y Yamamoto, N. (1985). Self-induced photogenic epilepsy in infants. *Arch. Neurol.* 42; 406-407.
- Killiam, K.F., Killiam, E.K., Naquet, R. (1966). Mise en évidence chez certains singes d'un syndrome myoclonique. *C. R. Acad. Sci. (D), Paris* 262:1010-1012.
- Klass, D.W., Fisher-Williams, M. (1976). *Handbook of electroencephalography and Clinical Neurophysiology*. Volumen 3. Sensory stimulation, sleep and sleep deprivation. Amsterdam: Elsevier. 5-73.

Meldrum, B.S., Malzamo, E., Gadea, M., Naquet, R. (1970). Photic and drug induced epilepsy in the baboon (*Papio papio*). The effect of isoniazid, thiosemicarbazide, pyridoxine and amino-oxyacetic acid. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 333-347.

Reilly, E.L., Peters, J.F. (1973). Relationship of some varieties of electroencephalographic photosensitivity to clinical convulsive disorders. *Neurology.* 13;1050-1057.

Milrod, L.M. y Urión, D.K. (1992). Juvenile fire setting and the photoparoxysmal response. *Ann. Neurol.* 32; 222-223.

Takahashi, T. y Tsukahara, Y. (1980). Photoconvulsive response induced by use of «visual stimulator». *Tohoku J. Exp. Med.* 130; 231-281.

Victor, M. y Brausch, C. (1967). The role of abstinence in the genesis of alcoholic epilepsy. *Epilepsia.* 8; 1-20.

Wilkins, A.J., Darby, C.E., Binnie, C.D., Steffanson, S.B., Jeavons, P.M. y Harding, G.F.A. (1979). Television epilepsy: the role of pattern. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 47; 163-171.