

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Características de los fenómenos emocionales en las ensoñaciones de pacientes con epilepsia del lóbulo temporal

Isabel Gruen *
Angélica Martínez*
Carlos Cruz-Olloa*
Félix Aranday*
José Ma. Calvo*

Summary

In humans, a detailed description of the sensorial, vegetative, emotional, mental and hallucinatory components of dreams, during the rapid eye movements (REMs) of REM sleep, has been carried out. Yet, little has been studied about the neural integration of each of these components. There is evidence in experimental animals that the limbic system is phasically activated during the REMs of REM sleep. Although this suggests that the limbic system participates in the generation of the emotional and hallucinatory components of dreams, it has not been analyzed in humans. Since several limbic structures are located in the temporal lobe, in this study we analyze and compare the emotional content of dreams reported by temporal lobe epileptic patients and healthy voluntary subjects.

Polysomnographic recordings were performed during three consecutive nights in 20 patients diagnosed with temporal lobe epilepsy. Twelve were treatment free and eight, medicated with antidepressives and/or antiepileptics. Additionally, ten healthy voluntary subjects were also recorded. All subjects were awakened the third night after 3 am, and during a REM sleep episode. A verbal description of their dreams was tape recorded and written down for further evaluation of the emotional content in terms of type, number, frequency and intensity.

The morning after the recording, a scale, specially designed in our laboratory to quantitatively evaluate the emotional impressions of the subjects about their dreams, was applied.

Our results show that the epileptic patients presented more unpleasant emotions in their dreams than the controls. Pharmacologically treated patients, described their dreams as being significantly more vivid than the non-treated ones and than controls. All epileptic patients presented a lower number of different emotions per dream, with a lower frequency of appearance, but with a higher intensity. Both, treated and non-treated patients, showed a significantly higher density of REMs than controls.

Our results support the hypothesis that the limbic structures participate in the cerebral integration of the emotional components of dreams. It was also confirmed that an increased REMs density is in close relation to the emotional intensity of dreams.

Key words: REM sleep, dreams, temporal lobe epilepsy, limbic system, emotions.

Resumen

Hay una descripción detallada de los componentes sensoriales, vegetativos, emocionales, mentales y alucinatorios de las ensoñaciones que tienen lugar durante los movimientos oculares rápidos (MORs) del sueño REM. Sin embargo, la integración cerebral de cada uno de estos componentes ha sido poco estudiada.

Se tienen evidencias experimentales de que el sistema límbico es activado fásicamente durante los MORs del sueño REM. Lo anterior sugiere que dicho sistema participa en la generación de los componentes emocionales y alucinatorios de los sueños, pero esto no ha sido analizado en el ser humano. En este trabajo se analizaron las emociones de las ensoñaciones en los pacientes epilépticos del lóbulo temporal, en cuyo seno se encuentran varias estructuras límbicas, y se compararon con las emociones de los sueños de sujetos voluntarios sanos.

Se registraron poligráficamente 20 pacientes con epilepsia del lóbulo temporal; 12 se encontraban sin tratamiento y 8 estaban tratados con antidepressivos y/o antiepilépticos. También se registraron 10 voluntarios sanos. La tercera noche se despertó a los sujetos a partir de las 3 am, y durante la fase de sueño REM, con la finalidad de grabar el reporte verbal de sus ensoñaciones. Posteriormente, se les aplicó una escala diseñada en nuestro laboratorio, para valorar cuantitativamente la impresión subjetiva de las ensoñaciones, así como una forma para valorar cuantitativamente el tipo, número, frecuencia e intensidad de las emociones de los sueños.

Los resultados obtenidos indican que los pacientes epilépticos presentan emociones más desagradables en sus sueños que los controles. Los pacientes tratados describen sus sueños como significativamente más vívidos que los no tratados y que los controles. Los pacientes, presentan un número significativamente menor de emociones en sus sueños, con

* Departamento de Cronobiología. División de Investigaciones en Neurociencias. Instituto Mexicano de Psiquiatría. Calz. México-Xochimilco 101, San Lorenzo Huipulco, 14370, México, D.F.

aparición menos frecuente, pero con una intensidad significativamente mayor. Todos los pacientes, presentaron una densidad de MORs significativamente mayor que los controles.

Estos resultados apoyan la hipótesis de que las estructuras límbicas intervienen en la integración cerebral de los sueños y, en este caso, en su contenido emocional. Asimismo, se confirmó que los MORs están en relación directa con la intensidad emocional de los sueños.

Palabras clave: Sueño REM, ensoñaciones, epilepsia del lóbulo temporal, sistema límbico, emociones.

Introducción

Durante el sueño REM (del inglés *rapid eye movements*) suceden fenómenos alucinatorios complejos constituidos por reminiscencias personales, así como cambios emocionales y variaciones vegetativas que componen las ensoñaciones. Dement y Kleitman (12) demostraron la estrecha relación que hay entre los sueños y los movimientos oculares rápidos (MORs). Hay numerosos estudios sobre la fenomenología mental, sensorial y somática de los sueños y se ha propuesto, que se originan por los cambios en la actividad electrofisiológica de las regiones corticales y subcorticales del cerebro (16). Sin embargo, poco se conoce sobre su integración cerebral en el hombre, por lo que aún es difícil deducir sus probables funciones biológicas.

Hay evidencias de que el sistema límbico puede intervenir en la integración cerebral de los sueños. Este sistema desempeña un papel importante en los procesos de consolidación de la memoria de corto a largo plazo. Además, es una parte estratégica en la asociación de elementos sensoriales y emocionales, que permite la formación de los elementos cognoscitivos de la actividad mental (4,13,17,18,20,22). En el hombre, la estimulación del giro del cíngulo, el hipocampo y la amígdala del lóbulo temporal provocan fenómenos alucinatorios complejos, compuestos por reminiscencias personales, cambios emocionales y vegetativos, movimientos oculares rápidos, y la sensación de estar soñando (3,5,14,15,19,23,27,28). Esto se encontró al explorar las estructuras límbicas durante el estado de vigilia. Pero la semejanza entre los fenómenos provocados por su estimulación eléctrica y los componentes alucinatorios, emocionales y mentales de las ensoñaciones, sugiere que el sistema límbico contribuye con estos fenómenos de los sueños. Esta idea se apoya en el hecho de que los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal, en cuyo seno se ubican la amígdala y el hipocampo, presentan estados crepusculares y episodios alucinatorios, cuyo contenido también está presente en sus ensoñaciones (24).

También hay evidencias experimentales acerca de la existencia de relaciones anatómo-funcionales del sistema límbico con estructuras pontinas, donde se integran los mecanismos del sueño REM. Por otra parte, se ha demostrado que la actividad de algunas estructuras del sistema límbico se modifica fásicamente durante el sueño REM debido a la propagación de los potenciales ponto-genículo-occipitales (PGO) desde su origen pontino hacia el cíngulo, el hipocampo y la amígdala del lóbulo temporal (9). Esta última tiene conexiones recíprocas con los núcleos pontinos responsables

de los potenciales PGO (1,2), los cuales, a su vez, generan los MORs del sueño REM (6,10,11). Además, la estimulación eléctrica amigdalina durante el sueño REM aumenta significativamente el número de potenciales PGO y la amplitud de los MORs del sueño REM (8).

Asimismo, en un estudio reciente, se ha demostrado que la activación colinérgica de la amígdala provoca el aumento duradero (5-7 días) y significativo del sueño REM (7) y de los potenciales PGO (26). Estos resultados también muestran que la amígdala facilita la ocurrencia del REM y de los fenómenos fásicos que acompañan a las ensoñaciones, probablemente por medio de un mecanismo colinérgico.

Todo lo anterior sugiere que el sistema límbico desempeña un papel importante en la integración cerebral de los sueños, pero esto ha sido poco explorado en el hombre. Pudiera pensarse que el contenido emocional de las ensoñaciones de los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal, en cuyo seno se ubican estructuras límbicas, es más intenso que el de los sujetos sanos. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue analizar las emociones de los sueños de los pacientes epilépticos y compararlos con los de los controles.

Material y método

Se estudiaron 20 pacientes: 12 mujeres y 8 hombres, de entre 18 y 40 años, diagnosticados con epilepsia del lóbulo temporal, mismos que presentaron espigas, descargas paroxísticas o crisis parciales simples con sintomatología compleja. De éstos, 12 no habían recibido tratamiento por lo menos desde hacía dos semanas, 8 estaban siendo tratados con antidepresivos y fármacos de acción antiépiléptica. También se estudiaron 10 voluntarios sanos, de edades similares.

Cada paciente y cada sujeto voluntario sano fueron sometidos a tres registros consecutivos de 8 horas de sueño, según el método propuesto por Rechtschaffen y Kales (25). Para ello, se les colocaron electrodos para registrar el electroencefalograma (EEG), el electrooculograma (EOG) y el electromiograma (EMG).

La primera noche se consideró como de habituación a las condiciones del registro, la segunda sirvió para valorar la organización del sueño y la tercera, a partir de las 3:00 h, se despertó a los sujetos durante la fase REM, 10 min después de haberse iniciado, en el momento que presentaban una salva de MORs. Se les pidió que describieran sus ensoñaciones, las cuales fueron grabadas en una cinta magnética. Posteriormente se les permitía volver a dormir, pero al presentar la siguiente fase REM se les despertaba nuevamente.

A la mañana siguiente de cada registro se les aplicó una escala de valoración subjetiva del sueño y de las ensoñaciones, diseñada en nuestro laboratorio. Esta escala permite valorar numéricamente, en términos de porcentajes, la impresión subjetiva que el individuo tiene de cuánto soñó y de cómo califica las características emocionales y extrañas de sus sueños. El sujeto dibuja una cruz sobre una barra dividida en 10 cuadros, cuyo extremo izquierdo significa el valor mínimo y el derecho el valor máximo. Cada cuadro vale 10 %, obteniéndose así un porcentaje.

También se aplicó una escala elaborada por Merritt y col. (21) para medir cuantitativamente las emociones de los sueños. En dicha escala se transcribe el reporte onírico y se le da al sujeto para que identifique los tipos y califique (del 1 al 10) la intensidad de las emociones que aparecen en su sueño. A partir de esta escala también se determinó el número de emociones que se presentan en cada ensoñación y la frecuencia con que aparece cada emoción en un sueño.

Finalmente, a partir de los registros poligráficos, se valoró el número de MORs del sueño REM y se calculó la densidad de éstos (número de MORs/min de REM).

Se promediaron los valores obtenidos en el análisis de cada variable analizada de los sujetos control, los pacientes sin tratamiento y los pacientes con tratamiento farmacológico.

La diferencia entre los valores promedio obtenidos

de cada grupo fueron evaluados mediante las pruebas estadísticas ANOVA y "t" de Student.

Resultados

Al despertar a los pacientes o controles durante las salvas de MORs se obtuvieron descripciones verbales de sus sueños en el 95 % de los ensayos. También se obtuvieron entre 3 y 5 reportes cada noche de cada sujeto (figura 1). De esta manera se obtuvieron descripciones de 52 sueños de los controles, 42 de los pacientes no tratados y 38 de los pacientes tratados.

La escala de valoración subjetiva de las emociones de los sueños permitió valorar numéricamente, en términos de porcentajes, la impresión que el sujeto tiene de cuánto soñó y de las características emocionales

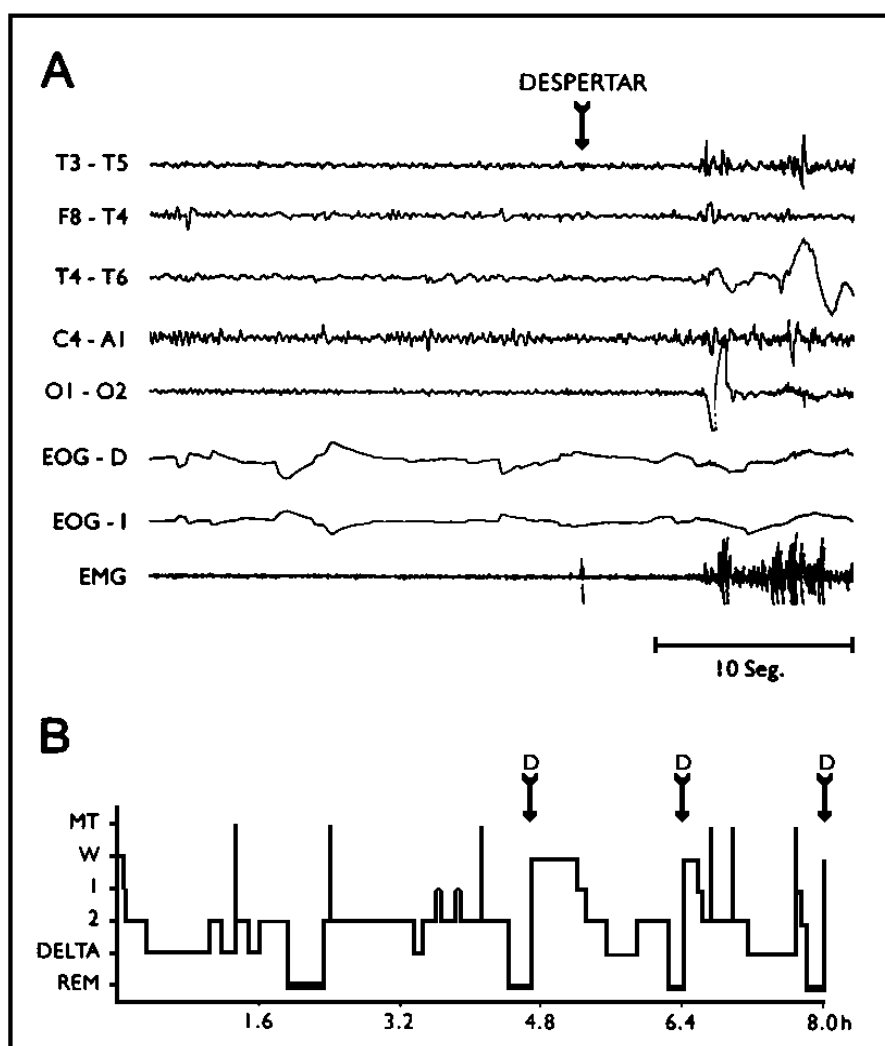


Figura 1. A. Trazo poligráfico durante la fase de sueño REM. En el electrooculograma (EOG-D y EOG-I) se puede observar una salva de movimientos oculares rápidos, que es el momento en el que se despierta al sujeto, como lo indica el aumento del tono muscular en el registro electromiográfico (EMG). B. Hipnograma que representa la organización temporal de las fases de vigilia (W), fase 1, 2 y Delta del sueño de ondas lentas y el sueño REM. Las abscisas muestran las horas de registro. Nótese que en este caso representativo se le despertó tres veces (D). T3-T5, derivación temporal izquierda; F8-T4, derivación frontotemporal derecha; T4-T6, derivación temporal derecha; C4-A1, derivación del vértex; O1-O2, derivación occipital; MT, movimientos corporales.

¿ Cuanto soñó ? Mínimo X Máximo ¿ Qué tan emocionantes fueron sus sueños ? X ¿ Qué tan agradables fueron sus sueños ? X ¿ Qué tan extraños fueron sus sueños ? X Fecha: 30 de Mayo, 1996 Nombre: KSA. Edad: 22	¿ Qué tan desagradables fueron sus sueños ? X ¿ Qué tan angustiantes fueron sus sueños ? X ¿ Qué tan eróticos fueron sus sueños ? X ¿ Qué tan vívidos fueron sus sueños ? X Noche número: 3 Medicamentos: Ninguno Sexo: Femenino
---	---

Figura 2. Escala utilizada en este estudio para la valoración subjetiva de las ensueños.

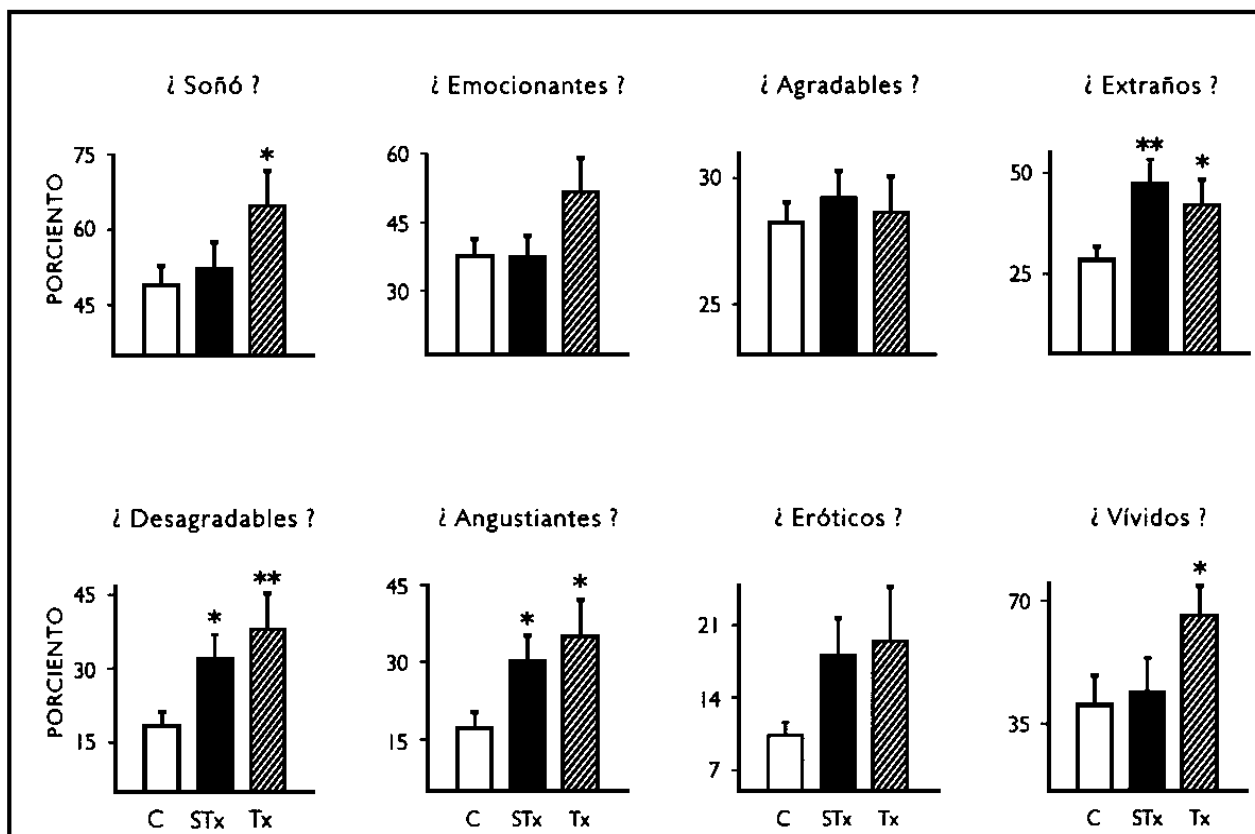


Figura 3. Porcentajes promedio de cada una de las preguntas mostradas en la figura 2. Las barras muestran el promedio $\pm$ EE. C, controles (n = 52 reportes); STx, pacientes sin tratamiento (n = 42 reportes); Tx, pacientes tratados (n = 38 reportes). *p < 0.05, **p < .005.

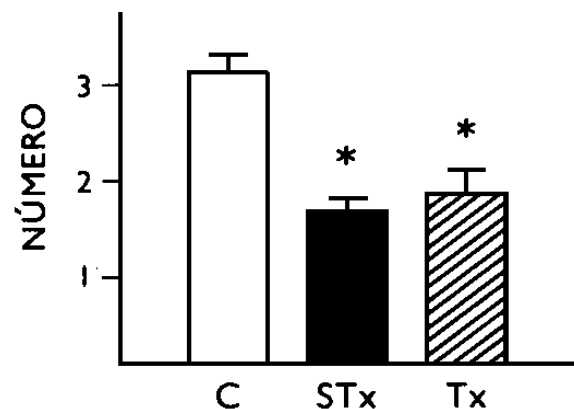
PACIENTE

	Miedo, Ansiedad	Enojo	Tristeza	Felicidad, Alegría	Erotico	Sorpresa	Otro
Reporte del Sueño:							
Estaba en la casa de playa de mi tía, con toda mi familia. Mi hermanito estaba en la alberca, y de pronto soplaban mucho aire y las olas eran gigantes.				8			
Todos nos quedamos parados en el patio, pero el techo se caía y nos metíamos a la casa. Ya en la casa me daba cuenta que mi hermano no estaba y salía corriendo a buscarlo, pasaba mucho tiempo y no lo encontraba. El comenzaba a gritar ¡ AUXILIO !, estaba en la alberca pero junto a los escombros del techo,	7			4		5	
le salía sangre de la nariz. Lo sacaba con mucho trabajo.	10		2			2	
	10						
			4				
	9						
	3		5			3	
	5						
	3		8			3	
Totales	Frecuencia Intensidad	4 6.7	2 3	3 6.3		4 3.3	

En la parte inferior izquierda encontrará usted escrita una de sus ensoñaciones. En las casillas de la derecha, indique para cada renglón, la emoción o emociones contenidas en su relato. Marque la intensidad de cada emoción del 1 (baja intensidad) al 10 (alta intensidad).		Miedo, Ansiedad	Enojo	Tristeza	Felicidad, Alegría	Erótico	Sorpresa	Otro
Reporte del Sueño:								
Teníamos problemas económicos e íbamos a comprar ropa. Teníamos muchos problemas económicos y estaba mi esposo y decía: no, decía, tú no tienes las cosas porque todo lo desperdicias.. lo descuidas. En cambio tu hermana tiene más.				6				
Este.. ¿Qué más? mientras ella tiene muchas cosas, tú no tienes nada, todo lo descuidas. Este... y así, sobre eso, pero no recuerdo bien.				6				
Totales				1				
				6				

de sus sueños: qué tan emocionantes fueron, qué tan agradables, qué tan extraños, qué tan desagradables, qué tan angustiantes, qué tan eróticos y qué tan vividos (figura 2).

Al analizar el número de las emociones que aparecen en cada sueño, observamos que los pacientes tratados y no tratados, presentan sueños con un número de emociones significativamente menor que los controles. Los controles presentan de 3 a 4 emociones diferentes en cada sueño, mientras que los pacientes presentan solamente de 1 a 2 (figuras 4 y 5).



12

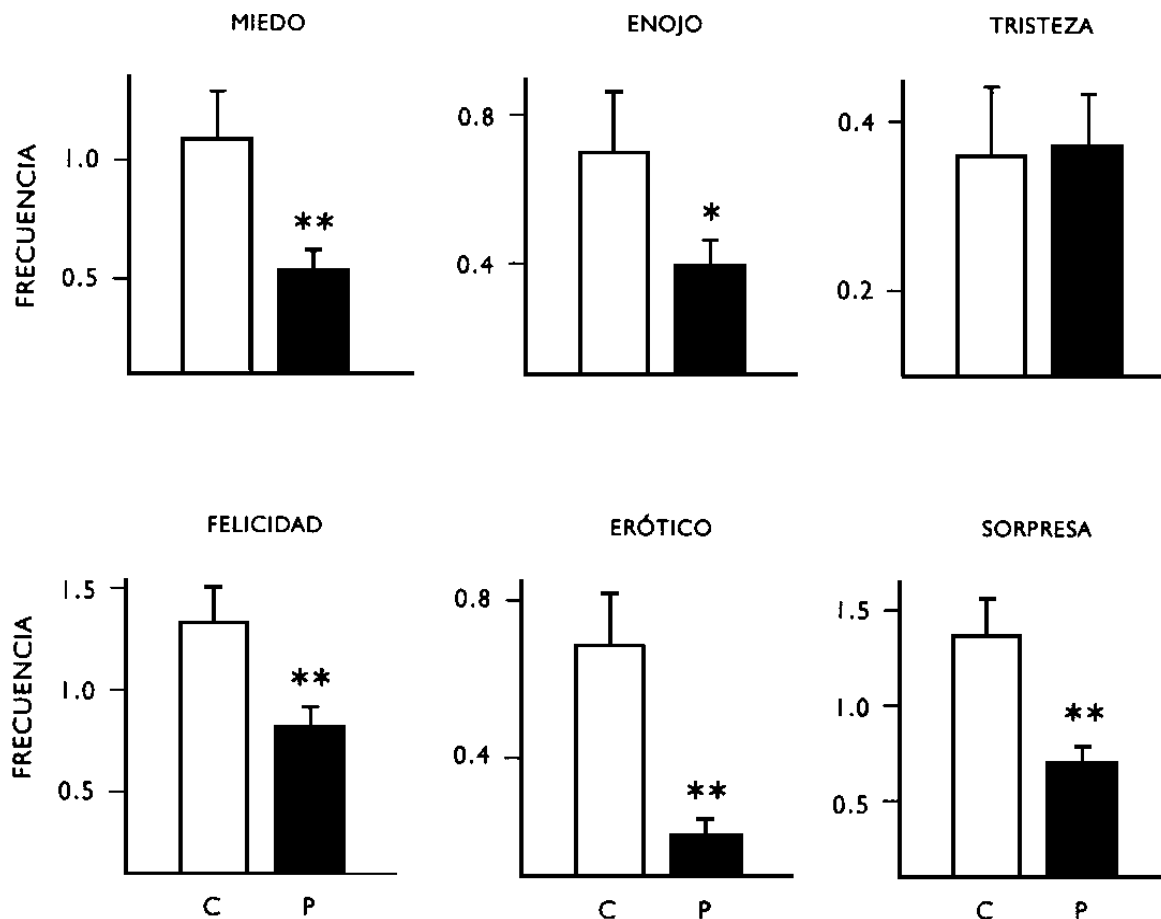


Figura 6. Valores promedio de la frecuencia de las emociones en los sueños. Las barras muestran el promedio $\pm$ EE. C, controles (n = 52 reportes); P, pacientes (n = 80 reportes). *p < 0.05, **p < 0.005.

Al analizar la frecuencia e intensidad de las emociones, encontramos que en los controles aparecen con mayor frecuencia todas las emociones cada vez que sueñan, mientras que los pacientes tienden a presentar las emociones de manera sostenida (figura 4) y con una gran intensidad. Los valores promedio de la intensidad y la frecuencia de las emociones, mostraron que los pacientes presentan con una frecuencia significativamente menor que los controles, el miedo, el enojo, la felicidad, lo erótico y la sorpresa. Respecto a la tristeza, no encontramos una diferencia significativa. Por otro lado, la intensidad promedio de miedo-ansiedad, enojo, tristeza, felicidad-alegría y sorpresa, fue significativamente más alta en los pacientes que en los controles. La intensidad promedio del erotismo también fue mayor en los pacientes que en los controles, aunque la diferencia no es significativa (figuras 6 y 7).

El análisis de los MORs del sueño REM mostró que tanto los pacientes tratados, como los no tratados, presentaron un aumento significativo del número y de la densidad de MORs. El aumento en la densidad de MORs fue significativamente mayor en los pacientes tratados que en los no tratados. Asimismo, se pudo observar que en los pacientes, el aumento de la densidad de MORs sucede en todos los episodios de sueño REM de todas las noches (figura 8).

Discusión

Los resultados de este estudio muestran que la valoración de los sueños reportados por los pacientes epilépticos del lóbulo temporal es diferente a la valoración de los sujetos control. Los pacientes tienen la sensación de que sus sueños son más emocionantes, desagradables, angustiantes y vívidos que los de los sujetos control. Asimismo, los pacientes califican como mayor la intensidad de las emociones de sus sueños que los sujetos control. Estos resultados apoyan la hipótesis de que las estructuras del sistema límbico intervienen en la integración cerebral de los fenómenos emocionales de los sueños.

En los animales experimentales se ha demostrado que la estimulación eléctrica de la amígdala del lóbulo temporal provoca el aumento de los MORs y de los potenciales PGO (8). El hecho de que hayamos encontrado en los pacientes un número elevado de MORs, apoya la idea de que esto se debe al aumento de la excitabilidad de su sistema límbico. Por otra parte, este aumento de los MORs y la elevada intensidad de las emociones en los sueños de los pacientes, confirman que el número de MORs está en relación directa con la intensidad emocional de los sueños, como fue señalado por Dement y Kleitman (12).

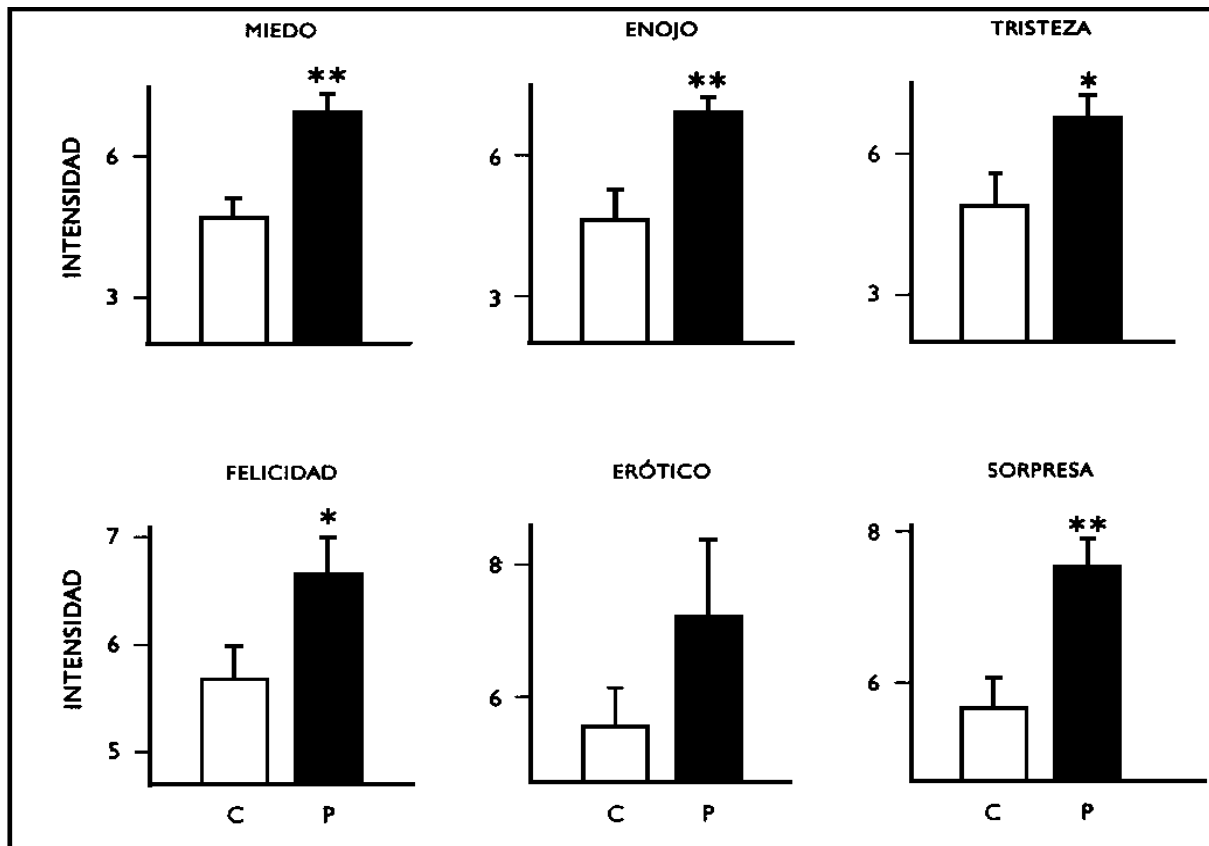


Figura 7. Valores promedio de la intensidad de las emociones en los sueños. Las barras muestran el promedio $\pm$ EE. C. controles (n = 52 reportes); P. pacientes (n = 80 reportes). *p < 0.05. **p < .005.

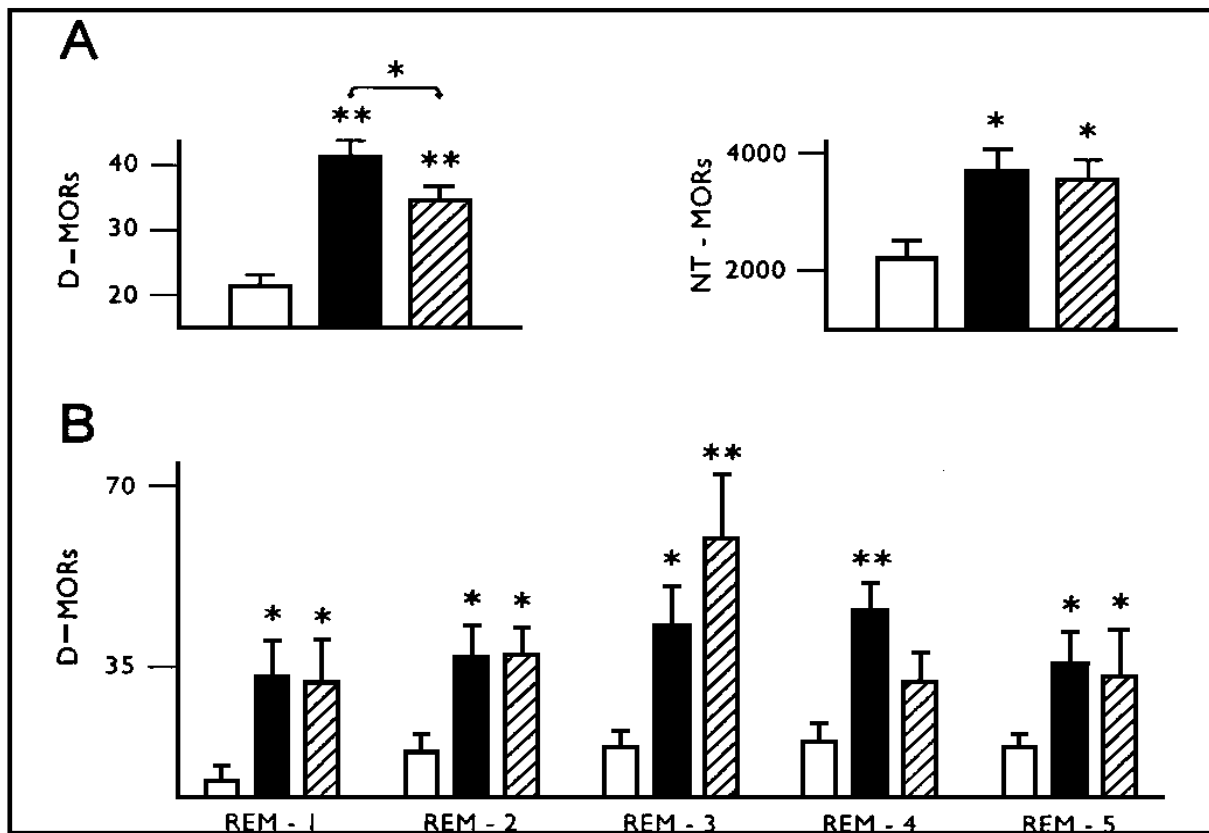


Figura 8. A, densidad (D-MORs) y número total (NT-MORs) de los MORs durante el sueño REM: barras blancas, controles (n = 52 reportes); Barras negras, pacientes tratados (n = 42 reportes); Barras ralladas, pacientes no tratados (n = 38 reportes). *p < 0.05. **p < 0.005. B, densidad de MORs (D-MORs) en los episodios de sueño REM que ocurren durante la noche (REM-1 a REM-5). Las barras muestran el promedio $\pm$ EE.

Los pacientes muestran descargas epilépticas en el lóbulo temporal, en cuyo seno se encuentra el sistema límbico. La generación de emociones más intensas y sostenidas se puede atribuir al mayor nivel de excitabilidad de éste.

Es interesante hacer notar que los estímulos eléctricos aplicados a los pacientes en el lóbulo temporal, producen reacciones emocionales intensas de una sola modalidad (5,14). En los pacientes analizados en este estudio, encontramos que en sus ensoñaciones aparecen uno o dos tipos de emociones diferentes, pero de una intensidad significativamente mayor que en los sujetos control. Por lo tanto, pudiera pensarse que la activación de una zona restringida del sistema límbico, como en el caso de los estímulos eléctricos o en el de una descarga epiléptica focal, pudiera explicar estos hallazgos.

Otro resultado interesante es el hecho de que los pacientes tratados tienen la sensación de haber soña-

do más y tenido ensoñaciones significativamente más vividas que los no tratados y que los controles. Aunque queda por determinarse cuáles son los fármacos que aumentan la sensación de soñar, el método utilizado en este estudio muestra, por primera vez, que esto puede medirse cuantitativamente.

Finalmente, los métodos empleados resultaron útiles para estudiar los sueños, por ser viables y sencillos de aplicar y calificar. Por ello, pueden ser utilizados para analizar los sueños de los pacientes con diferentes patologías neurológicas y mentales.

Agradecimientos

Los autores agradecen las ilustraciones de Raul Cardoso, así como la ayuda técnica prestada por Carlos Camacho e Isidoro Camacho. Este estudio fue parcialmente subvencionado por el proyecto: CONACyT 3564-N9311.

REFERENCIAS

1. AMARAL DG, PRICE JL, PITKANEN A, CARMICHAEL ST: Anatomical organization of the primate amygdaloid complex. En: JP Aggleton (ed). *The Amygdala: Neurobiological Aspects of Emotion, Memory, and Mental Dysfunction*. Wiley-Liss, Inc. Nueva York, 1-66, 1992.
2. BAILEY C, MAUGUIERE F: The duality of the cingulate gyrus in monkey: neuroanatomical study and functional hypothesis. *Brain*. 103:525-554, 1980.
3. BANCAUD J, TALAIRACH J, GEIER S, BONIS A, TRITIER S, MANRIQUE M: Manifestations comportementales induites par la stimulation électrique du gyrus cingulaire antérieur chez l'homme. *Rev Neurol (Paris)*. 132:705-724, 1976.
4. BEAR DM: Hemispheric asymmetries in emotional function: a reflection of lateral specialization in cortical-limbic connection. En: BK Doane, KE Livingston (eds). *The Limbic System. Functional Organization and Clinical Disorders*. Raven Press. Nueva York, 29-41, 1986.
5. BRAZIER MAB: Stimulation of the hippocampus in man using implanted electrodes. En: MAB Brazier (ed). *RNA and Brain Function, Memory and Learning*. University of California Press. Berkeley, 299-310, 1966.
6. BROOKS DC, BIZZI E: Brain stem electrical activity during deep sleep. *Arch Ital Biol*. 101:648-665, 1963.
7. CALVO JM, SIMON-ARCEO K, FERNANDEZ-MAS R: Prolonged enhancement of REM sleep produced by carbachol microinjection into the amygdala. *Neuro Report*. 7:577-580, 1996.
8. CALVO JM, BADILLO S, MORALES-RAMIREZ M, PALACIOS-SALAS P: The role of temporal lobe amygdala in ponto-geniculo-occipital activity and sleep organization in cats. *Brain Res*. 403:22-30, 1987.
9. CALVO JM, FERNANDEZ-GUARDIOLA A: Phasic activity of basolateral amygdala, cingulate gyrus, and hippocampus during REM sleep in the cat. *Sleep*. 7:202-210, 1984.
10. CESPUGLIO R, LAURENT JP, CALVO JM: Organisation anatomique des activités phasiques provoquées par la reserpine au niveau du système oculo-moteur. *Electroenceph Clin Neurophysiol*. 40:12-24, 1976.
11. CESPUGLIO R, LAURENT JP, JOUVET M: Etude des relations entre l'activité ponto-geniculo-occipitale (PGO) et la motricité oculaire chez le chat sous reserpine. *Brain Res*. 83:319-335, 1975.
12. DEMENT WC, KLEITMAN N: The relation of eye movement during sleep to dream activity. *J Exp Psychol*. 53:339-346, 1957.
13. DOANE BK, LIVINGSTON KF: The limbic system. Raven Press, Nueva York, 1986.
14. FERNANDEZ-GUARDIOLA A: Reminiscences elicited by electrical stimulation of the temporal lobe in humans. En: R Druker-Colin, J L McGaugh (eds). *Neurobiology of Sleep and Memory*. Academic Press. Nueva York, 273-280, 1977.
15. HALGREN E, WALTER RD, CHERLOW DG, CRANDALL PH: Mental phenomena evoked by electrical stimulation of the human hippocampal formation and amygdala. *Brain*. 101:83-117, 1978.
16. HOBSON JA: *The Dreaming Brain*. Harper-Collins Pub. Boston, 1988.
17. ISAACSON RL: *The Limbic System*. Plenum Press, Nueva York, 1974.
18. KOTTER R, MEYER N: The limbic system: a review of its empirical foundation. *Behav Brain Res*. 52:105-127, 1992.
19. KUPFERMANN L: Learning. En: ER Kandel, JH Schwartz (eds). *Principles of Neuronal Science*. Elsevier, Nueva York, 805-815, 1985.
20. MCLEAN PD: Psychosomatic disease and the "visceral brain": recent developments behaving on Papez theory of emotion. *Psychosom Med*. 11:338-353, 1940.
21. MERRITT JM, STICKGOLD R, PACE-SCHOTT E, WILLIAMS J, HOBSON JA: Emotion profiles in the dreams of men and women. *Consc Cogn*. 3:46-60, 1994.
22. PAPEZ JW: A proposed mechanism of emotion. *Arch Neurol Psychiatr*. 38:725-743, 1937.
23. PENFIELD WP, JASPER HH: *Epilepsy and the Functional Anatomy of the Human Brain*. Little Brown & Co. Boston, 1954.
24. REAMI DO, SILVA DF, ALBUQUERQUE M, CAMPOS CJR: Dreams and epilepsy. *Epilepsia*. 32:51-53, 1991.
25. RECHTSCHAFFEN A, KALES A: A Manual of Standardized Terminology, Techniques and Scoring System for Sleep Stages of Human Subjects. Brain Information Service/Brain Research Institute. UCLA, 1968.
26. SIMON-ARCEO K, CALVO JM: Aumento a largo plazo del sueño REM y de los potenciales ponto-geniculo-occipitales (PGO) provocado por la activación colinérgica de la amígdala del lóbulo temporal en el gato. *Salud Mental*, (supl) (en prensa), 1997.
27. SQUIRE LR, OJEMANN JG, MIEZIN FM, PETERSEN SE, VIDEEN TO, RAICHLE ME: Activation of the hippocampus in normal humans: a functional anatomical study of memory. *Proc Natl Acad Sci USA*. 89:1837-1841, 1992.
28. WIBLE CG, SHIBER J, ROLTON DS: Hippocampus, fimbria-fornix, amygdala, and memory-object discriminations in rats. *Behav Neurosci*. 106:751-761, 1992.