

# Trastornos emocionales en la epilepsia



Miedo, obsesividad, pérdida de contacto con la realidad, y especialmente depresión por lapsos breves o prolongados, son algunos de los síntomas de enfermos epilépticos, cuyos efectos suelen obstaculizar la integración social del paciente.

**Julieta Ramos-Loyo y Araceli Sanz-Martin**

## INTRODUCCIÓN

La capacidad para reconocer, experimentar y expresar emociones es lo que permite al ser humano establecer vínculos sociales. Se desarrolla a partir de una estrecha interacción entre los mecanismos neurofisiológicos subyacentes y las condiciones sociales. La salud mental, e incluso la física, dependen en forma importante del funcionamiento adecuado y la relación armónica entre ambos factores. La importancia de las emociones en las relaciones y motivaciones sociales se refleja en las dificultades que experimentan los pacientes que por alguna disfunción en los mecanismos neurobiológicos no pueden reconocer, expresar o experimentar las emociones en forma apropiada y congruente con el contexto. Tal es el caso de los pacientes que padecen epilepsia, en particular aquellos cuyo foco de actividad se encuentra en las áreas temporales del cerebro.

En este artículo se abordarán las alteraciones emocionales que experimentan los pacientes epilépticos, tanto en forma más o menos permanente como en respuesta a determinados estí-

mulos ambientales; durante las crisis epilépticas o fuera de ellas. También se discutirá cuáles son las estructuras cerebrales que pueden estar implicadas en dichas alteraciones y qué importancia pueden tener en la calidad de vida de los pacientes, entre otras cosas.

El procesamiento emocional consta de al menos tres subprocesos que incluyen, por una parte, la capacidad para reconocer las expresiones emocionales de otras personas y poder actuar en consecuencia; por otra parte, la experiencia emocional subjetiva que se refiere a lo que uno siente o cree que siente, y finalmente el componente conductual, que tiene que ver con la expresión de la emoción experimentada. Estos tres subprocesos deben funcionar en forma sincronizada e integral para que el ser humano pueda experimentar y expresar sus emociones en forma congruente con el medio ambiente que lo circunda.

## ALTERACIONES EN LA EXPERIENCIA EMOCIONAL

Las alteraciones de los estados emocionales son muy comunes en la epilepsia, especialmente en pacientes cuyo foco epiléptico se encuentra en los lóbulos temporal y frontal. Estos síntomas emocionales y psicopatológicos pueden ser tremendamente incapacitantes, puesto que obstaculizan la integración del paciente en la sociedad.

Los síntomas emocionales de la epilepsia pueden dividirse en aquellos que se presentan durante las crisis (*peri-ictales*) y aquellas alteraciones que se presentan crónicamente, no directamente relacionados con las crisis (*inter-ictales*).

La incidencia de problemas emocionales y psicopatológicos es más alta en los epilépticos que en la población general y que en pacientes con otros desórdenes neurológicos

## SÍNTOMAS PERI-ICTALES

Entre las emociones que se presentan durante las crisis epilépticas, o alrededor de las mismas, se encuentran el miedo, el placer, la depresión y la agresividad; de igual forma pueden observarse conductas estereotipadas asociadas a dichas emociones, como la risa y el llanto. El miedo es el síntoma emocional más frecuente, y puede ir desde sensaciones de angustia hasta el terror, asociándose en ocasiones con sensaciones viscerales, palidez y alucinaciones o recuerdos aterradores. Mucho menos comunes son las sensaciones de júbilo, que a veces aparecen al inicio de las crisis psicomotoras en forma de auras y que pueden acompañarse de hipergrafía, hiperreligiosidad y experiencias de *déjà vu* (la sensación de ya haber visto antes algo que se está observando en un momento dado). Estas crisis ocasionalmente llegan a constituir verdaderos cuadros de manía o hipomanía, siendo más frecuentes cuando el foco epiléptico está en el hemisferio derecho. Además, durante las crisis pueden aparecer cuadros psicóticos, en los que el paciente pierde el contacto con la realidad, o depresión breve o prolongada. Incluso, se ha observado que estos estados depresivos y psicóticos pueden presentarse de manera más o menos permanente, y en ocasiones llevan a los pacientes epilépticos al suicidio.

Aunque es infrecuente, durante las crisis, o inmediatamente después de ellas, puede presentarse conducta violenta además de las risas y llantos mencionados anteriormente, los cuales son inapropiados a la situación social en la que el paciente está inmerso y parecen no tener un precipitante externo.

## SÍNTOMAS INTER-ICTALES

La incidencia de problemas emocionales y psicopatológicos es más alta en los epilépticos que en la población general y que en pacientes con otros desórdenes neurológicos. Se ha sugerido que entre el uno y el cuatro por ciento de los epilépticos pueden presentar algún tipo de trastorno emocional psicopatológico como depresión, ansiedad, manía, impulsividad, personalidad múltiple, estados de posesión, etcétera. De estos trastornos, la depresión es el más común, siendo su incidencia seis veces mayor que en la población general. Alrededor de 75 por ciento de los pacientes epilépticos presentan un estado de ánimo deprimido, mientras que 60 por ciento padecen los síntomas somáticos de la depresión. De hecho, la tasa de suicidio en los pacientes epilépticos es de aproximadamente un cinco por ciento más alta que en la población general,

cifra que asciende hasta un 25 por ciento en los epilépticos del lóbulo temporal.

Además de la depresión, en la epilepsia del lóbulo temporal son frecuentes la ansiedad y los síntomas obsesivos. Los trastornos psicopatológicos parecen ser aún más evidentes en los epilépticos de lóbulo temporal refractarios al tratamiento farmacológico, especialmente en aquellos con foco en el hemisferio derecho. ¿Por qué en el hemisferio derecho? Ha sido ampliamente descrito en la literatura que el cerebro humano muestra una especialización de los hemisferios cerebrales para distintas funciones: mientras que el hemisferio izquierdo se encuentra mayormente involucrado en el procesamiento de información lógico-verbal a través de estrategias analíticas y secuenciales, el hemisferio derecho por su parte, se especializa en procesar información de tipo no verbal (música y sonidos naturales) y visoespacial, a través de estrategias que implican la síntesis de las partes en un todo y el procesamiento en paralelo. Una de las funciones en las que el hemisferio derecho está primordialmente implicado es el procesamiento emocional, lo cual ha sido demostrado tanto en la experimentación con personas sanas como en la descripción de casos clínicos de pacientes con lesiones cerebrales.

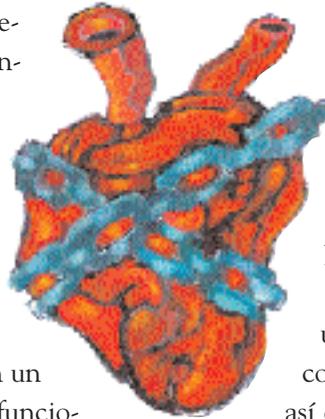
Dada la prevalencia de síntomas emocionales en la epilepsia del lóbulo temporal, se ha propuesto la existencia de una “personalidad inter-ictal”, que se caracteriza porque los pacientes tienden a crear dependencias fácilmente y presentan falta de humor, obsesividad, hiper-emocionalidad, intereses filosóficos o religiosos exagerados, dan demasiada importancia a cosas pequeñas, escriben mucho y muestran un interés pobre o bien excesivo en la sexualidad.

La incidencia de la sintomatología afectiva se ha relacionado con factores como el tipo y frecuencia de las crisis y el tipo de medicamentos antiepilépticos empleados. Por ejemplo, la depresión es más frecuente en los epilépticos con crisis parciales que en aquellos con crisis generalizadas, y su gravedad se incrementa ante una mayor frecuencia de las crisis y un mayor tiempo del padecimiento. El tipo y número de fármacos antiepilépticos consumidos son variables y pueden impactar favorable o desfavorablemente en la severidad de la depresión. Se ha descrito que la depresión inter-ictal es más frecuente en los pacientes a los que se les administran varios tipos de fármacos antiepilépticos (politerapia) y en aquellos tratados con fenobarbital, mien-

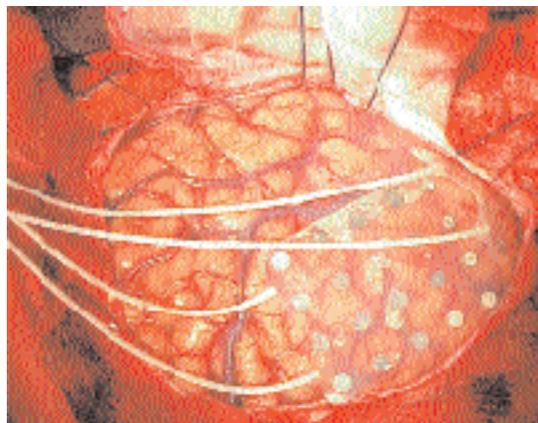
tras que los pacientes que consumen carbamazepina refieren sentirse menos deprimidos, ansiosos y hostiles.

Se ha sugerido que otros factores, como la presencia de eventos estresantes en la vida, el pobre control de las crisis y el hecho de ser mujer pueden relacionarse con una mayor severidad de la depresión en la epilepsia. Asimismo, se ha encontrado que existe una mayor depresión en pacientes que tienen un ajuste emocional, interpersonal y vocacional pobre.

Además de los trastornos en el estado de ánimo, los pacientes que tienen el foco epiléptico en el lóbulo temporal, en particular el del hemisferio derecho, pueden mostrar un deterioro en la capacidad para reconocer la identidad de una persona, así como las expresiones faciales de distintas emociones. De la misma forma, se han descrito dificultades para reconocer el tono emocional con el que se dice una palabra o frase. De acuerdo a resultados de nuestro laboratorio, estas dificultades en el reconocimiento facial y prosódico, en especial del miedo,



Se ha sugerido que otros factores, como la presencia de eventos estresantes en la vida, el pobre control de las crisis y el hecho de ser mujer pueden relacionarse con una mayor severidad de la depresión en la epilepsia



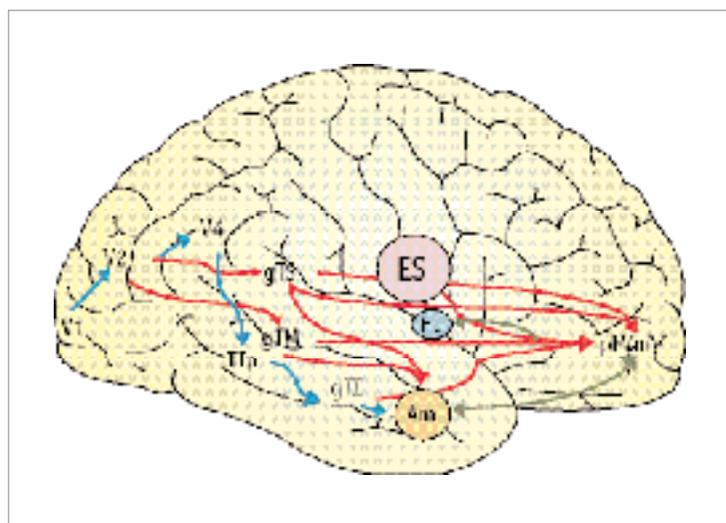
**Figura 1.** Se muestra el cerebro expuesto en el área fronto-temporal derecha, durante la realización de una cirugía para extraer el foco epiléptico. Simultáneamente, se hace el registro de la actividad eléctrica sobre la corteza cerebral para observar los cambios de los patrones paroxísticos a lo largo de la cirugía.

pueden agravarse después de la ablación del lóbulo temporal derecho, incluyendo la amígdala y el hipocampo, a la que son sometidos algunos pacientes que no responden al tratamiento farmacológico (Figura 1). Sin embargo, a causa de este tipo de cirugía, ya sea del hemisferio izquierdo o derecho, en términos generales se observa una disminución de las emociones negativas y de la ansiedad, así como una mejoría en algunos aspectos de la calidad de vida de los pacientes, acompañada de una mejor atención, percepción de la salud, menos problemas de lenguaje y de aislamiento social; menos limitaciones físicas, además de la disminución de las crisis.

### CAUSAS DE LOS SÍNTOMAS EMOCIONALES Y PSICOPATOLÓGICOS EN LA EPILEPSIA: FACTORES BIOLÓGICOS

Gran parte de los síntomas peri-ictales e inter-ictales observados en la epilepsia temporal pudieran deberse a la alteración funcional de los lóbulos temporales, las estructuras límbicas mesiales y de la corteza prefrontal (Figuras 2 y 3). Los pacientes cuyo foco se localiza primariamente en el lóbulo temporal presentan una disminución en el metabolismo del lóbulo temporal y de regiones adyacentes del mismo hemisferio. Esta baja metabólica podría relacionarse con alteraciones en procesos cognitivos que se observan con frecuencia en estos pacientes.

Existen dos estructuras límbicas cuya participación en el origen y sintomatología de la epilepsia del lóbulo temporal merecen especial atención: el hipocampo y la amígdala. Con relación al primero, se ha encontrado que muchos pacientes con epilepsia de lóbulo temporal tienen disfunción en el hipocampo, que podría relacionarse con la amnesia o pérdida de la memoria que sigue a las crisis (Figura 4). Por su parte, la amígdala juega un papel fundamental en la patogénesis de la epilepsia del lóbulo temporal. Muchos de los síntomas autonómicos, afectivos, perceptuales y amnésicos de esta enfermedad pueden ser provocados por la estimulación de la amígdala. Asimismo, es muy común encontrar lesiones uni o bilaterales en la amígdala de los pacientes epilépticos. Dichas anomalías pueden presentarse

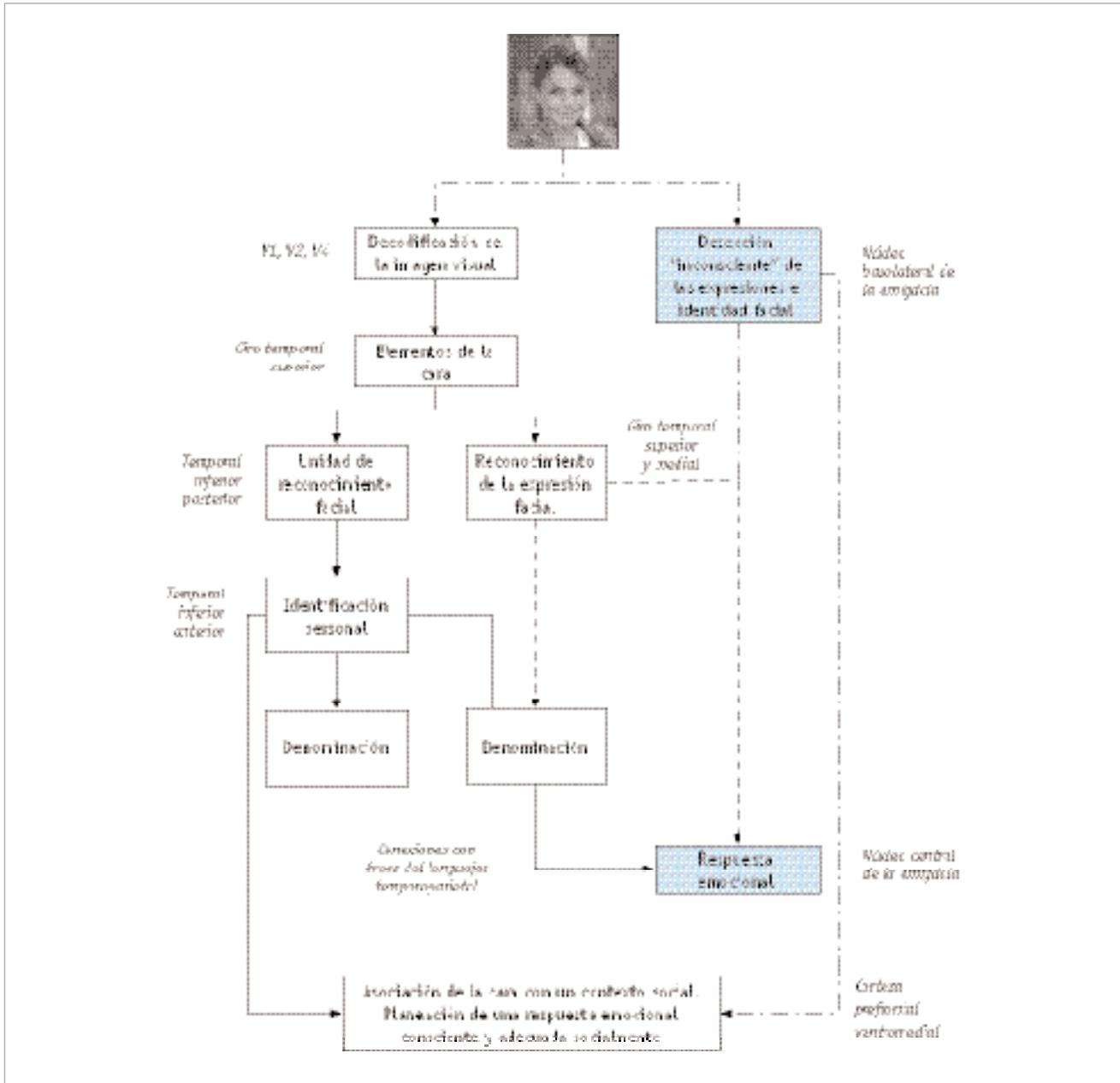


**Figura 2.** Estructuras y conexiones que intervienen en el reconocimiento e interpretación de la identidad y de las emociones. Se presenta la ubicación de la amígdala (Am), el estriado (Es), y el hipotálamo (Ht), aunque dado que son estructuras internas del cerebro, no se observan en esta vista del cerebro. gTI, giro temporal inferior; gTS, giro temporal superior; pFVm, prefrontal ventromedial; Tip, temporal inferior posterior; V1, V2, V4, áreas visuales. Las flechas azules indican la vía del reconocimiento de la identidad facial, las flechas rojas la del reconocimiento de las expresiones faciales y las flechas grises las rutas que involucran ambos tipos de reconocimiento.

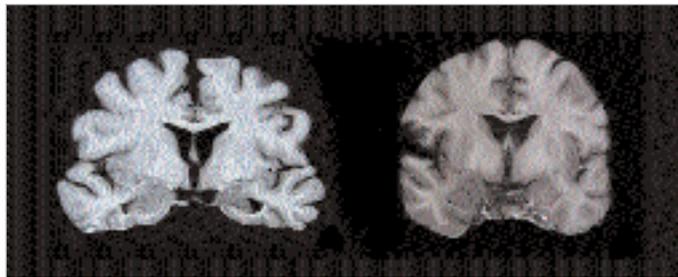
tanto en niños como en adultos, y son más notorias en los epilépticos del lóbulo temporal, especialmente en los que son refractarios al tratamiento farmacológico. Al igual que en el caso del hipocampo, hay una relación entre el tiempo que se ha presentado la enfermedad y el grado de lesión en la amígdala, aunque existen otros factores que pueden favorecer el deterioro,

como el *status epilepticus*, la encefalitis y las crisis febriles prolongadas.

De la misma forma, se ha encontrado una relación entre la magnitud de las lesiones en la amígdala y la sintomatología de la epilepsia. Así, por ejemplo, se ha visto que las amígdalas



**Figura 3.** Modelo del procesamiento de la identidad y las emociones faciales. Las flechas continuas indican la vía del reconocimiento de la identidad facial; las flechas punteadas, la del reconocimiento de emociones faciales, y las flechas compuestas de puntos y líneas, las rutas que involucran ambos tipos de procesos.



**Figura 4.** Disfunción en el hipocampo. En A se muestra la imagen de resonancia magnética de una paciente epiléptica con una reducción del volumen del tejido cerebral, particularmente del complejo amígdalo-hipocampo izquierdo (esclerosis mesial), mientras que en B se muestra la imagen de un paciente epiléptico con un volumen cerebral conservado.

de los epilépticos del lóbulo temporal que padecen ataques de miedo en sus crisis tienen un menor volumen, en comparación con pacientes sin ese síntoma. Igualmente, estos pacientes pueden experimentar ataques explosivos de agresividad.

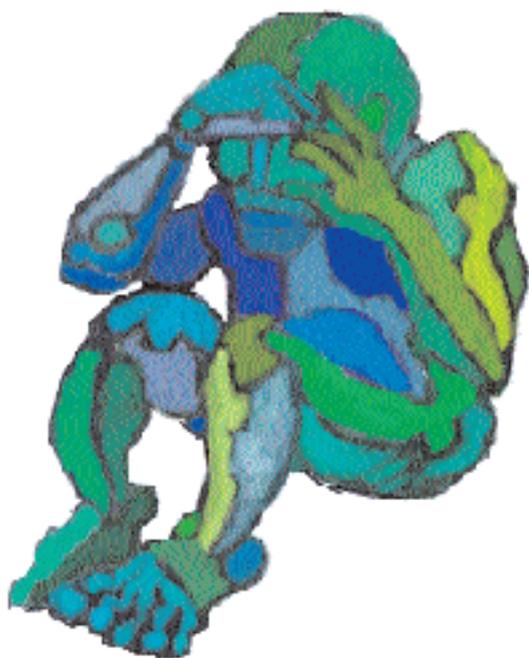
Por otra parte, los síntomas psicopatológicos asociados con la epilepsia son a menudo semejantes a los de la esquizofrenia, la depresión o los trastornos de ansiedad, patologías en las que se presentan también alteraciones anatómicas en el sistema límbico.

Otra área cerebral vinculada con las alteraciones afectivas y psicopatológicas de la epilepsia del lóbulo temporal es la corteza prefrontal. Dicha área

juega también un papel preponderante en desórdenes psicopatológicos como la depresión, el trastorno obsesivo-compulsivo y la esquizofrenia, cuyos síntomas son muy similares a los observados en la epilepsia de lóbulo temporal. Por ejemplo, se ha encontrado que los pacientes con trastornos obsesivo-compulsivos presentan un incremento en la actividad metabólica de la corteza prefrontal y el núcleo caudado, y que los pacientes con depresión severa muestran un desbalance funcional entre la amígdala y la corteza prefrontal que se normaliza tras la administración de un tratamiento farmacológico adecuado. Así, mientras que la actividad metabólica de la amígdala se incrementa, la actividad prefrontal decrece. Existe una estrecha relación anatómico-funcional entre la amígdala, otras áreas del lóbulo temporal y la corteza prefrontal, que se encuentra alterada en enfermedades como la epilepsia.

Al igual que en los trastornos psicopatológicos, existe una alteración funcional de la corteza prefrontal en la epilepsia del lóbulo temporal, especialmente cuando se acompaña de síntomas afectivos. Se ha observado, a través de la tomografía por emisión de positrones, que los epilépticos del lóbulo temporal deprimidos presentan un menor metabolismo prefrontal en ambos hemisferios, en comparación con epilépticos no deprimidos y controles sanos.

En concordancia con las alteraciones metabólicas en las áreas prefrontales, se ha encontrado en los pacientes epilépticos un deterioro de las funciones ejecutivas, las cuales dependen de un adecuado desarrollo y funcionamiento de las áreas prefrontales. Estas funciones ejecutivas implican aspectos como la flexibilidad del pensamiento, el control de impulsos, la síntesis de información en el tiempo y el espacio, la capacidad para planear y regular la actividad dirigida a una meta, la pro-



ducción divergente de ideas y alternativas, y la toma de decisiones considerando las opciones vigentes y las consecuencias de las propias elecciones. A este respecto, se ha reportado una peor ejecución y un mayor número de respuestas perseverativas en pruebas que evalúan funciones ejecutivas (por ejemplo, la prueba de ordenamiento de cartas de Wisconsin). El incremento en el número de respuestas perseverativas indica que los pacientes continúan dando la misma respuesta, a pesar de que se les señala como incorrecta; es decir, tienen dificultad para cambiar de estrategia de procesamiento aun cuando ya no es adaptativa y saben que es equivocada. También se ha observado que en los epilépticos del lóbulo temporal izquierdo existe una correlación significativa entre el número de respuestas perseverativas y la severidad de la depresión, lo que es congruente con datos en la literatura psiquiátrica que sugieren que hay una relación entre la depresión y la disfunción frontal izquierda.

En conclusión, existe evidencia de que cuando la epilepsia del lóbulo temporal está acompañada de síntomas psicopatológicos, hay una alteración del funcionamiento de la corteza prefrontal, situación que también se presenta en la esquizofrenia y la depresión. Esta alteración funcional de la corteza prefrontal podría ser una de las causas preponderantes de los síntomas afectivos y psicopatológicos inter-ictales de este tipo de epilepsia, así como de los rasgos de personalidad que son típicos de esta enfermedad neurológica. Por su parte, los síntomas afectivos peri-ictales, especialmente los relacionados con la activación autonómica o con respuestas emocionales aisladas, parecen depender en mayor medida de la activación amigdalina.

#### EFFECTOS DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LOS ESTADOS DE ÁNIMO DE LOS PACIENTES EPILÉPTICOS

En algunas ocasiones, después de la supresión farmacológica o quirúrgica de las crisis puede sobrevenir depresión. Este efecto podría depender, aunque en sentido inverso, de los mecanismos responsables que hacen de la terapia electroconvulsiva una herramienta útil en el tratamiento de este trastorno afectivo. Se ha determinado que parte del efecto terapéutico de la terapia electroconvulsiva es resultado de la elevación de los niveles de opioides, los cuales mejoran el estado de ánimo. Durante las crisis epilépticas se liberan opioides

endógenos, lo que podría conducir a una dependencia fisiológica de los pacientes hacia esa secreción masiva intermitente de opioides. Esta dependencia podría originar depresión inter-ictal en los pacientes cuando se suprimen las crisis, y por ende la liberación excesiva de opioides.

Muchos de los fármacos utilizados en el tratamiento de la epilepsia pueden afectar directa o indirectamente al comportamiento. Este efecto depende de factores como la dosis, el periodo de tratamiento y el uso de tratamientos múltiples (politerapia), así como de la presencia de daño cerebral comprobado, mala nutrición y enfermedades concomitantes. Los fármacos antiepilépticos pueden tener efectos sistémicos indeseables que inciden en el funcionamiento



cerebral, y por lo tanto en el comportamiento. Entre estos efectos se encuentran la anemia, el desbalance de electrolitos, la toxicidad en el hígado, la afectación de monoaminas y neuropéptidos, las alteraciones neuroendocrinas, la disminución en el nivel de glucosa, los disturbios en el sistema inmunitario, etcétera. Además, algunos fármacos pueden tener efectos indeseables en la apariencia de los pacientes, que inciden en la autoestima; otros, como las benzodiazepinas, provocan una deficiencia en la calidad del sueño que a la larga pueden propiciar disturbios en la personalidad y síntomas afectivos.

En pacientes que cesan el consumo de fármacos como la carbamacepina, el valproato o la fenitoina, se observa un incremento significativo de las crisis y el desarrollo de psicopatología de intensidad moderada a severa. Poste-

riormente, al volver a administrar el tratamiento farmacológico a los pacientes, disminuye dicha sintomatología. Los síntomas más comunes son ansiedad y depresión, que se relacionan levemente con el incremento de las crisis parciales. Algunos pacientes también pueden desarrollar psicosis, hipomanía y una mezcla de estados afectivos.

#### FACTORES SOCIALES IMPLICADOS EN LA SINTOMATOLOGÍA EMOCIONAL

Si bien hay diversos factores biológicos que pueden dar lugar a la sintomatología emocional en la epilepsia, también existen diversas variables psicosociales que participan en la generación y mantenimiento de los trastornos afectivos inter-ictales. Muchos autores han señalado que el estigma y el prejuicio social hacia los epilépticos son contribuyentes esenciales de la depresión. Muchos de los pacientes con epilepsia refieren haber tenido que abandonar la escuela prematuramente y haber perdido el apoyo de sus amigos y parejas, lo que se agrava por el pobre control de las crisis como consecuencia de la administración irregular de fármacos antiepilépticos.

Situaciones sociales como la ignorancia acerca de la epilepsia propician que las posibilidades laborales estén restringidas para los pacientes. Las relaciones interpersonales también se complican, debido a los trastornos emocionales y de las funciones ejecutivas que ya se mencionaron, lo que complica la adaptación de los pacientes en su vida cotidiana.

#### IMPORTANCIA DEL RECONOCIMIENTO EMOCIONAL PARA LA ADAPTACIÓN SOCIAL

Como se ha descrito, los pacientes epilépticos, en particular los del lóbulo temporal, presentan muchos problemas para integrarse a su ambiente social. Esto es debido primeramente a las alteraciones en el estado de ánimo, como la tendencia a la depresión, la agresión o la ansiedad, lo que dificulta sus relaciones interpersonales. Por otra parte, la incapacidad para comprender adecuadamente la expresión emocional de otras personas les impide comprender con claridad las intenciones y necesidades de los demás, llevando al paciente a responder en forma inadecuada en la interacción.

Otro aspecto fundamental en relación con la conducta socioemocional del paciente epiléptico tiene que ver con disfunciones en la capacidad para evaluar adecuadamente el significado emocional de un estímulo dentro de un contexto, el ser



capaz de ver el punto de vista de otra persona y ponerse en su lugar (empatía). Estas dificultades llevan a los pacientes a hacer juicios inadecuados de las situaciones, especialmente en aquellas en las que las reglas no son explícitas, así como a errores a la hora de tomar decisiones. Estos errores en la toma de decisiones les impiden hacer una planeación de su vida, en particular a largo plazo, lo cual, aunado a la dificultad para autorregular sus emociones —que pueden ser exageradas e inadecuadas al contexto—, lleva a los pacientes a aislarse y a ser socialmente apáticos.

Un estado emocional negativo, así como un inadecuado control emocional, repercuten además en el fracaso académico. Por ello, en muchos casos los pacientes epilépticos, dependiendo de la gravedad de su padecimiento, pueden presentar también problemas académicos y ocupacionales.

Es frecuente observar cómo los pacientes epilépticos sufren no sólo los síntomas propios de la enfermedad, en particular las crisis epilépticas, sino una discriminación social, en parte debido a los síntomas emocionales que se han descrito. Por ello, es indispensable que reciban apoyo psicológico o psiquiátrico, y no sólo de tipo neurológico, que les ayude a lograr una integración a su ambiente social a través de la implementación de estrategias alternativas que les permitan compensar sus deficiencias cognitivas, emocionales y sociales. Asimismo, la terapia debe orientarse hacia la familia, para ayudarles a entender la enfermedad y la forma en que pueden ayudar a su paciente.

En conclusión, la epilepsia del lóbulo temporal se acompaña de una gran variedad de síntomas emocionales, tanto durante las crisis como entre las mismas. Los síntomas ictales pueden ir desde sensaciones o respuestas autonómicas emocionales, hasta verdaderos cuadros psicopatológicos transitorios. Estos pacientes pueden padecer de manera permanente cambios en la personalidad y alteraciones psicopatológicas, siendo las más frecuentes la depresión, la ansiedad y los trastornos obsesivo-compulsivos. Los síntomas emocionales y psicopatológicos en la epilepsia del lóbulo temporal se relacionan con factores como el hemisferio donde está el foco epiléptico, el tipo y frecuencia de las crisis, y el tipo de medicamentos antiepilépticos empleados. Dichos síntomas se encuentran asociados a alteraciones anatómicas o funcionales del lóbulo temporal, la amígdala, el hipocampo y la corteza prefrontal.

Es importante conocer y atender las alteraciones emocionales que se presentan en los pacientes que sufren epilepsia, ya que es la cualidad de las emociones lo que, en gran medida, da un sentido de bienestar y color a la vida.

## Bibliografía

- Cendes, F., F. Anderman, P. Gloor, A. Gambardella, I. Lopes-Cendes, G. Watson, A. Evans, S. Carpenter, y A. Olivier (1994), "Relationship between atrophy of the amygdala and ictal fear in temporal lobe epilepsy", *Brain*, 117: 739-746.
- Dodrill, C. B. y L. W. Batzel (1986), "Interictal behavioral features of patients with epilepsy", *Epilepsia*, 27 (Suppl 2): S64-76.
- Hermann, B. P., M. Seidenberg, A. R. Haltiner Wyler (1991), "Mood state in unilateral temporal lobe epilepsy", *Biological psychiatry*, 30 (12): 1205-1218.
- Matthews, W. S. y G. Barabas (1981), "Suicide and epilepsy: a review of the literature", *Psychosomatics*, 22 (6): 515-24.
- Standage, K. F. y C. W. Fenton (1975), "Psychiatric symptom profiles of patients with epilepsy: a controlled investigation", *Psychol. Med.*, 5 (2): 152-60.

---

**Julietta Ramos-Loyo** realizó estudios de psicología en la Universidad Anáhuac, la maestría en psicobiología y el doctorado en psicología general experimental en la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde inició su trabajo de investigación. Actualmente, labora en el Instituto de Neurociencias de la Universidad de Guadalajara. Algunas de las líneas de investigación que ha abordado son los trastornos cognitivos, emocionales y electrofisiológicos de la esquizofrenia y de la epilepsia, las diferencias sexuales en el cerebro y la conducta, y los efectos de la música en el funcionamiento cerebral.  
jramos@cencar.udg.mx

**Araceli Sanz-Martin** estudió la licenciatura en psicología en la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza (UNAM); posteriormente estudió la maestría y el doctorado en ciencias del comportamiento, opción neurociencias, en el Instituto de Neurociencias de la Universidad de Guadalajara. Es profesora en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente. Su tesis doctoral tuvo como tema el efecto diferencial de la lobectomía temporal izquierda y derecha sobre el reconocimiento y la experiencia emocional en pacientes con epilepsia.  
aracelisanz@yahoo.com