



- ◆ Trabajo realizado por la Biblioteca Digital de la Universidad CEU-San Pablo
- ◆ Me comprometo a utilizar esta copia privada sin finalidad lucrativa, para fines de investigación y docencia, de acuerdo con el art. 37 de la M.T.R.L.P.I. (Modificación del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual del 7 julio del 2006)

J. Cabanyes¹
M. García de León²
C. Ávila²
A. Polaino-Lorente²

Hiperactividad infantil y depresión: evaluación mediante cartografía cerebral

- 1 Unidad de Neurología y Psicofisiología.
Residencia Nuestra Señora de la Paz.
Hermanos de San Juan de Dios. Madrid.
- 2 Cátedra de Psicopatología.
Facultad de Ciencias de la Educación.
Universidad Complutense. Madrid.

Correspondencia

Javier Cabanyes.
Unidad de Neurología y Psicofisiología.
Residencia Ntra. Sra. de la Paz.
C/ López de Hoyo 259. 28043 Madrid

Brain cartography: assessment of child's hiperactivity and depression

RESUMEN

La hiperactividad infantil (trastorno por déficit de atención con hiperactividad) es un trastorno frecuente en la infancia. Sus repercusiones en los diferentes planos de la actividad del niño son muy importantes. La presencia de síntomas depresivos en estos niños plantea problemas diagnósticos y de manejo, siendo muy conveniente el poder diagnosticarlos precozmente. Se presentan los resultados de un estudio preliminar, mediante cartografía cerebral, en cinco niños (edad media ocho años) diagnosticados de TDAH con sintomatología depresiva, comparados con un grupo control normal (n= 27) y otro de niños con TDAH sin síntomas depresivos (n= 31). Los mapas de actividad eléctrica cerebral, obtenidos en cuatro situaciones psicofísicas distintas, mostraron un patrón cartográfico diferente en los niños con TDAH y sintomatología depresiva, al ser comparados con los otros dos grupos. Estos hallazgos sugieren el interés de la cartografía cerebral en este tipo de patologías.

PALABRAS CLAVE

Hiperactividad infantil; Trastorno por déficit de atención; Depresión infantil; Cartografía cerebral.

ABSTRACT

Child hiperactivity (Attention Deficit Disorder with hiperactivity) is a common disorder in childhood. Its effects on different levels of activity of the child are very important. The presence of depressive symptoms creates a lot of problems in diagnosis and handling, so that it is very useful to be able to diagnose them early. These are the results of a preliminary study that has used brain cartography on five children (average age: 8 years) diagnosed to suffer from TDAH with depressive symptomatology. This group has been compared to a normal control group (n=27) and to a sample of 31 children with TDAH but without depressive symptoms (n=31). The maps of brain electrical activity (obtained in four different psychophysical situations), showed a different cartographical pattern when comparaly children with TDAH and depressive symptomatology in front of the other two groups. These results remark the interest of brain cartography in this kind of pathologies.

KEY WORDS

Child's hiperactivity; Attention deficit disorder (ADD); Child's depression; Brain cartography.

INTRODUCCIÓN

El trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) representa una entidad nosológica aún no plenamente definida. Los criterios diagnósticos establecidos en la revisión del DSM-III (APA, 1987) poseen un carácter unidimensional y señalan que la sintomatología esencial del trastorno consiste en falta de atención, impulsividad y exceso de actividad motora. Por otra parte, se indica que la presencia de un trastorno del estado de ánimo puede remedar el cuadro de hiperactividad motora y falta de atención característicos del TDAH. Sin embargo, algunos autores señalan que las dificultades cognitivas que acompañan al TDAH y los frecuentes problemas en la interacción familiar y escolar, inciden negativamente sobre el estado de ánimo de estos niños, motivando la aparición de sintomatología depresiva (Borden y cols., 1987).

Por otro lado, al estudiar más detenidamente la sintomatología presente en niños con trastorno depresivo mayor, se observa que no aparecen las características propias del TDAH, aunque sí pueden presentar conductas de oposición. Por el contrario, los niños con TDAH pueden llegar a sufrir distimias (Jensen y cols., 1988). En este mismo sentido, se ha señalado que no todos los niños con TDAH presentan síntomas depresivos (Brown y cols., 1988).

En un trabajo anterior (Cabanyes y cols., 1990) se encontraron diferencias en la actividad eléctrica cerebral, entre los niños con TDAH y los controles normales, durante la realización de algunas tareas pero no en la situación basal de reposo psicofísico con los ojos cerrados. El presente trabajo pretende hacer un estudio preliminar de las posibles diferencias en la actividad eléctrica cerebral de los niños con TDAH y aquellos que tienen asociada sintomatología depresiva.

METODOLOGÍA

Sujetos

Se partió de una población escolar de 1.250 niños, con edades comprendidas entre los siete y los nueve años, y un nivel académico situado entre 2º y 4º de EGB. Dicha población procedía de varios colegios de enseñanza general básica del área urbana de Madrid que aceptaron participar en el estudio. De esta población se

extrajo la muestra de niños con TDAH. Para ello, los profesores de estos niños elaboraron una lista de los alumnos que presentaban problemas de conducta y/o aprendizaje, excluyendo los claramente disléxicos. A estos niños, los propios profesores -tras una explicación y entrenamiento previo- aplicaron los criterios establecidos por el DSM-III-R (APA, 1987) para el trastorno por déficit de atención con hiperactividad, el inventario de problemas de conducta de Quay y Peterson (1983) y el cuestionario de conducta en la escuela de Conners (1973). Se constituyó una muestra inicial de 51 niños y los padres de éstos cumplieron para sus hijos los criterios del DSM-III-R, el inventario de problemas de conducta de Quay y Peterson, el cuestionario de conducta infantil para padres de Conners (1973) y la evaluación de los síntomas infantiles de Taylor (1988), y se exigieron los mismos criterios.

Se establecieron como motivos de exclusión los siguientes aspectos:

- Estar en tratamiento neuropsicofarmacológico o haberlo estado en los últimos seis meses.
- Seguir tratamiento psicopedagógico de algún tipo.
- Mostrar signos de enfermedad neurológica o electroencefalográfica, en reposo, de disfunción cerebral.
- Poseer un CI inferior a 85.
- Presentar rasgos de ansiedad.
- Sufrir algún otro trastorno somático o psicopatológico.

Para la exclusión de estos aspectos, todos los niños fueron sometidos a una entrevista y exploración neurológica general, se les realizó un EEG basal y se les pasó el WISC (1982), el cuestionario de ansiedad infantil de Spielberger (1970) y el cuestionario de autoestima de Rosenberg (1982).

Para la evaluación de la sintomatología depresiva se completaron los datos de la entrevista con el inventario de depresión infantil (CDI) de Kovacs (1988). La totalidad de la muestra fue evaluada mediante el test de ejecución continua auditivo y visual y mediante el test de clasificación rápida (Garner, 1970). La dominancia cerebral fue estudiada mediante una adaptación del test de Edimburgo.

Finalmente, se establecieron dos grupos de estudio sobre la muestra de niños que cumplían los criterios exigidos para el diagnóstico de TDAH. Un primer grupo formado por 31 niños (17 varones y 14 hembras) con TDAH sin otra sintomatología. Y un segundo grupo constituido por cinco niños (tres hembras y dos varo-

nes) con TDAH con sintomatología depresiva asociada (CDI > 19). El primer grupo tenía una edad media de ocho años y diez meses y todos eran diestros menos dos zurdos. El grupo con sintomatología depresiva tenía una edad media de nueve años y cinco meses y la totalidad eran diestros.

Equipos

Se utilizó para el estudio un EEG polígrafo Van Gogh 50.000, conectado a un equipo Brain Mapping Biologic que elabora mapas cerebrales desde señales electroencefalográficas procedentes de 20 electrodos, situados según el sistema 10-20 internacional, con referencial medio.

Se disponía de un sistema de vídeo intercalado entre ambos equipos, que permitía almacenar la señal de EEG de forma estable, visualizarla y seleccionar el trazado más representativo y libre de artefactos para su análisis posterior.

El equipo de cartografía cerebral trabajó con una constante de tiempo de 0,3 segundos, un paso de filtro alto a 35 Hz y una impedancia de los electrodos inferior a 5 Kohm.

El software del equipo de cartografía cerebral posee un potente paquete estadístico que permite elaborar mapas medios y de desviación típica de cada grupo. Para el análisis estadístico intergrupos de empleó el programa SPSS/PC+

Procedimientos

La señal electroencefalográfica de cada niño era grabada en vídeo a lo largo de todo el registro. La obtención de esta señal se realizó en cuatro situaciones psicofísicas diferentes: 1) ojos cerrados, 2) ojos abiertos, 3) memorización verbal y 4) memorización visual. En cada situación, el registro se llevó a cabo en períodos de 60 a 90 segundos. Antes de proceder al registro, con los electrodos ya colocados, se dejaba pasar dos minutos de adaptación y relajación. En la situación 1, el niño debía permanecer tranquilo, relajado, con los ojos cerrados y la luz apagada. En 2, el niño abría los ojos, y con la luz encendida, miraba fijo a un punto. Para la memorización verbal⁽³⁾, se pedía al niño que escuchara con atención un cuento de ocho proposiciones, señalándole que luego debería repetirlo lo mejor posible. Las proposiciones eran leídas cada 30 segundos y, una vez

finalizado el cuento, se indicaba al niño que permaneciera relajado, con los ojos cerrados y memorizando el cuento. Con las luces apagadas se iniciaba el registro. Al terminar el tiempo marcado de registro, el niño narraba lo que recordaba del cuento, puntuando con 1 cada proposición correcta y con 2 si se mencionaban las palabras clave de las proposiciones que las llevaban. En la situación 4 se procedía de forma análoga a la anterior, presentando al niño una figura geométrica compleja durante un minuto e indicándole que luego tendría que dibujarla lo más parecida posible. Pasado el tiempo de atención visual, permanecía con los ojos cerrados y la luz apagada memorizando el dibujo, mientras se realizaba el registro. Una vez terminado, debía dibujar lo que recordaba de la figura geométrica. Cada figura simple reconocible y bien colocada suponía dos puntos, y uno si no estaba bien situada.

En todo momento se disponía de información visual del trazado EEG, tanto en pantalla como en papel. A lo largo de todo el registro se mantuvo un ambiente de semiaislamiento.

Con posterioridad, cada registro fue visualizado en la pantalla del equipo de cartografía cerebral y se seleccionaron los trazados de cada situación más nítidos, con menos artefactos y más precoces. Se eligieron las señales más tempranas para intentar homogeneizar más la muestra y asegurar, en lo posible, que en ese momento estaba realizando las operaciones de memorización. Sobre estas señales seleccionadas, se hizo el análisis cartográfico en períodos de cuatro segundos. De esta forma, se obtuvieron mapas cerebrales para cada sujeto y en cada situación psicofísica. Con ellos se formaron los dos grupos de estudio (TDAH con y sin depresión) y, mediante el programa estadístico del equipo, se crearon mapas de medias y de desviación típica, de cada grupo y en cada situación.

Sobre los mapas de medias y desviaciones típicas de cada grupo se realizó el análisis estadístico. Para ello se elaboraron los mapas sumariales de cada situación para cada grupo, lo que permitió obtener las variaciones de la distribución de la potencia, según el rango de frecuencias. Se seleccionaron cuatro rangos de frecuencia de acuerdo con la distribución clásica de las frecuencias y de la edad media de la muestra estudiada. Así, se estableció la banda theta entre los 2 y los 7,5 Hz, la banda alfa entre los 8 y los 12 Hz, la banda beta-1 entre los 12,5 y los 20 Hz y la banda beta-2 entre los 20,5 y los 30 Hz. Se prescindió de las frecuencias más lentas para evitar artefactos oculares.

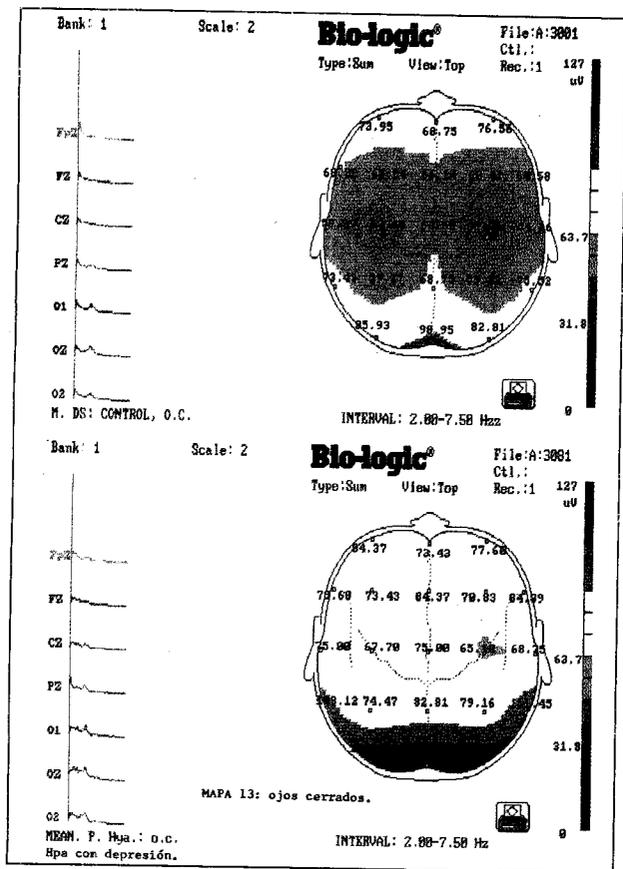


Figura 1.

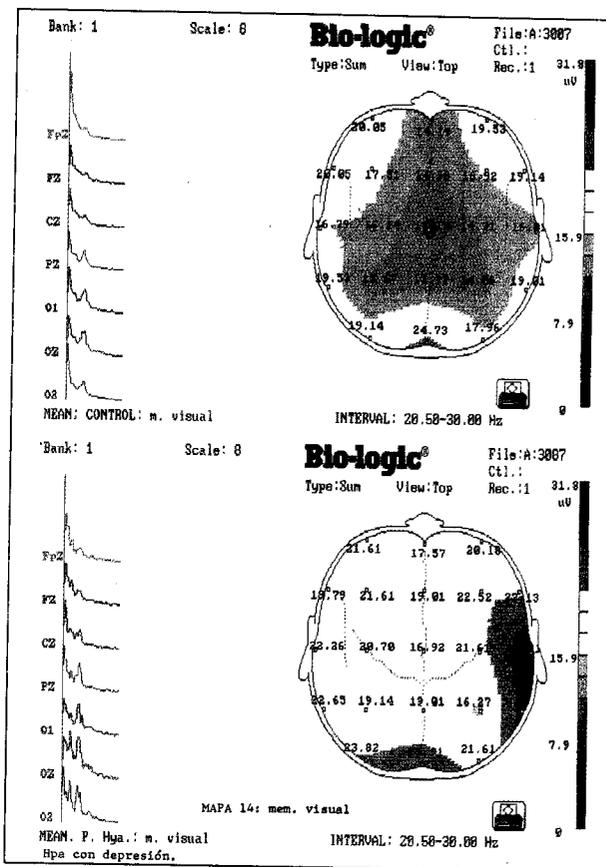


Figura 2.

En cada banda de frecuencias se obtuvieron los valores numéricos de media y desviación típica de cada uno de los electrodos de registro. De esta forma, se crearon mapas medios y de desviación típica de cada uno de los cuatro rangos de frecuencia útil establecidos, para las cuatro situaciones psicofísicas estudiadas. Se realizó un análisis estadístico punto a punto, sobre las 21 variables básicas de cada mapa entre los dos grupos de estudio, y se definió la significación de las diferencias estadísticas.

RESULTADOS

En la situación de ojos cerrados se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ($F = 4,1903$; $p = 0,019$) en Oz en la banda theta (Fig. 1). En este punto el

grupo con sintomatología depresiva mostró una potencia media de 185,41 mV frente a los 105,20 mV del grupo sin depresión. El resto de los valores obtenidos con los ojos cerrados, y para las diferentes bandas de frecuencia, no señalaron diferencias significativas entre los grupos.

El registro con los ojos abiertos y durante la situación de memorización verbal no mostraron diferencias significativas entre los dos grupos en ninguno de los puntos estudiados ni en ninguna de las bandas analizadas.

Durante la memorización visual en Oz, para la banda theta, se obtuvieron valores de potencia significativamente diferentes ($p < 0,05$) entre los de sintomatología depresiva ($x = 139,58$ mV) y el grupo control ($x = 88,02$ mV). Por otra parte, en esta misma situación, el análisis de la banda beta-2, señala diferencias con respecto a los valores registrados en T4 y T6 (Fig. 2). El grupo con

- 20 síntomas depresivos obtuvo en T4 16,27 mV (Sx= 10,41) y en T6 33 mV (Sx= 23,43). El grupo sin síntomas depresivos tenían valores de potencia en T4 de 12,76 mV (Sx= 8,33) y en T6 de 18,75 mV (Sx= 9,89). El valor de la F para T4 y T6 fue, respectivamente, de 3,2118 ($p=0,047$) y de 3,4111 ($p=0,039$). El resto de los datos recogidos no señalaron diferencias significativas entre los dos grupos.

DISCUSIÓN

Los datos obtenidos en este estudio preliminar señalan diferencias significativas, en el patrón de actividad cerebral, entre los niños con TDAH con sintomatología depresiva y aquellos diagnosticados también de TDAH pero en los que no se evidenciaron síntomas depresivos. Por otra parte, las diferencias encontradas corresponden a situaciones psicofísicas concretas -vigilia con los ojos cerrados y memorización visual-, lo que sugiere la existencia de un trastorno en los mecanismos de activación cerebral para tareas o situaciones estímulares específicas. En este sentido, se ha señalado que existen diferentes niveles de activación cerebral en función de los mecanismos de exploración puestos en marcha (Gianitrapani, 1971).

La situación de ojos cerrados es considerada como basal: en ella no se exige una actividad cognitiva concreta y no se presentan estímulos significativos. Por el contrario, la situación de ojos abiertos supone un cierto grado de atención al solicitar que mantenga la mirada en un punto. Los resultados obtenidos sugieren que los niños con TDAH y sintomatología depresiva poseen un nivel basal de activación cerebral más bajo que el de los niños con TDAH sin síntomas depresivos. Al mismo tiempo, la puesta en juego de mecanismos básicos de atención, durante la situación de ojos abiertos, normaliza el nivel de activación de los niños con TDAH y síntomas depresivos, haciéndolo equivalente al del otro grupo. Estos datos se complementan con los obtenidos entre niños con TDAH sin síntomas depresivos y niños control sanos (Cabanyes y cols., 1990) donde no existían

diferencias entre los dos grupos, en el análisis global de las bandas de frecuencia, en las situaciones descritas. Por otra parte, la falta de estabilidad de la actividad lenta occipital a lo largo de las diferentes situaciones estudiadas, inclina a pensar que no se trata de la expresión de un fondo electrogénico inmaduro.

Durante la memorización visual el grupo con síntomas depresivos mostró un patrón neurofisiológico significativamente distinto del de los niños con TDAH sin sintomatología depresiva. El sentido de estas diferencias no es fácil de determinar. El aumento de la potencia en banda lenta, con localización occipital, en los que presentaban síntomas depresivos, parece indicar un nivel de activación cerebral más bajo que en el otro grupo, en concordancia con lo obtenido en la situación basal. Por otra parte, la presencia, en el mismo grupo, de valores altos de potencia en la región temporal derecha, en la banda rápida, representa una mayor activación de esta zona en clara relación con su funcionalidad neuropsicológica. Posiblemente se trate de un mecanismo de compensación parcial al déficit de fondo, en el contexto de la estructura dinámica de las funciones cerebrales (Luria, 1973). Es decir, los niños con TDAH y síntomas depresivos parecen poseer o precisar un mayor nivel de activación temporal derecha, para el procesamiento espacial de señales visuales.

CONCLUSIÓN

Los datos obtenidos en este estudio preliminar señalan que el comportamiento neurofisiológico, en los niños con TDAH, varía con la presencia o no de sintomatología depresiva.

Por otra parte, las diferencias obtenidas están en relación con el tipo de tarea realizada, sugiriendo hipótesis psicofisiológicas en la patogenia de este trastorno.

Por último, los resultados de este estudio, que, si bien, requieren posteriores corroboraciones con muestras más amplias, apuntan la utilidad de la cartografía cerebral en la evaluación de la sintomatología depresiva en los niños con TDAH.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (3rd ed. revised). Washington, DC, 1987.
- 2 Borden KA, Brown RT, Jenkins P, Clingerman SR. Achievement attributions and depressive symptoms in attention deficit-disordered and normal children. *J School Psychol* 1987; **25**:399-404.

- 3 Brown RT, Borden KA, Clingerman SR, Jenkins P. Depression in attention deficit-disordered and normal children and their parents. *Child Psychiat Hum Develop* 1988;**18**(3):119-132.
- 4 Cabanyes J, García de León M, Polaino-Lorente A, González L. Cartografía cerebral en la hiperactividad infantil. *Rev Neurofisiol Clin* 1990;**3**(3-4):39-47.
- 5 Conners CK, Abbott Laboratoires. North Chicago, 1973. *Cuestionario de conducta en la escuela* (CCE). Traducción y adaptación: Narbona, J Dept. Pediatría. Univ. Navarra, 1986.
- 6 Conners C.K, Abbott Laboratoires. North Chicago, 1973. *Cuestionario de conducta infantil* (CCI). Traducción y adaptación: Narbona, J. Dept Pediatría Univ Navarra, 1986.
- 7 Garner WR. Prueba de atención selectiva: clasificación rápida (ASCR) *Amer Psychol* 1979;**25**:350-358. Producción y adaptación: Polaino-Lorente A y cols. Madrid, 1988.
- 8 Gianitrapani D. Scanning mechanism and the EEG. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1971;**30**:139-146.
- 9 Jensen JB, Burke N, Grafinkel BD. Depression and symptoms of attention deficit disorder with hyperactivity. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 1988;**27**(6):742-747.
- 10 Kovacs M. Univ Pittsburg. *Inventario de depresión infantil* (CDI). Traducción y adaptación: Polaino-Lorente A y cols. Las depresiones infantiles. Madrid, 1988.
- 11 Luria AR. *The working brain*. New York: Basic Books 1973:187-225.
- 12 Quay HC, Peterson DR. Univ Miami, 1983. *Inventario revisado de problemas de conducta* (IRPC). Traducción y adaptación: Polaino-Lorente A y cols. Madrid, 1988.
- 13 Rosenberg M. *Cuestionario de autoestima* (CA). Traducción y adaptación; García Torres, B. El autoconcepto. Universidad Complutense, Madrid, 1982.
- 14 Spielberger C y cols. Consulting Psychologists Press. Palo Alto 1970. *Cuestionario de ansiedad infantil* (CAI). Traducción y adaptación: García Giral M, Cuesta L, Toro J. Dept. Psiquiatría, Universidad de Barcelona, 1986
- 15 Taylor E, Thorley G, Wieselberg M. Inst Psychiatry. London. *Evaluación de los síntomas infantiles por medio de los padres* (ESPI). Traducción y adaptación: Polaino-Lorente A y cols. Madrid, 1988.
- 16 Wechsler D, Wechsler Intelligence Scale for Children. Manual Psychological Corporation, New York, 1949. *Escala de Inteligencia para niños de Wechsler* (WISC). Tea, Madrid, 1982.