

# Estudio electroencefalográfico en diabéticos juveniles

Dres. Iris Mella G., María E. Godoy B., Manuel García de los Ríos A. y Juan C. Tapia G.

## ABSTRACT

We carried out electroencephalogram (EEG) over anamnestic hypoglycemia in 100 juvenile diabetics and in 50 controls.

The following outcomes were revealed by the electroencephalographic tracings: 69% normal; 12% within standard acceptable limits (Cerebral Bioelectrical Immaturity 8%; Low Convulsive Threshold 2%; Slow Temporal Focus 2%) and 19% absolutely altered (Interictal Period of Generalized Epilepsy 12% and Inespecific Diffuse Neuronal Damage 7%). There was no pathological EEG in the control group.

Interictal period of generalized epilepsy was noticed more frequently (39%) among patients under 10 years old, and with a short evolution of diabetes ( $4 \pm 2,4$  years) and not related with anamnestic hypoglycemia.

Only children over 11 years old with a long evolution of diabetes ( $13,3 \pm 7,9$  years) appeared to have inespecific diffuse neuronal damage. All of them had frequent slight hypoglycemia in their background and the great majority had suffered hypoglycemic shock. This kind of EEG was not associated with the presence of hypoglycemic convulsions.

We found no relation between abnormal outcomes of EEGs and the previous glycemic levels or with the usual metabolic control of the patient.

As a conclusion 19% of the studied juvenile diabetics presents an altered EEG. Epilepsy is not related with the duration of diabetes, neither with the type of hypoglycemia. The inespecific diffuse neuronal damage arises when the diabetes is older and the patient more mature and seems to be, at least partially, favored by different forms of hypoglycemia.

Es un hecho conocido que las hipoglicemias repetidas y profundas o prolongadas por falta de tratamiento oportuno y eficaz, pueden originar daño cerebral definitivo y en algunos casos provocar la muerte.<sup>(1-2)</sup>

Algunos autores han demostrado en pacientes insulino-dependientes con hipoglicemias a repetición, una mayor frecuencia de electroencefalogramas (EEG) anormales. Así, Greenblatt<sup>(3)</sup> encontró en diabéticos con estas características que el 51% tenían EEG alterados. Los trabajos de Gardner y Reyerbach<sup>(4)</sup> también apoyan estos hallazgos y sostienen además que las hipoglicemias provocarían trastornos de la personalidad por lesión cerebral.

Jakobson<sup>(5)</sup> estudió 40 diabéticos insulino-dependientes, 22 estables y 18 inestables, y encontró que estos últimos tenían mayores alteraciones del EEG, en especial de tipo paroxístico; considera que

factores cerebrales pueden contribuir a la labilidad de la diabetes.

Eeg-Olofsson<sup>(6)</sup> en un completo trabajo publicado recientemente, plantea la posibilidad de que los diabéticos juveniles tengan una encefalopatía diabética primaria, con una sensibilidad individual a reaccionar con síntomas neurológicos frente a una hipoglicemia, debido a un trastorno cerebral congénito o adquirido.

El interés de este tema aún controvertido y no bien definido nos motivó a investigar las características electroencefalográficas en un número importante de diabéticos juveniles, a fin de conocer la posible repercusión de diversas formas y grados de hipoglicemias anamnéticas en este tipo de registro cerebral.

## MATERIAL Y METODO

Se estudió el EEG en 100 diabéticos juveniles, insulino-dependientes, elegidos al azar entre los atendidos habitualmente en el Servicio y en 50 sujetos

Departamento de Nutrición y Diabetes, Servicio y Unidad Docente de Medicina y Servicio de Neurología, Hospital San Juan de Dios, Facultad de Medicina, Sede Occidente, Universidad de Chile.

controles, aparentemente sanos, de sexo y edades promedio semejantes a los diabéticos.

Todos los pacientes fueron sometidos a una encuesta standarizada sobre antecedentes hipoglicémicos, clasificándose en la siguiente forma: 1) Sin hipoglicemia. 2) Síntomas leves o moderados ocasionales (1 vez al mes). 3) Leves o moderados frecuentes. 4) Convulsiones. 5) Shock hipoglicémico. En la mañana, momentos antes de hacer el EEG, se les practicó glicemia, a fin de realizar este examen con niveles de glucosa sanguínea superiores a 100 mg%.

El estudio electroencefalográfico se efectuó en el Servicio de Neurología, utilizándose un electroencefalógrafo Alvar de 8 canales con corriente alterna de 220 voltios, con una amplificación de 50  $\mu$ V y una velocidad de 30 mm por segundo. Se registró la corriente neuronal por medio de electrodos adherentes sobre la cabeza del paciente, según la técnica standard de obtener las derivaciones (Método 10  $\times$  20% del acuerdo de la Federación Internacional para distancia de colocación de electrodos) y se registraron derivaciones bipolares. El EEG se realizó en condiciones standard de reposo, vigilia, bloqueo córtico visual y activado mediante la maniobra de hiperventilación.

Los EEG se clasificaron en la siguiente forma:

1) *Normales* (N).

2) *Tensionales* (T). Con taquirritmia de actividad muscular.

3) *Inmadurez Bioeléctrica Cerebral* (IBC). Actividad neuronal que conserva el ritmo de base, pero parcialmente reemplazada por desorganización theta y a veces delta, de distribución difusa en ambos hemisferios, ocasionalmente biooccipital que se activa con la maniobra de hiperventilación y vuelve a las condiciones basales al minuto de finalizada esta maniobra.

4) *Umbral Convulsivante Bajo* (UCB). Es el registro electroencefalográfico standard normal que, activado con la maniobra de hiperventilación, vuelve a las condiciones basales después del minuto de finalizada la maniobra, en pacientes mayores de 25 años de edad.

5) *Foco Temporal Lento* (FTL). La actividad lenta theta delta se mantiene durante todo el registro en regiones temporales, conservándose el resto del trazado con actividad normal.

6) *Inter crítico de comicialidad generalizada* (ICG). El registro electroencefalográfico está reemplazado parcialmente por actividad lenta theta delta, interrumpido en varias ocasiones por paroxismos de estos mismos elementos lentos, bilaterales, asincró-

nicos, asimétricos, de alto voltaje y de duración variable.

7) *Sufrimiento Neuronal Difuso Inespecifico* (SNDI). La actividad basal se encuentra parcial o totalmente reemplazada por lentitud theta delta, de distribución difusa en ambos hemisferios y que se mantiene durante todo el registro, no modificándose con la maniobra de hiperventilación.

El material se distribuye en 39 hombres y 61 mujeres. Todos los casos iniciaron su enfermedad antes de los 15 años de edad y el 63% de ellos antes de los 10 años. (Tabla N.º 1.)

Tabla N.º 1

Distribución de pacientes por sexo y edad de diagnóstico.

Edad (años)	Hombres	Mujeres	Total
5	8	9	17
6 - 10	15	31	46
11 - 15	16	21	37
Total	39	61	100

La distribución de los pacientes según edad aparece en la Tabla N.º 2. Se observa que en la mayoría de las décadas existe un porcentaje semejante de hombres y mujeres y que el 58% de los casos tienen entre 11 y 20 años de edad, con un rango entre 3,5 y 36 años.

Tabla N.º 2

Distribución de pacientes por sexo y edad actual.

Edad actual	Hombres		Mujeres		Total N.º
	N.º	%	N.º	%	
10	3	8	10	16	13
11 - 20	26	67	32	52	58
21 - 30	9	23	15	25	24
31	1	2	4	7	5
Total	39	100	61	100	100

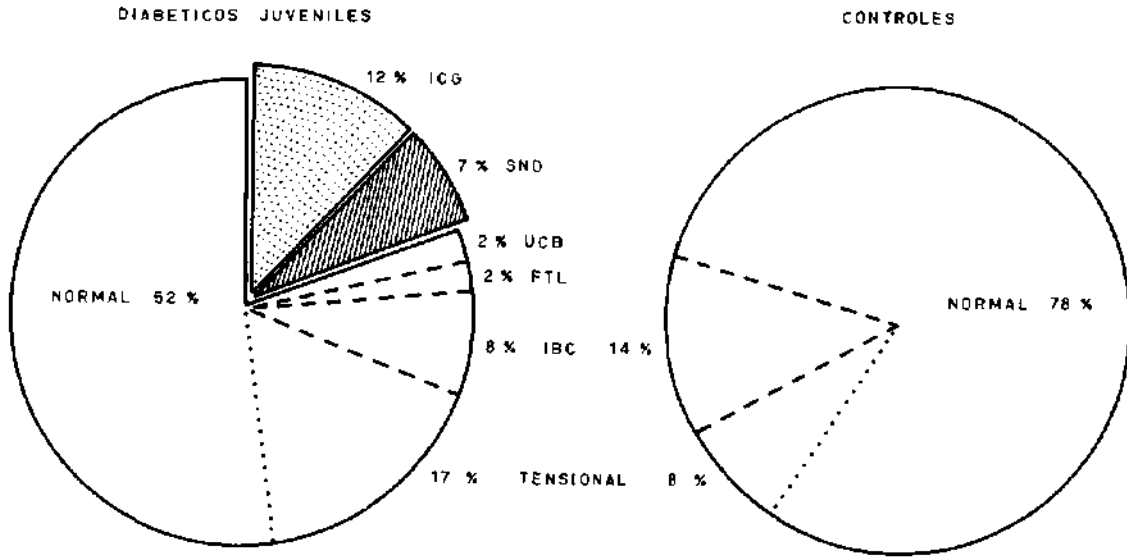
El 62% de los enfermos tenían una diabetes de menos de 10 años de evolución y el 38% más de 10 años. El grado de control metabólico promedio de los pacientes fue: 7% bueno, 28% regular y 65% malo, de acuerdo a la clasificación utilizada en el Departamento.<sup>(7)</sup>

Existía el antecedente de coma quetoacidótico en el 34% del material. En relación a la existencia del síndrome diabético-crónico podemos señalar que el 22% tenía un grado variable de Retinopatía (9% proliferante) y 11% de Nefropatía, ningún caso presentaba insuficiencia renal.

## RESULTADOS

La distribución de los resultados de los EEG aparece en la Figura N.º 1. Se puede observar que el 52% son Normales y se reparten de manera casi homogénea en ambos sexos. Los Tensionales se presen-

FIGURA N.º 1.- RESULTADO DEL ELECTROENCEFALOGRAMA



taron en el 17% y corresponden principalmente a las mujeres; la Inmadurez Bioeléctrica Cerebral (8%) se encontró con mayor frecuencia en los hombres; el Umbral Convulsivante Bajo se observó sólo en un hombre y una mujer. En dos casos hubo Foco Temporal Lento (un hombre y una mujer); los Inter-críticos de Comicialidad Generalizada (12%) están presentes tres veces más en las mujeres y el Sufrimiento Neuronal Difuso Inespecífico (7%) se distribuye por igual en ambos sexos. En resumen, encontramos un 69% de EEG Normales (N y T), 12% dentro de límites normales (FTL, IBC y UCB) y 19% francamente anormales (ICG y SNDI). En el grupo-control, el 78% de los EEG fue Normal, el 8% Tensional y el 14% presentó Inmadurez Bioeléctrica Cerebral, no encontrándose ningún EEG patológico.

En la Tabla N.º 3 se presentan los resultados de los EEG según la edad actual de los pacientes, observándose que los trazados con carácter de Inmadurez se encontraron exclusivamente en los menores de 20 años. La Comicialidad aparece con mayor

frecuencia (39%) en los menores de 10 años y sólo en el sexo femenino, disminuye al 10% en el grupo de 11 - 20 años y se encontró sólo un caso después de los 21 años de edad. Existe significancia estadística ( $P < 0.05$ ) sólo en el grupo de menos edad, con respecto a los otros dos.

El porcentaje más alto de curvas electroencefalográficas con SNDI se observó en los mayores de 21 años (14%), que baja a 5% entre los 11 - 20 años, no existiendo ningún caso en los menores de 10 años; sin embargo, no hay diferencias estadísticamente significativas entre estos porcentajes.

Al relacionar los distintos tipos de EEG y la antigüedad de la diabetes, se destaca que los trazados Normales y Tensionales tienen una distribución uniforme en los pacientes con menos de 10 años y con más de 10 años de evolución de la diabetes. La Inmadurez Bioeléctrica Cerebral se observó en una frecuencia tres veces mayor en el grupo con menos años de enfermedad. La Comicialidad se encontró sólo en el grupo de menor evolución (4 años  $\pm$  2,4).

Las curvas con S.N.D.I. aparecen con una frecuencia más alta en el grupo de diabéticos más antiguos. Figura N.º 2.

En la Tabla N.º 4 aparecen los resultados de los EEG y las glicemias realizadas previamente. Se aprecia que las diferentes curvas electroencefalográficas se distribuyen en igual proporción en los tres rangos de glicemia establecidos.

Del análisis de los antecedentes de ketoacidosis diabética y los distintos tipos de EEG, se desprende que el haber presentado esta complicación metabólica en la evolución de la diabetes no influye en la distribución de los diversos trazados electroencefalográficos.

Algo similar se encontró al relacionar los resultados de los EEG y el grado de control metabólico habitual; en efecto, los tipos de EEG se distribuyen uniformemente entre aquellos con buen control, regular o francamente malo.

FIGURA N.º 2.- RESULTADO DEL ELECTROENCEFALOGRAMA Y DURACION DE LA DIABETES

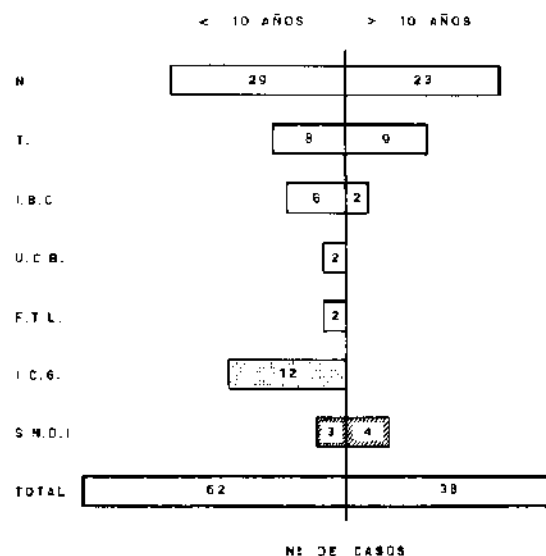


Tabla N.º 3  
Resultado del electroencefalograma y edad actual.

Electroencefalograma	Años de edad						Total N.º
	10		11 - 20		21 - 35		
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	
Normal	4	31	33	57	15	52	52
Tensional	2	15	6	10	9	31	17
Inmadurez bioeléctrica cerebral	2	15	6	10	0	0	8
Umbral convulsivante bajo	0	0	2	4	0	0	2
Foco temporal lento	0	0	2	4	0	0	2
Interictico de comicialidad generalizada	5	39	6	10	1	3	12
Sufrimiento neuronal difuso inespecífico	0	0	3	5	4	14	7
Total	13	100	58	100	29	100	100

Tabla N.º 4  
Resultado del electroencefalograma y glicemia previa.

Electroencefalograma	Glicemia mg %						Total N.º
	100 - 150		151 - 250		251 y +		
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	
Normal	10	53	26	57	16	46	52
Tensional	4	21	7	15	6	17	17
Inmadurez bioeléctrica cerebral	2	10	2	4	4	11	8
Umbral convulsivante bajo	0	0	1	2	1	3	2
Foco temporal lento	0	0	1	2	1	3	2
Interictico de comicialidad generalizada	3	16	5	11	4	11	12
Sufrimiento neuronal difuso inespecífico	0	0	4	9	3	9	7
Total	19	100	46	100	35	100	100

Siguiendo con el análisis de nuestros hallazgos, presentamos en la Tabla N.º 5 la distribución de los electroencefalogramas en relación al antecedente de hipoglicemia. El 9% no presentó hipoglicemia, el 32% tuvo hipoglicemia leve o moderada ocasional y el 59% hipoglicemia leve o moderada frecuente. En los tres subgrupos, alrededor de un 70% de los EEG fueron normales, considerando como tales a los Normales y Tensionales.

Los EEG que mostraban SNDI se presentaron exclusivamente en los pacientes con hipoglicemia leve o moderada frecuente, pero sin significancia estadística y constituyen el 12% de los EEG de este subgrupo. La Comicialidad se reparte en forma más

o menos semejante en los tres subgrupos analizados.

En la Tabla N.º 6 se estudió la influencia del antecedente de convulsiones hipoglicémicas, observándose que éstas no guardan relación con los tipos de EEG.

Se analizaron los hallazgos electroencefalográficos según la existencia previa de shock hipoglicémico (Tabla N.º 7), observándose que los EEG con Sufrimiento Neuronal Difuso Inespecífico se presentan en un porcentaje mayor en los que habían tenido hipoglicemia con pérdida de conciencia (12%) comparado con aquellos que no presentaron shock (4%); sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa.

**Tabla N.º 5**

**Resultado del electroencefalograma y antecedentes de hipoglicemia - síntomas leves y moderados.**

Electroencefalograma	Hipoglicemia						Total N.º
	Ausente		Ocasional		Frecuente		
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	
Normal	6	67	16	50	30	51	52
Tensional	0	0	6	19	11	19	17
Inmadurez bioeléctrica cerebral	1	11	4	12	3	5	8
Umbral convulsivante bajo	1	11	0	0	1	1	2
Foco temporal lento	0	0	0	0	2	3	2
Interictico de comicialidad generalizada	1	11	6	19	5	9	12
Sufrimiento neuronal difuso inespecífico	0	0	0	0	7	12	7
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Tabla N.º 6**

**Resultado del electroencefalograma y antecedentes de hipoglicemia - convulsiones.**

Electroencefalograma	Convulsiones				Total N.º
	Ausentes		Presentes		
	N.º	%	N.º	%	
Normal	38	52	14	52	52
Tensional	13	18	4	15	17
Inmadurez bioeléctrica cerebral	6	8	2	7	8
Umbral convulsivante	2	3	0	0	2
Foco temporal lento	1	1	1	4	2
Interictico de comicialidad generalizada	8	11	4	15	12
Sufrimiento neuronal difuso inespecífico	5	7	2	7	7
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Cuadro N.º 7

Resultado del electroencefalograma y antecedentes de hipoglicemia - shock.

Electroencefalograma	Ausente		Shock hipoglicémico Presente		Total N.º
	N.º	%	N.º	%	
Normal	31	54	21	50	52
Tensional	10	17	7	17	17
Inmadurez bioeléctrica cerebral	6	10	2	5	8
Umbral convulsivante bajo	2	4	0	0	2
Foco temporal lento	1	2	1	2	2
Interictico de comicialidad generalizada	6	10	6	14	12
Sufrimiento neuronal difuso inespecífico	2	4	5	12	7
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>100</b>	<b>42</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## DISCUSION

Del análisis de nuestros resultados encontramos que en los diabéticos, el 81% de los EEG eran normales o dentro de límites normales, cifra superior a otros autores.<sup>(3-8)</sup> Sin embargo, en el grupo-control el 100% se encontró dentro de límites normales.

La Inmadurez Bioeléctrica Cerebral se presentó tanto en los diabéticos como en los controles, sólo en los menores de 20 años, situación fisiológica a estas edades, en que aún puede no estar completa la madurez bioeléctrica cerebral.

EEG francamente alterados se observaron en el 19% de los casos estudiados (12% Intericticos de Comicialidad Generalizada y el 7% Sufrimiento Neuronal Difuso). Este 12% de Comicialidad es absolutamente comparable al 11% encontrado por Eeg-Olofsson,<sup>(6)</sup> quien los clasificó como de actividad paroxística. El mismo autor, en un trabajo anterior,<sup>(8)</sup> estudiando diabéticos con un promedio de edad inferior al nuestro, encontró un 8% de EEG con este mismo tipo de daño cerebral.

Debemos destacar que los trazados con características de Comicialidad se presentan en los juveniles de menor edad promedio (12,5 años  $\pm$  4,5) y con pocos años de enfermedad (4 años  $\pm$  2,4), no hubo ningún caso en niños con más de 10 años de diabetes, lo que hablaría en el sentido que esta alteración electroencefalográfica es independiente de la antigüedad de la diabetes y del trastorno metabólico. Esto mismo ha sido confirmado ya por otros autores,<sup>(3-6)</sup> quienes incluso sugieren la existencia de una encefalopatía diabética primaria, depen-

diente tal vez de factores genéticos. Más aún, Heik, citado por Jakobson,<sup>(5)</sup> ha demostrado curvas patológicas en algunos diabéticos juveniles de diagnóstico muy reciente, en los cuales no hay tiempo suficiente para atribuir estas anomalías a un efecto deletéreo de la diabetes.

Nos resulta difícil entender que no tengamos en nuestra casuística EEG del tipo ICG en pacientes con más de 10 años de enfermedad, puesto que al presentarse precozmente en la evolución de la diabetes, deberían persistir. Tal vez podría tratarse de una anomalía transitoria o reversible, que posteriormente tendiera a normalizarse. Esta interpretación está en parte avalada por el trabajo de Halonen,<sup>(9)</sup> quien en un estudio de seguimiento electroencefalográfico durante 5 años, en 198 diabéticos juveniles, observó grandes cambios a través del tiempo y en 36 casos tenían EEG alterado inicial; éstos se normalizaron posteriormente.

Debemos destacar que el Sufrimiento Neuronal Difuso Inespecífico, que alcanzó al 7%, se presentó sólo en los mayores de 10 años de edad y, aun cuando las diferencias no son estadísticamente significativas por el número bajo de pacientes, muestran una tendencia muy clara en el sentido de que esta anomalía aparece sólo en diabéticos juveniles de más edad. Esta aseveración es confirmada por el alto promedio de edad de este grupo (25,9 años  $\pm$  7,4). El mismo hecho se observa al relacionar esta alteración electroencefalográfica y la duración de la diabetes, ya que estos pacientes tenían una larga evolución de su cuadro metabólico (13,3 años  $\pm$  7,9).

Al igual que otros autores,<sup>(5-8)</sup> no encontra-

mos ninguna relación entre alteraciones electroencefalográficas y el grado de control metabólico habitual de la diabetes, antecedentes de ketoacidosis y nivel glicémico previo al EEG.

Como era lógico de esperar en diabéticos juveniles, *insulinodependientes*, el 91% tuvo alguna forma de hipoglicemia y, sin embargo, la gran mayoría, 81% de los pacientes, tuvieron EEG dentro de límites normales.

Los trazados que demostraron Comicialidad no se relacionaron con antecedentes de hipoglicemia, lo que revela que en esta alteración electroencefalográfica no hay influencia de esta complicación tan habitual del tratamiento insulínico. Este hecho ya ha sido enfatizado por distintos investigadores.<sup>1,5,8,9,10</sup>

Llamó la atención que no observamos SNDI en pacientes con hipoglicemia ocasional o sin ella y que los 12 casos se presentaron asociados a hipoglicemias leves o moderadas pero frecuentes. Esto hace plantear la hipótesis que esta manifestación electroencefalográfica estuviera condicionada, en parte, por hipoglicemias repetidas, pero no influenciada por convulsiones hipoglicémicas o shock, ya que no hubo relación entre estas dos últimas formas y el sufrimiento neuronal que comentamos.

Nosotros pensamos, así como otros autores a los que ya hemos hecho mención, que la Comicialidad es independiente de la diabetes y del tratamiento insulínico, probablemente genética, pero creemos que en el daño difuso neuronal puede haber cierta participación del fenómeno hipoglicémico. Para aclarar esta hipótesis es necesario realizar un estudio semejante en diabéticos juveniles, antes que inicien el tratamiento insulínico, investigación que no hemos encontrado en la literatura a nuestro alcance.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se realizó EEG en 100 diabéticos juveniles (39 hombres y 61 mujeres) elegidos al azar entre los atendidos habitualmente en nuestro Departamento y en 50 controles. El principal objetivo fue determinar alguna posible relación entre antecedentes de hipoglicemia y alteraciones electroencefalográficas.

Se practicó encuesta sobre hipoglicemias anamnéticas, encontrándose que el 91% de los casos habían presentado algún grado de hipoglicemia.

A continuación se realizó el EEG en todos los pacientes con niveles glicémicos superiores a 100 mg % y los trazados electroencefalográficos revelaron los siguientes resultados: Normales 52%,

Tensionales 17%, Inmadurez Bioeléctrica Cerebral 8 %, Umbral Convulsivante Bajo 2 %, Foco Temporal Lento 2%, Intercrítico de Comicialidad Generalizada 12% y Sufrimiento Neuronal Difuso 7%. Se consideran normales el 69% (N y T), dentro de los límites aceptable normales el 12% (IBC, UCB y FTL) y francamente alterados el 19% (ICG y SNDI). En el grupo control no hubo EEG patológicos.

El 70% de los pacientes que presentaron hipoglicemias leves ocasionales o frecuentes tenían EEG normal. La Inmadurez Bioeléctrica Cerebral, en diabéticos y controles, se encontró sólo en los menores de 20 años de edad.

Comicialidad se observó con mayor frecuencia (39%) en pacientes menores de 10 años de edad y con pocos años de evolución de la diabetes (4 años  $\pm$  2,4) y no hubo relación con ninguna forma de hipoglicemia anamnética.

El Sufrimiento Neuronal Difuso Inespecífico apareció en siete pacientes, todos ellos mayores de 11 años de edad y en un porcentaje más alto en los mayores de 21 años (14%). La antigüedad promedio de la diabetes de estos enfermos alcanzó a 13,3 años  $\pm$  7,9. Todos tenían antecedentes de hipoglicemias leves frecuentes y cinco de ellos habían presentado shock hipoglicémico. La existencia de convulsiones hipoglicémicas no se asoció con este tipo de EEG.

No hubo relación entre las glicemias previas al EEG y los resultados de éste, como tampoco con el grado de control metabólico habitual del paciente.

De acuerdo a este estudio, podemos concluir que la mayoría de los diabéticos juveniles investigados presentan un EEG dentro de los límites normales. La duración de la diabetes no influye en las alteraciones del EEG de tipo Intercrítico de Comicialidad Generalizada, como tampoco lo hacen las diversas formas de hipoglicemia.

El Sufrimiento Neuronal Difuso Inespecífico se presenta a mayor edad y antigüedad de la diabetes y parece ser, a lo menos en parte, favorecido por distintas formas de hipoglicemia.

## REFERENCIAS

- <sup>1</sup> Christian, W. "Atlas de Electroencefalografía Clínica". Ed. Paz Montalvo, Madrid, 1971.
- <sup>2</sup> Marble, A., White, P., Bradley, R. and Krall, L. "Joslin's Diabetes Mellitus. Lea and Febiger, Philadelphia, 1971.
- <sup>3</sup> Greenblatt, M., Murray, J. and Root H. F. "Electroencephalographic Studies in Diabetes Mellitus". New England J. Med. 234: 119, 1946.

- <sup>4</sup> Gardner, L. and Reyerbach, G. C. "Brain Damage in a Juvenile Diabetic Patient Associated with Insulin Hypoglycemia". *Pediatrics* 7: 210, 1951.
- <sup>5</sup> Jakobson, T., Huhmar, E. and Rimón, R. "Electroencephalographic Alterations in Diabetes Mellitus". *Acta Med. Scand.* 180: 441, 1966.
- <sup>6</sup> Eeg-Olofsson, O. "Hypoglycemia and Neurological Disturbances in Children with Diabetes Mellitus". *Acta Paediatrica Scand. Suppl.* 270: 91, 1977.
- <sup>7</sup> Mella, L., García de los Ríos, M., López, G. y Schilling, E. "Diabetes Infantil". *Rev. Chil. Ped.* 44: 207, 1973.
- <sup>8</sup> Eeg-Olofsson, O. and Petersen, I. "Childhood Diabetic Neuropathy. A. Clinical and Neurophysiological Study". *Acta Paediatr. Scand.* 55: 163, 1966.
- <sup>9</sup> Halonen, H., Hiekkola, H., Huupponen, H. and Häkkinen, V. A. "Follow-up EEG Study in Diabetic Children". *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 43: 519, 1977.
- <sup>10</sup> Fällström, K. "On the Personality Structure in Diabetic School Children Aged 7-15 Years". *Acta Paediatr. Scand. Suppl.* 251: 13, 1974.