

# RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA EL REGISTRO DEL ELECTROENCEFALOGRAMA (EEG) EN CASOS DE SOSPECHA DE MUERTE CEREBRAL<sup>(1)</sup>

Dres. Luccas F. J. C.\*; Braga N. I. O.\*\*; Silvado C. E. S.\*\*\*

.....

\* SERVICIO DE NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA DEL HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN, SAN PABLO, BRASIL. \*\* SECTOR DE NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA DA UNIVERSIDAD FEDERAL DE SAN PABLO, BRASIL. (UNIFESP-EPM). \*\*\* HOSPITAL DE CLÍNICAS - UNIVERSIDAD FEDERAL DE PARANÁ

<sup>(1)</sup> ESTE ARTÍCULO FUE ORIGINALMENTE PUBLICADO EN LA REVISTA ARCHIVOS NEURO-PSIQUIATRÍA 1998; 56: 697-702: GUIDELINES FOR ELECTROENCEPHALOGRAPHIC RECORDING IN SUSPECTED BRAIN DEATH. EL MISMO HA SIDO REPRODUCIDO Y MODIFICADO CON SU PERMISO

Los requisitos mínimos para el registro electroencefalográfico en casos de sospecha de muerte cerebral fueron inicialmente establecidos por un comité "ad hoc" de la "American EEG Society", que reflejaba el "estado del arte" al final de los años '60. En esa ocasión, los estudios realizados revelaron que de 2650 casos de coma profundo con EEG presumiblemente "isoelectrico", sólo tres mostraron recuperación de la función encefálica y estos tres pacientes habían recibido dosis muy elevadas de medicación que comprometía el sistema Nervioso Central (1-3). Muchos de los registros inicialmente citados como isoelectricos fueron revisados cuidadosamente, luego de lo cual fueron considerados como registros de bajo voltaje u obtenidos a través de parámetros técnicos inadecuados (4-6). El comité propuso eliminar los términos no fisiológicos como "isoelectrico" o "lineal" y de la misma manera recomendaron que términos como "plano" no fueran utilizados, sugiriéndose el nombre de silencio eléctrico cerebral (SEC) (1-3), para estos casos. Subsecuentemente el término **inactividad eléctrica cerebral** (IEC) fue propuesto y utilizado por la Federación Internacional de Sociedades de Electroencefalografía y Neurofisiología Clínica. Ambos términos SEC y IEC han sido considerados sinónimos (7).

Actualmente el registro electroencefalográfico que se lleva a cabo para determinar un diagnóstico de muerte cerebral no está limitado únicamente a los grandes laboratorios, ya que por una parte muchos hospitales menores poseen unidades de tratamiento intensivo y equipamiento electroencefalográfico, y por otra parte, la instrumentación del EEG ha mejorado sustancialmente y muchos servicios poseen actualmente varios años de experiencia en esa área. De esta forma parecería fundamental divulgar las normas básicas para este procedimiento, intentando inclusive unificar criterios.

Es importante considerar en primer lugar, que el registro electroencefalográfico para determinar diagnóstico de muerte cerebral debe ser cuidadoso, porque siempre es consistentemente más difícil afirmar la ausencia que la presencia de actividad encefálica. Para poder afirmar la presencia de actividad encefálica es suficiente encontrarla, mientras que si no se encuentra actividad eléctrica cerebral, se debe tener mucho cuidado en afirmar su ausencia; un falso resultado de ausencia podría, por ejemplo, deberse a que se está en un ámbito inapropiado, o que el procedimiento se está llevando a cabo de un modo, de una manera o en un tiempo inadecuado (8).

Finalmente, se debe enfatizar que hoy en día, a pesar de los avances en el área de la electróni-

ca, una transmisión telefónica del EEG no es recomendada para determinar SEC, porque pueden existir oscilaciones debidas a ruido eléctrico imprevisible e inherente a las propias redes telefónicas, especialmente por el hecho de que muchas de estas líneas son portadoras de señales de muy baja amplitud, del tipo de las que se observan en SEC.

#### DEFINICION DE SILENCIO ELECTRICO CEREBRAL (SEC)

En consecuencia parece razonable unificar criterios de aplicación y uso, y para ello es imprescindible divulgar normas básicas para el EEG en las condiciones que estamos comentando. La inactividad eléctrica cerebral (IEC) (o silencio eléctrico cerebral -SEC-), puede ser definida como una ausencia de actividad eléctrica del EEG superior a los 2  $\mu$ V de amplitud, registrada por pares de electrodos colocados en el cuero cabelludo, a distancias interelectrónicas de 10 o más centímetros y con impedancias adecuadas ("vide infra").

Esta definición enfatiza: a) el voltaje mínimo (esta depende del equipo usado), b) el uso de mayores distancias entre los electrodos y c) reafirma la importancia de colocar los electrodos con impedancias adecuadas (9-10).

#### RECOMENDACIONES PARA EL REGISTRO DEL EEG EN CASOS DE SOSPECHA DE MUERTE CEREBRAL

Se presentan a continuación 10 recomendaciones básicas para el registro del EEG en casos de sospecha de muerte cerebral, con sus respectivas justificaciones y comentarios pertinentes (8-11).

1. Un mínimo de ocho (8) electrodos deben ser colocados sobre el cuero cabelludo, de acuerdo con el sistema internacional 10-20 de colocación de electrodos en Electroencefalografía.

Todas las áreas deben ser cubiertas, para tener la certeza de que la ausencia de actividad no representa un fenómeno focal, fundamentalmente las áreas frontales, centrales, temporales y occipitales. Considerando la importancia de precisar un estado de muerte cerebral, no se juzga adecuada la supresión de ciertos electrodos, determinando cobertura mínima de áreas. El uso de instrumentos con 1 ó 2 canales, como los utilizados en el monitoreo EEG para determinar el plano anestésico, no son aceptables para determinar SEC.

Como no se sabe "a priori" si se va a obtener un registro de SEC, y para estar prevenidos frente a cualquier situación, lo ideal es utilizar un conjunto de electrodos similar a un estudio de rutina que incluya colocaciones de línea media (Fz, Cz y Pz), además de los fronto-polares, frontales, centrales, parietales, occipitales y temporales. Un electrodo de tierra (referencia) debe ser siempre utilizado, colocado en el cuerpo del paciente. En el caso de que hubiera un cable de conexión a tierra de cualquier otro equipo eléctrico instalado en el paciente (en el caso que el estudio se lleve a cabo en la Unidad de Terapia Intensiva), el electrodo antes mencionado puede ser reemplazado por este último. *Es muy importante no confundir esta conexión con la conexión de tierra de instalaciones eléctricas (9-10).*

2. Las impedancias de los electrodos deben ser inferiores a 5000 ohms, y superiores a 100 ohms, esto es de particular importancia:

a) En situaciones que se caracterizan por actividad eléctrica cerebral de bajo voltaje, especialmente cuando se utilizan equipos de alta sensibilidad que requieren una aplicación cuidadosa de los electrodos. En estos casos pueden aparecer, por ej., impedancias desbalanceadas (valores muy diferentes en un par de electrodos) que pueden distorsionar el EEG. Esto puede ocurrir también, aunque las impedancias de los electrodos estuvieran dentro de los límites recomendados, si un electrodo muestra un valor de impedancia relativamente alto (por ej. 8000 ohms), cuando se compara con el segundo electrodo del par (por ej. 2000 ohms), ya que el amplificador no trabaja en forma adecuada y tiende a ampliar irregularmente las señales externas, provocando interferencias de 60 Hz, u otros artificios.

b) Cuando se observan potenciales atenuados con impedancias inferiores a 100 ohms y, naturalmente, ningún potencial con 0 ohms. Es esencial que un eventual exceso de pasta conductora no se coloque entre los electrodos, creando un puente salino, porque atenuará el registro final entre ese par de electrodos. Esta eventualidad podría determinar un registro falso de SEC. Por lo tanto, se debe hacer una adecuada medición de impedancias durante el registro para

asegurarse que la magnitud de las mismas es adecuada.

- c) A pesar de no estar recomendados para uso de rutina, electrodos subdérmicos de aguja han sido usados ventajosamente en registros EEG en casos de sospecha de muerte cerebral. Estos tienen la ventaja de ser instalados con mayor rapidez. Estos electrodos subdérmicos deben ser colocados todos con la misma orientación. A pesar de observar impedancias más altas con estos electrodos, sus valores tienden a ser similares.

3. Antes de comenzar un trazado debe comprobarse la integridad de todo el sistema de registro.

El "test" instrumental de rutina consta de la operación de amplificadores e inscriptores, la verificación de un eventual puente salino o de un circuito abierto de electrodos, la correcta colocación de electrodos en el cabezal y las conexiones de entrada al aparato. Si un registro EEG sugiere SEC, se debe comprobar la integridad del sistema tocando suavemente cada electrodo del montaje con la punta de un lápiz o hisopo, para crear un artefacto. Este "test" permite verificar que la caja de electrodos está conectada al equipo. Registros obtenidos con la caja de electrodos inadvertidamente desconectada podrían en algunos casos ser semejantes a un registro EEG de baja amplitud. También es importante comprobar la posición del selector con la posición previamente programada de los electrodos (9-10).

4. La distancia entre los electrodos no debe ser menor a 10 cm (usar montajes modificados con mayores distancias o con distancias iguales entre los electrodos).

En el sistema internacional 10-20 la distancia media entre los electrodos en adultos es en general de 6-6.5 cm. Un registro obtenido con esa distancia media entre electrodos y con la sensibilidad de rutina puede sugerir ocasionalmente SEC; de manera que lo ideal, es realizar el registro usando mayores distancias entre los electrodos, para que los potenciales cerebrales puedan ser vistos en el trazado. Si se utilizaran montajes transversales o longitudinales bipolares, se recomiendan derivaciones con distancias dobles entre el par de los electrodos. Ej. Fp1-C3; F3-P3, etc.

Se debe recordar que el registro de referencia en el lóbulo de la oreja se halla casi siempre contaminado con los potenciales cardíacos (ECG); en estos casos, una referencia en Cz podría ser

más satisfactoria. Las regiones posteriores y occipitales pueden ser particularmente susceptibles a los artefactos producidos por movimientos inducidos por respiración artificial, lo que también complicaría su uso como referencia común.

En el Servicio de Neurofisiología Clínica del Hospital Israelita Albert Einstein de Sao Paulo estamos utilizando los montajes actualmente para dieciséis canales, respetando en principio las mayores distancias entre los electrodos. Más abajo podemos ver un ejemplo de programa para la determinación de SEC con dieciséis canales (Fig. 1).

Obedeciendo al principio de las mayores distancias interelectródicas (distancias duplicadas) se pueden recomendar los siguientes montajes para ser utilizados cuando se sospecha muerte encefálica:

1) para 16 canales: F3-P3; C3-O1; Fp1-T3; F7-T5; F4-P4; C4-O2; Fp2-T4; F8-T6; F7-Fz; Fz-F8; T3-Cz; Cz-T4; T5-Pz; Pz-T6; 2 electrodos en el dorso de la mano derecha, que funcionan como monitor ambiental, permitiendo conocer diferentes interferencias sobre el registro (ver recomendación 7.c) y avalar su origen extracerebral. (8-10).

2) para 8 canales: F3-P3; C3-O1; Fp1-T3; F7-T5; F4-P4; C4-O2; Fp2-T4; F8-T6. En este caso se puede eventualmente prescindir de los montajes frontopolares y utilizar esos canales para monitoreo ambiental y para ECG. Naturalmente el registro de 16 canales permite una evaluación más completa.

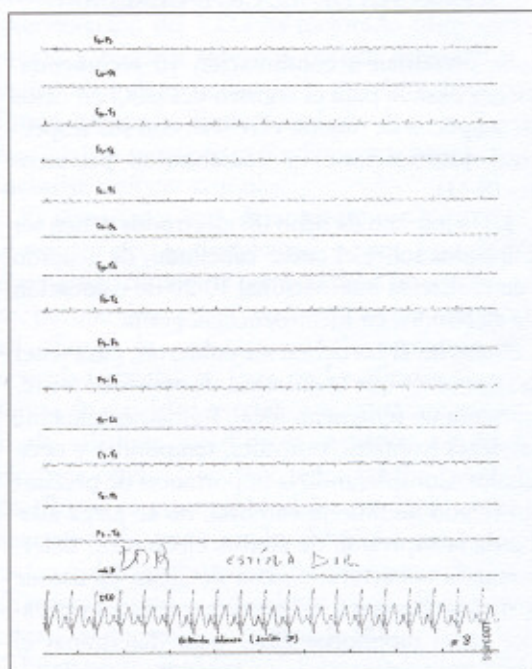


Figura 1

A continuación presentamos un ejemplo de programa para determinación de SEC con 16 canales.

Las derivaciones 1 a 8 comprenden un montaje longitudinal bipolar, con mayores distancias; de la 9 a la 14 son utilizados montajes transversales (anterior, media y posterior). El canal 15 se coloca en el monitor ambiental y el 16 para el registro de los potenciales cardíacos (Fig. 1).

5. La sensibilidad debe ser mayor a la habitual de  $7 \mu\text{V}/\text{mm}$  incrementándose por lo menos a  $2 \mu\text{V}/\text{mm}$ , durante la mayor parte del registro, recordando que debe hacerse siempre el registro de calibración.

- a) Este es sin duda uno de los parámetros más importantes para validar SEC, aunque frecuentemente es el menos considerado. Debe comprenderse que con una sensibilidad de  $7 \mu\text{V}/\text{mm}$  no se puede visualizar una señal de  $2 \mu\text{V}$ , porque la línea de tinta sobre el papel tiene una media de  $0.25 \text{ mm}$  de espesor (del mismo tamaño que la señal que se pretende ver). Obviamente el límite de voltaje de  $2 \mu\text{V}$ , se moverá apenas  $1 \text{ mm}$ , si la sensibilidad es de  $2 \mu\text{V}/\text{mm}$ . Esta señal debería ser visible a  $2 \mu\text{V}/\text{mm}$ , y seguramente se vería con una sensibilidad de  $1.5$  ó  $1 \mu\text{V}/\text{mm}$ . Asimismo, una actividad muy lenta, con fase ascendente gradual de la onda, puede ser difícil de visualizar. Los equipos actuales permiten registros prolongados con sensibilidad de  $1.5$  o  $1.0 \mu\text{V}/\text{mm}$ . Este aumento de sensibilidad (de  $50$  a  $100\%$ ) permite juzgar con mayor confianza la presencia o ausencia de una señal de  $2 \mu\text{V}$ .
- b) En consecuencia, son necesarios los procedimientos apropiados y adecuados de calibración. Es de buena práctica calibrar con una señal próxima al valor de la señal del EEG que se pretende registrar, siendo así, en los casos de SEC, puede ser apropiada una calibración de  $2$  ó  $5 \mu\text{V}$ . Una señal de calibración de  $50 \mu\text{V}$  con una sensibilidad de  $1$  ó  $2 \mu\text{V}/\text{mm}$  sería inútil, porque habitualmente ocurre un bloqueo de las plumas.
- c) Hay referencias que mencionan que períodos de SEC de más de  $20$  minutos, ocurren raramente en registros de bajo voltaje, consecuentemente, algunos autores sugieren que el registro debe durar por lo menos  $30$  minutos, para tener la

certeza de que no se ha menospreciado una actividad intermitente cerebral de bajo voltaje. De todas formas esta situación ocurre raramente, aunque debe considerársela con más cuidado en registros EEG de niños prematuros o de recién nacidos patológicos. Cuando se trata de trazados de adultos, si se han excluido los casos por uso de drogas depresoras del sistema nervioso central, el criterio anterior puede ser discutido. Los registros iniciales para diagnóstico de SEC duraban  $2$  horas; luego el tiempo fue abreviado a  $1$  hora, y actualmente fue disminuido a  $30$  minutos. Esa reducción se sustentó en el criterio de que "si en los primeros  $30$  minutos ocurre SEC, no ocurrirá ninguna otra actividad en los siguientes  $30$  minutos". Este razonamiento podría ser entendido también para los  $5$  minutos iniciales, del mismo modo que para  $1$  minuto. Por lo tanto el criterio aplicado para los registros EEG de este tipo, se basa en una demostración estadística, y son bien conocidos los riesgos que conllevan muestras de tiempo reducido. En rigor de verdad, no fueron realizados estudios prospectivos intentando determinar cual es el tiempo adecuado de registro, por lo tanto, sería recomendable adoptar una actitud más conservadora, utilizando tiempos relativamente prolongados, con la evaluación apropiada de los datos clínicos.

6. Los filtros deben ser usados en forma razonable cuando se debe determinar SEC. Para evitar que se acentúe demasiado la actividad rápida, tanto como la lenta de bajo voltaje, siempre que sea posible, no se deben colocar los filtros de alta frecuencia por debajo de  $30 \text{ Hz}$ , y los filtros de baja frecuencia por arriba de  $1 \text{ Hz}$ . Es sabido que constantes de tiempo cortas atenúan los potenciales lentos, y en situación próxima al SEC puede haber predominio de potenciales de ondas delta o beta; por esa razón, debe evitarse la atenuación de esas frecuencias. Puede usarse sin problemas un filtro de corte ("notch filter") de  $60 \text{ Hz}$ , que elimina particularmente estas frecuencias; sin embargo, con buenas instalaciones eléctricas (un cable a tierra de UTI, por ej.), no es necesario en general, aplicar ese filtro especial (9-10).

7. Técnicas adicionales de monitorización que deben ser empleadas cuando son necesarias.

El registro EEG representa una sumatoria: de ondas cerebrales verdaderas, de otras fuentes fisiológicas y de artificios (tanto internos como externos al equipo, o de origen mecánico, electromagnético o electrostático). Cuando se aumenta la sensibilidad, los artificios se acentúan y consecuentemente deben ser identificados; para que esto ocurra debemos diferenciar el EEG propiamente dicho de los otros elementos ajenos al EEG. Se debe enfatizar que lo más seguro contra muchos tipos de artificios es un sistema estable de electrodos con baja impedancia. En este sentido existen normas generales de procedimiento que pasamos a detallar:

- a) Como raramente se ve un registro de SEC sin cantidades variables de contaminación de ECG, un monitor de ECG es esencial.
- b) Si el arteficio respiratorio no puede ser eliminado, este deberá ser documentado por anotación en el registro (por el técnico), pero lo ideal es la monitorización de esta actividad a través de transistores. Por otra parte, puede identificarse este arteficio con seguridad, si se desconecta el respirador por un corto período (menos de 10 segundos).
- c) Frecuentemente se necesita un monitor adicional para otros artificios originados por el paciente ó para aquellos inducidos por el medio ambiente. Se recomienda colocar un par de electrodos en el dorso de la mano derecha, separados, por 6 ó 7 cm (Fig. 2).
- d) Actualmente se sabe que contaminaciones producidas por potenciales musculares (EMG), pueden persistir en pacientes con registros de SEC. Si los potenciales EMG fueran de tal amplitud que impidieran la visualización del trazado, puede ser necesario reducirlos o eliminarlos, usando un agente bloqueador neuromuscular como el bromato de pancuronio, o la succinilcolina. Este procedimiento debe ser efectuado con la orientación de un anestesista o de otro médico familiarizado con el uso de esta droga.
- e) El ruido del equipo o la interferencia externa puede ser convenientemente estudiado por un simulador, esto es, un resistor de 10000 ohms entre la entrada G1 y la entrada G2 de un canal.
- f) Asimismo, con una técnica adecuada, registrar un EEG con la sensibilidad

anteriormente especificada puede a veces ocasionar considerables dificultades diagnósticas. Debe determinarse qué parte del registro es el resultado de señales fisiológicas no cerebrales o de artificios no fisiológicos, inclusive el del nivel constante de ruido del sistema completo de UTI (indicado por el registro de dorso de mano). Se debe estimar si la actividad restante excede o no  $2 \mu\text{V}$  de amplitud. Si esto no puede realizarse de modo confiable, el informe relativo del EEG debe indicar claramente las dudas, en el caso que no pueda ser clasificado como demostrativo de SEC (9, 11).

8. No debe haber reactividad en el EEG a estímulos somatosensitivos, auditivos y visuales, muy intensos. En un estudio conjunto realizado en hospitales de Estados Unidos de Norteamérica (9), se determinó que no deben ocurrir situaciones con reactividad a estímulos en registros de pacientes con SEC. Cualquier actividad del EEG que aparezca como resultado de los estímulos arriba citados u otros, como aspiración de las vías respiratorias u otros procedimientos de enfermería que pueden producir estímulos intensos, tienen que ser cuidadosamente distinguidos de los signos fisiológicos no cerebrales y de artificios no fisiológicos. Por ej. el electrorretinograma (ERG) puede persistir por un tiempo

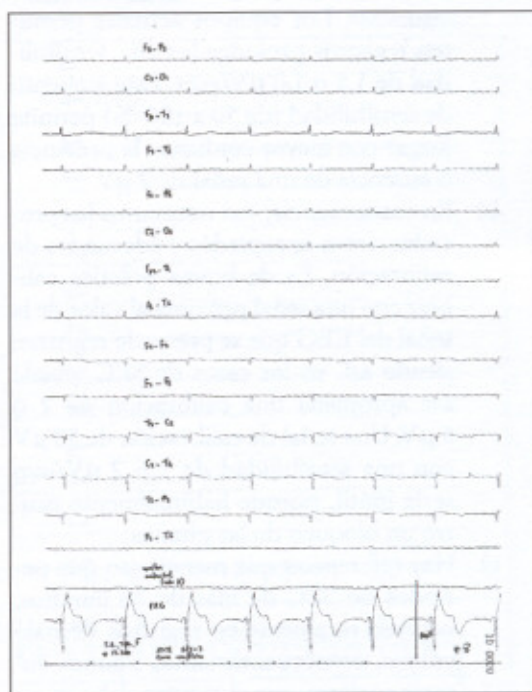


Figura 2

como respuesta de retina a la estimulación luminosa cuando ocurre SEC. La estimulación puede también ayudar a establecer el grado de reactividad de los registros que no fueran caracterizados como SEC. Se mencionan algunos ejemplos de estímulos utilizados en la práctica: **auditivo** (llamar por el nombre, golpear las manos, etc.); **visual** (apertura pasiva de ojos, estimulación luminosa intermitente, etc.); **somatosensitivo** (doloroso, táctil, etc.). Hace algún tiempo también se procedía a la compresión de los globos oculares, pudiéndose observar que ocurría disminución de la frecuencia cardíaca como consecuencia del reflejo vagal, para mostrar integridad de las vías reflejas del tronco cerebral. Otra manera más específica para evaluar las respuestas del sistema nervioso central a determinados estímulos, consiste en realizar potenciales evocados visuales, auditivos y somatosensitivos y notar que cualitativamente, los potenciales evocados no son exactamente iguales a la reactividad que muestra el EEG; por lo tanto estos métodos no deberían ser excluyentes (9, 10).

9. Los registros EEG deben ser realizados por personal técnico calificado. Es esencial una gran pericia cuando deban registrarse casos con sospecha de SEC. Los registros son frecuentemente llevados a cabo en circunstancias difíciles e incluyen la posibilidad de variadas fuentes de artificios. La eliminación de la mayoría de los artificios y la identificación de ondas deben ser realizados por un técnico calificado. Es necesario un entrenamiento específico dirigido a esta área, además del entrenamiento general obligatorio. No es un registro que pueda ser obtenido por personal no calificado. El técnico debe trabajar bajo la dirección de un electroencefalografista también calificado. En nuestra opinión un

médico debería estar presente durante el registro (10).

10. La repetición del EEG solamente debe ser efectuada si hubiera dudas clínicas sobre la existencia de SEC.

Un estudio conjunto que se llevó a cabo sobre la muerte encefálica mostró que ningún paciente que presentara SEC había sobrevivido, exceptuando los casos que fueron excluidos de estos estudios, que habían presentado sobredosis de drogas depresoras del sistema nervioso central o hipotermia. Como regla general, una vez detectada la muerte encefálica a través de criterios clínicos neurológicos y con EEG confirmatorio, es habitual, que a corto plazo se produzca una falla cardiocirculatoria. Como toda regla, ésta también tiene excepciones, ya que se ha descrito supervivencia somática prolongada (hasta 2-3 meses) luego de producirse la muerte encefálica (12).

Existe actualmente suficiente evidencia para afirmar que en adultos y niños de más de 2 años de edad, un único EEG que represente SEC, siguiendo las normas descriptas en este trabajo, en presencia de un cuadro clínico compatible, puede representar un procedimiento altamente confiable para la determinación de muerte encefálica (13-14).

Por lo tanto, la repetición del EEG debe solamente obedecer a criterios clínicos, y el intervalo no debe ser preestablecido, teniendo siempre en consideración todos los datos disponibles. En este sentido no hay necesidad de repetir rutinariamente el EEG para establecer el diagnóstico de muerte encefálica. Finalmente también es importante tener en cuenta que el EEG, como examen complementario no puede seguramente substituir al examen clínico neurológico (10-11).

## REFERENCIAS

- 1) Report of the Ad Hoc Committee of the Harvard Medical School to Examine the Definition of Brain Death. A definition of irreversible coma. *JAMA* 1968; 205:337-340.
- 2) Silverman D., Saunders M. G., Schwab R. S., Masland R. L. Cerebral death and the electroencephalogram: report of the Ad Hoc Committee of the American Electroencephalographic Society on EEG Criteria for Determination of Cerebral Death. *JAMA* 1969; 209: 1505-1510.
- 3) Silverman D., Masland R. L., Saunders M. G., Schwab R. S. Irreversible coma associated with electrocerebral silence. *Neurology* 1970; 20: 525-533.
- 4) Bird T. D., Plum F. Recovery from barbiturate overdose coma with a prolonged isoelectric electroencephalogram. *Neurology* 1968; 18: 456-460.
- 5) Green J. B., Lauber A. Return of EEG activity after electrocerebral silence: two case reports. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 1972; 35: 103-107.
- 6) Jorgensen E. O. The EEG during severe barbiturate intoxication. *Acta Neurol. Scand.* (suppl 43), 1970; 46: 281.
- 7) Chatrian G. E., Bergamini L., Dondey M., Klass D. W., Lennox-Buchtal M., Peterson I. A glossary of terms most commonly used by clinical electroen-

cephalographers. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 1974; 37: 538-548.

8) Henry C. E. Optimal display of EEC activity. In Klass DW, Daly DD (eds.) *Current practice of clinical electroencephalography.* New York. Raven Press 1979; 204-220.

9) American Electroencephalographic Society Committee. Guideline Three: Minimum technical standards for EEG recording in suspected cerebral death. *J. Clin. Neurophysiol.* 1986; 3 (suppl 1): 12-17.

10) Luccas F. J. C., Lopes J. A., Caivano A. B. S., Lourenço F. M. R., Silva M. M. R., Silva M. L. I. Monitorización electrofisiológica. In Stávale MA (ed).

*Bases de la terapia intensiva neurológica.* San Pablo: Librería Santos Editora. 1996; 482-506.

11) Kaufman H. H., Lynn J. Brain death. *Contemp. Neurosurg.* 1989; 11: 2-6.

12) Parisi J. E., Kim R. C., Collins G. H., Hilfinger M. F. Brain death with prolonged somatic survival. *N. Engl. J. Med.* 1982; 306-14-16.

13) Alvarez L. A., Moshé S. L., Belman A. L., Maytal J., Resnick T. J., Keilson M. EEG and brain death determination in children. *Neurology* 1988; 138: 227-230.

14) Report of Special Task Force. Guidelines for the determination of brain death in children. *Pediatrics* 1987; 80: 298-300.