

CONTRIBUCIONES ORIGINALES

## EL PRONOSTICO EN EL PARO CARDIACO

JULIO HERNÁNDEZ PENICHE \*

*En este trabajo se busca calificar las alteraciones neurológicas y electroencefalográficas que pudieran tener valor para tratar de precisar el pronóstico respecto al estado del sistema nervioso central después de la reanimación en el paro cardiaco postoperatorio.*

*Se revisaron todos aquellos casos publicados en la literatura mundial y se descartaron aquellos que fueron secundarios a infarto del miocardio, traumatismo craneoencefálico, intoxicación por drogas y, en general, todos aquellos en los que se pudiera sospechar de compromiso cerebral previo.*

*Se evalúan los signos neurológicos, de buen y mal pronóstico junto con los datos electroencefalográficos.*

*Se propone el empleo de una escala que pueda ser útil para ayudar a elaborar el pronóstico.*

Uno de los accidentes que más afectan a quienes practican la electroencefalografía (E.E.G.) en hospitales generales es el paro cardiaco transoperatorio ya que en muchas ocasiones, formando parte del "carro rojo", comparten las angustias de las complicaciones cerebrales de dicho paro. El presente trabajo tiene por objeto revisar si en el electroencefalograma o la clínica existen elementos inmediatos que permitan establecer el pronóstico respecto a la posibilidad de alteraciones neurológicas o intelectuales residuales.

\* Académico numerario.

Mi inquietud se acentuó después de leer el estimulante artículo de Bárbara Culliton<sup>1</sup> en donde ella se pregunta si hay ocasiones en que valdría más la pena desconectar la clavija que lleva la corriente a los monitores y otros equipos que mantienen vivos a los niños recién nacidos en estado crítico de quienes se sabe, que si sobreviven, tendrán graves alteraciones cerebrales.

Dicho en sus propias palabras... "¿sería justo no intentar resucitar un niño al nacimiento? ¿Sería correcto suprimir las medidas de salvamento a un recién nacido cuyas posibilidades de ser autosuficiente y llevar algo parecido a 'una vida normal' son completamente nulas?"

En muchas ocasiones cuando el paciente que ha presentado un paro cardiaco transoperatorio, que está todavía con respiración asistida y en estado de coma, los familiares interrogan respecto al futuro de la integridad del sistema nervioso. Como esta es una de las respuestas que entrañan mayor dificultad, en este trabajo se intenta encontrar algunas de las claves que puedan ayudar a responderla.

Al revisar la literatura encontramos que los elementos empleados para valorar la posible recuperación del sistema nervioso han sido:

a) La duración de la anoxia; b) la duración del coma postanóxico; c) el grado de alteración electroen-

Cuadro 1 Comparación de las diferentes clasificaciones empleadas para describir las modificaciones E.E.G. durante el paro cardiaco

Hockaday		Prior	Pampiglione (niños)		
Grado I	a) Ritmo alfa b) Predominante alfa, theta ocasional	Grado I	a) Alfa dominante. Theta ocasional	Grado I	a) Cuando menos alguna actividad de la apropiada a la edad del niño
Grado II	a) Theta predominante. Alfa ocasional b) Theta predominante. Delta ocasional	Grado II	a) Theta dominante, alfa ocasional	Grado II	a) Actividad lenta, continua e irregular
Grado III	a) Delta mezclado con theta b) Delta predominante	Grado III	a) Actividad delta dominante o espigas continuas	Grado III	Periodos de equipotencialidad separados por brotes de onda lenta, ondas agudas o puntas
Grado IV	a) Delta difuso. Intervalos ocasionales isoeletricos b) Delta ocasional con ausencia de actividad en otras áreas	Grado IV	Intervalos isoeletricos	Grado IV	Registro isoeletrico
Grado V	a) Registro casi plano	Grado V	a) Registro isoeletrico		

cefalográfica; d) los datos anormales en el examen neurológico.<sup>2-5</sup>

Mucho ha sido publicado respecto a los dos primeros puntos,<sup>6-10</sup> pero aun en los equipos de trabajo quirúrgico mejor coordinado, la evaluación de la duración de la anoxia en el paro cardiaco es variable por las diferentes personas que participan en el caso.

La duración del coma postanóxico tampoco puede servir para establecer el pronóstico respecto a la supervivencia de las funciones del sistema nervioso, ya que a veces los pacientes salen del coma primario para caer posteriormente en el cuadro que se ha denominado "encefalopatía postanóxica" de mal pronóstico.<sup>11-17</sup>

El número de episodios de paro cardiaco que hemos revisado de la literatura mundial,<sup>2, 7, 9, 11, 15, 18-23</sup> es alrededor de 1 500, de los cuales se descartaron 862 por ser casos secundarios a infarto cardiaco, o en que había datos que pudieran hacer suponer la existencia de daño previo al sistema nervioso, como ocurre en los traumatizados y en los intoxicados por drogas psicótropas o barbitúricos.

### El valor del examen neurológico

De tal análisis, corresponden a buen pronóstico: la corta duración del estado de coma con sustitución del mismo por un estado confusional; la presencia del lenguaje aun cuando éste sea entrecortado o disártrico; la presencia de seguimiento ocular o de movimientos compensadores, y la aparición de nistagmos durante las pruebas calóricas vestibulares.

En cambio, parecen de mal pronóstico: la existencia de descargas tónicas de descerebración; la ausencia de respuesta a las pruebas calóricas; la sustitución del nistagmo por desviación conjugada de los ojos; el tismo aquinético y los reflejos tónicos del cuello.

### El valor del electroencefalograma

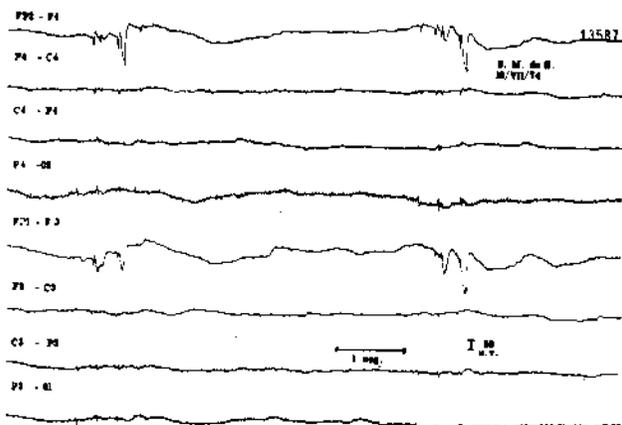
El electroencefalograma es un arma muy útil para predecir el futuro mediano de un paciente después de la resucitación cardiorrespiratoria. Este estudio es realizable como un control sencillo y factible en la época actual. Su capacidad de predicción es bastante exacta cuando se utilizan diferentes elementos de juicio. Los elementos que pueden servir para el pronóstico son: registro isoeletrico; aparición de modelos o de fenómenos electroencefalográficos particulares; actividad paroxística; baja amplitud consistente y persistente; reducción episódica en amplitud; fenómenos transitorios de cualquier naturaleza; asimetría; falta de actividad alfa; ausencia de respuesta a estímulos dolorosos o auditivos, y un electroencefalograma formado por actividad rítmica dentro de la banda alfa de baja amplitud y que no responde a estímulos.

Si se comparan estos datos con los publicados por Pampiglione, Prior y Hockaday, se ve que es posible incluso hacer una graduación de los signos de buen o mal pronóstico (cuadro 1).

En el cuadro 2 se presenta un resumen de los casos que pudimos recopilar en la literatura, así como su evolución.

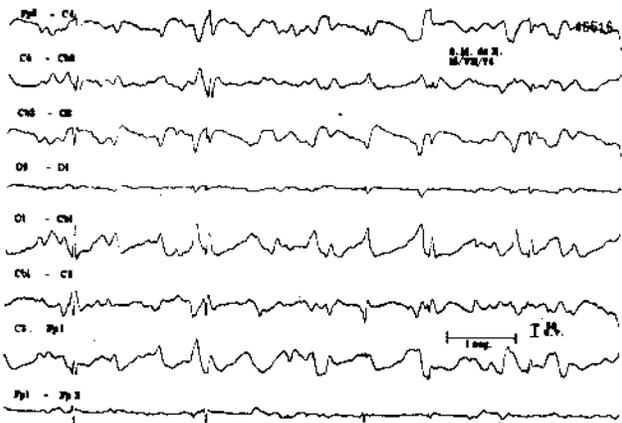
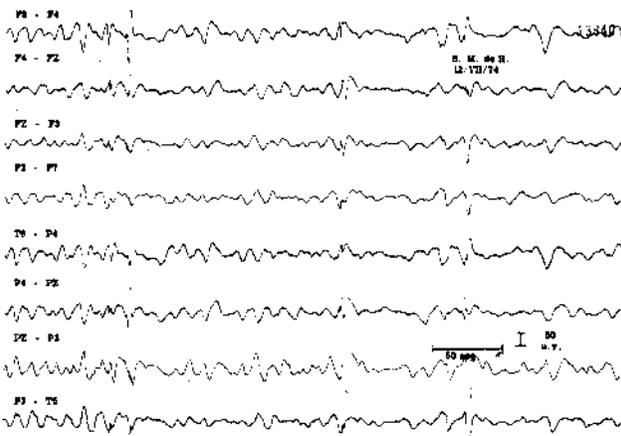
El grado I (de cualquiera de los autores) se asocia a recuperación rápida y completa; un paciente con anomalía grado V, es considerado como muerto, es decir con un electroencefalograma isoeletrico según los requerimientos de la Federación Internacional de Electroencefalografía, que además está arreflexico y cuya función respiratoria depende del auxilio mecánico. Sin embargo, Brierley ha presentado dos casos que sobrevivieron 5 meses después del paro cardiaco.

De nuestra serie de 163 casos, cuando los pacientes presentaron anomalías correspondientes al grado

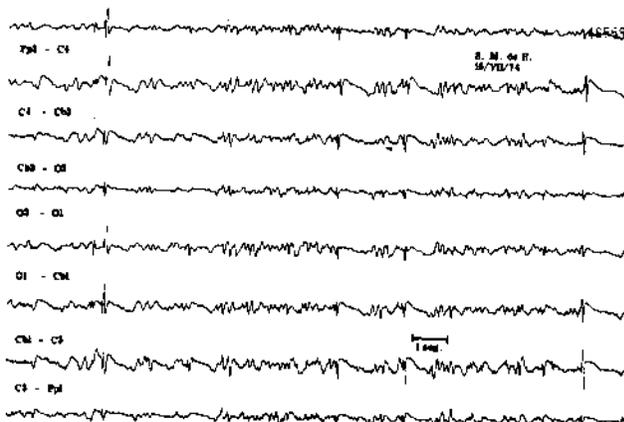


1 El trazo es casi isoelectrico y se puede observar que el potencial producido por el parpadeo se extiende hasta la región occipital.

2 Se observa la aparición de fenómenos periódicos repetitivos, en general de mal pronóstico.



3 y 4 Trazos tomados a diferentes velocidades, así como la asociación de fenómenos rápidos y lentos en forma persistente, que son incompatibles con la recuperación de las funciones superiores del cerebro.



Autor	Año	No. de casos	Supervivencia	Sin lesión neurológica
Hockaday	1965	39	6	?
Pampiglione	1968	120	31	40 (niños)
Lerique-Koehlin	1968	170	?	?
Prior-Volauka	1968	40	?	?
Damia	1970	191	12	?
Binnie	1970	93	34	?
Brierley	1974	48	5	0
Hernández-Peniche	1975	163	23	6

IV de Hockaday y Prior (que corresponde al grado III de Pampiglione), no sobrevivió ninguno. En 23 casos que presentaron anomalías electroencefalográficas grado II a III hubo sobrevida de todos, 17 quedaron con lesión neurológica y solamente 6 sin huellas de la alteración.

Si se da un valor positivo a los datos neurológicos que hemos mencionado como de mal pronóstico (numerados del 1 al 5) y se suman al grado de alteración electrográfica, se puede concluir que cualquier número por arriba de cinco, resultado de la combinación de ambos, tiene un pronóstico fatal respecto a la función neurológica, que a fin de cuentas es la más importante ya que no se trata de mantener vivo a un paciente en la condición llamada por Plum "estado vegetativo persistente".

Cuando se volvieron a interpretar los electroencefalogramas de nuestra serie, se encontró que la capacidad de una predicción acertada fue superior al 87 por ciento, aun en los casos examinados a ciegas. En todos ellos el examen de los electroencefalogramas fue hecho exclusivamente en forma visual y sin ayuda de computadora.

Se encuentra igualmente que la presencia de patrones electrográficos repetitivos es un signo negativo sobresaliente en relación al grado de anomalía peor, mientras más lenta era la repetición. En forma similar, la ausencia de reactividad y la aparición de fenómenos episódicos se presentaron en todos aquellos pacientes que no recuperaron la conciencia o murieron.

En conclusión, creemos que en el momento actual estamos en condiciones de poder ofrecer un pronóstico con visas de probabilidad. Para que esto ocurra el paciente necesita ser examinado desde el punto de vista neurológico y electroencefalográfico en las primeras dos horas de ocurrido el accidente y en las siguientes 24 horas si es que continúa vivo.

- Culliton, B. J.: *Intensive care for newborns: Are there times to pull the plug.* Science. 18:133-134, 1975.
- Bickford, R. S.; Dawson, B. y Takeshita, H.: *E.E.G. evidence of neurological death.* Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 18:511, 1965.
- Cooper, R. y Grey-Walter, W.: *Local blood flow, oxygen availability and EEG changes in humans.* Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 18:514, 1965.
- Dobson, M.; Tattersfield, A. E.; Adler, M. W. y Mc Micol, M. W.: *Attitudes and long-term adjustment of patients surviving cardiac arrest.* Brit. Med. Jour. 3:207, 1971.
- Gaevskaya, M. S.: *Biochemistry during the process of dying and resuscitation.* State Press, Moscú, 1963. Transl. J. A. Stekol, Consultants Bureau, Nueva York, 1964, p. 101.
- Bellville, J. W.; Artusio, J. F. y Gleason, F.: *The electroencephalogram in cardiac arrest.* J.A.M.A. 157:508, 1955.
- Bellville, J. W. y Howland, M. S.: *Prognosis after severe hypoxia in man.* Anaesthesiology. 18:389, 1957.
- Brechner, V. L.; Bethun, R. W. M.; Kayan, E. M.; Bauer, R. O.; Phillips, R. E. y Dillon, J. B.: *The EEG effect of arrested circulation in the normothermic human and dog.* Anesth. Analg. Curr. Res. 49:1, 1961.
- Damia, G. V. y Palminiello, R.: *Possibilita di ricupero dopo massaggio cardiaco esteino di lunga durata.* Min. Anestesi. 36:350, 1970.
- Lennox, M. A. y Petersen, P. B.: *Electroencephalographic findings in acute carbon monoxide poisoning.* Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 10:63, 1958.
- Bokonić, N. y Buchthal, F.: *Postanoxic unconsciousness as related to clinical and EEG recovery in stagnant anoxia and carbon monoxide poisoning.* En: *Cerebral anoxia and the encephalogram.* Gastaut, H. y Meyer J. S. (Eds.). Charles C Thomas, Springfield, Ill., 1961, pp. 118-127.
- Brierley, J. B.; Adams, J. H.; Graham, D. I. y Simpson, J. A.: *Neocortical death after cardiac arrest.* The Lancet. I: 560, 1971.
- Chokroverfy, S.: *"Alpha-like" rhythms in electroencephalograms in coma after cardiac arrest.* Neurology. 25:653, 1975.
- Pampiglione, G.: *Electroencephalographic studies after cardiorespiratory resuscitation.* Proc. Roy. Soc. Med. 55:653, 1962.
- Pampiglione, G. y Harden, A.: *Prognostic value of neurophysiological studies in the first hours following resuscitation; a review of 120 children after cardiac arrest.* Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 25:88, 1968.
- Plum, F.; Posner, J. B. y Hain, R. F.: *Delayed neurological deterioration after anoxia.* Arch. Intern. Med. 110:18, 1962.
- Prior, P. F. y Volavka, J.: *An attempt to assess the prognostic value of the EEG after cardiac arrest.* Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 24:593, 1968.
- Pampiglione, G. y Harden, A.: *Resuscitation after cardiorespiratory arrest. Prognostic evaluation of early electroencephalographic findings.* The Lancet. 1968, p. 1261.
- Pampiglione, G.: *Neurophysiological aspects of cerebral ischemia.* Proc. Roy. Soc. Med. 53:329, 1960.
- Schwab, R. S.; Potts, F. y Bonazzi, A.: *EEG as an aid in determining death in the presence of cardiac activity.* Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 1952, pp. 15-147.
- Spoerel, W. E.: *The electroencephalogram after cardiac arrest.* Canad. Anesth. Soc. J. 9:479, 1962.
- Willoughby, J. O.; Leach, B. G.: *Relation of neurological findings after cardiac arrest to outcome.* Brit. Med. Jour. 3:437, 1974.
- Binnie, C. D.; Prior, P. F.; Lloyd, D. S. L.; Scott, D. F.; y Margerison, J. H.: *Electroencephalographic prediction of fatal anoxic brain damage after resuscitation from cardiac arrest.* Brit. Med. Jour. 4:265, 1970.
- Hockaday, J.: *EEG changes in acute cerebral anoxia from cardiac or respiratory arrest.* Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 18:575, 1965.