



Centro de Neurociencias de Cuba

Tesina del Diplomado en Neurociencias

Título: Cambios electroencefalográficos en pacientes con Parálisis cerebral que reciben tratamiento habilitador.

Autor: Lic. Yordalis Baute Ruiz.

Tutor: Dr. C. Jorge Luis González Roig.

Asesor: M. Sc. Yuneisys Coronados Valladare

Fecha: 2018

Introducción.

La Parálisis cerebral es un trastorno del desarrollo del tono postural y del movimiento de carácter persistente (aunque no invariable), que condiciona una limitación en la actividad, secundario a una agresión no progresiva, a un cerebro inmaduro. En la parálisis cerebral el trastorno motor estará acompañado frecuentemente de otros trastornos (sensitivos, cognitivos, lenguaje, perceptivos, conducta, epilepsia) cuya existencia o no, condicionará de manera importante el pronóstico individual de estos niños.

La manifestación del trastorno y la discapacidad resultante cambian a medida que el niño crece se desarrolla e intenta compensar las dificultades posturales y del movimiento, aunque la denominación Parálisis cerebral implica un trastorno de la postura y del movimiento. A menudo se puede asociar con retraso mental o dificultades del lenguaje, trastornos de la audición, epilepsia o alteraciones visuales.

Causas.

1-Periodo Prenatal.

- Genéticas o cromosómicas, la menor incidencia.
- Drogas tóxicas, alcoholismo.
- Enfermedades infecciosas de la madre en el primer trimestre del embarazo.
- Trastornos de la oxigenación fetal, insuficiencia cardíaca grave, HTA y otras.
- Enfermedades metabólicas (Diabetes Mellitus).
- Traumatismo.
- Bajo peso en edad gestacional.
- Parto prematuro.
- La edad materna, la mala nutrición entre otros.

2- Periodo Peri-natal.

- Traumatismo durante el parto.
- Grandes causas metabólicas: Hipóxia, acidosis, hipoglicemia.
- Prematuridad y bajo peso al nacer para la edad gestacional.

3- Periodo Post-natal.

- Las causas más frecuentes son las infecciones del SNC.

- Los traumatismos craneoencefálicos.
- Epilepsia de larga evolución.

Clasificación Clínica.

- Parálisis cerebral espástica (cuando hay afectación de la corteza motora o vías subcorticales intracerebrales, principalmente vía piramidal)
- Parálisis cerebral disquinética: coreoatetose o distónica (Cuando hay afectación de vía extra piramidal)
- Parálisis cerebral atáxica (afectación a nivel de cerebelo)
- Parálisis cerebral mixta. (Afectación a diferentes niveles)

Clasificación en función de su Extensión o Topográfica.

- Tetraparesia.
- Monoplejía.
- Diplejía.
- Hemiplejía.
- Doble hemiplejía.

Entre los complementarios indicados están la determinación de hemoglobina, eritrosedimentación, los de química sanguínea (creatinina, glicemia), electrofisiológicos (EEG, TAC, Ultrasonido transfontanelal, FIMR y PET)

La electroencefalografía es una técnica de exploración funcional del sistema nervioso central (SNC) mediante la cual se obtiene el registro de la actividad eléctrica cerebral en tiempo real. Técnicas básicas de electroencefalografía: principios y aplicaciones clínicas.

Richard Birmick Caton (1842-1929) Médico de Liverpool (Reino Unido), presentó en 1875 sus hallazgos sobre los fenómenos dieléctricos en los hemisferios cerebrales de ratones y monos expuestos por craniectomías. En 1912 Vladimir Vladimirovich Pravdich –Neminsky publicó el primer EEG y potenciales evocados de perros. Hans Berger (1873-1941) comenzó sus estudios sobre electroencefalograma en humanos, en 1929 logra reflejar una actividad electroencefalográfica tras una estimulación sonora intensa identifica un ritmo alfa que se modifica con la actividad mental y la estimulación visual o

sonora. Más tarde, Adrian y Matheus, confirman y nombran a esas ondas ritmo de Berger, en honor a su descubridor.

El EEG estándar es una exploración indolora; no invasiva y de bajo coste que puede ser de gran utilidad en la práctica clínica. Se realiza colocando electrodos de superficie adheridos al cuero cabelludo por un gel conductor. Se posicionan de acuerdo al sistema internacional 10-20^{1,2}. Cada derivación o canal de registro mide la diferencia de voltaje entre dos electrodos (uno es el activo y otro el de referencia). Lo habitual es que se usen de 16 a 24 derivaciones en cada montaje.

Los distintos pares de electrodos se combinan constituyendo los montajes. Hay dos tipos básicos de montajes: bipolar (transversal y longitudinal) y el monopolar o referencial.

El bipolar registra la diferencia de voltaje entre dos electrodos colocados en áreas de actividad cerebral, mientras que el monopolar registra la diferencia de potencial entre un electrodo ubicado en una zona cerebral activa y otro colocado sobre un área sin actividad o neutra (por ejemplo, el lóbulo de la oreja). O bien la diferencia de voltaje entre un electrodo colocado en una zona activa y el promedio de todos o algunos de los electrodos activos.

El uso de electrodos invasivos permite estudiar en detalle áreas cerebrales en ocasiones de difícil acceso como la superficie mesial del lóbulo temporal (electrodos nasofaríngeos, electrodos esfenoidales, del foramen oval, temporales anteriores, etc.).

Actualmente los aparatos utilizan amplificadores digitales. La señal analógica está en completo desuso, por las grandes ventajas que el EEG digital aporta entre las que destacan la facilitación de la adquisición, análisis y almacenamiento de la señal y la posibilidad de modificarlas.

El adecuado uso de esta herramienta brinda las facilidades esenciales para los tratamientos realizados a los pacientes con Parálisis cerebral que se basan

fundamentalmente en brindar la experiencia sensoriomotriz, necesaria para el logro de funciones que el niño es incapaz de realizar por sí sólo. Esta experiencia se basa en ambientes estimulantes para lograr los movimientos autoiniciados, garantizando de esta forma los procesos neuroplásticos.

La neuroplasticidad es el resultado de estos programas, mediante la cual, los pacientes logran adaptarse al entorno en que han sido entrenados, y pueden responder a su ambiente habitual.

Los estudios EEG en la Parálisis cerebral nos permiten recoger la señal eléctrica generada en las células piramidales de la corteza cerebral. Cada una de dichas neuronas constituye un diminuto dipolo eléctrico, cuya polaridad depende de que el impulso a la célula sea inhibitorio o excitatorio. Para poder recoger y registrar una señal de la actividad eléctrica en cada región cerebral a través de la superficie craneal se colocan electrodos que captan la diferencia de potencial entre ellos.

Problema

¿Existen cambios electroencefalográficos en los pacientes después de haber sido tratados en el centro de Rehabilitación "Julio Díaz"?

Hipótesis.

Los pacientes con diagnósticos de Parálisis cerebral presentan mejoría en los registros del electroencefalograma (EEG), después del tratamiento habilitador protocolizado en el Hospital de rehabilitación "Julio Díaz".

Aportes teóricos prácticos.

Este estudio proveerá mayor validez sobre los efectos de un programa de rehabilitación neurológica protocolizada en el Hospital de rehabilitación "Julio Díaz" y algunos aspectos de la actividad eléctrica cerebral, lo cual en la literatura mundial aún no se encuentra definida. La actividad eléctrica cerebral es una metodología que puede ofrecernos una perspectiva más realista acerca de los cambios neuroplásticos en pacientes con Parálisis cerebral y su respuesta al tratamiento habilitador a través de los EEG.

Novedad y actualidad.

El Hospital de rehabilitación Julio Díaz se dedica fundamentalmente a la rehabilitación neurológica y el 85% de los casos atendidos presentan diagnósticos de Parálisis cerebral. En nuestro hospital contamos con un amplio arsenal terapéutico que va desde las medidas de enfermería de rehabilitación hasta el uso de medios físicos y alta tecnología, así como un equipo de vasta experiencia en pacientes con diagnósticos de Parálisis cerebral. En nuestra experiencia existen diferencias en la recuperación de estos pacientes por diferentes variables entre ellos el tipo de daño cerebral (traumático, hipóxico, anóxico), la edad y la prontitud en la instalación de un adecuado tratamiento fisiátrico, entre otros.

El uso de estudios neurofisiológicos que evidencien la recuperación en la actividad funcional del cerebro en pacientes con Parálisis cerebral, sustenta la importancia de un adecuado tratamiento habilitador.

Objetivo Generales.

Describir la evolución de los EEG en pacientes con diagnóstico de Parálisis cerebral atendidos en el Hospital de rehabilitación Julio Díaz.

Objetivos Específicos.

- 1- Analizar las variaciones del electroencefalograma según la etiología de la parálisis cerebral.
- 2- Establecer la relación entre las variables epidemiológicas y los cambios electroencefalográficos.
- 3- Determinar la asociación entre recuperación funcional y los cambios electroencefalográficos.

Material y métodos.

Se realizará un estudio explicativo, cusixperimental prospectivo, en todos los pacientes con diagnóstico de Parálisis cerebral atendidos en el Servicio de Rehabilitación pediátrica, del Hospital de rehabilitación “Julio Díaz”, desde Septiembre de 2018 hasta septiembre de 2020.

Universo: Todos los pacientes que ingresan en el Hospital de rehabilitación “Julio Díaz” con el diagnóstico de Parálisis cerebral independientemente de su lugar de procedencia, que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

Muestra: La muestra será seleccionada por la técnica no probabilística muestreo por sucesión y quedará conformada por todos los pacientes con diagnóstico de parálisis cerebral que ingresen en el servicio durante el período de estudio.

Criterios a tener en cuenta:

Criterios de inclusión:

- Niños de ambos sexos, con diagnóstico de Parálisis cerebral entre 1 y 5 años de edad.
- Niños ingresados en el Servicio de Rehabilitación infantil del Hospital Julio Díaz.

Criterios de exclusión:

- No voluntariedad expresa de los familiares para iniciar o continuar con el estudio.
- Niños que no cumplan con el programa habilitador.

Los niños con Parálisis cerebral que serán incluidos en el estudio recibirán tratamiento rehabilitador según protocolo del servicio de pediatría del Hospital Julio Díaz. Los niños recibirán tratamiento rehabilitador, diario de lunes a viernes durante 8 semanas. Al finalizar el tratamiento cada niño será evaluado nuevamente.

El procesamiento de la información se realizará a través de técnicas electroencefalogramas, que se les realizaran a pacientes diagnosticados con una Parálisis cerebral de tipo espástica, para lo cual se creó una base de datos. Se realizará prueba de comparación de proporciones con el Epidat versión 4.1. Se utilizará el programa de Microsoft Word como procesador de textos y todos los resultados se mostrarán en tablas y gráficos.

Análisis exploratorio de datos: El análisis de las variables categóricas se realizará mediante frecuencias y porcentajes. En las variables cuantitativas se calcularán medidas de tendencia central (media), de dispersión (desviación estándar) y de posición (valor mínimo y máximo).

Análisis confirmatorio de datos: Para los porcentajes de interés, se calculará su intervalo de confianza con el 95 % de confiabilidad (IC al 95 %). Se realizará estudio de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para ver la distribución de la muestra. Se aplicará la prueba de homogeneidad (estadígrafo Chi-cuadrado) para determinar si existen diferencia estadísticamente significativa al nivel 0,05 (5 %) en relación con la distribución de los pacientes.

Se realizará contrastes de hipótesis paramétrico o no paramétrico en dependencia de la distribución de la muestra, en caso de distribuir normalmente se utilizará el estadígrafo de muestras independientes T student (prueba de hipótesis para las medias de dos poblaciones). En caso de que la muestra no distribuya normal se podrá utilizar el estadígrafo U Mann Whitney (si ambos grupos no tienen el mismo tamaño) o Test de Kolmogorov-Smirnov (si ambos grupos tienen el mismo tamaño).

Además, se realizará prueba de hipótesis para las proporciones de dos poblaciones para determinar los resultados de la intervención.

Instrumento para evaluar la evolución clínica

Clasificación de la función motora gruesa (GMFCS-E&R) Extendida y revisada. El sistema de la clasificación de la función motora gruesa para la Parálisis cerebral (GMFCS-E&R) está basado en el movimiento auto iniciado por el paciente con énfasis en la sedestación (control de tronco), las transferencias y la movilidad, se considera de gran utilidad desde sus bases conceptuales hasta los más complejos parámetros que nos brindan las distintas escalas q posee.

Cada uno de estos niveles es significativo para la vida diaria, a pesar de todas sus ventajas presenta diferencias que se basan en las limitaciones funcionales y la necesidad de uso de dispositivos auxiliares de la marcha. Movimiento auto-iniciado por el paciente con énfasis en la sedestación (control del tronco), las transferencias y la movilidad.

La versión expandida de la GMFCS (2007) incluye la clasificación de pacientes en un rango de edad entre los 12 y los 18 años, en los que se enfatizan los conceptos inherentes a la clasificación internacional de funciones, discapacidad y salud (ICF).

Alentamos a los usuarios de esta escala para que el paciente manifieste o reporte el impacto del ambiente y los factores personales que afecten su función. El objetivo de la GMFCS es determinar cuál nivel representa mejor las habilidades y limitaciones del niño o joven sobre su funcionamiento motor grueso y su énfasis se basa en el desempeño habitual que tienen en el hogar, la escuela y lugares en la comunidad. Por lo tanto, es importante clasificar el desempeño actual de la función motora gruesa y no incluir juicios acerca de la calidad del movimiento o pronóstico de mejoramiento.

En el grupo de edad de niños mayores de seis años se define en cada nivel cual es el método de movilidad más característico de cada uno de ellos, para la ejecución de la función motora como la característica más importante de la clasificación. La descripción de las habilidades funcionales y las limitaciones propias de cada grupo de edad son amplias y no es la intención de esta escala describir cada aspecto de la función del niño o el joven.

Variable	Tipo	Escala	Descripción
Edad	Cuantitativa continua	-12-14 años -15- 18 años	Según edad biológica de existencia en años cumplidos. Para su análisis se organizó en dos grupos con intervalos de clase cerrados.
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	- Masculino - Femenino	Según sexo biológico de pertenencia
Formas clínicas de PC	Cualitativa nominal politómica	- Espástica - Disquinética - Atáxica - Mixta	Según clasificación fisiológica de la PC, obtenida por examen físico e interrogatorio
Etiología	Cualitativa nominal politómica	- Prenatales - Perinatales - Posnatal	Según causa de la PC

Clasificación topográfica	Cualitativa nominal politómica	<ul style="list-style-type: none"> - Diparesia: Los pacientes presentan afectación de predominio en los miembros inferiores. - Hemiparesia: Existe paresia de un hemicuerpo, casi siempre con mayor compromiso de la extremidad superior. - Cuadriparesia. Los pacientes presentan afectación de las cuatro extremidades. - Monoparesia: afectación de una extremidad 	Según distribución de la PC
Diagnóstico de la discapacidad	Cualitativa ordinal	<ul style="list-style-type: none"> - Leve - Moderada - Grave - Profunda 	Descrito en el libro básico para rehabilitación pediátrica Joaquín Fagoaga, expuesto en el protocolo del servicio
Respuesta al tratamiento	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfactorio - No satisfactorio 	Se define satisfactorio cuando hay mejoría en los parámetros de los potenciales evocados con respecto a la evaluación inicial

Bibliografía consultada

- Palisano R, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston M. GMFCS © 1997 Can Child Centre for Childhood Disability Research, McMaster University
 - Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Stephen Walter, Dianne Russell, Ellen Wood, Barbara Galuppi.(Reference: Dev Med Child Neurol 1997; 39:214-223)
 - F. Ramos-Argüelles, G. Morales, S. Egozcue, R.M. Pabón, M.T. Alonso. Basic techniques of electroencephalography: principles and clinical applications.2008
 - F. Ramos-Argüelles, G. Morales, S. Egozcue, R.M. Pabón, M.T. Alonso. Protocol for the comprehensive care for patients with cerebral palsy Dr. Eduardo Dunn García, Dra. Nesfrán Valdés Montes, Dra. Yamilé Sánchez Castillo ,Lic. Elsa Zaldívar Suárez, Lic. Carlos E. Díaz Morales, Lic. Raiza Méndez Rionda, Lic. Isabel Sotolongo Herrera Centro Nacional de Rehabilitación Julio Díaz González. La Habana, Cuba.
 - Surveillance of cerebral Palsy in Europe (SCPE). Prevalence and characteristics of children with cerebral palsy in Europe. Algunos resultados del registro europeo que recoge las tendencias epidemiológicas en un total de 6.000 niños de 13 regiones europeas.
 - Garvey MA, Giannetti ML, Alter KE, Lum PS. Cerebral palsy: new approaches to therapy. Curr Neurol Neurosci Rep 2007; 7: 147-55.
 - Zamora G. Guía Práctica de manejo para pacientes con IMOC en fisioterapia. Universidad Católica Popular del Risaralda. Pereira. Septiembre 2012.
 - Parkes J., Donnelly M., Dolk H., Hill N. Use of physiotherapy and alternatives by children with cerebral palsy: a population study. Child: Care, Health & Development 2002; 28: 469-477.
 - Rodríguez Pilar, Aguado Antonio L. y Carpintero Amaya. Discapacidad y envejecimiento: investigación y alternativas de intervención en el proceso de envejecimiento de las personas con discapacidad (2003).
 - Stam, C. J. Nonlinear dynamical analysis of EEG and MEG: review of an emerging field. *Clinical Neurophysiology*. **116**, 2266-2301 (2005).
- Vakorin, V. A., McIntosh, A. R. Mapping the multi-scale information content of complex brain signals. [Principles of Brain Dynamics: Global State Interactions](#). Rabinovich, M. I., Friston, K. J., Varona, P. The MIT Press. (2012).
- Calderón Cepulveda RF. Escalas de medición de la función motora y la espasticidad en Parálisis Cerebral. Rev Mex Neuroci [Internet]. 2014

[citado 2018 15 mar] 7(5): aprox. 5 p. Disponible en:
<http://revmexneuroci.com/wp-content/uploads/2014/07/Nm0025-05.pdf>.