



Centro de Neurociencias de Cuba

Tesina del Diplomado en Neurociencias

Título: Potenciales evocados de tallo cerebral en pacientes con Parálisis Cerebral que reciben tratamiento rehabilitador.

Autor: Lic. Jenny Flores Galindo.

Tutor: M. Sc. Dra: Lidia Ortiz Céspedes.

Asesor: M. Sc. Dra: Yuneisys Coronados Valladares.

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 Parálisis cerebral (PC) es la causa más frecuente de discapacidad en la infancia y constituye el motivo de ingreso más frecuente (87 al 89 %) con 9 del total de casos que acuden al Servicio de Rehabilitación Pediátrica (ingresos o consulta externa).

Su incidencia varía de 1,5 a 2,5 /1 000 nacidos vivos en los países en desarrollo.

Todos los trastornos o síntomas asociados, no están presentes, ni en todos los casos con PC reviste gran importancia su diagnóstico y tratamiento porque están vinculados al pronóstico general como individuos. Estos son:

- Déficit de funciones cognitivas.
- Epilepsia.
- Trastornos psiquiátricos.
- Déficit sensoriales (visuales, somatosensoriales, auditivos, vestibulares).
- Trastornos de la alimentación y el habla.
- Trastornos odontológicos (caries, enfermedad periodontal, maloclusiones, bruxismo, traumas, disfunción de la articulación temporomandibular, hipoplasia de esmalte, empuje lingual y respiración bucal).
- Trastornos de la nutrición y el crecimiento.
- Osteoporosis u osteopenia.
- Afectaciones gastrointestinales (reflujo gastroesofágico, dismotilidad esofágica, retraso en el vaciamiento gástrico, constipación, etc).

- Trastornos respiratorios.
- Trastornos urológicos (incontinencia urinaria, urgencia urinaria, dificultad en el vaciamiento vesical, e infecciones).
- Trastornos del sueño.
- Dolor.

Etiología.

- Prenatal:

Causas: Infecciones intrauterinas; procesos vasculares; malformaciones cerebrales de etiología diversa; causas genéticas, etc.

- Perinatal:

Causas: Hemorragia cerebral (asociada sobre todo a prematuridad y bajo peso), encefalopatía hipóxico-isquémica, trastornos circulatorios (shock neonatal), infecciones (sepsis o meningitis) y trastornos metabólicos (hipoglucemia, etc.).

- Postnatal: responsables de < 10% casos de PC.

Causas: Meningitis o sepsis graves, encefalitis, accidentes vasculares (malformaciones vasculares, cirugía cardíaca), traumatismos, casi-ahogamiento, etc.

Clasificación Clínica.

- Parálisis cerebral espástica (cuando hay afectación de la corteza motora o vías subcorticales intracerebrales, principalmente vía piramidal)
- Parálisis cerebral disquinética: coreoatetoides 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 la extensión de la afectación o Topográfica.

- Tetraparesia.
- Monoplejía.
- Diaplejía.

- Hemiplejía.
- Doble hemiplejía.

Entre los complementarios indicados están la determinación de hemoglobina, eritrosedimentación, los de química sanguínea (glicemia, creatinina y transaminasas), electrofisiológicos (EEG, Audiometría, Potenciales visuales, auditivos y somatosensoriales) e imagenológicos (Ultrasonido Transfontanelar, fIMR, TAC, PET).

Los tratamientos realizados a los pacientes con Parálisis cerebral, 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.

La actividad eléctrica cerebral responde al funcionamiento de las células cerebrales ya sean superficiales como es el caso de las ubicadas a nivel de corteza, y la actividad eléctrica que se genera en los núcleos profundos del cerebro y cerebelo. El estudio de los Potenciales Evocados (PE) no es más que la manifestación eléctrica de la recepción y la respuesta a un estímulo por parte del sistema nervioso. Puede generarse en cualquier parte de éste, ya sea central o periférico, en vías sensitivas o motoras.

Aunque las respuestas eléctricas evocadas fueron descritas como hallazgos experimental en animales por Richard Caton en 1875, los primeros estudios en seres humanos con enfermedades neurológicas datan de 1950. El desarrollo de la electrónica y la computación a partir de los años 70 del siglo pasado permitió generalizar su uso en la práctica médica.

Tres modalidades de Potenciales Evocados se han convertido en pruebas diagnósticas seguras y con resultados reproducibles, estas son: el Potencial Evocado Visual a la inversión de patrón (PEV), el Potencial Evocado Auditivo

de tallo cerebral (PEATC) y los Potenciales Evocado Somatosensoriales de Corta Latencia (PESS). Estos han demostrados proveer una medición objetiva del funcionamiento de los sistemas sensoriales relacionados y sus tractos, con gran utilidad diagnóstica en una amplia variedad de enfermedades neurológicas.

Los Potenciales Evocados Visuales(PEV) han cobrado importancia progresiva en el diagnóstico actual de las afecciones de las vías visuales tanto en adultos como en niños. Inicialmente los PEV fueron estudiados con estímulos emitidos por destellos o flashes de luz o mediante el estroboscopio que producían respuestas muchas veces inciertas e inconsistentes, lo que limitó su uso. Los PEV ganaron popularidad cuando se introdujo y difundió la Estimulación por Patrón Reversible, mediante la presentación de modelos visuales por ejemplo el damero. Las respuestas generadas en la retina siguen estrechamente en su recorrido la trayectoria de las vías visuales, cualquier anormalidad desde la córnea hasta la corteza occipital. Los PEV se utilizan principalmente para valorar problemas desde el nervio óptico hasta la corteza cerebral.

El papel en pediatría de los PEV es notable, ya que son de importancia en el seguimiento de la maduración de las vías visuales, la ambliopía, el déficit visual, la ceguera, las malformaciones congénitas, la prematurez, las infecciones y las secuelas de meningitis.

Los Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral (PEATC) son fluctuaciones de Voltaje en el Tiempo, en respuesta a estímulos sonoros (de determinadas características), que representan la activación de sub-poblaciones neurales a distintos niveles de la vía auditiva (desde la cóclea hasta la corteza).

En la audiolgía infantil, los PEATC permiten tener una idea objetiva de la audición, la intensidad de su pérdida y la localización de la lesión. Los programas de detección temprana de hipoacusias no serían posibles sin ellos.

En función de qué segmento de tiempo estudiamos dentro de esa latencia, podemos clasificar los potenciales evocados en(Davis, 1976):

- Microfónicos cocleares: estudia la actividad eléctrica coclear, por lo que la latencia es 0.
- Electrocoqueografía: 1-4 ms.
- PEATC: 2-12 ms.
- Potenciales estado estable: 2-12 ms.
- Potenciales de latencia media: 15-50 ms.
- Potenciales de latencia larga: 50-300 ms.

En el campo de la pediatría, y con mayor utilidad en la audiolgía, debemos considerar los PEATC, los de latencia media y los corticales no necesitan la colaboraci3n del paciente, difcíl de lograr en ni1os peque1os, y sobre todo estos 3ltimos est1n m1s relacionados con la neurología que con alteraciones del 3rgano perif3rico de la audici3n.

La vía auditiva consta de una serie de estaciones nerviosas, que deber1 recorrer el estímulo y que identificaremos en el trazado obtenido como:

- Onda I: actividad eléctrica del ganglio espiral.
- Onda II: parte posterior del núcleo coclear anteroventral y zona anterior del núcleo coclear posteroventral.
- Onda III: parte anterior del núcleo coclear anteroventral ipsilateral y núcleo medial del cuerpo trapezoide contralateral.
- Onda IV: células isolaterales y contralaterales de la oliva medial superior.
- Onda V: células del lemnisco lateral y/o colículo inferior.

Los PEATC constituyen una herramienta fundamental en los programas de detección temprana de sorderas, como apoyo de las otoemisiones acústicas y microfonía coclear.

Por lo expuesto anteriormente, el uso de los Potenciales Evocados Visuales y Auditivos pueden ser indicadores de la evolución lograda con los programas de rehabilitación en pacientes con trastornos visuales y auditivos.

Problema:

¿Existe mejoría en los potenciales evocados visuales y auditivos en pacientes con diagnóstico de Parálisis cerebral después del tratamiento rehabilitador protocolizado en el Hospital de Rehabilitación “Julio Díaz”?

Hipótesis:

Los pacientes con diagnóstico de Parálisis cerebral presentan mejoría en los registros de potenciales evocados visuales y auditivos después del tratamiento rehabilitador protocolizado en el Hospital de Rehabilitación “Julio Díaz”.

Objetivo general:

Describir la evolución de los Potenciales Evocados Visuales y Auditivos en pacientes con diagnóstico de Parálisis cerebral atendidos en el Hospital de Rehabilitación "Julio Díaz".

Objetivos específicos:

1. Relacionar las variables epidemiológicas con los resultados de los potenciales evocados visuales y auditivos.
2. Identificar las variaciones de los Potenciales Evocados Visuales y Auditivos en relación con la clasificación topográfica Parálisis cerebral.
3. Determinar la asociación entre recuperación funcional y los resultados de los potenciales evocados visuales y auditivos.

Aporte teórico y práctico:

Este estudio proveerá información sobre los efectos de un programa de rehabilitación neurológica protocolizado en el Hospital de Rehabilitación “Julio Díaz” y algunos aspectos de la conectividad cerebral. La conectividad funcional 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 Potenciales Evocados Visuales y Auditivos para lograr mejor calidad de vida en estos niños.

Novedad y actualidad:

Nuestro hospital se dedica principalmente a la Rehabilitación neurológica y el 85% de los casos atendidos presentan diagnóstico de Parálisis cerebral. Dentro de los síntomas asociados en estos pacientes tenemos como más discapacitantes los déficit visuales. No se encuentra un consenso único en los efectos reales de los programas de rehabilitación en estos pacientes con trastornos sensoriales asociados y como pueden influir en la recuperación de la actividad funcional cerebral. En nuestro hospital constamos 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 con vasta experiencia en pacientes con diagnóstico 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 o hipóxico/anóxico), la edad, y la prontitud en la instauración de un adecuado programa de tratamiento rehabilitador, entre otras. 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.

Materiales y métodos

Se realizará un estudio explicativo, cuasiexperimental prospectivo, en todos los pacientes con diagnóstico de Parálisis cerebral con trastornos visuales y

auditivos atendidos en el Servicio de Rehabilitación pediátrica, del Hospital de rehabilitación “Julio Díaz”, desde Octubre de 2018 hasta septiembre de 2020.

Universo: El universo de estudio está constituido por todos los pacientes con diagnóstico de Parálisis cerebral con trastornos visuales y auditivos atendidos en el Centro Nacional de Rehabilitación “Julio Díaz”.

Criterios de inclusión:

- _ Niños de ambos sexos con un rango de edad entre 1 y 5 años de edad.
- _ Niños con diagnóstico de Parálisis cerebral asociado a trastornos visuales y auditivos.
- _ Niños ingresados en el Hospital de rehabilitación “Julio Díaz”.

Criterios de exclusión:

- _ No voluntariedad expresa de los familiares para iniciar o continuar con el estudio.
- Niños que presenten contraindicaciones para realizar los Potenciales Evocados visuales o auditivos.

Puede ser un tipo de estudio contraindicado en los enfermos de epilepsia porque ciertos estímulos (especialmente los visuales) puede desencadenar una crisis. Tampoco se suele realizar estímulos táctiles a las personas a las personas con Miopatía u otras enfermedades de los músculos, por el riesgo de que sufran espasmos sostenidos. Otras de las contraindicaciones en los potenciales evocados son los procesos infecciosos.

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 y afectaciones visuales y auditivas, ingresados en el período de Octubre 2018 hasta octubre 2020.

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 computarizadas y el programa SPSS versión 20.0, para lo cual se creará una base de datos. Se utilizará el programa de Microsoft Word como procesador de textos y todos los resultados se mostraran 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, moda), 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. En caso de que la muestra no distribuya normal se podrá utilizar el Test de Wilcoxon. Además, se realizará prueba de hipótesis para las proporciones de una población para determinar los resultados de la intervención.

Instrumento para evaluar la evolución clínica

A cada paciente se le aplicará la Evaluación funcional establecida en la Historia clínica del servicio de Rehabilitación pediátrica del Centro, para determinar la evolución de los pacientes, y poder hacer una correlación con los datos obtenidos en los estudios neurofisiológicos de la investigación.

Variable	Tipo	Escala	Descripción
Edad	Cuantitativa continua	- 1-2 años - 3-5 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
Desviaciones típicas para las latencias	Cuantitativa discreta	Valor promedio (rango de normalidad de \pm 2,5 desviaciones típicas)	Según resultados de los potenciales evocados auditivos
Diferencias interaurales entre ambos oídos	Cuantitativa discreta	Valor promedio (rango de normalidad de \pm 2,5 desviaciones típicas)	Según resultados de los potenciales evocados auditivos

Latencia	Cuantitativa discreta	Valor promedio	Según resultados de los potenciales evocados visuales
Amplitud	Cuantitativa discreta	Valor promedio	Según resultados de los potenciales evocados visuales
Respuesta al tratamiento	Cualitativa nominal dicotómica	- Satisfactorio - No satisfactorio	Se define satisfactorio cuando hay mejoría en los parámetros de los potenciales evocados con respecto a la evaluación inicial

Consideraciones éticas

A todos los pacientes seleccionados y a su familiar se les explicará que serán objeto de estudio de una investigación con el fin de determinar los cambios en los patrones de los potenciales evocados visuales y auditivos de los pacientes con diagnóstico de Parálisis cerebral con trastornos auditivos y visuales. Se tendrá en cuenta el deseo de participar o no en el mismo. A los que acepten se les informará a los familiares sobre las características de la investigación y el consentimiento informado firmado y fechado por cada uno de ellos y por el responsable de la investigación, así como aprobado por el Comité de Revisión y Ética del Hospital de rehabilitación "Julio Díaz".

Bibliografía consultada

1. 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. Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación. 2012, versión ISSN 2078-7162. Protocolo para la atención integral al paciente con diagnóstico de parálisis cerebral.
2. Dr. Jorge Luis González Roig, Dra. Lourdes Cubero Rego, Dr. Ramón Cabal Rodríguez, Dra. Lydia Báez Allende. Electrodiagnóstico de las enfermedades neuromusculares. Editorial Ciencias Medicas, 2006.
3. Potenciales evocados visuales y electroretinograma. Ernesto Ojeda (Capítulo 15). Disponible en: <http://www.acnweb.org/guia/g7cap15.pdf>
4. Lorente Hurtado I. La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. Pediatr Integr 2007;XI(8):687-698
5. G. Trinidad, G. Trinidad y E. de la Cruz. Potenciales evocados auditivos. Puesta al día en las técnicas. An Pediatr Contin 2008.
6. Pruitt, D.W.; Tsai T. Common medical comorbidities associated with Cerebral palsy. Phys Med Rehabil Clin N Am 20 (2009) 453-467.
7. Dr. Cs. Alejandro Torres Fortuny. Conferencia Electrofisiología de la audición. CNEURO, 2018
8. Macías Merlo L., Fagoaga J. Fisioterapia en Pediatría. 2002. 151-233
9. Barajas JJ. La respuesta normal de los potenciales evocados acústicos de tronco cerebral. Acta Otorrinolaringol Española. Ponencia Oficial. 1983. p. 105-14.
10. Rodríguez Sáenz E, Otero Costas J. Maduración de la respuesta auditiva del troncocerebral. Rev Neurofisiol Clin. 1990;3:3-4.

11. Sophie Levitte. Tratamiento de la parálisis cerebral y del retraso motor. Editorial Panamericana. 1982. Pp333
12. Calderón González R., Calderón Sepúlveda R.F. Tratamiento clínico (no quirúrgico) de la espasticidad en la parálisis cerebral. IX congreso anual de la AINP. Rev Neurol 2002; 34 (1): 1-6.
13. Merrill D. R. Review of electrical stimulation in cerebral palsy and recommendations for future directions. Developmental Medicine & Child Neurology 2009, 51 (Suppl. 4): 154-165.
14. Martin Cordero J. E. Agentes físicos terapéuticos. Ecimed. 2008. Cap 26;367-368.
15. Butler Ch.; Darrah J. Effects of neurodevelopmental treatment (NDT) for cerebral palsy: an AACPD evidence report. Developmental Medicine & Child Neurology 2001, 43: 778-790.
16. Bobath K. Bases neurofisiológicas para el tratamiento de la Parálisis cerebral. Editorial Panamericana. 2001.
17. Papazian O., Alfonso I. Rehabilitación motora de los niños con Parálisis cerebral. Rev Neurol Clin 2001;2(1):236-248.
18. Papavasiliou A. S. Management of motor problems in cerebral palsy:A critical update for the clinician. Eur Jr Paed Neurol 13(2009) 387-396.
19. Hoare BJ, Wasiak J, Imms C, Carey L. Terapia de movimiento inducido por restricción para las extremidades superiores en niños con parálisis cerebral hemipléjica espástica. La Biblioteca Cochrane Plus, 2008, Número 2.Pp4.