



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN**

**RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE
ACTIVIDADES MOTORAS DE LA ESCALA DE DESARROLLO
MOTOR PEABODY 2ª EDICION COMBINADO CON EL
TRATAMIENTO REHABILITATORIO CONVENCIONAL EN
NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL ESPÁSTICA.
ESTUDIO PRELIMINAR.**

T E S I S

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN:
MEDICINA DE REHABILITACIÓN**

PRESENTA:

DR. JUAN CARLOS JIMÉNEZ FOSADO

**PROFESOR TITULAR:
DR. LUIS GUILLERMO IBARRA IBARRA**

**ASESORES:
DR. CARLOS PUBLIO VIÑALS LABAÑINO
DRA MARTHA GRISELDA DEL VALLE CABRERA
DRA. MA. DE LA LUZ ARENAS SORDO**



MÉXICO, D.F.

2010



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina

División de Estudios de Postgrado

INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN

Secretaría de Salud

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE ACTIVIDADES MOTORAS DE LA ESCALA DE DESARROLLO MOTOR PEABODY 2ª EDICIÓN COMBINADO CON EL TRATAMIENTO REHABILITATORIO CONVENCIONAL EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL ESPÁSTICA. ESTUDIO PRELIMINAR.

**Tesis Profesional para obtener el grado de especialidad en
Medicina de Rehabilitación**

Presenta: Dr. Juan Carlos Jiménez Fosado

Asesor Titular de Tesis: Dr. Carlos Viñals Labañino.

México D.F. Enero 2010

FIRMAS

PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD

DR. LUIS GUILLERMO IBARRA IBARRA
DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN.

ENSEÑANZA

DRA MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE ENSEÑANZA

DRA. XOCHIQUETZAL HERNÁNDEZ LÓPEZ
SUBDIRECTORA DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA

DR. LUIS GÓMEZ VELÁZQUEZ
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA MÉDICA

ASESORES DE TESIS

ASESOR CLÍNICO TITULAR

DR. CARLOS PUBLIO VIÑALS LABAÑINO
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE REHABILITACION PEDIATRICA

ASESORA CLÍNICA

DRA. MARTHA GRISELDA DEL VALLE CABRERA
MÉDICO JEFE DE DIVISION DE REHABILITACION PEDIATRICA

ASESORA METODOLÓGICA

M. EN C. DRA MARIA DE LA LUZ ARENAS SORDO
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

ÍNDICE

ANTECEDENTES.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
JUSTIFICACIÓN.....	12
OBJETIVOS E HIPOTESIS.....	15
METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	21
RESULTADOS.....	22
DISCUSIÓN.....	29
LIMITANTES DEL ESTUDIO.....	32
CONCLUSIONES.....	33
ANEXOS.....	34
REFERENCIAS.....	43

ANTECEDENTES

PARÁLISIS CEREBRAL

DEFINICIÓN

La definición más aceptada y recientemente expuesta por un comité de expertos en 2005, consta de 2 partes:

- 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 lesión no progresiva a un cerebro inmaduro.
- El trastorno motor se acompaña frecuentemente de otros trastornos (sensitivos, cognitivos, lenguaje, perceptivos, conducta, epilepsia) cuya existencia o no condicionará de manera importante el pronóstico individual de estos niños.¹

CLASIFICACIÓN

La PC es un patología del neurodesarrollo bien reconocida, evidente desde la infancia temprana y que persiste durante toda la vida. Originalmente reportada por Little en 1861, esta enfermedad ha sido el centro de diversos libros, tratados y artículos, algunos escritos por las mentes más reconocidas de los últimos 150 años. Comenzando con Sigmund Freud² y Sir William Osler³ a finales del siglo IX, quienes contribuyeron de forma importante a la consolidación del término parálisis cerebral y a la descripción de la enfermedad.

El desarrollo de las clasificaciones de PC ha sido problemático, y se han descrito en la bibliografía numerosos sistemas de clasificación. Cada sistema de clasificación ha estado dirigido a uno o varios propósitos, entre los que se destacan la descripción clínica de los trastornos motores, la búsqueda de asociaciones entre tipos clínicos y etiología, la realización de estudios epidemiológicos y la intervención terapéutica. La mayoría de las clasificaciones se

ha basado en el daño a la estructura corporal y sus funciones, si utilizamos los términos de la Clasificación Internacional de Funcionamiento, Discapacidad y Salud. Todas las clasificaciones presentan categorías fisiopatológicas donde se incluyen la espasticidad, la discinesia y la ataxia, aunque la terminología varía. La mayoría de las clasificaciones también reconoce las formas mixtas. Las clasificaciones difieren principalmente en el número de subtipos reconocidos entre los pacientes con movimientos involuntarios extrapiramidales o discinéticos, y en la terminología empleada para describir la distribución topográfica en los pacientes con espasticidad.

Teniendo en cuenta la limitada fiabilidad de las clasificaciones que la antecedieron, la Encuesta de Parálisis Cerebral en Europa empleó un sistema jerárquico de clasificación más pragmático y menos tecnicista, con objetivos investigativos epidemiológicos, en el cual se incluyeron solamente tres categorías principales, que son las de PC espástica, atáxica y discinética, de acuerdo con los signos predominantes, evitando así la categoría de PC mixta que aparece en otras clasificaciones, pero que en estudios epidemiológicos disminuye el grado de fiabilidad al ser menos precisa. La clasificación europea utiliza las categorías de unilateral y bilateral para clasificar las PC espásticas. La primera básicamente equivale a la de hemiplejía en otras clasificaciones, mientras que dentro de la segunda se incluyen todos los casos de cuádruplejías, doble hemiplejías, triplejías y diplejías espásticas. Se mantienen en esta clasificación las subcategorías de PC distónica y coreoatetósica para las PC discinéticos, y la de PC atáxica como una categoría aparte, dejando una categoría abierta al final, que es la de no clasificable, para los casos con hipotonía generalizada sin signos de ataxia.⁴

La parálisis cerebral unilateral es una forma frecuente de PC espástica que se caracteriza por la afectación de la mitad del cuerpo suele afectar con más intensidad al miembro superior que al inferior³⁵. La epidemiología es poca, pero se menciona que el 25% de los casos se deben a anomalías perinatales como peso bajo al nacer. Hemorragia gestacional repetida, toxemia e infartos placentarios.

El resto puede presentar una encefalopatía circulatoria prenatal, en algunos casos por alguna discrasia sanguínea.³⁶

La diparesia espástica es una forma de presentación posible dentro del tipo bilateral. Se afectan predominantemente los miembros inferiores, pero suelen tener problemas también en miembros superiores. En las formas más leves lo único que se observa es un retraso en la adquisición de la marcha, patrón equino, y genu recurvatum³⁷. Sin embargo, en los casos más graves puede que nunca puedan caminar y la espasticidad sea tan severa que requiera medidas quirúrgicas para mejorar el aseo y la posición del paciente.

Por último, se debe de estudiar las clasificaciones funcionales. Estos ejes de clasificación han ido ganando en importancia en la medida en que se han desarrollado nuevos y más eficientes métodos de tratamiento.

Las clasificaciones funcionales se han centrado en el grado de gravedad del trastorno motor y se expresaron inicialmente en términos de limitación de la actividad, aunque en la actualidad se ha tratado de medir el grado de discapacidad global. Los instrumentos de medición de las limitaciones funcionales en pacientes con PC han transitado desde el empleo de métodos de medición de los ángulos en las articulaciones, pasando luego por la escala de Ashworth para pacientes con espasticidad.

El Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMCS) tiene su base en los conceptos de discapacidad y limitación funcional. Este se enfoca cuando los niños inician a sentarse y caminar. Como el sistema es ordinal las distancias entre los niveles no son iguales. Las descripciones son extensas e intenta determinar cuál es el nivel que más se parece a la actual función motora gruesa del niño, basado sobre la motricidad gruesa observada más que una prueba estandarizada.

Es fácil y rápido de aprender y utilizar, la validez y confiabilidad han sido investigadas. La confiabilidad entre los distintos valores de las tasas para niños de dos años o mayores es excelente, con un coeficiente kappa (μ) de 0.75¹⁴.

Así mismo la reproducibilidad interobservador tiene un coeficiente alfa de Cronbach <0.90 , lo que traduce en una alta reproducibilidad²³.

Este sistema pone énfasis en la posición de sentado (control de tronco) y marcha. Se han hecho distinciones entre los niveles de limitaciones funcionales, es necesario el uso de asistencia tecnológica (como caminadores, muletas, bastones) y en menor grado calidad de movimiento. El título para cada nivel representa el más alto nivel de movilidad que el niño puede alcanzar entre los 6 y 12 años³⁴. El niño en el nivel I tiene la mayor independencia motora funcional y el niño en el nivel V la menor. Entonces, los niños que son clasificados con un nivel I y II del Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa se dice tiene una discapacidad leve, con un nivel III una discapacidad moderada y con niveles IV y V discapacidad severa. Gracias a su capacidad para clasificar de una manera precisa a los niños con PC según su motricidad gruesa, el instrumento es muy útil para predecir la función motora gruesa^{17, 23}, algo difícil en épocas previas a su publicación^{53, 39, 40}, dando un arma invaluable a los profesionales de la salud para responder la pregunta común de los padres; “¿Mi hijo(a) podrá caminar?”. Dejando atrás signos predictivos de marcha como el logro de la sedestación antes de los dos años de edad^{38, 39, 40}. También ha ayudado en la homogenización de grupos de estudio en la evaluación de distintos métodos de terapia física, algo muy complicado, y pocas veces logrado previo a su publicación

Aunque validada para el estudio de niños con parálisis cerebral, también ha sido utilizada para la evaluación de otros trastornos neuro-motores como el síndrome de Down³¹.

En el año 2007, Palisano y cols. desarrollaron la Clasificación de la Función Motora Gruesa extendida y revisada (SCFMG-ER), con este instrumento se amplía la edad en la que se puede aplicar la escala hasta los 18 años⁴³. El anexo 2 de este trabajo muestra en su totalidad la SCFMG-ER.

El modelo actual de clasificación de la Organización Mundial de la Salud, denominado Clasificación Internacional de Funcionamiento, Discapacidad y Salud (CIF), es un modelo conceptual general que parte de una visión holística del proceso de salud-enfermedad, en el cual se clasifican las anormalidades en dos niveles: a) estructuras corporales (anatómicas) y funciones corporales (fisiológicas y psicológicas); y b) limitaciones en las actividades de la vida diaria (nivel individual) o restricciones en la participación social (nivel de sociedad). Asimismo, este modelo reconoce la importancia de factores contextuales a nivel personal (intrínsecos) o ambiental (extrínsecos), que pueden obstaculizar o facilitar la conformación de los niveles de funcionamiento y discapacidad.

La CIF ha contribuido a la promoción de medidas más amplias en la evaluación de los resultados en los pacientes con PC y las terapias que éstos reciben, al centrarse no sólo en el nivel de sistema de órganos (daño), sino también individual (limitaciones en la actividad) y social (restricciones de participación).

Sin embargo su aplicación es complicada debido a la gran diversidad de elementos que trata de organizar, limitando así su uso como método de clasificación de grupos de pacientes en estudios clínicos.

RETRASO EN EL DESARROLLO PSICOMOTOR

La noción de retraso psicomotor implica, como *diagnóstico provisional*, que los logros del desarrollo de un determinado niño durante sus primeros 3 años de vida aparecen con una secuencia lenta para su edad y/o cualitativamente alterada. Es preciso distinguir el *retraso psicomotor global*, que afecta no sólo a las adquisiciones motrices sino también al ritmo de aparición de las habilidades para comunicarse, jugar y resolver problemas apropiados a su edad; en este caso cabe pensar que el retraso psicomotor persistente en esos primeros años puede estar preludiar un futuro diagnóstico de retraso mental.⁴⁶

En otras ocasiones el retraso es sólo evidente *en un área específica*, como las adquisiciones posturomotrices (la mayor parte de las veces, acompañándose de anomalías cualitativas del tono muscular), el lenguaje o las habilidades de interacción social.

Por lo tanto, un retraso psicomotor se puede presentar en diferentes patologías o estados mórbidos y erróneamente ser utilizado como un término “paraguas” y agrupar entidades patológicas bien descritas y con etiología y pronóstico muy distinto. Es por esto que es importante el discriminar si el desarrollo psicomotor retrasado corresponde a:

1. Una *variante normal del desarrollo*, con normalización espontánea antes de la edad preescolar.
2. Un verdadero retraso debido a *pobre y/o inadecuada estimulación* por parte del entorno familiar-social, también normalizable si se adecúan la educación y el ambiente del niño.
3. Un verdadero retraso, principalmente posturo-motor, debido a *enfermedad crónica extraneurológica*, (ej.: enfermedad celiaca, desnutrición, hospitalizaciones frecuentes y prolongadas, cardiopatías congénitas, etc.), retraso que se va a compensar en la medida en que mejore la enfermedad general de base, al tiempo que se van tomando las medidas educativas que el estado físico del paciente permita.
4. El efecto de un *déficit sensorial aislado*, en especial la sordera neurosensorial profunda congénita que, aparte de impedir el desarrollo del lenguaje, ocasiona una cierta hipotonía, retraso de la marcha y, en ocasiones, tendencia al aislamiento social.
5. El preludeo de una *futura deficiencia mental*, cuyo diagnóstico firme, sobre todo en su grado ligero (que es la eventualidad más frecuente), no se perfila sino hasta el final de la edad preescolar, tras repetidas pruebas psicométricas; en cambio, el retraso mental grave (con cociente intelectual inferior a 50) se muestra claramente ya desde los primeros años.

6. La primera manifestación de un *trastorno crónico no progresivo del control motor* (parálisis cerebral infantil con sus diversas formas clínicas) o, más raramente, un trastorno neuromuscular congénito de escasa o nula evolución clínica.
7. La primera manifestación de una futura *torpeza selectiva en la psicomotricidad* fina y/o gruesa (trastorno del desarrollo de la coordinación, frecuentemente asociado a la forma disatencional del TDAH).
8. La eclosión de un *trastorno global del desarrollo* (trastorno de la gama autista), marcado por un déficit llamativo de capacidades sociales, lingüísticas y de juego funcional, especialmente a partir de la segunda mitad del segundo año, al margen de que el desarrollo postural motor sea normal.

Para fines de esta tesis, se incluyeron pacientes que contaban con un retraso psicomotor y que correspondían a los grupos 2, 3, 5 y 7 previamente mencionados.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Para evaluar la eficacia del tratamiento en el área motora, es necesario un instrumento de valoración. La Escala de Desarrollo Motor Peabody – Segunda Edición (EDMP-2)⁵ es un instrumento conocido y utilizado para evaluar las áreas motoras en niños con alteraciones del neurodesarrollo.^{27, 28, 29}

Desde 1983, la Escala Motora de Desarrollo Peabody (EDMP) ha sido una de las pocas pruebas estandarizadas capaces de evaluar objetivamente el desarrollo motor⁴⁴. En el año 2000, una segunda edición de la escala (EDMP-2) estuvo disponible⁴⁵ con la ventaja de que su población de validación incluyó poblaciones con distintas alteraciones en el desarrollo psicomotor, incluida la Parálisis Cerebral.

La EDMP fue diseñada y validada por Rhonda Folio y Rebeca Fewell para (1) estimar la competencia motora, (2) comparar la disparidad motora gruesa y fina, (3) proveer los aspectos cualitativos y cuantitativos, (4) evaluar el progreso del niño, y (5) proveer una herramienta de investigación⁴⁴.

La segunda edición de la Escala de Desarrollo Motor Peabody (EDMP-2), cuenta en comparación con la primera edición, de nuevos datos normativos, estudios de validación, nuevos criterios de calificación con niveles claros de ejecución específicos, revisión de las instrucciones para administrar y ejecutar la prueba y eliminación de ciertos apartados que aparecían en la edición anterior.⁴⁴

Los principios básicos del aprendizaje motor descritos por Folio y colaboradores que proveen la estructura utilizada en el desarrollo del Programa de Actividades Motoras son los siguientes: (1) nuevas habilidades emergen desde la base firme de destrezas en el repertorio del niño. Como el niño llega a ser muy competente en el uso de habilidades, la acción llega a ser intuitiva, por lo que el niño no pensará o se concentrará en los movimientos motores, (2) el niño aprende movimientos a través de la interacción con otros niños, (3) la práctica, frecuencia e instrucciones modificadas específicamente o adaptaciones, si es necesario, son críticas para el éxito de la adquisición de habilidades, (4) los niños aprenden cuando son motivados por el maestro o cuidador, (5) los objetos, además de gente, facilitan el aprendizaje.

A través de exploraciones simples y manipulaciones, los niños aprenden que objetos serán y como sus propias acciones afectan el objeto, (6) el aprendizaje motor es facilitado en ambientes seguros, de confianza, (7) el aprendizaje motor es facilitado cuando este ocurre en el contexto de aprendizaje en otros ámbitos. Las habilidades motoras estarán arraigadas cuando uno aprende las palabras que describen las acciones, utiliza interacciones sociales positivas mientras trabaja una nueva habilidad y resuelve problemas cognitivos mientras perfecciona nuevas habilidades.⁴⁴

Contiene seis sub áreas: a) Reflejos (para niños desde recién nacidos hasta los 11 meses, b) Estática (capacidad para mantener el control del cuerpo dentro del centro de gravedad), c) Locomoción (capacidad para moverse de un lugar a otro), d) Manipulación de objetos (capacidad para manipular pelotas, para niños desde 12 meses de edad), e) Agarre (capacidad para utilizar las manos), f) Integración Visuomotriz (tareas de coordinación ojo-mano). Los Reflejos, Manipulación de Objetos, Estática y Locomoción, contribuyen al Cociente Motor Grueso, y el Agarre e Integración Visuomotriz contribuyen al Cociente Motor Fino. El Cociente Motor Total se forma por la combinación de las dos áreas (gruesa y fina). A partir de los cocientes motores gruesos y finos obtenidos, el instrumento permite la determinación de cambios pronósticos en la edad motora en cada una de las áreas respectivamente y a su vez implementar el Programa de Actividades Motoras individualizado, que tiene en cuenta los requerimientos motores necesarios para alcanzar en un período predeterminado la edad motora pronóstico previamente calculada.

Es interesante que la toda la literatura, por lo menos hasta nuestro conocimiento, ha utilizado este instrumento como una herramienta de evaluación únicamente, dejando de lado la investigación sobre la utilidad de implementar el programa de actividades motoras que el instrumento sugiere. Mahoney y cols. en 2004⁴⁵ plantearon la necesidad de encontrar nuevos paradifmas terapéuticos en la intervención temprana en los niños con probable daño neurológico, sin embargo aparentemente los autores no conocían la segunda edición de la EDMP, ya que solo hacen mención de las tarjetas de actividades desarrolladas en la primera edición del instrumento.

Sin embargo, el instrumento ha ido desarrollando una fortaleza importante como medio para evaluar el desarrollo psicomotor por sobre otras clasificaciones como la escala de Bayley ²⁴ o la de Alberta ⁵. El instrumento se ha utilizado para la evaluación de niños pretérmino ^{7, 11}, que sufrieron partos distócicos ⁹, traumatismo craneo-encefálico ⁸, deficiencia de hierro sérico ¹², o simplemente desviaciones en el desarrollo normal ^{10,13}.

En estudios previos, los resultados confirman no solo la fiabilidad, sino también una aceptable sensibilidad correlacionada con otros instrumentos, como la Escala de Desarrollo Motor Infantil II, escala motora. Provost^{24, 25} realizó la validación correlacionada de estos dos instrumentos, aplicando las escalas en niños con un desarrollo normal, así como con retraso del desarrollo. Por otro lado Maring y cols, hicieron la validación correlacionada con el Perfil de Desarrollo para Intervención Temprana.¹⁵

La escala se ha aplicado para evaluar el retraso en el desarrollo del área motora fina. La EDMP-2 es la única herramienta que cumplió con los criterios de evaluación para su aplicación, aunque no se obtuvieron los resultados esperados, pues no fue lo suficientemente sensible al aplicarse en población no americana o canadiense⁴². Folio y Fewell declaran que la validez del estudio debe ser investigada repetidamente hasta que se tengan las suficientes conclusiones acumuladas⁴⁵. Se ha reportado que la Escala de Desarrollo Motor Peabody – Segunda Edición tiene una fiabilidad de 0.97.¹² Kolobe et al.²⁴ obtuvieron una fiabilidad de 0.99 en su estudio de 9 niños con Parálisis Cerebral o Retraso del Desarrollo.

En la literatura existen publicaciones que hacen referencia a la Escala de Desarrollo Motor Peabody, pero en su primera edición, con lo cual es difícil saber si las conclusiones a las que llegaban los autores son extrapolables a la segunda edición. Existen variaciones entre la primera y segunda edición que pueden llevar a conclusiones ligeramente distintas⁴⁵. Palisano et al, en 1995 evaluó la validez de la prueba para evaluar los cambios en el desarrollo psicomotor de 124 pacientes, entre los cuales 36 tenían parálisis cerebral y 41 retraso en el desarrollo psicomotor. Ellos encontraron una pobre asociación para encontrar cambios después de 6 meses de terapia física, e interpretaron que el instrumento era más útil para establecer pronóstico que para evaluar tratamiento.

Sin embargo en 1998 Kolobe y Palisano compararon la EDMP (solo la motricidad gruesa) contra la Medición de la Función Motora Gruesa²⁴ (MFMG), un instrumento de medición motora gruesa con normas de referencia utilizado para evaluar a niños con trastornos motores inicialmente solo con PC^{17, 19, 21, 42} y posteriormente para otros trastornos. Los autores encontraron que los dos instrumentos eran comparables para medir los cambios motores en niños con PC o con problemas de movimiento.

Por otro lado en el 2007, Wang et al⁸, utilizaron el instrumento en su segunda edición aplicándolo a niños con Parálisis Cerebral. Realizando una investigación más completa acerca de su sensibilidad al cambio, medición de la respuesta, y correlación interobservador. Los resultados de este estudio son los primeros en confirmar no sólo la buena fiabilidad, sino también la aceptable sensibilidad que tiene la escala. La fiabilidad es particularmente importante para las pruebas del desarrollo, ya sea como prueba diagnóstica para evaluar la severidad del retraso en el desarrollo o como un instrumento de evaluación para detectar el progreso en un niño, después de un programa de tratamiento establecido¹⁴. Estas observaciones sugieren que la EDMP-2 puede ser utilizada como una herramienta de evaluación para niños con Parálisis Cerebral.

La Escala de Desarrollo Motor Peabody – Segunda Edición es potencialmente apropiada para la investigación del progreso de las áreas motora fina y gruesa en niños con Parálisis Cerebral porque ésta evalúa ambas áreas e incorpora criterios cualitativos y cuantitativos.

Con el gran desarrollo y aceptación que la prueba ha desarrollado, algunos trabajos la utilizan como estándar de oro para validar distintas escalas⁵, o como un referente obligado para evaluar el desarrollo psicomotor en los niños²⁹. Más aún la escala se ha estado utilizando como medio de predecir a largo plazo las secuelas en el desarrollo motor en niños nacidos pretermino, con daño cerebral temprano o en hijos de mujeres cocainómanas^{11, 19, 31}.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Es el Programa de Actividades Motoras de la Escala de Desarrollo Motor Peabody 2ª Edición un instrumento útil en el tratamiento de pacientes con Parálisis Cerebral Espástica?

PROBLEMA SECUNDARIO

¿Es la Escala de Desarrollo Motor Peabody 2ª Edición un instrumento útil para evaluar el desarrollo motor en pacientes con Parálisis Cerebral Espástica y en pacientes con Retraso en el Desarrollo Psicomotor?

JUSTIFICACIÓN

La Parálisis Cerebral es uno de los trastornos neurológicos que con mayor frecuencia generan discapacidad en la infancia. La Diparesia espástica es el tipo más frecuente. Esta patología requiere de un manejo integral a largo plazo lo que genera altos costos de atención para los sistemas de salud a nivel mundial.

En Estados Unidos, hay más de 500.000 personas con Parálisis Cerebral, según datos aportados por las Asociaciones Unidas de Parálisis Cerebral Norteamericanas. Pese a los últimos avances en su prevención y tratamiento, las cifras de personas afectadas no han variado en los últimos treinta años e, incluso, han aumentado ligeramente. Esto es así debido a las mejoras en los cuidados intensivos y en otro tipo de intervenciones que han aumentado las posibilidades de supervivencia de los bebés prematuros en situación crítica y de debilidad. En nuestro país no se conocen con exactitud cifras exactas de la incidencia.

Es importante señalar que ocupa el primer lugar de los problemas discapacitantes de la infancia. La incidencia según algunos estudios señala que se presentan 6 casos de Parálisis Cerebral Infantil por cada 1000 nacidos vivos. Al Instituto Nacional de Rehabilitación acudieron 6239 pacientes con diagnóstico de parálisis cerebral infantil durante el periodo del 2007-2008 de los cuales 971 acudieron por primera vez y 4268 subsecuentes.

El RDPM es la segunda causa de consulta en la división de rehabilitación pediátrica del Instituto Nacional de Rehabilitación (INR). A nivel nacional no se cuenta con datos estadísticos específicos que demuestren su incidencia o prevalencia, ya que generalmente se asocia a otros padecimientos como enfermedades infecciosas, desnutrición, maltrato infantil, trastornos genéticos, alteraciones neurológicas, entre otras, que distraen el diagnóstico de RDPM. Al INR acudieron 707 pacientes de primera vez con diagnóstico de RDPM durante el periodo del 2004-2007. (Fuente: División de rehabilitación pediátrica del INR)

La Escala de Desarrollo Motor Peabody – Segunda Edición (EDMP-2) es uno de los instrumentos mejor conocidos para evaluar las áreas motoras en niños con Parálisis Cerebral y Retraso en el Desarrollo Psicomotor. Es una escala apropiada para detectar la presencia de un retraso en el desarrollo, así como para la investigación del progreso de las áreas motora fina y gruesa en este tipo de niños, pues ésta evalúa ambas áreas e incorpora criterios cuantitativos y cualitativos.

Además, los resultados de esta misma evaluación nos permiten implementar un programa individualizado de actividades motoras, el cual está encaminado a trabajar hitos específicos en las que se detectó mayor retraso, lo cual puede ayudar al niño a tener un mayor avance en áreas específicas. Por lo que se constituye con una herramienta terapéutica y no únicamente como un instrumento de evaluación. Además nos permite establecer un pronóstico motor que nos ayudará a cuantificar la mejoría que se alcanza con esta escala.

Una de las ventajas de este programa de actividades motoras es la posibilidad de realizarse en casa, con la participación y apoyo de los padres o del cuidador primario lo cual resulta de mayor accesibilidad para ellos ya que no se requiere de instalaciones ni de personal especializado. Cuenta además con un lenguaje adecuado para lograra comprensión para quien aplique la terapia.

También consideramos que el seguimiento de estos pacientes a largo plazo nos ayudará a diseñar nuevas líneas de investigación que permitan evaluar la evolución en su desarrollo, y así como poder comparar esta escala con otros instrumentos de evaluación y tratamiento.

Finalmente, de acuerdo a la extensa revisión bibliográfica, hasta nuestro conocimiento no se ha realizado ningún tipo de estudio con la finalidad de evaluar la utilidad de la aplicación del Programa de Actividades Motoras de la escala en ninguna población, por lo que no se puede emitir una recomendación informada sobre la conveniencia o no de su implementación como parte de un tratamiento rehabilitatorio integral en pacientes con trastornos del neuro-desarrollo.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar los cambios motores que se producen en niños con Parálisis Cerebral Espástica, posterior a la implementación del Programa de Actividades Motoras de la Escala de Desarrollo Motor Peabody asociado a la terapia convencional y comparados con un grupo que sólo recibió el tratamiento convencional.

OBJETIVO SECUNDARIO

Identificar la capacidad que posee la EDMP-2 para detectar las variaciones del desarrollo motor a corto plazo en pacientes con alteraciones del Neurodesarrollo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las variaciones en el Cociente Motor Grueso en los grupos incorporados al estudio.
2. Identificar las variaciones en el Cociente Motor Fino en los grupos incorporados al final de la evaluación.
3. Comparar los resultados del Cociente Motor Total alcanzados por los diferentes grupos incorporados al estudio.
4. Identificar la edad motora pronóstica.
5. Comparar los avances en la edad motora gruesa y fina en los grupos estudiados.
6. Comparar la edad pronóstica con la real alcanzada al final de la evaluación en los grupos incorporados al estudio.

HIPÓTESIS

El grupo de pacientes que recibió terapia convencional asociada al programa de actividades motoras de la escala de desarrollo motor Peabody alcanzó mayores cambios que el grupo que solo recibió terapia convencional.

METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó un estudio prospectivo, experimental, comparativo, ciego y controlado.

PACIENTES:

Se incluyó en el estudio a todos los niños con diagnóstico de Parálisis Cerebral Espástica que acudieron al Servicio de Parálisis Cerebral del Instituto Nacional de Rehabilitación, en el período comprendido entre Marzo de 2008 a Agosto de 2009 en una muestra aleatorizada (mediante tablas de números aleatorios) con grupos pareados, con lo que se estableció un Grupo de estudio conformado por los pacientes que recibieron terapia Institucional combinada con el Programa de Actividades Motoras de la Escala de Desarrollo Motor Peabody 2ª edición y un Grupo control que recibió terapia Institucional solamente. A este último se le añadió, poblaciones procedentes de estudios preliminares relacionadas con la EDMP-2 del INR. De esta manera, se estableció un grupo de estudio con pacientes con Parálisis Cerebral Espástica y terapia combinada, otra población con mismo diagnóstico pero con terapia convencional únicamente y un tercer grupo integrado por pacientes con diagnóstico de Retraso en el Desarrollo Psicomotor que igualmente recibieron terapia convencional en forma exclusiva.

Criterios de Inclusión:

PARALISIS CEREBRAL.

1. Pacientes con diagnóstico de Parálisis Cerebral Espástica Tipo Hemiplejia o Diplejia
2. Rango de edad entre 12 y 71 meses
3. Niveles I, II y III del SCFMG
4. Tono muscular de 1 – 2 en la Escala de Ashworth modificada
5. Arcos de movilidad conservados
6. Consentimiento firmado por escrito

Criterios de Exclusión:

1. Formas mixtas y no espásticas de PC
2. Alteraciones sensoriales graves
3. Sospecha de alteraciones genéticas
4. Tratamiento extra institucional
5. Tratamiento quirúrgico o farmacológico local durante el estudio

Criterios de Eliminación:

1. Abandono del estudio
2. Padecimientos intercurrentes que interfieran con el tratamiento o su seguimiento.

RETRASO EN EL DESARROLLO PSICOMOTOR

Criterios de Inclusión:

1. Pacientes con el diagnóstico de RDPM, durante el periodo de septiembre de 2005 a octubre de 2007.
2. Rango de edad entre 2 y 71 meses a la primer evaluación.
3. Ambos sexos
4. Consentimiento informado por escrito firmado por los padres o tutores.

Criterios de Exclusión:

1. Pacientes que tenían sospecha de afecciones genéticas.
2. Presencia de alteraciones sensoriales u otras manifestaciones de daño neurológico y/o llevar tratamiento extra institucional.

Criterios de Eliminación:

1. Pacientes que abandonaron el programa terapéutico,
2. Aquellos que sufrieran padecimientos que interfirieran con el tratamiento, Aparición de crisis convulsivas.
3. Cambio de lugar de residencia.

Los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión se incorporaron al estudio, previa firma de una carta de consentimiento informado por parte de sus padres, y se determinó de acuerdo a la aleatorización establecida la asignación a los diferentes grupos.

Una vez seleccionados los pacientes se les programó una cita para evaluarlos con de la Escala de Desarrollo Motor Peabody – Segunda Edición por parte de un residente ajeno al estudio. Los resultados de los instrumentos aplicados a cada paciente se entregaron al Especialista adscrito quien determinó previa consulta de la asignación a cada grupo, quienes eran acreedores al Programa de Actividades Motoras. Se calificó cada una de las planillas utilizando el manual de evaluación de la Escala de Desarrollo Motor Peabody – Segunda Edición y a partir de los resultados individuales se confeccionó el Programa de Actividades Motoras (PAM). En los pacientes pertenecientes al Grupo 1, el PAM se entregó a los padres en un plazo no mayor a una semana después de la evaluación, con el fin de que el niño realizara las actividades en el hogar entre 5 y 7 veces por semana en un período de tres meses. Así mismo se les evaluó en forma mensual para recibir orientaciones sobre la realización de las actividades y constatar los avances alcanzados en el período en cuestión.

Los pacientes de todos los grupos de estudio fueron citados nuevamente a los tres meses para completar el proceso evaluativo del estudio, independientemente de su asignación al grupo.

Se elaboró una base de datos en hoja de cálculo del programa Excel de Microsoft Office para que los resultados sean posteriormente analizados.

El análisis estadístico se realizó en el programa STATA SE 8.0. Para el análisis de las variables cuantitativas se utilizó la T de student y U-MannWhitney dependiendo si las variables se distribuían en forma normal o no. Se consideró una diferencia como estadísticamente significativa cuando se encontraba una $p < 0.05$.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES DEPENDIENTES

VARIABLE	DESCRIPTIVA	OPERATIVA
Cociente Motor Grueso	Mide el desarrollo motor grueso, ésta es la habilidad para usar los músculos largos a fin de reaccionar a los cambios del ambiente, asumir una postura estable cuando nos movemos, movimientos de una posición a otra, recibir y lanzar pelotas.	Deriva de la sumatoria de la Puntuación Estándar de las sub escalas motoras gruesas. Están reflejados en tablas estandarizadas. (Estática, Locomoción, Manipulación de Objetos)
Cociente Motor Fino	Mide la habilidad para usar los dedos, manos, extender los brazos para agarrar objetos, colocar bloques, dibujar figuras y manipular objetos.	Deriva de la sumatoria de la Puntuación Estándar de las sub escalas motoras finas. Están representadas en tablas estandarizadas. (Agarre e Integración Visomotriz)
Cociente Motor Total	Está formado por la combinación del test de motora fina y gruesa, constituyendo éste el mejor estimado de las habilidades motoras. Valores por encima de 90 indican que el niño venció la prueba.	Están recogidas en tablas estandarizadas. Representa la puntuación de los dos cocientes. (motor grueso y motor fino)
Edad Motora Gruesa Inicial	Se refiere a la edad equivalente en meses dentro de cada una de las sub escalas del área motora gruesa, en la primera evaluación.	Deriva del promedio de la Edad equivalente de las sub escalas del área motora gruesa de la primera evaluación.
Edad Motora Fina Inicial	Se refiere a la edad equivalente en meses dentro de cada una de las sub escalas del área motora fina, en la primera evaluación.	Deriva del promedio de la Edad equivalente de las sub escalas del área motora fina de la primera evaluación.
Edad Motora Total Inicial	Se refiere a la edad equivalente en meses dentro de cada una de las sub escalas de las áreas motora gruesa y fina, en la primera evaluación.	Deriva del promedio de la Edad equivalente de las sub escalas del área motora gruesa y fina de la primera evaluación.

Edad Motora Gruesa Pronóstica	Se refiere a la edad esperada en cada una de las sub escalas del área motora gruesa para la segunda evaluación.	Deriva del promedio de la Edad equivalente esperada para la segunda evaluación de las sub escalas del área motora gruesa.
Edad Motora Fina Pronóstica	Se refiere a la edad esperada en cada una de las sub escalas del área motora fina para la segunda evaluación.	Deriva del promedio de la Edad equivalente esperada para la segunda evaluación de las sub escalas del área motora fina.
Edad Motora Total Pronóstica	Se refiere a la edad esperada en cada una de las sub escalas del área motora gruesa y fina para la segunda evaluación.	Deriva del promedio de la Edad equivalente esperada para la segunda evaluación de las sub escalas del área motora gruesa y fina.
Edad Motora Gruesa Final	Se refiere a la edad equivalente en meses dentro de cada una de las sub escalas del área motora gruesa, en la segunda evaluación.	Deriva del promedio de la Edad equivalente de las sub escalas del área motora gruesa de la segunda evaluación.
Edad Motora Fina Final	Se refiere a la edad equivalente en meses dentro de cada una de las sub escalas del área motora fina, en la segunda evaluación.	Deriva del promedio de la Edad equivalente de las sub escalas del área motora fina de la segunda evaluación.
Edad Motora Total Final	Se refiere a la edad equivalente en meses dentro de cada una de las sub escalas de las áreas motora gruesa y fina, en la segunda evaluación.	Deriva del promedio de la Edad equivalente de las sub escalas del área motora gruesa y fina de la segunda evaluación.

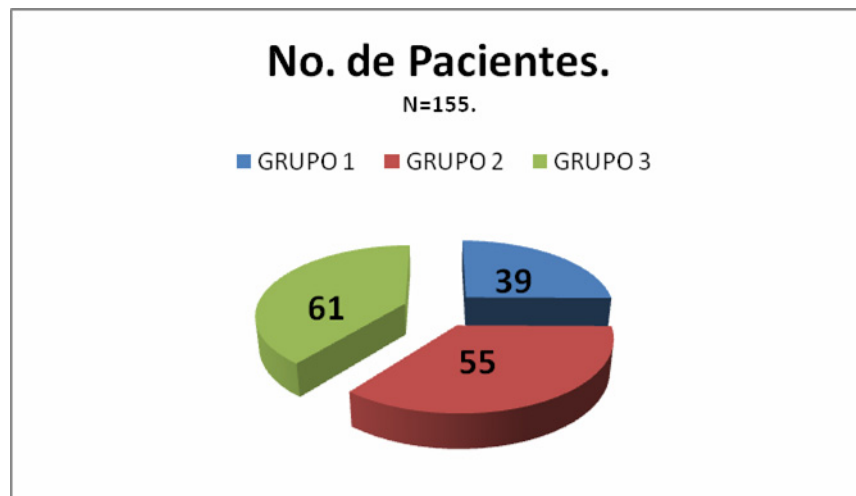
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES INDEPENDIENTES

VARIABLE	DESCRIPTIVA	OPERATIVA
Sexo	Diferencia biológica entre hombre y mujer	Masculino y femenino
Edad	Edad en años que tiene el niño en la última evaluación médica	12 – 71 meses
Procedencia	Lugar de residencia habitual de la madre y el niño	Distrito Federal y Estado de México
Tono Muscular	Contracción permanente involuntaria de grado variable no fatigable, de carácter reflejo encaminada a iniciar una actividad o mantener dispuesto el músculo para una contracción voluntaria subsiguiente	0 – 2 en escala de Ashworth modificada. Documentado en el expediente clínico
Nivel de Automovilidad. Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (Palisano)	Evalúa el nivel de desempeño de la función motora gruesa de cada uno de los pacientes	Nivel I, II, III y IV del Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa. Documentado en el expediente clínico
Tratamiento Institucional.	Comprendido por terapia física, ocupacional, y/o del lenguaje.	Prescrito por un Médico Adscrito a la División de Rehabilitación Pediátrica del INR, y es distinto para cada paciente.

RESULTADOS

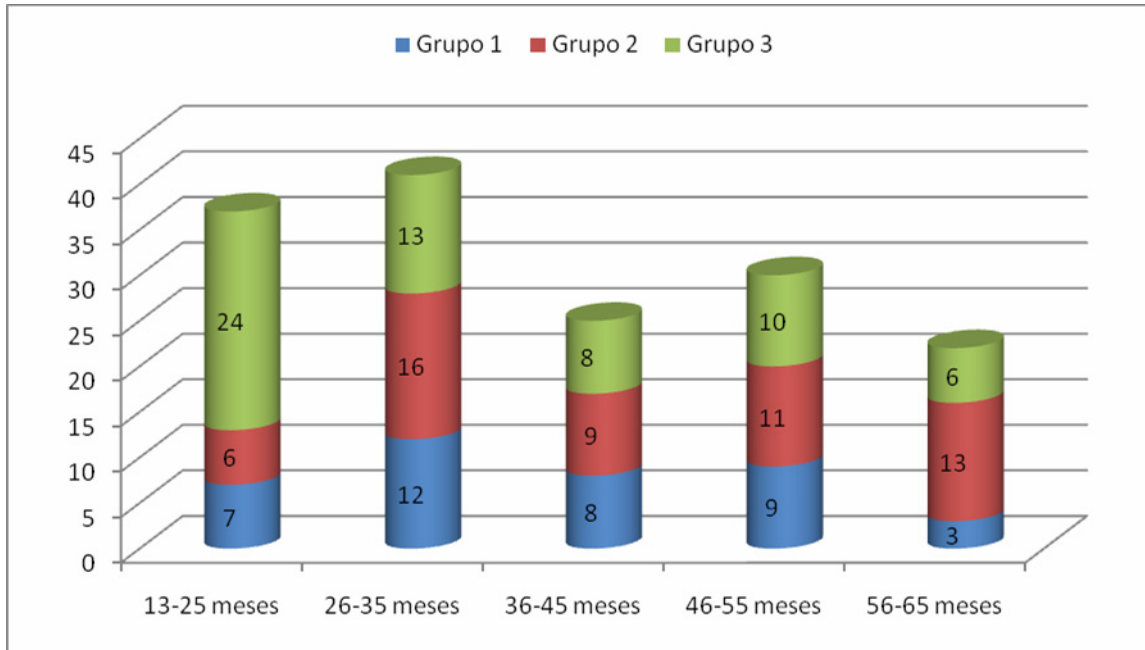
La población total de fue de 155 pacientes, 75 pacientes incluidos en la fase experimental del estudio y 80 pacientes más obtenidos de bases de datos previas que se utilizaron para el análisis comparativo. Finalmente el Grupo 1 formado por aquellos pacientes con PC espástica que recibieron la terapia institucional asociada al Programa de Actividades Motoras de la EDMP-2 se conformó por 39 pacientes. El Grupo 2 compuesto por pacientes con PC espástica y que recibieron un tratamiento institucional únicamente tuvo una población de 55 pacientes. Por último el Grupo 3 constituido por 61 pacientes con diagnóstico de Retraso del Desarrollo Psicomotor. Se excluyeron a 10 pacientes, 5 de ellos requirieron cirugía ortopédica, y cinco más entraron a un protocolo de aplicación de toxina botulínica y tratamiento rehabilitatorio intensivo intrahospitalario.

Gráfico 1. Distribución de la población de estudio en los 3 grupos.



En el gráfico 1 se presenta la distribución de los pacientes 155 pacientes en los distintos grupos de estudio. El Grupo 1, conformado por 39 pacientes que representa el 25.7% del total de la muestra. El Grupo 2, constituido por 55 pacientes que aportó el 35.5% de la muestra. El Grupo 3, compuesto por 61 pacientes que representan el 39.6% del total de la muestra.

Gráfico 2. Distribución por edad de la población de estudio.



En el Gráfico 2 se presenta la distribución total de la población de estudio a partir de su edad cronológica en meses, así como la distribución en cada uno de los grupos de estudio. Mientras que el gráfico 3 muestra la distribución por sexo de los 155 pacientes en los tres grupos de estudio.

Gráfico 3: Distribución por género en los diferentes grupos incorporados al estudio.

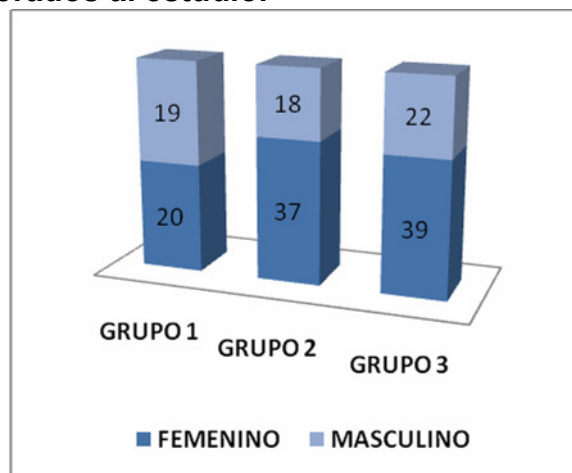


Tabla 1: Media de los cocientes motores inicial y finales de Grupo 1.

COCIENTE	INICIAL	FINAL	P
CMG	75.7	80.5	0.00001
CMF	81.07	85.2	0.00001
CMT	75.7	80.8	0.00001

La tabla 1 muestra los valores de media de los cocientes motores inicial y final en los pacientes que recibieron la terapia institucional asociado al Programa de Actividades Motoras (PAM) de la EDMP-2 (Grupo 1). Los cambios en el desarrollo motor al final de la evaluación mostraron diferencias estadísticamente significativas tanto en el Cociente Motor Grueso (CMG), Cociente Motor Fino (CMF) como el Cociente Motor Total (CMT).

Tabla 2: Media de los cocientes motores inicial y finales en los pacientes incorporados al grupo 2.

COCIENTE	INICIAL	FINAL	P
CMG	67.18	70.1	0.00001
CMF	76	80.7	0.00001
CMT	68	70	0.073*

La Tabla 2 refleja los valores de media de los cocientes motores al inicio y al término del estudio en los pacientes con parálisis cerebral espástica y terapia institucional únicamente (Grupo 2). Existe una significancia estadística elevada en relación a los cambios en los cocientes motor grueso y cociente motor fino de la primera evaluación con respecto a la evaluación final. Sin embargo, no se encontró una significancia estadística al comparar las mediciones del Cociente Motor Total.

Tabla 3. Media de los cocientes motores inicial y finales en los pacientes incorporados al Grupo 3

COCIENTE	INICIAL	FINAL	P
CMG	82.7	88.7	0.00001
CMF	79.4	83.5	0.02
CMT	80	85.4	0.0002

En la tabla 3 se presentan los valores de media de los cocientes motores inicial y final de los pacientes del grupo 3. Las diferencias de los tres cocientes (CMG, CMF, CMI) al inicio y al término del estudio muestran significancia estadística.

Tabla 4. Cambios en la edad motora gruesa al inicio y al final de la evaluación en los grupos incorporados al estudio.

GRUPO	EMGI	EMGF	P
1	25.07	31.2	0.00001
2	23	26.5	0.00001
3	25.3	35.1	0.00001

La tabla 4 muestra los cambios en la Edad Motora Gruesa (EMG) al inicio y al final de la evaluación en los diferentes grupos incorporados al estudio. En los tres grupos incluidos se comprueban avances en la Edad Motora Gruesa al final de la evaluación con diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 5: Cambios en la edad motora fina al final de la evaluación según grupos incorporados al estudio.

GRUPO	EMFI	EMFF	P
1	27.1	33.4	0.00001
2	28.3	34.1	0.00001
3	22.7	30.4	0.00001

La tabla 5 refleja los valores de media de Edad Motora Fina inicial y final de los tres grupos de estudio. Las mediciones finales de estos valores en cada uno de los grupos muestran una diferencia significativa al compararlos con los encontrados en la evaluación inicial.

Tabla 6. Cambios en la edad motora total al final de la evaluación en los grupos incorporados al estudio.

GRUPO	EMTI	EMTF	P
1	25.9	31.9	0.00001
2	25	29.4	0.00001
3	24	31.7	0.00001

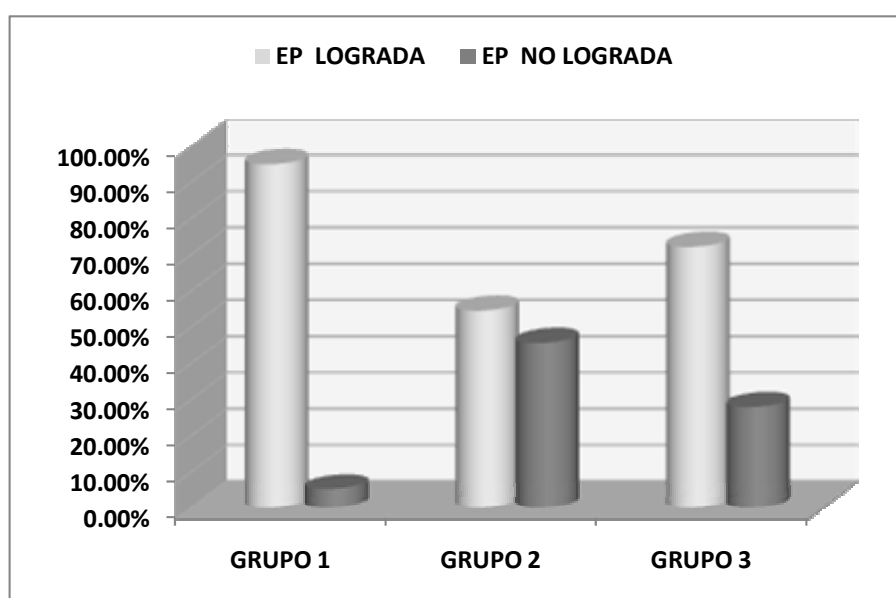
La tabla 6 refleja los valores de media de Edad Motora Total en los tres grupos de estudio. En todos ellos, la Edad Motora Total final mostró una diferencia estadísticamente significativa en comparación con medición inicial.

Tabla 7. Distribución de pacientes incorporados al estudio según el logro de la edad motora gruesa pronóstica.

GRUPO	EP LOGRADA	EP NO LOGRADA	TOTAL
1	37 (94.9%)	2 (5.1%)	39 (100%)
2	30 (54.5%)	25 (45.6%)	55 (100%)
3	44 (72.1%)	17 (27.9%)	61 (100%)
TOTAL	111 (71.6%)	44 (28.3%)	155(100%)

La tabla 7 refleja el logro de la Edad Motora Gruesa Pronóstica establecida al momento de la evaluación inicial en los tres grupos incorporados al estudio. El 94.9% de los pacientes del Grupo 1 lograron la Edad Motora predicha por el instrumento. Por otro lado, de los 55 pacientes del grupo 2, sólo el 54.5% de ellos alcanzaron la edad motora pronóstica.

Gráfico 4: Distribución de pacientes incorporados al estudio según el logro de la edad motora gruesa pronóstica.



Al comparar estos resultados existe una significancia estadística aceptable ($P < 0.05$). De igual forma, de los 61 pacientes con RDPM correspondientes al grupo 3, el 72.1% alcanzó la Edad Motora Pronóstica. La mayor proporción de pacientes que no lograron la edad motora pronóstica correspondió a los pacientes del Grupo 2, con un 45.6% de esa muestra. Las diferencias entre el grupo 1 con los otros dos grupos por separado alcanzan una significancia estadística ($P < 0.05$). La diferencia en el logro de la edad motora gruesa pronóstica se aprecia de manera más palpable en el Gráfico 4.

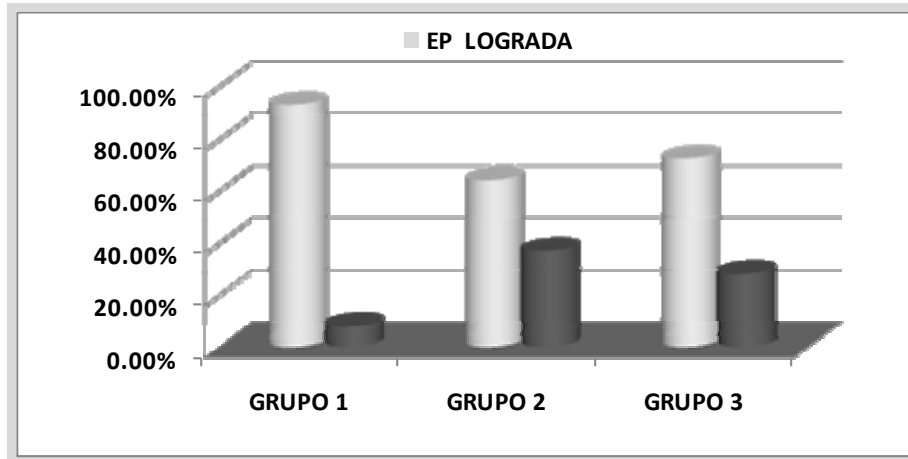
Tabla 8. Distribución de pacientes incorporados al estudio según el logro de la edad motora fina pronóstica:

GRUPO	EP LOGRADA	EP NO LOGRADA	TOTAL
1	36 (92.3%)	3 (7.7%)	39 (100%)
2	35 (63.6%)	20 (36.6%)	55 (100%)
3	44 (72.1%)	17 (27.9%)	61 (100%)
TOTAL	115 (74.1%)	40 (25.8%)	155 (100%)

En la Tabla 8 se presenta el logro de Edad Motora Fina Pronóstica establecida en la evaluación inicial en los tres grupos incorporados al estudio. De los 39 pacientes del Grupo 1, el 92.3% de los pacientes logró la Edad Motora Fina que el instrumento predijo en la evaluación inicial. En el grupo 2, sin embargo, tan solo el 63.6% de los 61 pacientes incluidos, alcanzó la edad motora fina pronóstica que se fijó en la evaluación inicial.

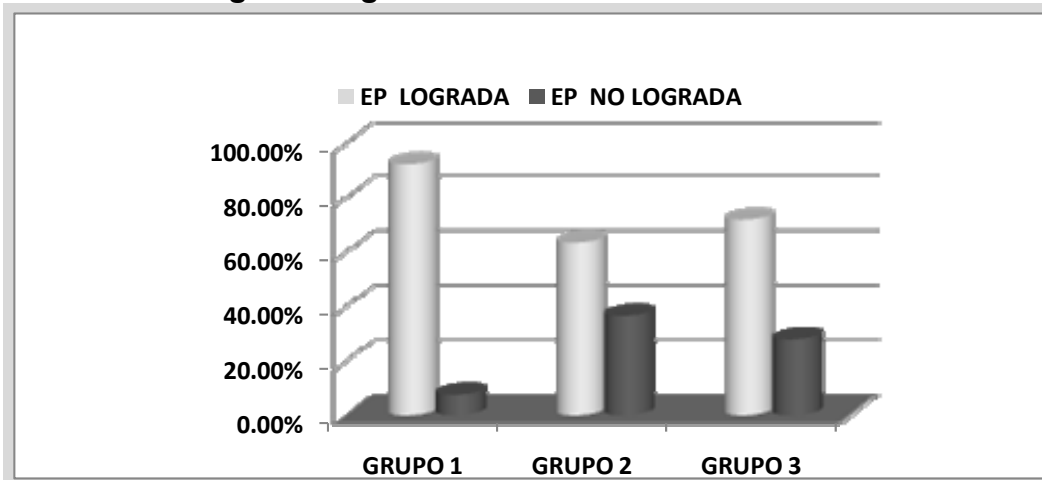
Así mismo, únicamente el 72.1% de los pacientes logró adquirir una edad motora fina igual o superior a la predicha en la evaluación inicial. Al comparar el número de pacientes que alcanzaron la edad motora fina pronóstica en el grupo 1 con los logros obtenidos en el Grupo 2 y el Grupo 3, se encontró una diferencia con significancia estadística ($P < 0.05$).

Gráfico 5: Distribución de pacientes incorporados al estudio según el logro de la Edad Motora Fina Pronóstica.



En el Gráfico 5 se expone de una forma más visual el logro de la Edad Motora Fina Pronóstica, el porcentaje de pacientes que no lograron la edad motora en el grupo 3 es tres veces mayor que el obtenido en el grupo 1, mientras que en el grupo 2 esta diferencia es casi 5 veces más. Estas diferencias fueron también significativas estadísticamente.

Gráfico 6: Distribución de pacientes incorporados al estudio según el logro de la edad motora Total Pronóstica.



En el Gráfico 6, ilustra las diferencias en el logro de la Edad Motora Total pronosticada en la evaluación inicial. Las diferencias entre los grupos se mantienen, como es de esperarse, debido a que la Edad Motora Total representa un promedio de la Edad Motora Gruesa y Fina calculada por el instrumento.

DISCUSIÓN

En este estudio se comprobó de manera general que los cocientes motores gruesos y finos, tanto en el grupo que combinó la terapia convencional con el PAM de la EDMP-2, como en los grupos restantes que no incluyeron este proceder terapéutico se alcanzaron diferencias estadísticamente significativas al final de la evaluación. Únicamente, como hallazgo se encontró que el Cociente Motor Total en el grupo de pacientes con PC y tratamiento institucional convencional no obtuvo una significancia estadística en relación a los cambios al final de la evaluación. Debido a que existe una tendencia estadística a la significancia ($p=0.07$), puede ser que si la muestra se amplía la diferencia estadística se haga palpable, ya que si los cocientes motor grueso y motor fino presentaban una diferencia estadísticamente significativa, es poco probable que al aumentar a la muestra no aumente la significancia en el cociente motor total. Estos resultados comprueban que la EDMP-2 es útil para medir los cambios en el desarrollo motor de pacientes con alteraciones del neurodesarrollo, específicamente PC espástica y RDPM.

De igual manera las Edades Motoras obtenidas al final de la evaluación representan cambios estadísticamente significativos en los tres grupos incorporados al estudio. Sin embargo, el logro del pronóstico establecido en la evaluación inicial por el propio instrumento, fue alcanzado en mayor medida por el grupo que combinó ambos métodos terapéuticos, con diferencias estadísticamente significativas. Lo anterior demuestra la utilidad del PAM individualizado de la EDMP-2 como coadyuvante en la terapéutica de niños con PC espástica.

Estos resultados, son los primeros, hasta nuestro conocimiento, en evaluar la utilidad del PAM de la EDMP-2 como un complemento a la terapia convencional aplicada en una institución de Rehabilitación Infantil en niños con PC espástica.

Palisano et al ¹⁶ en 1995, en su estudio de Validación de la Escala de Desarrollo Motor Peabody para niños que recibían terapia física concluyó que, si bien la

EDMP fue de gran utilidad para medir en forma global los cambios en el desarrollo motor, no es recomendada para evaluar los efectos directos de la terapia física. En ese estudio, se incluyeron a 124 pacientes, de los cuales sólo 36 tenían PC, y en el estudio no se comenta la severidad de la lesión, el diagnóstico topográfico, o el tipo de PC que incluyeron en el estudio. De este modo, a pesar de la población tan pequeña, puede ser que las diferencias en diagnóstico topográfico, diagnóstico fisiopatológico, o grado de automovilidad. hayan sido las que limitaron la posibilidad de observar diferencias en un periodo corto de tiempo, y no una desventaja real de la escala EDMP. Tomando en cuenta que el Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa diseñada y validada por el mismo autor, por la necesidad de homogenizar las muestras para evaluar la utilidad de distintas intervenciones terapéuticas en niños con PC, y este trabajo se publicó en fechas anteriores a su implementación a nivel universal (SCFMG), se requerirá de estudios ulteriores que establezcan con rigurosidad estos criterios para la selección de la muestra.

Kolobe et al²⁴ en 1998, evaluaron a 14 pacientes con RDPM y a 24 pacientes con PC y compararon la escala de Medición de la Función Motora Gruesa contra la EDMP como instrumento de evaluación del desarrollo motor grueso en niños con los diagnósticos ya mencionados. Los autores encontraron las 2 pruebas fueron similares en cuanto a su capacidad para detectar los cambios en los niños, sin embargo tampoco se describieron las características de la población de estudio en cuanto a diagnóstico fisiopatológico, topográfico o funcionalidad de los pacientes.

Algo nuevo que aporta nuestro estudio es, que pudo evaluar los logros de la Edad Motora, pronosticada por el instrumento en base a los cocientes de desarrollo obtenidos en la prueba inicial. En este estudio se comprobó que los pacientes mostraban un mayor puntaje en los cocientes de desarrollo y alcanzaban un mayor logro en la Edad Motora Pronóstica cuando recibían el PAM de la EDMP-2 y el tratamiento convencional, que aquellos que sólo recibían la terapéutica institucional convencional.

La diferencia fue estadísticamente significativa al comparar el grupo con pacientes que tenían PC espástica, pero sin tratamiento con el PAM. Más aún, en pacientes con RDPM, quienes presentan generalmente un patrón de desarrollo más rápido que los niños con PC, la diferencia también fue estadísticamente significativa. Aunque los grupos no son totalmente comparables por las grandes diferencias de cada padecimiento, el hecho que los niños del Grupo 1 tuvieran un mayor ta logro en alcanzar la edad motora pronóstica, que los niños con RDPM, orienta a pensar que el PAM realmente de gran ayuda en el tratamiento de niños con parálisis cerebral.

La terapia adicional es útil por varios motivos; por ser un programa individualizado diseñado específicamente de acuerdo a las deficiencias que presenta el paciente y adecuado al nivel de desarrollo y a la capacidad de poder aprender nuevas tareas. Así mismo, el programa puede ser aplicado de una manera más constante, por la madre o cuidador primario y no requiere de un profesional y de un entorno clínico para ser administrado. Aunque la adherencia al tratamiento era una preocupación inicial, la realidad es que los padres muchas veces se sienten interesados en tomar una parte más activa en el tratamiento de sus hijos, además que como los ítems del programa se enfocan a una tarea específica los avances son más claros para ellos que la disminución de la espasticidad, la mejora en el arco de movilidad, o el perfeccionamiento del patrón de marcha.

La sistematización en los estudios clínicos sobre la utilidad de la EDMP-2 en diferentes poblaciones y con muestras homogeneizadas y controladas ya ha sido corroborado por múltiples autores a nivel mundial y con diferentes poblaciones^{15,16,24,25,26,27}, pero es necesario o se requiere corroborar o comprobar fehacientemente la utilidad o no de este instrumento para la evaluación y manejo terapéutico de pacientes con las características de nuestra población que presente alteraciones en el neurodesarrollo.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El estudio tiene fortalezas importantes y aporta información relevante sobre la EDMP-2 sobre todo en su utilidad en el tratamiento de niños con Parálisis Cerebral. Sin embargo, el estudio solo se enfocó en dos variantes topográficas y del tipo espástico. Así mismo todos los pacientes se encontraban en un nivel de funcionalidad de I-III en según el SCFMG. Existe la posibilidad de que otros tipos clínicos de PC como la atáxica o la discinética o variantes topográficas como la cuadriparesia tengan un desarrollo tan lento que la EDMP-2 no pueda detectar cambios significativos en 3 meses de terapia aún con la administración del PAM. Por lo que se requiere hacer estudios en este tipo de población.

Por otro lado el hecho de que tuviéramos que utilizar bases de datos de pacientes anteriores a la realización del estudio, sin haber existido una forma de comparar la confiabilidad interobservador entre los diferentes administradores de la prueba genera dudas en cuanto a la fortaleza de nuestros datos. Sin embargo en estudios publicados por varios autores se ha encontrado que la confiabilidad interobservador es alta, y la posibilidad de caer en un sesgo de este tipo es baja^{16, 23, 24}. Por eso creemos que es necesario ampliar la muestra de estudio para no tener que utilizar los datos de pacientes de estudios previos.

También es importante el evaluar el PAM en niños con RDPM evaluándolos con un nuevo grupo control, ya que es probable que los pacientes con este padecimiento sean los que se puedan ver mayormente beneficiados con el PAM de la EDMP-2.

Finalmente creemos que sería útil el diseñar una estrategia para poder medir y en su caso comparar los diferentes tipos de adherencia al tratamiento que los padres o tutores tengan al ser entrenados en la administración del PAM, ya que de eso depende el probable beneficio del instrumento.

CONCLUSIONES

Los cocientes motores grueso, fino y total mostraron cambios estadísticamente significativos de mejoría en la evaluación final en los tres grupos incorporados al estudio.

Las edades motoras gruesa, fina y total tuvieron una mejoría significativa en los tres grupos de estudio, con mayores avances en el grupo que combinó la Terapia institucional convencional con el Programa de Actividades Motoras de la Escala de Desarrollo Motor Peabody 2ª edición.

En todos los grupos estudiados la mayoría de los pacientes logró la edad pronóstica establecida por el instrumento. Sin embargo, estos logros fueron más evidentes en el grupo que recibió la terapia combinada.

El Programa de Actividades Motoras de la Escala de Desarrollo Motor Peabody 2ª edición, es útil en el tratamiento de los niños con Parálisis Cerebral Espástica.

La Escala de Desarrollo Motor Peabody 2ª Edición es una herramienta de utilidad para evaluar los cambios del desarrollo motor fino y grueso de niños menores de 6 años con Parálisis Cerebral Espástica y en niños con Retraso en el Desarrollo Psicomotor. Su sensibilidad a los cambios en un periodo corto de tiempo (3 meses) es elevada y estos cambios se modifican de manera más evidente con la implementación individualizada del Programa de Actividades Motoras que la propia escala desarrolla.

ANEXO 1

ESCALA DE DESARROLLO MOTOR PEABODY 2a EDICIÓN

Nombre: _____ sexo: _____
 Examinador _____

Fecha de evaluación:
 Fecha de nacimiento:
 Edad cronológica:
 Ajuste de prematuridad:
 Edad corregida:

Año	Mes	Día

Edad en meses:

EDMP - 2

	PB	EE	PR	Puntuación Standard		
Reflejos	_	_	_	_	_	_
Estática	_	_	_	_	_	_
Locomoción	_	_	_	_	_	_
Manipulación	_	_	_	_	_	_
Agarre	_	_	_	_	_	_
I. Visomotriz	_	_	_	_	_	_
Sumatoria				_	_	_
				CMG	CMF	CMT
Cociente				_	_	_
Percentil				_	_	_

Perfil:

PE	R	E	L	M	A	IVM	PE	C	MG	MF	Total	C
20	150	.	.	.	150
19	145	.	.	.	145
18	140	.	.	.	140
17	135	.	.	.	135
16	130	.	.	.	130
15	125	.	.	.	125
14	120	.	.	.	120
13	115	.	.	.	115
12	110	.	.	.	110
11	105	.	.	.	105
10	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	100
9	95	.	.	.	95
8	90	.	.	.	90
7	85	.	.	.	85
6	80	.	.	.	80
5	75	.	.	.	75
4	70	.	.	.	70
3	65	.	.	.	65
2	60	.	.	.	60
1	55	.	.	.	55

ESCALA MOTORA GRUESA POR ÁREAS

Reflejos

Ítem	Edad	1a	2a
1	2		
1-11			
2	4		
3	6		
4	6		
5	6		
6	6		
7	9		
8	10		

Estática

Ítem	Edad	1a	2a
1	0		
1-2 m			
2	0		
3	1		
4	1		
5	2		
3m			
6	2		
7	2		
4-5 m			
8	3		
9	3		
10	4		
6 m			
11	5		
12	6		
7-9 m			
13	6		
14	6		
10-11			
15	7		
16	9		
12-15			
17	10		
18	10		
19	13		
16-26			
20	31-32		
27-48			
21	41-42		

Locomoción

Ítem	Edad	1a	2a
1	0		
1-2			
2	0		
3	0		
4	2		
5	2		
3-4			
6	3		
7	4		
5 m			
8	4		
9	4		
6 m			
10	5		
11	5		
12	6		
13	6		
7 m			
14	6		
15	6		
16	7		
17	7		
8 m			
18	8		
9 m			
19	9		
10 m			
20	9		
21	9		
22	9		
11 m			
23	9		
24	10		
25	10		
26	10		
12 m			
27	10		
28	10		
29	11		
13 m			
30	11		
31	11		
32	11		
33	12		
14 m			

Locomoción (Continuación)

Ítem	Edad	1a	2a
35	12		
36	13		
37	14		
15-16			
38	14		
39	15-16		
17-18			
40	15-16		
41	17-18		
19-20			
42	17-18		
43	17-18		
21-22			
44	17-18		
23-24			
45	19-20		
46	19-20		
47	21-22		
25-26			
48	21-22		
49	23-24		
50	23-24		
51	23-24		
27-30			
52	23-24		
53	25-26		
54	25-26		
55	25-26		
56	27-28		
57	27-28		
31-34			
58	29-30		
59	29-30		
60	29-30		
35-38			
61	31-32		
62	31-32		
63	33-34		
64	33-34		
39-42			
65	35-36		
43-45			
66	37-38		
67	39-40		

Manipulación de objetos

Ítem	Edad	1a	2a
1	12		
12-16			
2	13		
3	13		
4	15-16		
17-20			
5	15-16		
6	19-20		
19-20			
7	19-20		
8	23-24		
9	23-24		
29-38			
10	25-26		
11	27-28		
12	29-30		
39-46			
13	29-30		
14	33-34		
15	39-40		
47-52			
16	39-40		

ESCALA MOTORA FINA POR ÁREAS

Agarre

Ítem	Edad	1a	2a
1	0		
1-2 m			
2	0		
3	0		
4	2		
5	2		
3-5 m			
6	3		
7	4		
8	5		
6 m			
9	5		
10	5		
11	6		
7-9 m			
12	6		
13	7		
14	7		
15	8		
10-12			
16	8		
17	8		
18	11		
13-20			
19	11		
20	13		
21-34			
21	15-16		
35-71			

I. Visomotriz

Ítem	Edad	1a	2a
1	1		
1-2 m			
2	1		
3	1		
4	2		
3 m			
5	2		
6	2		
7	2		
4 m			
8	2		
9	3		
5-6 m			
10	4		
11	4		
7 m			
12	6		
13	6		
8 m			
14	6		
15	7		
16	7		
9 m			
17	7		
18	8		
10 m			
19	8		
20	9		
21	9		
22	10		
11 m			
23	10		
24	10		
12m			
25	10		
26	11		
13m			

Ítem	Edad	1a	2a
27	11		
28	11		
29	12		
14 m			
30	12		
31	12		
15-16			
32	13		
33	13		
34	13		
35	13		
36	14		
17-18			
37	14		
38	15-16		
19-22			
39	17-18		
40	19-20		
23-26			
41	19-20		
42	19-20		
43	21-22		
27-28			
44	23-24		
45	25-26		
29-30			
46	25-26		
47	25-26		
48	27-28		
31-32			
49	27-28		
50	27-28		
33-34			
51	29-30		
52	29-30		
35-38			
53	29-30		
54	31-32		
55	33-34		
39-42			
56	35-36		
57	37-38		
43-46			
58	39-40		
59	39-40		

**PERFIL
MAESTRÍA
DE ÍTEMS**



NOTORA CRUSA		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24	25-2	
Estrategias (0-11 meses)				1.		2.		3.	4.	5.	6.	7.	8.										
Estética		1.	3.	5.	6.	8.	10.	11.	12.	13.	15.	16.	17.			19.							
Lenguaje		1.	2.	4.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.
Manipulación de Objetos (12-72 meses)		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.
NOTORA FINA																							
Aperce		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.
Integración Visomotriz		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.

NOTORA CRUSA		27-28	29-30	31-32	33-34	35-36	37-38	39-40	41-42	43-44	45-46	47-48	49-50	51-52	53-54	55-56	57-58	59-60	61-62	63-64	65-67	68-72	73+	
Estrategias (11 meses)																								
Estética				20.																				
Lenguaje		56.	57.	58.	59.	60.	61.	62.	63.	64.	65.	66.	67.	68.	69.	70.	71.	72.	73.	74.	75.	76.	77.	78.
Manipulación de Objetos (12-72 meses)		11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.
NOTORA FINA																								
Aperce																								
Integración Visomotriz		48.	49.	50.	51.	52.	53.	54.	55.	56.	57.	58.	59.	60.	61.	62.	63.	64.	65.	66.	67.	68.	69.	70.



ANEXO 2

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LA FUNCIÓN MOTORA GRUESA.

0 – 2 AÑOS

Nivel I

- Logra sedestación, manos libres para manipular objetos.
- Gateo en 4 puntos, cambios intermedios → Bipedestación, da pasos asistiéndose de muebles.
- Camina 18m-2ª sin necesidad de asistencia.

Nivel II

- Logra sedestación pero requiere de apoyo con las manos.
- Arrastre, puede lograr gateo en 4 puntos, cambios intermedios → Bipedestación y dar pasos asistiéndose de muebles.

Nivel III

- Logra sedestación con apoyo, giros y arrastre.

Nivel IV

- Control de cuello pero requieren de soporte de tronco para sentarse. No logran giros a decúbito supino, pueden realizarlos a decúbito prono.

Nivel V

- Limitación del control voluntario. Incapacidad para mantener la cabeza contra gravedad. Requieren de asistencia para girar.

2 – 4 AÑOS

Nivel I

- Logra sedestación con manos libres para manipular objetos.
- Cambios intermedios → Bipedestación sin asistencia.
- Su medio favorito para desplazarse es caminar sin requerir de asistencia.

Nivel II

- Sedestación con equilibrio deficiente cuando ambas manos libres para manipular objetos.
- Sedestación sin asistencia, logra bipedestación en superficies estables. Gateo heterólogo.
- Su medio favorito para desplazarse es caminar con uso de dispositivos para la marcha.

Nivel III

- Logra Sedestación con asistencia, se mantiene con RIC y flexión de rodillas.
- Se arrastra o gateo homólogo como principal forma de traslado, logra bipedestación en superficies estables. Camina distancias cortas con dispositivos para la marcha.

Nivel IV

- Se mantienen en Sedestación con apoyo de sus manos. Requieren de dispositivos para Sedestación y bipedestación.
- Desplazan distancias cortas con giros o arrastre

Nivel V

- Limitación del control voluntario. Incapacidad para mantener la cabeza contra gravedad. Requieren de asistencia para girar. Todas las áreas motoras están limitadas. No tienen capacidad de movilidad dependiente y son transportados.

4 – 6 AÑOS

Nivel I

- Logra sentarse en silla con manos libres para manipular objetos.
- Cambios de posición sin asistencia.
- Caminar dentro y fuera de casa, sube y baja escaleras. Empieza a correr y saltar.

Nivel II

- Logra sentarse en silla con manos libres para manipular objetos.
- Cambios de posición sin asistencia en superficies estables con ayuda de sus brazos.
- Camina dentro de casa sin asistencia. Sube escaleras sosteniéndose del barandal.

Nivel III

- Logra sentarse en silla con dispositivos de asistencia, para optimizar función bimanual.
- Cambios de posición sin asistencia en superficies estables con ayuda de sus brazos.
- Camina en un nivel, distancias cortas con dispositivos para la marcha. Sube escaleras asistido por un adulto.
- Generalmente son transportados en largas distancias.

Nivel IV

- Logra sentarse en silla con dispositivos de asistencia, para optimizar la función.
- Cambios de posición con asistencia de un adulto
- Desplazan distancias cortas con andadera y supervisión de un adulto. Transportados fuera de casa.

Nivel V

- Igual que entre 2 y 4 años

6 – 12 AÑOS

Nivel I

- Caminar dentro y fuera de casa, sube y baja escaleras.
- Corre y salta pero la velocidad, balance y coordinación se encuentra limitada

Nivel II

- Camina dentro y fuera de casa. Sube escaleras sosteniéndose del barandal.
- Limitación para deambular en superficies irregulares, inclinadas o con mucha gente
- Capacidad mínima para correr y saltar

Nivel III

- Camina superficies del mismo nivel con dispositivos para la marcha.
- Puede subir escaleras sosteniéndose del barandal. Puede impulsar su silla de ruedas o son transportados en distancias largas.

Nivel IV

- Mantiene los niveles alcanzados antes de los 6 años.
- Depende más de movilidad asistida en silla de ruedas dentro y fuera de casa

Nivel V

- Igual que entre 2 y 4 años

13-18 AÑOS

Nivel I

- Caminar dentro y fuera de casa, sube y baja escaleras.
- Corre y salta pero la velocidad, balance y coordinación se encuentra limitada

Nivel II

- Camina dentro y fuera de casa. Sube escaleras sosteniéndose del barandal.
- Limitación para deambular en superficies irregulares, inclinadas o con mucha gente
- Capacidad mínima para correr y saltar

Nivel III

- Camina superficies del mismo nivel con dispositivos para la marcha.
- Puede subir escaleras sosteniéndose del barandal. Puede impulsar su silla de ruedas o son transportados en distancias largas.

Nivel IV

- Mantiene los niveles alcanzados antes de los 6 años.
- Depende más de movilidad asistida en silla de ruedas dentro y fuera de casa

Nivel V

- Igual que entre 2 y 4 años

ANEXO 3



**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

México, D.F. a ___ de _____ del 200__.

Por medio de la presente, se le invita a participar en el estudio “Cambios motores en niños con parálisis cerebral tipo diparesia espástica, posterior a la implementación del programa de actividades motoras de la Escala de desarrollo motor Peabody Segunda edición”.

El estudio tiene como finalidad evaluar a niños con Parálisis Cerebral Infantil tipo Diparesia espástica del Instituto Nacional de Rehabilitación, aplicando la Escala de Desarrollo Motor Peabody – Segunda Edición, para establecer su nivel de desarrollo motor, y establecer un tratamiento individualizado y determina el pronóstico. Los datos obtenidos del estudio son para fines de investigación, respetando la confidencialidad y anonimato. Su participación en este estudio es estrictamente voluntaria.

Para decidir si quiere que el niño participe o no participe en este estudio de investigación usted debe entender adecuadamente los riesgos y beneficios para realizar un juicio informado.

He leído y entendido completamente las declaraciones previas y toda la información en este formato de consentimiento. He tenido suficiente tiempo para hacer preguntas adicionales; todas mis preguntas acerca de la participación del niño en este estudio han sido respondidas. El niño puede suspender su participación en este estudio en cualquier momento, sin ninguna desventaja para él. Entiendo que por mi firma, o por la firma del representante legalmente autorizado del niño, estamos autorizando el acceso a los datos personales del niño como se describió previamente en este consentimiento.

Nombre del Paciente

Nombre del Representante Legal y Relación con el paciente

Firma

Testigo
(Nombre y firma)

Testigo
(Nombre y firma)

Dr. Juan Carlos Jiménez Fosado R3MR
Responsable del estudio
Calzada México-Xochimilco #289. Col. Arenal Guadalupe, Del. Tlalpan, C.P,
14889

REFERENCIAS

1. Bax M., Goldstein M., Rosenbaum P., Leviton A., Paneth N., Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2005, 47: 571–576.
2. Freud S. (1897) Die infantile Cerebrallähmung. In: Nothnagel H, editor. *Specielle Pathologie und Therapie*, Bd IX, Teil III. Vienna: Holder. p 1–327.
3. Osler W. (1899) *The Cerebral Palsies of Children. A Clinical Study for the Infirmary for Nervous Diseases*. Philadelphia: Blakiston.
4. I. Lorente Hurtado. La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. *Pediatr Integral* 2007;XI(8):687-698
5. Liao P. Campbell S. *Examination of the Item Structure of the Alberta Infant Motor Scale. Pediatr Phys Ther* 2004;16:31–38
6. Majnemer Annette, Limperopoulos Catherine, Shevell Michael, Rosenblatt Bernard, Rohlicek Charles, Tchervenkov Christo. Long-term Neuromotor Outcome at School Entry of Infants with Congenital Heart Defects Requiring Open-heart Surgery *The Journal of Pediatrics*, Volume 148, Issue 1, January 2006, Pages 72-77
7. Goyen A., Todd D.A., Veddovi M., Wright A.L., Flaherty M., Kennedy J. Eye–hand co-ordination skills in very preterm infants < 29 weeks gestation at 3 years: effects of preterm birth and retinopathy of prematurity *Early Human Development*, Volume 82, Issue 11, November 2006, Pages 739-745 T.
8. Wallen Margaret A., Mackay Suzanne, Duff Sharon M., McCartney Lynn C., O'Flaherty Stephen J. Upper-limb function in Australian children with traumatic brain injury: A controlled, prospective study *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Volume 82, Issue 5, May 2001, Pages 642-649
9. Bartlett Doreen J., Okun Nanette B., Byrne Paul J., Watt Joe M., Piper Martha C. Early motor development of breech- and cephalic-presenting infants *Obstetrics & Gynecology*, Volume 95, Issue 3, March 2000, Pages 425-432
10. Darrah Johanna, Hodge Megan, Magill-Evans Joyce, Kembhavi Gayatri. Stability of serial assessments of motor and communication abilities in typically developing infants—implications for screening *Early Human Development*, Volume 72, Issue 2, June 2003, Pages 97-110
11. Evensen K., Skranes J., Brubakk A., Vik T. Predictive value of early motor evaluation in preterm very low birth weight and term small for gestational age children *Early Human Development*, Volume 85, Issue 8, August 2009, Pages 511-518
12. Shafir T., Angulo-Barroso R., Jing Y., Lu Angelilli M., Jacobson S., Lozoff B. Iron deficiency and infant motor development *Early Human Development*, Volume 84, Issue 7, July 2008, Pages 479-485
13. A Majnemer et al, Association between sleep position and early motor Development *The Journal of Pediatrics*, Volume 149, Issue 5, November 2006, Pages 623-629.e1, Ronald G. Barr
14. R.J. Palisano et al Validation of a Model of Gross Motor Function for Children With Cerebral Palsy, *Phys Ther.* 2000;80:974–985.

15. J. R. Maring et al, Concurrent Validity of the Early Intervention Developmental Profile and the Peabody Developmental Motor Scale-2 *Pediatr Phys Ther* 2007;19:116–120.
16. R R. J Palisano T. Kolobe, S. M. Haley, L P. Lowes, S.L.Jones, Validity of the Peabody Developmental Gross Motor Scale as an Evaluative Measure of Infants Receiving Physical Therapy, *Phys Ther.* 1995; 75:939-951
17. D. J. Russell, Improved Scaling of the Gross Motor Function Measure for Children With Cerebral Palsy: Evidence of Reliability and Validity, *Phys Ther.* 2000;80:873– 885
18. P.L. Rosenbaum et al, Prognosis for Gross Motor Function in Cerebral Palsy, Creation of Motor development curves, *JAMA* 2002; 288: 1357-63
19. Golomb MR, Garg BT, Williams LS. Measuring gross motor recovery in young children with early brain injury. *Pediatr Neurol.* 2004;31:311-317.
20. Kolobe TH, Palisano RJ, Stratford PW. Comparison of two outcome measures for infants with cerebral palsy and infants with motor delays. *Phys Ther.* 1998;78:1062-72.
21. Wang H, Yang Y., Evaluating the Responsiveness of 2 Versions of the Gross Motor Function Measure for Children With Cerebral Palsy, *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87:51-6.
22. Palisano R. J, Walter S.D., Russell D.J., Rosenbaum P.L., Galuppi B. E., Cunningham L, Gross Motor Function of Children With Down Syndrome: Creation of Motor Growth Curves, *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:494-500.
23. Wood E., Rosenbaum P. The Gross Motor Function Classification System for Cerebral Palsy: a study of reliability and stability over time. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2000, 42: 292–296.
24. Provost B, Heimerl S. Concurrent Validity of the Bayley Scales of Infant Development II Motor Scale and the Peabody Developmental Motor Scales-2 in Children with Developmental Delays. *Pediatr Phys Ther.* 2004;16:149–156.
25. Provost B, Crowe TK. Concurrent validity of the Bayley Scales of Infant Development II and the Peabody Developmental Motor Scales in two-year-old children. *Phys and Occup Ther Pediatr.* 2000;20:5–18.
26. Wang H., Fang Lao H., Lin Hsieh C. Reliability, Sensitivity to Change, and Responsiveness of the Peabody Developmental Motor Scales Second Edition for Children with Cerebral Palsy *Physical Therapy*; Oct 2006; 86, 10; 1351-58.
27. Van Den Wymelenberg, K., Deitz, J. C., Wendel, S., & Kartin, D. (2006). Early intervention service eligibility: Implications of using the Peabody Developmental Motor Scales. *American Journal of Occupational Therapy*, 60, 327–332.
28. Mahoney G, Robinson C, Perales F, Early Motor Intervention The Need for New Treatment Paradigms. *Infants And Young Children* September 2, 2004 18:7; 291-300.
29. Rodger S., Ziviani J., Watter P., Ozanne A., Woodyatt G., Springfield E., Motor and functional skills of children with developmental coordination disorder: A pilot investigation of measurement issues. *Human Movement Science* 22 (2003) 461–478

30. Sommerfelt K., Sonnander K., Skrnes J., Andersson H., Ahlsten G., Ellersten B., Markestad T., Jacobsen G., Hoffman J., Baketeig L., Neuropsychologic and Motor Function in Small-for-Gestation Preschoolers, *Pediatric Neurology* Vol. 26 No. 3; 186-191
31. Miller Loncar C., Lester B., Seifer R., Lagasse L., Bauer C., Shankaran S., Bada H., Wright L., Smeriglio V., Bigsby R., Predictors of motor development in children prenatally exposed to cocaine. *Neurotoxicology and Teratology* 27 (2005) 213–220.
32. Trasti N., Vik., Jacobsen G., Baketeig L., Smoking in pregnancy and children's mental and motor development at age 1 and 5 years. *Early Human Development* 55 (1999) 137–147.
33. T. A. Goyen, K. Lui. Longitudinal motor development of “apparently normal” high-risk infants at 18 months, 3 and 5 years *Early Human Development* 70 (2002) 103–115.
34. Palisano RJ, Rosenbaum PL, Walters SD, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology* (1997) 39: 214–23.
35. Byers RK. Evolution of hemiplegias in infanci. *Am J Dis Child* 1941; 61:915.
36. Goutieres F, Challamel MJ, Aircardi J, Gilly R. Les hemipegies congenitales: semiologie, wetiologie et pronostic. *Arch Fr Pediatr* 1972; 29:839-51.
37. Rodríguez Barionuevo A., Vives Salas A. Clínica de la Parálisis Cerebral Infantil. *Rev Neurol Clin* 2001; 2(1):225-235.
38. Bleck EE. (1975) Locomotor prognosis in cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology* 17: 18–25.
39. Capute AJ. (1979) Identifying cerebral palsy in infancy through study of primitive-reflex profiles. *Pediatric Annals* 8: 589–95.
40. Molnar GE, Gordon SV. (1974) Predictive value of clinical signs for early prognostication of motor function in cerebral palsy
41. Watt JM, Robertson CM, Grace MGA. (1989) Early prognosis for ambulation of neonatal intensive care survivors with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology* 31: 766–73..
42. Russell DJ, Rosenbaum PL, Cadman DT, Gowland C, Hardy S, Jarvis S. (1989) The gross motor function measure: a means to evaluate the effects of physical therapy. *Developmental Medicine & Child Neurology* 31:341–52.
43. Palisano R., Rosenbaum P., Bartlett D., Livingston M, GMFCS - E & R 2007 CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University.
44. Rusell DJ, Rosembaum PL. Gross Motor Function Measure, User's Manual. London, United Kingdom: Mac Keith Press; 2002.
45. Folio MK, Fewell R. Peabody Developmental Motor Scales: Examiner's Manual. 2nd ed. Austin, Tex: PRO-ED, Inc; 2000.
46. Narbona J., Schlumberger E. Retraso psicomotor, Protocolos Diagnóstico Terapeúticos de la Asociación Española de Pediatría: Neurología Pediátrica, 2008.