

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
LICENCIATURA EN TERAPIA FÍSICA
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



TÍTULO

“MODULACIÓN DEL TONO MUSCULAR A TRAVÉS DE LA EQUINOTERAPIA EN PACIENTES CON PARÁLISIS CEREBRAL ESPÁSTICA DEL CENTRO DE REHABILITACIÓN INFANTIL DE LA SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL DE JUNIO-AGOSTO DEL 2012”.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA
PRESENTAN:

P.L.T.F. ARQUÍMIDES GABRIEL BERNABÉ FLORES.
P.L.T.F. JOSÉ JUAN GALVÁN DE OSIO.

DIRECTORA DE TESIS:

L.T.O. VANESSA LÓPEZ MEJÍA.

REVISORES:

M. EN ED. MIGUEL FERNÁNDEZ LÓPEZ
M. EN S.H.O. HECTOR URBANO LÓPEZ DIAZ.
DRA. EN C.E. MARGARITA MARINA HERNÁNDEZ GONZALEZ.
L.T.F. MARISOL LÓPEZ ÁLVAREZ.

TOLUCA, EDO. DE MÉXICO 2013.

TÍTULO

“MODULACIÓN DEL TONO MUSCULAR A TRAVÉS DE LA EQUINOTERAPIA EN PACIENTES CON PARÁLISIS CEREBRAL ESPÁSTICA DEL CENTRO DE REHABILITACIÓN INFANTIL DE LA SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL DE JUNIO-AGOSTO DEL 2012”.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por darnos la oportunidad de cumplir nuestros sueños y metas en esto que apenas comienza.

Papá, mamá, gracias por estar siempre ahí, pendientes a lo que necesitábamos y siempre con una palabra de aliento y amor hacia nosotros, impulsándonos siempre a seguir adelante.

A mis hermanos que siempre incondicionalmente nos prestaron su apoyo y sin duda alguna atendían nuestras necesidades al solicitárselas.

A nuestras esposas e hijos, que sufrieron horas de nuestra ausencia, falta de nuestras palabras, pero que sobre todas las cosas siempre estuvieron ahí con nosotros aun a altas horas de la madrugada.

Lic. en T.O. Vanessa López Mejía directora de este trabajo, gracias por toda su dedicación, esfuerzo y empeño para transmitirnos sus conocimientos, experiencias y darnos aliento para terminar nuestros estudios.

Al Centro de Rehabilitación Infantil por el apoyo incondicional y darnos la oportunidad de llegar a cumplir una meta mas en nuestra carrera militar.

Teniente Coronel M.C. Nazarea Herrera Maldonado, sin su visión y decisión nada de esto se hubiera logrado, no teniendo palabras para expresarle nuestro agradecimiento, gracias por confiar en nosotros.

Teniente Cor. M.C. Oscar Benavides Aguilar, por sus consejos, experiencia pero sobre todo por el ejemplo de perseverar y luchar ante los tropiezos de la vida.

A todas las personas que participaron en este proyecto, a cada una de ellas, gracias.

ÍNDICE

	RESUMEN.....	5
I	MARCO TEÓRICO.....	7
I.1	EQUINOTERAPIA.....	7
I.1.1	HISTORIA.....	7
I.1.2	DEFINICIÓN.....	8
I.1.3	FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS.....	9
I.1.4	PRINCIPIOS TERAPÉUTICOS DE LA EQUINOTERAPIA.....	11
I.1.5	PRIMER PRINCIPIO: TRANSMISIÓN DEL CALOR CORPORAL DEL CABALLO AL CUERPO DEL JINETE.....	12
I.1.6	SEGUNDO PRINCIPIO: TRANSMISIÓN DE IMPULSOS RÍTMICOS DEL LOMO DEL CABALLO AL CUERPO DEL JINETE.....	12
I.1.7	TERCER PRINCIPIO: TRANSMISIÓN DE UN PATRÓN DE LOCOMOCIÓN TRIDIMENSIONAL EQUIVALENTE AL PATRÓN FISIOLÓGICO DE LA ARCHA.....	13
I.1.8	DIVISIÓN DE LA QUINOTERAPIA.....	13
I.1.9	TÉCNICAS.....	14
I.1.10	ENFERMEDADES QUE TRATA LA EQUINOTERAPIA.....	15
I.1.11	PERSONAS QUE NO PUEDEN TOMAR LA TERAPIA.....	15
I.2	PARÁLISIS CEREBRAL.....	15
I.2.1	DEFINICIÓN.....	15
I.2.2	ETIOLOGÍA.....	16
I.2.3	CLASIFICACIÓN.....	16
I.2.4	PARÁLISIS CEREBRAL ESPÁSTICA.....	17
I.2.5	TRATAMIENTO DE LA PARÁLISIS CEREBRAL.....	19
I.2.6	TRATAMIENTO DEL TRASTORNO MOTOR.....	19
I.3	TONO MUSCULAR Y SU REGULACIÓN.....	20
I.3.1	EL TONO MUSCULAR Y SU REGULACIÓN.....	20
II	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
II.1	ARGUMENTACIÓN.....	22
II.2	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	22
III	JUSTIFICACIÓN.....	23
III.1	ACADÉMICA.....	23

III.2	CIENTÍFICA.....	23
III.3	SOCIAL.....	23
III.4	ECONÓMICA.....	23
IV	HIPÓTESIS.....	24
IV.1	ELEMENTOS DE LA HIPÓTESIS.....	24
IV.2	VARIABLES.....	24
V	OBJETIVOS.....	25
V.1	GENERAL.....	25
V.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
VI	MÉTODO.....	26
VI.1	DISEÑO DEL ESTUDIO.....	26
VI.2	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	26
VI.3	UNIVERSO DE TRABAJO.....	27
VI.4	INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	28
VI.4.1	ESCALA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL MÉDICO (PGA).....	28
VI.4.2	ESCALA DE ASHWORTH MODIFICADA.....	28
VI.4.3	CÉDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	30
VI.5	DESARROLLO DEL PROYECTO.....	30
VI.6	LÍMITE DE TIEMPO Y ESPACIO.....	31
VII	IMPLICACIONES ÉTICAS.....	32
VII.1	LEY GENERAL DE SALUD.....	32
VII.2	DECLARACIÓN DE HELSINKI DE LA ASOCIACIÓN MÉDICA MUNDIAL.....	32
VII.3	CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	33
VIII	ORGANIZACIÓN.....	34
IX	RESULTADOS.....	35
X	CONCLUSIONES.....	47
XI	SUGERENCIAS.....	48
XII	BIBLIOGRAFIA.....	49
XIII	ANEXOS.....	51

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: A la Equinoterapia se le conoce como la alternativa terapéutica que utiliza al caballo como un instrumento terapéutico que coadyuva a la rehabilitación física, social, mental y temperamental de pacientes con algunas deficiencias físicas, esta se realiza a través de la transmisión de calor corporal del caballo, del impulso rítmico y del patrón tridimensional, equivalente al patrón fisiológico del ser humano.

OBJETIVO: El objetivo de la presente investigación fue comprobar si existe una modulación del tono muscular en pacientes pediátricos con parálisis cerebral espástica después de 10 sesiones de equinoterapia en el Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaria de la Defensa Nacional.

MATERIAL Y METODOS: Se realizó un estudio Cuasiexperimental, el programa que se aplicó consistió en ambientación, socialización, coordinación, monta pasiva y monta activa. El universo de trabajo lo constituyeron 34 pacientes con parálisis cerebral espástica que se les atendió en el área de equinoterapia.

RESULTADOS: Se aplicó el esquema de prueba de hipótesis para datos cualitativos con una sola muestra y se encontró que la Equinoterapia modula el tono muscular en un 73.5% de los pacientes, y en comparación con lo establecido en la hipótesis, si presentan una diferencia significativa, por lo que se supera la hipótesis a un 95 % de confianza.

CONCLUSIONES: Existe la suficiente evidencia de la proporción de pacientes con parálisis cerebral espástica que mejoran con la Equinoterapia, es mayor del 20 % ya que la equinoterapia es una herramienta terapéutica que coadyuva a la modulación del tono muscular, considerando que el calor corporal, el paso, y el buen empleo del caballo, ayuda a que se presente mejoría en los niños con alguna discapacidad.

PALABRAS CLAVE: Equinoterapia, espástica, tono muscular, modulación.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The Equine is known as the alternative therapy that uses the horse as a therapeutic tool that contributes to the physical, social, mental and temperamental of patients with physical shortcomings, this is done through the heat transfer body of the horse, and rhythmic impulse dimensional pattern equivalent to the pattern of human physiology.

OBJECTIVE: The objective of this research was to determine if there is a modulation of muscle tone in pediatric patients with spastic cerebral palsy after 10 sessions of hippotherapy in the Children's Rehabilitation Center of the Ministry of National Defense.

MATERIAL AND METHODS: We performed a quasi-experimental study, the program was applied consisted of setting, socialization, coordination, mounted passive and active mounts. The world of work is constituted 34 patients with spastic cerebral palsy who are attended in the area of equine.

RESULTS: We applied the hypothesis testing scheme for qualitative data from a single sample and found that the Equine modulates muscle tone in 73.5% of patients, and compared with the provisions of the hypothesis, if they present a significant difference , so the assumption is exceeded at 95% confidence.

CONCLUSIONS: There is insufficient evidence of the proportion of patients with spastic cerebral palsy that improve with Equine, is greater than 20% as the equine therapy is a therapeutic tool that contributes to the modulation of muscle tone, considering that the body heat, the step, and good use of the horse, it helps that this improvement in children with disabilities.

KEYWORDS: Equine, spastic muscle tone modulation.

I. MARCO TEÓRICO

I.1 EQUINOTERAPIA

I.1.1 HISTORIA.

Las primeras referencias que se tienen del uso del caballo con fines terapéuticos, se encuentran en el libro “Las Dietas” de Hipócrates el padre de la medicina en los años 458-377 A.C. Desde esta fecha, pasando por Galileo (130-199 d.C.) llegamos a Mercurialis “El Arte Gimnástico”(1569), Charles Castel (1734) creador de Cadera Vibratoria, Samuel Quermaz (1697-1758) como primera referencia del movimiento tridimensional del dorso del caballo y Joseph Tissot (1782) Gimnasia Médica y cirugía como una característica benéfica del paso ecuestre. [1]

En 1901, en Inglaterra (Hospital Ortopédico de Oswentry) se efectúa la primera aplicación de la equinoterapia en el contexto hospitalario. Un gran impulso a la equinoterapia es el acontecido con Liz Hartal que, afectada de poliomielitis, obtiene una medalla de plata en adiestramiento ecuestre en la olimpiada de 1952 (Olimpiada de Helsinque), despertando la curiosidad de la sociedad médica. En 1965, en Francia la equinoterapia se torna en materia didáctica universitaria (Salpentier) con una franca defensa a la primera tesis de doctorado en medicina con el tema sobre la equinoterapia (1972). En esta época se inicia en Brasil los primeros experimentos de equinoterapia. [2]

En México se comenzó a conocer acerca de los conceptos desarrollados en Europa y Estados Unidos durante los años 60's y 70's, para la utilización de caballos en el tratamiento de diversas discapacidades, a mediados de los años 80's. Sin embargo, ha tenido un desarrollo lento y se ha mantenido como una terapia de primer mundo por su muy alto costo, ya que en nuestro país todas las actividades ecuestres son casi siempre reservadas para los grupos de más alto poder adquisitivo. De 1974 a 1994 se desarrollan múltiples Congresos Internacionales y se funda la Federación Internacional

de Equitación para Discapacitados (FRDI) con 39 países afiliados en la actualidad. En el mes de marzo de 1998 se establece en el estado de Querétaro el primer centro de rehabilitación mediante la equinoterapia sin fines de lucro dando origen en Septiembre del 2002 a la Asociación Mexicana de Equitación Terapéutica (AMET) con la finalidad de incrementar las terapias en las áreas de niños de alto riesgo neurológico, bebés menores de 5 años y la integración, capacitación continua, promoción y representación internacional de los Centros de Equinoterapia en México. [3]

I.1.2 DEFINICIÓN.

La equinoterapia es una terapia que utiliza al caballo como instrumento terapéutico. Fue en el Congreso Internacional de Equinoterapia, efectuado en 1988 en Toronto, Canadá, donde se estableció la división aceptada a nivel internacional de la equinoterapia en tres áreas:

- a) Hipoterapia.
- b) Monta terapéutica y volteo.
- c) Equitación como deporte para discapacitados.

Cada área está dirigida a diferentes tipos de discapacidades utilizando estrategias terapéuticas distintas. La equinoterapia como término global de las tres áreas abarca la integración de cuatro ámbitos profesionales diferentes: la medicina, la psicología, la pedagogía y el deporte. El área médica desempeña un papel predominante en la hipoterapia porque la monta a caballo se utiliza a manera de fisioterapia, indicada para pacientes con disfunciones neuromotoras de origen neurológico, traumático o degenerativo. La psicología y la pedagogía adquieren más importancia en la monta terapéutica, ya que la monta a caballo además de cumplir su papel de fisioterapia trata disfunciones psicomotoras, sensomotoras y sociomotoras funcionando así como una psicoterapia. [4]

I.1.3 FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS.

En las últimas dos décadas la comunidad científica y médica en todo el mundo ha dedicado muchas horas a estudiar la equitación terapéutica, sus beneficios, sus fundamentos y los diversos ejercicios de estimulación que logren la máxima rehabilitación del paciente.

A continuación se muestran algunos de los factores que fundamentan la equinoterapia.

1. **Movimiento tridimensional y rotativo:** Observamos que los movimientos de una persona a caballo al paso, son casi idénticos a los de una persona caminando, ambos siguen el mismo patrón de movimiento en la pelvis humana y el tronco, mientras el jinete está sentado al centro de gravedad del caballo, movimiento que estimulan física y neurológicamente las áreas relacionadas con la marcha, en tiempo real y estimula la integración sensorial. El paso del caballo afecta la pelvis humana y el tronco mientras monta sobre el caballo en movimiento. El movimiento de cadencia del caballo de arriba - abajo debe ser continuo y rítmico. El movimiento lateral debe ser lado a lado con la misma amplitud. La rotación ligera conforme la pata se mueve al ritmo del caminar. La inclinación pélvica será anterior y posterior con una cadencia dependiente de la terapia del jinete.

El caballo debe desplazarse entre 45 y 60 pasos por minuto, generando dos medios ciclos, entrando en resonancia con el ritmo cardiaco, estos movimientos rítmicos transmiten al jinete entre 90 y 120 impulsos dependiendo de la edad del paciente estimulando física y neurológicamente todo el cuerpo humano.

Este proceso de estimulación produce endorfinas (droga de la felicidad) y minimiza la generación de narcóticos, lo que favorece la sinapsis neuronal, permite que el cerebro identifique: músculos, miembros, órganos, etc. y principie a mandar instrucciones a éstos, favoreciendo el proceso de habilitación neuromuscular, ya que en la gran mayoría de los casos el sistema nervioso no se ha percatado de la

existencia de estos, o en el caso de daño neurológico la estimulación ecuestre propicia y fortalece la plasticidad cerebral.

2. **Binomio hombre-caballo:** La comunicación que se establece entre el jinete y el caballo está basada en la comunicación primaria que principalmente es afectiva, lo que estimula la autoestima y confianza del paciente, similar a la comunicación materna desde la concepción hasta el primer año de edad.

3. **Influencia psicológica y Estimulación Neurosensorial:** Puesto que las terapias se efectúan fundamentalmente en áreas abiertas y rodeadas de vegetación y existe convivencia familiar y con otros pacientes la terapia representa para el paciente unos momentos de entretenimiento y deporte permitiendo que éste no se sienta realizando una terapia y se obtenga toda su disposición para el aprendizaje, estimulando el cerebro mediante los 5 sentidos, la información propioceptiva y el equilibrio dinámico y estático, incrementamos las sinapsis neuronales de las diversas áreas cerebrales favoreciendo los procesos mentales complejos organizados en sistemas de zonas que trabajan concertadamente.

4. **Estimulación de las moléculas de señalización:** La equitación como deporte estimula las moléculas de señalización, estas derivadas de los aminoácidos que actúan como neurotransmisores y neuromoduladores en la sinapsis de las neuronas, en forma muy particular con la catecolamina, serotonina, dopamina, endorfina, noradrenalina y adrenalina, mielinizando las diversas áreas cerebrales, promoviendo la generación de procesos mentales, en especial de facultades mentales superiores, como la fijación de la atención, los mecanismos conscientes, las habilidades cognitivas finas, las que tienen que ver con la relación social y las que controlan la voluntad.

5. **Modificación de la conducta de los padres y familiares:** Mediante la equinoterapia los padres y familiares de los pacientes adquieren un sentido de confianza hacia ellos lo que les permite apoyarlos en su autodependencia y

autoestima y con la ayuda de conferencias de psicólogos y profesionistas o triunfadores con capacidades diferentes, aumentar la confianza hacia el jinete para prepararlo para el futuro, invirtiendo en los familiares el proceso de proteccionismo por el de "Tu puedes".

6. **Terapias alternas a caballo:** Durante el desempeño de la actividad ecuestre y aprovechando su disposición para el aprendizaje, se efectúan actividades recreativas, culturales y ejercicios fisiológicos, kinesiológicos, psicológicos y neurológicos tendientes a mejorar su coordinación, respiración, desarrollo de los sentidos y habilidades del paciente. [4]

I.1.4 PRINCIPIOS TERAPÉUTICOS DE LA EQUINOTERAPIA

Durante siglos el caballo ha puesto al servicio del hombre su fuerza corporal y velocidad en el ámbito del transporte, militar o deportivo. Su disposición de servir al hombre ha sido inagotable. Hoy día el caballo pone a nuestro servicio tres características específicas que forman la base para la utilización de la equitación como terapia.

- 1) La transmisión de su calor corporal.
- 2) La transmisión de impulsos rítmicos.
- 3) La transmisión de un patrón de locomoción equivalente al patrón fisiológico de la marcha humana.

Estas características se convierten en los principios terapéuticos en los que se basa la equinoterapia que actúan en todo momento sobre el jinete sea una persona discapacitada o no, como a continuación se explican. [3]

I.1.5 PRIMER PRINCIPIO: TRANSMISIÓN DEL CALOR CORPORAL DEL CABALLO AL CUERPO DEL JINETE.

VALOR FISIOTERAPÉUTICO: El calor corporal del caballo es de 38° C, es decir, es mas caliente que el cuerpo humano. Esto adquiere gran importancia en la equinoterapia, porque el cuerpo del caballo se puede aprovechar como un instrumento calorífico para distender y relajar musculatura y ligamentos y estimular la sensopercepción táctil.

En la hipoterapia el paciente monta sin albardón y si es posible a pelo, lo que permite que el calor se trasmita desde el lomo y costados del caballo al cinturón pélvico y a los miembros inferiores del paciente. Este efecto se intensifica si se logra un contacto directo de la piel del paciente con el cuerpo del caballo sin interferencia de ropa. La temperatura corporal del caballo puede subir hasta 38.8° C durante el movimiento, lo que favorece extraordinariamente el relajamiento de los aductores, músculos del muslo (sartorio, recto interno, semimembranoso, semitendinoso) y glúteos.

El calor corporal del caballo transmitido por medio de incontables estímulos sensoriales táctiles promueve la estimulación sensorial para una adecuada sensopercepción. El mayor flujo sanguíneo estimula el sistema circulatorio, lo que beneficia en general la función fisiológica de los órganos internos. [3]

I.1.6 SEGUNDO PRINCIPIO: TRANSMISIÓN DE IMPULSOS RÍTMICOS DEL LOMO DEL CABALLO AL CUERPO DEL JINETE.

VALOR FISIOTERAPÉUTICO: La motricidad del ser humano se realiza por medio de estímulos dados desde la periferia. El propósito de la fisioterapia consiste en proporcionar estímulos fisiológicos para regularizar el tono muscular y desarrollar el movimiento coordinado. Esto se basa en el concepto de que por medio de impulsos fisiológicos emitidos desde el tejido muscular y óseo, es posible activar y poner a

disposición nuevas áreas neuronales, en las que se programan nuevos patrones de locomoción para compensar áreas neuronales dañadas (plasticidad cerebral).

El ritmo regular de los impulsos es sumamente importante, en especial para la regulación del tono muscular y el desarrollo de la simetría corporal. La posición erecta del tronco libera el diafragma, por lo que la respiración se hace mas profunda y se regulariza su ritmo, convirtiéndose la equinoterapia en un poderoso auxiliar en disfunciones respiratorias, así como en cualquier disfunción motora de origen neurológico, traumático o degenerativo. [3]

I.1.7 TERCER PRINCIPIO: TRANSMISIÓN DE UN PATRÓN DE LOCOMOCIÓN TRIDIMENSIONAL EQUIVALENTE AL PATRÓN FISIOLÓGICO DE LA MARCHA.

VALOR FISIOTERAPÉUTICO: Este principio terapéutico adquiere especial importancia en la hipoterapia en el tratamiento de disfunciones neuromotoras como la parálisis cerebral. Personas con parálisis cerebral entran fácilmente en el círculo vicioso al ser incapaz de dominar la marcha porque carecen de la estabilización y coordinación del tronco y de la cabeza necesaria. Pero justamente esta estabilización se adquiere por medio de la práctica de la marcha. La hipoterapia permite romper este vínculo vicioso porque ofrece el patrón fisiológico de la marcha en forma sentada, sin requerir el uso de las piernas; se podría decir que el jinete *camina* sentado. El propósito de este tercer principio es grabar y automatizar el patrón fisiológico de la marcha, restablecer la flexibilidad y elasticidad de los ligamentos pélvicos, disolver contracturas musculares y propiciar un balance dinámico del tronco y de la cabeza hacia su estabilización. [3]

I.1.8 DIVISIÓN DE LA EQUINOTERAPIA.

1. Hipoterapia: Se utiliza para personas con disfunciones neuromotoras y sensoriomotoras.

2. **Monta Terapéutica:** Se aplica en personas con disfunciones sensomotoras, psicomotoras y sociomotoras.

I.1.9 TÉCNICAS.

- 1) **Hipoterapia pasiva:** El alumno-paciente monta con unas grapas y se adapta pasivamente al movimiento del caballo sin ninguna acción de su parte. En esta técnica puede ser necesaria la aplicación de la monta gemela.
- 2) **Monta Gemela:** Técnica donde el terapeuta se sienta atrás del paciente para proveer apoyo y alinearlos durante la monta. Se guía al caballo y solo se trabaja en paso.
- 3) **Hipoterapia Activa:** En la hipoterapia el paciente monta a pelo con unas grapas, las sesiones se imparten de manera individual y duran alrededor de 30 minutos. Se realizan ejercicios neuromusculares para estimular en mayor grado la normalización del tono muscular, el equilibrio, la coordinación psicomotriz y la simetría corporal. El paciente no está capacitado todavía para conducir solo el caballo en la pista, deberá guiarlo un terapeuta y ayudante utilizando paso y trote.
- 4) **La Monta Terapéutica:** En esta técnica se une el objetivo terapéutico a la enseñanza de la equitación como deporte. Además de los ejercicios neuromusculares y gimnásticos en combinación con juegos terapéuticos, el paciente aprende a utilizar la silla de montar y estribos para convertirse en un jinete activo. Aquí el paciente ya puede conducir solo su caballo en la pista. Esta técnica trabaja al caballo en paso, trote y galope. Las sesiones terapéuticas se pueden realizar en forma grupal y duran aproximadamente 45 minutos. [4]

I.1.10 ENFERMEDADES QUE TRATA LA EQUINOTERAPIA.

- 1) Parálisis Cerebral (espástica, discinética, atáxica, hipotónica)
- 2) Retraso Psicomotor
- 3) Esclerosis Múltiple.
- 4) Síndrome Down.
- 5) Tortícolis.
- 6) Escoliosis.
- 7) Lumbago.
- 8) Secuelas de traumatismo craneoencefálico con disfunción motora.
- 9) Enfermedad de Parkinson.
- 10) Microcefalia.
- 11) Hidrocefalia.
- 12) Secuelas infarto tallo Cerebral con disfunción Motora.
- 13) Síndrome Cardiovascular Vegetativo.
- 14) Síndrome Bronquial Crónico.

I.1.11 PERSONAS QUE NO PUEDEN TOMAR LA TERAPIA.

- 1) Quienes tengan problemas ortopédicos en etapa aguda.
- 2) Padezcan alergias al pelo del caballo, al polvo.
- 3) Trastornos de la coagulación
- 4) pacientes que presenten convulsiones no controladas. [4]

I.2 PARÁLISIS CEREBRAL.

I.2.1 DEFINICIÓN.

La parálisis cerebral (CIE-10 G80 Parálisis Cerebral). En la actualidad existe un consenso en considerar la parálisis cerebral (PC) como un grupo de trastornos del desarrollo del movimiento y la postura, causantes de limitación de la actividad, que son

atribuidos a una agresión no progresiva sobre un cerebro en desarrollo, en la época fetal o primeros años. [5]

El trastorno motor de la PC con frecuencia se acompaña de trastornos sensoriales, cognitivos, de la comunicación, perceptivos y/o de conducta, y/o por epilepsia. [6]

I.2.2 ETIOLOGÍA.

La PC es un síndrome que puede ser debido a diferentes etiologías. El conocimiento de los distintos factores que están relacionados con la PC es importante porque algunos de ellos se pueden prevenir, facilita la detección precoz y el seguimiento de los niños con riesgo de presentar PC. [7] (Tabla I)

Tabla I Factores de riesgo de parálisis cerebral.		
<p>1. FACTORES PRENATALES</p> <p>Factores maternos</p> <p>Alteraciones la coagulación, enfermedades autoinmunes, HTA, Infección intrauterina, Traumatismo, sustancias tóxicas, disfunción tiroidea</p> <p>Alteraciones de la placenta</p> <p>Trombosis en el lado materno, trombosis en el lado fetal, Cambios vasculares crónicos, Infección.</p> <p>Factores fetales Gestación múltiple, Retraso crecimiento intrauterino</p> <p>Polihidramnios, hidrops fetalis, malformaciones.</p>	<p>2. FACTORES PERINATALES</p> <p>Prematuridad, bajo peso</p> <p>Fiebre materna durante el parto, Infección SNC o sistémica</p> <p>Hipoglucemia mantenida, hiperbilirrubinemia</p> <p>Hemorragia intracraneal</p> <p>Encefalopatía hipóxico-isquémica</p> <p>Traumatismo, cirugía cardíaca, ECMO</p>	<p>3. FACTORES POSTNATALES</p> <p>Infecciones (meningitis, encefalitis)</p> <p>Traumatismo craneal</p> <p>Estatus convulsivo</p> <p>Parada cardiorrespiratoria</p> <p>Intoxicación</p> <p>Deshidratación</p>

Fuente: <http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/36-pci.pdf>. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neurología Pediátrica. P. 272

I.2.3 CLASIFICACIÓN.

La clasificación en función del trastorno motor predominante y de la extensión de la afectación, es de utilidad para la orientación del tipo de tratamiento así como para el pronóstico evolutivo (Tabla II). Otra forma de clasificación, según la gravedad de la

afectación: leve, moderada, grave o profunda, o según el nivel funcional de la movilidad: nivel I-V según la GMFCS (Gross Motor Function Classification System) [8].

Tabla II Formas clínicas de parálisis cerebral.

1. Parálisis cerebral espástica
 - Tetraplejía (tetraparesia)
 - Diplejía (diparesia)
 - Hemiplejía (hemiparesia)
 - Triplejía (triparesia)
 - Monoparesia
2. Parálisis cerebral discinética
 - Forma coreoatetósica
 - Forma distónica
 - Forma mixta
3. Parálisis cerebral atáxica
 - Diplejía atáxica
 - Ataxia simple
 - Síndrome de desequilibrio
4. Parálisis cerebral hipotónica
5. Parálisis cerebral mixta

Fuente: <http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/36-pci.pdf>. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neurología Pediátrica. P. 273

I.2.4 PARÁLISIS CEREBRAL ESPÁSTICA.

Es la forma más frecuente. Los niños con PC espástica forman un grupo heterogéneo:

- 1) **Tetraplejía espástica.** Es la forma más grave. Los pacientes presentan afectación de las cuatro extremidades. En la mayoría de estos niños el aspecto de grave daño cerebral es evidente desde los primeros meses de vida. En esta forma se encuentra una alta incidencia de malformaciones cerebrales, lesiones resultantes de infecciones intrauterinas o lesiones clásticas como la encefalomalacia multiquística.[9]
- 2) **Diplejía espástica.** Es la forma más frecuente. Los pacientes presentan afectación de predominio en las extremidades inferiores. Se relaciona

especialmente con la prematuridad. La causa más frecuente es la leucomalacia periventricular.[9]

- 3) **Hemiplejía espástica.** Existe paresia de un hemicuerpo, casi siempre con mayor compromiso de la extremidad superior. La etiología se supone prenatal en la mayoría de los casos. Las causas más frecuentes son lesiones cortico-subcorticales de un territorio vascular, displasias corticales o leucomalacia periventricular unilateral.[9]
- 4) **Parálisis cerebral discinética.** Es la forma de PC que más se relaciona con factores perinatales, hasta un 60-70% de los casos. Se caracteriza por una fluctuación y cambio brusco del tono muscular, presencia de movimientos involuntarios y persistencia de los reflejos arcaicos. En función de la sintomatología predominante, se diferencian distintas formas clínicas: a) forma coreoatetósica, (corea, atetosis, temblor); b) forma distónica, y c) forma mixta, asociada con espasticidad. Las lesiones afectan de manera selectiva a los ganglios de la base.[9]
- 5) **Parálisis cerebral atáxica.** Desde el punto de vista clínico, inicialmente el síntoma predominante es la hipotonía; el síndrome cerebeloso completo con hipotonía, ataxia, disimetría, incoordinación puede evidenciarse a partir del año de edad. Se distinguen tres formas clínicas: diplejía atáxica, ataxia simple y el síndrome de desequilibrio. A menudo aparece en combinación con espasticidad y atetosis. Los hallazgos anatómicos son variables: hipoplasia o disgenesia del vermis o de hemisferios cerebelosos, lesiones clásticas, imágenes sugestivas de atrofia, hipoplasia pontocerebelosa.[9]
- 6) **Parálisis cerebral hipotónica.** Es poco frecuente. Se caracteriza por una hipotonía muscular con hiperreflexia osteotendinosa, que persiste más allá de los 2-3 años y que no se debe a una patología neuromuscular.[9]

- 7) **Parálisis cerebral mixta.** Es relativamente frecuente que el trastorno motor no sea “puro”. Asociaciones de ataxia y distonía o distonía con espasticidad son las formas más comunes.[9]

I.2.5 TRATAMIENTO DE LA PARÁLISIS CEREBRAL.

Es necesario un equipo multidisciplinario (neuropediatra, fisioterapeuta, ortopedia, psicólogo, pediatra de atención primaria y la colaboración de otros especialistas), para la valoración y atención integral del niño con PC. Una atención especializada, temprana e intensiva durante los primeros años y un tratamiento de mantenimiento posterior. El tratamiento debe de ser individualizado, en función de la situación en que se encuentra el niño (edad, afectación motriz, capacidades cognitivas, patología asociada), teniendo en cuenta el entorno familiar, social, y escolar.

I.2.6 TRATAMIENTO DEL TRASTORNO MOTOR

Está fundamentado en cuatro pilares básicos: fisioterapia, órtesis, fármacos y tratamiento quirúrgico (cirugía ortopédica, tratamiento neuroquirúrgico).

- a. **Fisioterapia:** Son varios los métodos empleados y prácticamente todos han demostrado su utilidad. Independientemente del método utilizado es fundamental la colaboración con el cirujano ortopédico y con el ortopedista.[10]
- b. **Farmacoterapia:** PC espástica: fármacos por vía oral: el Baclofeno y el Diazepam son los más utilizados pero de utilidad reducida por sus efectos secundarios. Fármacos por inyección local: Toxina botulínica (TB). La utilización de la TB, como de otros fármacos, ha de formar parte de un plan de tratamiento global. El Baclofeno intratecal (BIT), es otra opción para el tratamiento de la espasticidad. Se puede utilizar, si es necesario, la combinación de más de una opción.[11]

Otros fármacos pueden ser de ayuda, tal como las benzodiacepinas a dosis bajas, o el trihexifenidilo. El tratamiento con BIT puede reducir las distonías en niños con afectación grave.

- c. **Tratamiento quirúrgico:** Cirugía ortopédica: las técnicas quirúrgicas incluyen tenotomía, neurectomía, trasplante de tendones, alargamiento de unidades miotendinosas retraídas, osteotomías, artrodesis, reducción de luxaciones, fusiones vertebrales.[9]
- d. **Neurocirugía:** Los procedimientos neuroquirúrgicos en el tratamiento de la PC incluyen dos técnicas principalmente: la bomba de baclofeno intratecal y la rizotomía dorsal selectiva. En un futuro la estimulación cerebral profunda para algunos casos de PC discinética.[9]

1.3 TONO MUSCULAR Y SU REGULACIÓN

1.3.1 EL TONO MUSCULAR Y SU REGULACIÓN

- A. **TONO MUSCULAR:** El tono muscular (del griego tonos = tensión) fue definido por G. Holmes en 1922 como la tensión ligera y constante que tiene el músculo sano, el cual ofrece resistencia cuando se le mueve pasivamente. Todo músculo vivo, aún en estado de reposo completo, presenta un ligero grado de contracción, una especie de semitensión, que no es la flacidez total de un músculo denervado ni la tensión consistente y fuerte de un músculo contraído. [12]

Depende de dos factores, uno mecánico, debido a la rigidez estructural del músculo, y otro reflejo, determinado por el reflejo miotático o de estiramiento, quien constituye el arco reflejo más simple que existe. Este reflejo monosináptico presenta un componente tónico que es la base del tono muscular y un componente fásico, que es la base de los reflejos musculares.[12]

B. REGULACIÓN DEL TONO MUSCULAR: El tono muscular puede ser regulado a través de las motoneuronas α y γ . Se puede distinguir una regulación periférica y una central o supraespinal.

a) REGULACIÓN PERIFÉRICA: participan aferencias cutáneas, articulares y viscerales. Su acción no se ejerce sobre las motoneuronas, sino a través de las interneuronas excitatorias e inhibitorias.

- Mecanorreceptores cutáneos: las aferencias de éste facilitan la actividad del reflejo de estiramiento de los músculos que cubren e inhiben la correspondiente a las áreas distantes.
- Nociceptores cutáneos: activan el tono flexor e inhiben el extensor, pero los ubicados en los músculos (profundos) activan al músculo del cual provienen. Esto explica la contractura de los músculos lesionados.
- Mecanorreceptores articulares: facilitan el tono de los músculos que se insertan en las articulaciones respectivas.
- Aferencias viscerales: tienen efectos inhibitorios de larga duración sobre las motoneuronas espinales de los músculos flexores y extensores.

b) REGULACIÓN CENTRAL: hay diferentes estructuras que regulan el tono muscular, cinco vías importantes que descienden del cerebro a la médula espinal, cuatro de ellas vienen de partes cercanamente vecinas del cerebro, en el tallo cerebral y bulbo raquídeo y son:

- Formación reticular.
- Núcleos vestibulares.
- Núcleo rojo.
- Tectum.
- Corteza cerebral.

Algunos tienen papel facilitador y otros inhibitorios.[12]

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

II.1 ARGUMENTACIÓN.

Actualmente no existen estadísticas nacionales confiables, muchos casos son mal diagnosticados, el padecimiento más frecuente con discapacidad motora es la parálisis cerebral, este es un problema común a nivel mundial, se presenta en 1.5 a 2.5 casos por 1,000 nacimientos, se estima que existen alrededor de 500,000 casos en México, más de 60% de los casos son de tipo Espástico. [13]

En México de acuerdo a datos emitidos por la Secretaría de Salud entre los años 1998 a 2002 se reporta una tasa de 3 casos nuevos de parálisis cerebral espástica por cada 10,000 nacidos vivos en el país. En el Sistema Nacional Para el Desarrollo Integral de la Familia (SNDIF), se atendieron en el período del 2000 al 2008, 22,213 pacientes con parálisis cerebral, ocupando la novena causa de atención. [14]

En la mayoría de los centros de rehabilitación infantil se brinda la terapia integral de atención ante estas patologías motoras, utilizando técnicas como la termoterapia, electroterapia, hidroterapia, farmacoterapia, terapia ocupacional, etc. Dejando a un lado técnicas como la equinoterapia que han sido mal empleadas por personas que no son especialistas en fisioterapia y por lo mismo los resultados no son los esperados en la recuperación del paciente. Esta técnica empleada correctamente ha mostrado ser eficaz en el tratamiento de la espasticidad en niños con Parálisis Cerebral.

II.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿La equinoterapia modula el tono muscular en pacientes con parálisis cerebral espástica?

III. JUSTIFICACIÓN.

III.1 ACADÉMICA.

El presente trabajo se realiza con la finalidad de obtener el título de Licenciado en Terapia Física.

III.2 CIENTÍFICA.

Dentro de los padecimientos que trata la equinoterapia se encuentra la parálisis cerebral tipo espástica, cambiando el tono muscular.

III.3 SOCIAL.

El paciente al interactuar con el caballo, socializa con el mismo, adquiriendo confianza y seguridad en su desenvolvimiento personal con otras personas.

III.4 ECONÓMICA.

La mejora en el tono muscular del paciente con parálisis cerebral espástica, coadyuva a que minimice la utilización de otros servicios a los que asiste, así como, en algunos casos pueda facilitar el tratamiento en otras áreas de terapia.

IV. HIPÓTESIS.

La equinoterapia modula el tono muscular en el 20% de los pacientes con parálisis cerebral espástica, atendidos en el Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaria de la Defensa Nacional de junio-agosto del 2012.

IV.1 ELEMENTOS DE LA HIPÓTESIS.

1) UNIDAD DE OBSERVACIÓN.

- Pacientes con parálisis cerebral tipo espástica, atendidos en el Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaria de la Defensa Nacional.

2) VARIABLES

a)DEPENDIENTE.

- Modulación del tono muscular.

b)INDEPENDIENTE.

- Programa de equinoterapia.

V. OBJETIVOS.

V.1 GENERAL.

Determinar el cambio en la modulación del tono muscular en las cuatro extremidades en niños con parálisis cerebral tipo espástica a través de la equinoterapia.

V.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.

1. Identificar el grado de espasticidad en los pacientes con parálisis cerebral infantil tipo espástica que asisten al servicio de equinoterapia, de acuerdo a su edad y sexo, en las cuatro extremidades.
2. Comparar la valoración inicial y final de acuerdo a la escala de evaluación global del médico (PGA) en cuanto al grado de espasticidad en las cuatro extremidades.
3. Verificar los cambios que se presenten en la valoración inicial y final del paciente de acuerdo a la escala de Ashworth en cuanto a la modulación del tono muscular, en las cuatro extremidades.
4. Comparar los resultados obtenidos de la valoración inicial y final de la escala de evaluación global del médico (PGA) con la escala de Ashworth.

VI. MÉTODO.

VI.1 DISEÑO DEL ESTUDIO. CUASIEXPERIMENTAL

VI.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	NIVEL DE MEDICIÓN	INDICADOR
EDAD	El tiempo cronológico de vida	Se anotará la edad cronológica en años, meses y días.	Cuantitativa discreta	RANGO DE EDAD. 4-6 AÑOS 7-9 AÑOS 10-12 AÑOS 13-15 AÑOS
SEXO	<p>División del género humano en dos grupos: mujer o hombre.</p> <p>Cada individuo pertenece a uno de estos grupos, a uno de los dos sexos.</p> <p>La persona es o de sexo femenino o masculino.</p>	Características que identifican a un hombre de una mujer.	Nominal	Masculino Femenino
MODULACION DEL TONO MSCULAR	<p>REGULACIÓN DEL TONO MUSCULAR: El tono muscular puede ser regulado a través de las motoneuronas α y γ. Se puede distinguir una regulación periférica y una central o supraespinal.</p> <p>REGULACIÓN PERIFÉRICA: Participan aferencias cutáneas, articulares y viscerales.</p> <p>REGULACIÓN CENTRAL: Hay diferentes estructuras que regulan el tono muscular, cinco vías importantes que descienden del cerebro a la médula espinal, cuatro de ellas vienen de partes cercanamente vecinas del cerebro, en el tallo cerebral y bulbo raquídeo .[12]</p>	<p>PGA El médico realizara una evaluación visual de manera global a los pacientes que participaran en el estudio al inicio y final del estudio.</p> <p>ASHWORTH Se valorará el grado de espasticidad del paciente mediante la escala de Ashworth al inicio y al final del estudio.</p>	Cualitativa ordinal	<p>PGA</p> <p>-4 Empeoro marcadamente -3 Mucho peor -2 peor -1 Ligeramente peor 0 Sin cambio +1 Ligeramente mejor +2 Mejor +3 Mucho mejor +4 Mejoró marcadamente</p> <p>ASHWORTH</p> <p>0 Tono muscular normal 1 Hipertonía leve 2 Hipertonía moderada 3 Hipertonía intensa 4 Hipertonía extrema</p>

VI.3 UNIVERSO DE TRABAJO.

Este trabajo de investigación se realizara en el área de equinoterapia del Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaria de la Defensa Nacional, con 30 pacientes diagnosticados con parálisis cerebral tipo espástica de cualquier edad que ahí son atendidos.

1. Criterios de inclusión.

- Pacientes de ambos sexos con parálisis cerebral tipo espástica de cualquier edad, atendidos en el Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaria de la Defensa Nacional que es referido al área de equinoterapia.

2. Criterios de exclusión.

- Pacientes con parálisis cerebral espástica que no deseen participar en el estudio.

3. Criterios de eliminación.

- Pacientes con parálisis cerebral tipo espástica que voluntariamente abandonen el protocolo de investigación antes de finalizar el tratamiento.
- Pacientes con parálisis cerebral tipo espástica que durante el estudio de investigación presenten algún padecimiento que les impida asistir a su tratamiento de equinoterapia.
- Pacientes que ya estén incluidos en la investigación y que no cumplan con el 80% de asistencia a la terapia.

VI.4 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

VI.4.1 ESCALA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL MÉDICO (PGA). (ANEXO 1)

Existen dos formas principales de evaluación global, efectuadas por el médico (Physician's Global Assessment, o PGA), la forma estática y la dinámica, en la que el médico evalúa la mejoría global con respecto a la situación basal; esta última es difícilmente repetible, se basa en la memoria del observador, por lo que la valoración estática se ha convertido en el estándar.

Generalmente se emplea para valorar globalmente la espasticidad, con una puntuación comprendida entre: [16]

ESCALA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL MÉDICO (PGA).	
-2	Empeoramiento marcado del tono y de la función.
-1	Empeoramiento.
0	Sin cambios.
1	Mejoría leve.
2	Mejoría moderada, sin cambio funcional.
3	Mejoría moderada del tono, con mejoría también de la función.
4	Mejoría marcada del tono y de la función

Esta escala tiene como principales limitaciones su carácter subjetivo, la ventaja de esta escala es la rapidez de aplicación y el hecho de que tenga un carácter estático y no comparativo (la situación en el momento de la determinación no es “mejor” o “peor” que ninguna determinación previa).

VI.4.2 ESCALA DE ASHWORTH MODIFICADA (ANEXO 2)

Una de las funciones del Fisioterapeuta en el área neurológica es la recuperación de la función motora y brindar la posibilidad al paciente de ser lo más independiente posible, partiendo de la detección de sus problemas principales y necesidades específicas. Esto se logra con base en una valoración ardua de habilidades funcionales, exámen cognitivo, del control motor, sistema somato sensorial y musculoesquelético. Con la detección de los problemas del paciente, el Fisioterapeuta encamina sus objetivos de

tratamiento. Los conocimientos a cerca de la plasticidad cerebral con la cual se logra crear nuevos circuitos neuronales, en áreas adyacentes a la lesión ocurrida en corteza pueden restaurar la función y retroalimentar al cerebro con una respuesta potencialmente normal. Sin embargo, en cualquier paciente con un problema neurológico y específicamente para éste trabajo, la espasticidad, la cual es una alteración caracterizada por una pérdida del balance entre la contracción y relajación de los grupos musculares antagonistas y agonistas cualquiera sea su etiología; se busca potencializar entonces las funciones conservadas, mantener una buena calidad de vida e incorporar al ser humano a sus actividades diarias de la manera más independiente posible. Los conocimientos a cerca de la fisiopatología y procedimientos farmacológicos, quirúrgicos y no farmacológicos, avanzan con el desarrollo tecnológico, y nuevas bases científicas, para proporcionar a los pacientes con problemas neurológicos mejores opciones de tratamiento que le proporcionen bienestar. [17]

La escala de Ashworth modificada se encarga de la evaluación de la espasticidad (evaluando el tono muscular normal o aumentado) en diferentes articulaciones, según éstas se encuentren en miembros superiores o miembros inferiores. La escala de Ashworth incluye 5 grados ordinales del 0 al 4, el cual también tiene como valor el 1+. [18]

ESCALA DE ASHWORTH MODIFICADA	
0	No hay cambios en la respuesta del músculo en los movimientos de flexión o extensión
1	Ligero aumento en la respuesta del músculo al movimiento (flexión ó extensión) visible con la palpación o relajación, o solo mínima resistencia al final del arco del movimiento.
1+	Ligero aumento en la resistencia del músculo al movimiento en flexión o extensión seguido de una mínima resistencia en todo el resto del arco de movimiento (menos de la mitad).
2	Notable incremento en la resistencia del músculo durante la mayor parte del arco de movimiento articular, pero la articulación se mueve fácilmente
3	Marcado incremento en la resistencia del músculo; el movimiento pasivo es difícil en la flexión o extensión
4	Las partes afectadas están rígidas en flexión o extensión cuando se mueven pasivamente

VI.4.3 CÉDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS. (ANEXO 3).

Para la recopilación de la información general de cada uno de los participantes en el estudio, se elaboró una cedula de recolección de datos, misma se llenó con datos generales de identificación del paciente y se llevó el control de su asistencia a la terapia diaria.

VI.5 DESARROLLO DEL PROYECTO.

El presente estudio se realizó en el área de equinoterapia del Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaria de la Defensa Nacional, previa autorización por escrito de la Dirección del mismo.

Se inició explicando a los pacientes, padres o tutores de los mismos que participaron en el presente estudio la finalidad de la presente investigación, los beneficios que obtuvieron al final del tratamiento, se resolvieron las dudas en relación al estudio, entregándoles el formato de consentimiento informado correspondiente que los padres o tutores lo llenaran y así mismo asentaran la firma con el fin de que autoricen su participación, posteriormente se procedió al registro de los pacientes participantes en el estudio y llenado de cada uno de los anexos, archivando todos los formatos en un folder para su control.

Posteriormente el médico especialista en rehabilitación realizó la valoración inicial de cada uno de los pacientes, con el fin de verificar y hacer la anotación médica en el anexo correspondiente, el grado de espasticidad de cada uno, con el fin de tener una base para compararla con la valoración final, mediante la utilización de la escala global del médico (PGA).

Inmediatamente después el investigador evaluó al paciente utilizando la escala de Ashworth modificada, con el fin de medir el grado de espasticidad en cada una de las

extremidades y poder comparar si hay modulación del tono muscular en cada uno de los pacientes al final del estudio.

A continuación y después de haber agendado a los pacientes, dándoles una fecha de inicio de su tratamiento, se procedió a aplicar el tratamiento de Equinoterapia, el cual tuvo una duración de 10 sesiones (1 diaria), de 45 minutos cada una.

Finalizado el tratamiento de equinoterapia en cada uno de los pacientes, se recogió, tabuló, y procesó los datos, donde posteriormente se elaboraron cuadros y graficas y presentar los resultados.

VI.6 LÍMITE DE TIEMPO Y ESPACIO.

Área de equinoterapia del Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional, de junio a agosto del año 2012.

VII. IMPLICACIONES ÉTICAS.

VII.1 LEY GENERAL DE SALUD.

La ley general de salud en materia de investigación para la salud en su título primero, disposiciones generales, capítulo único, artículo 2, sobre el derecho a la protección de la salud, fracción VII, sobre desarrollo de la enseñanza y la investigación científica y tecnológica para la salud, así como en el artículo 3 en materia de salubridad general, fracción IX, la coordinación de la investigación para la salud y el control de estas en los seres humanos, además del artículo 41 Bis Fracción II Comité de Ética en Investigación en seres humanos.

VII.2 DECLARACIÓN DE HELSINKI DE LA ASOCIACIÓN MÉDICA MUNDIAL.

Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos.

Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, Junio 1964, y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, Octubre 1975, 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, Octubre 1983, 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, Septiembre 1989, 48ª Asamblea General, Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996 y la 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, Octubre 2000. Nota de clarificación sobre el párrafo 29 añadida por la Asamblea General, Washington. [19]

En toda investigación en seres humanos, cada individuo potencial debe recibir información adecuada acerca de los objetivos, métodos, fuentes de financiamiento, posible conflictos de intereses, afiliaciones institucionales del investigador, beneficios calculados, riesgos previsibles e incomodidades derivadas del experimento. La persona debe ser informada del derecho de participar o no en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a represalias. Después de asegurarse de que el individuo ha comprendido la información, el médico debe obtener

entonces, preferiblemente por escrito, el consentimiento informado y voluntario de la persona. [20]

VII.3 CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Documento escrito, signado por el investigador principal, el paciente o su familiar, tutor o representante legal y dos testigos, mediante el cual el sujeto de investigación acepta participar en una investigación y que le sea aplicada una maniobra experimental, una vez que ha recibido la información suficiente, oportuna, clara y veraz sobre los riesgos y beneficios esperados. [21]

Toda la información que sea recopilada, será utilizada con todas las políticas de privacidad y confidencialidad establecida en este centro, los resultados obtenidos serán resguardados en el archivo del C.R.I.

VIII. ORGANIZACIÓN.

Tesistas: E.L.T.F. Arquímedes Gabriel Bernabé Flores y José Juan Galván De Osio.

Directora: L.T.O. Vanessa López Mejía.

IX. RESULTADOS

Los presentes resultados se obtuvieron después de dar 10 sesiones de equinoterapia a un grupo de 34 pacientes con parálisis cerebral espástica en el Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional durante el período de tiempo comprendido del 1/o de junio al 31 de agosto del 2012.

Los pacientes presentaron una media aritmética de la edad de 7.41 (\pm 3.32). Al distribuirlos por grupo de edad, se observó un predominio de los mayores de 9 años con un 42%, los pacientes entre 3 y 5 años representaron el 29 % y con una frecuencia similar los que se encontraron entre 6 y 8 años (Tabla No. 1)(Gráfica No. 1)

Tabla No. 1

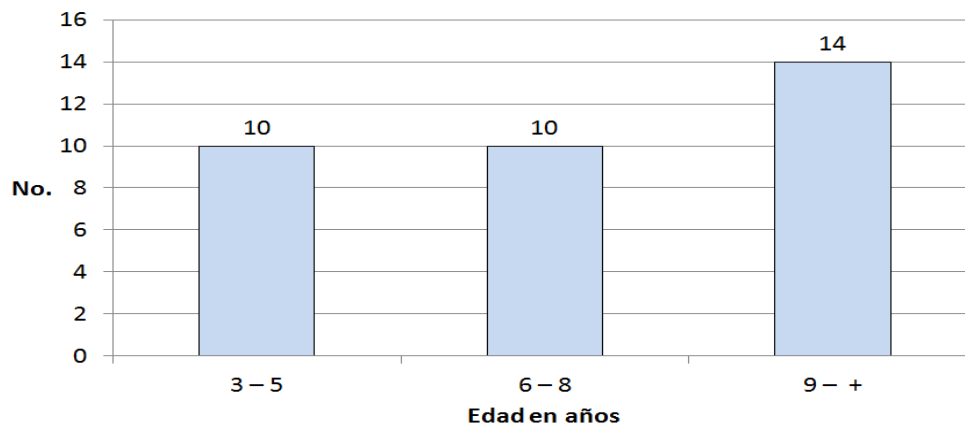
Pacientes con parálisis cerebral espástica distribuidos por grupo de edad atendidos en el Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional, Junio – Agosto 2012.

Edad	No.	%
3 – 5	10	29
6 – 8	10	29
9 – +	14	42
Total	34	100

Fuente: Anexo 3, Cédula de recolección de datos.

Gráfica No. 1

Pacientes con parálisis cerebral espástica distribuidos por grupo de edad atendidos en el Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional, Junio – Agosto 2012.



Fuente: Anexo 3, Cédula de recolección de datos.

El grupo de niños distribuidos por sexo, mostró un ligero predominio del sexo masculino con un 59 %. El sexo femenino representó el 41 % (Tabla y gráfica No. 2)

Tabla No. 2

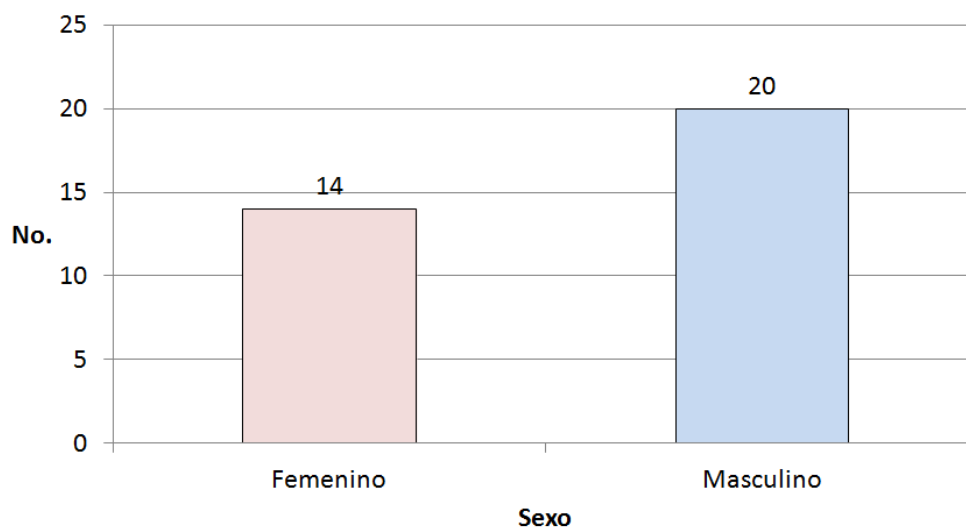
Pacientes con parálisis cerebral espástica distribuidos según sexo
Atendidos en el Centro de Rehabilitación Infantil de la
Secretaría de la Defensa Nacional, Junio – Agosto 2012

Sexo	No.	%
Femenino	14	41
Masculino	20	59
Total	34	100

Fuente: Anexo 3, Cédula de recolección de datos.

Gráfica No. 2

Pacientes con parálisis cerebral espástica distribuidos según sexo
Atendidos en el Centro de Rehabilitación Infantil de la
Secretaría de la Defensa Nacional, Junio – Agosto 2012



Fuente: Anexo 3, Cédula de recolección de datos.

La distribución por grupo de edad o sexo, no presentó una diferencia significativa, ya que en los grupos de edad de 6 a 8 y 9 y más, presentaron el mismo número de hombres y mujeres ($X^2 = 2.62$; 2 gl; $p = 0.269$) (Tabla y gráfica No. 3)

Tabla No. 3

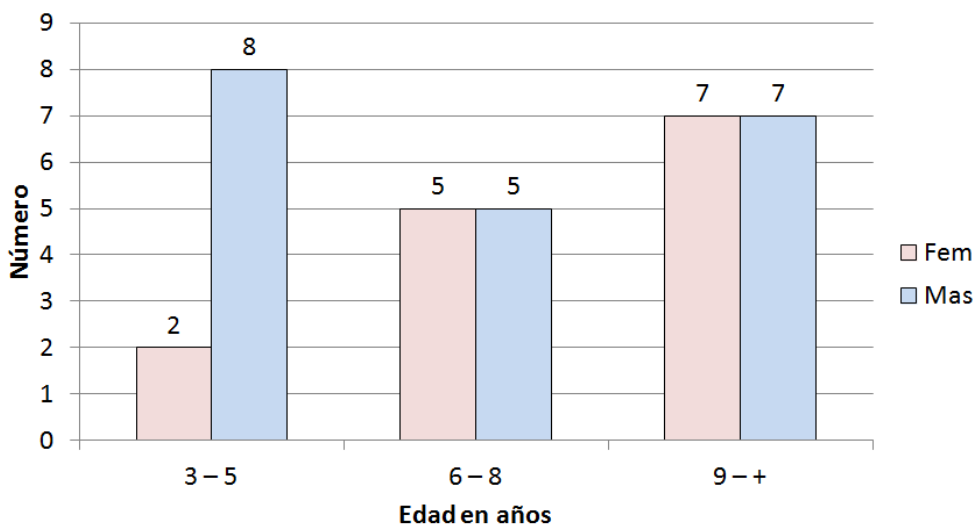
Pacientes con parálisis cerebral espástica distribuidos por grupo de edad y sexo
atendidos en el Centro de Rehabilitación Infantil de la
Secretaría de la Defensa Nacional, Junio – Agosto 2012

Grupo de Edad	Sexo		Total
	Fem	Mas	
3 – 5	2	8	10
6 – 8	5	5	10
9 – +	7	7	14
Total	14	20	34

Fuente: Anexo 3, Cédula de recolección de datos.

Gráfica No. 3

Pacientes con parálisis cerebral espástica distribuidos por grupo de edad y sexo atendidos en el Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional, Junio – Agosto 2012



Fuente: Anexo 3, Cédula de recolección de datos.

De acuerdo al número de sesiones de Equinoterapia, se encontró que solo tres pacientes recibieron 8 sesiones, a 11 pacientes se les proporcionó 9 sesiones y la mayoría (20 pacientes) recibieron 10 sesiones cada uno. (Tabla y gráfica No. 4)

Tabla No. 4

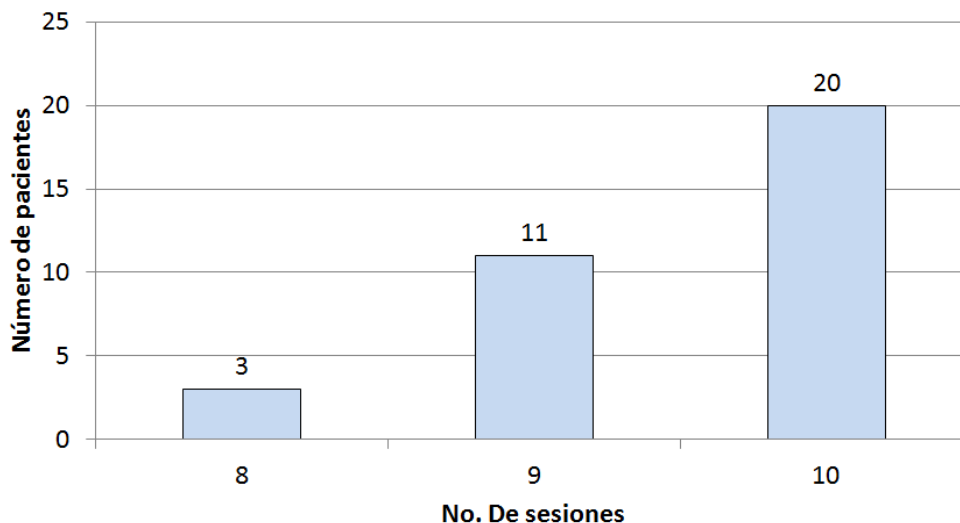
Número de sesiones de Equinoterapia recibidas por los pacientes con parálisis cerebral espástica. Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional, Junio – Agosto 2012

No. Sesiones	No.	%
8	3	9
9	11	32
10	20	59
Total	34	100

Fuente: Anexo 3, Cédula de recolección de datos.

Gráfica No. 4

Número de sesiones de Equinoterapia recibidas por los pacientes con parálisis cerebral espástica. Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional, Junio – Agosto 2012



Fuente: Anexo 3, Cédula de recolección de datos.

Con la finalidad de identificar la modulación del tono muscular de los 34 niños participantes en el programa de Equinoterapia, se les realizó una evaluación inicial y una final según la Escala de Ashworth modificada.

En la evaluación inicial se identificaron 7 casos de hipertensión leve, y de estos, en su totalidad, en la evaluación Final, quedaron igualmente en leve.

Se detectaron 20 casos de hipertensión moderada en la evaluación inicial, y de estos en la evaluación final, un caso quedó como moderada y 19 casos presentaron un cambio a hipertensión leve.

Asimismo en la evaluación inicial, se detectaron 7 casos de hipertensión intensa y de estos en la evaluación final, un caso continuó como hipertensión intensa, en cuatro casos se encontró una mejoría al pasar a hipertensión moderada y 2 casos pasaron a hipertensión leve.

La proporción de los pacientes que permanecieron sin cambios en la modulación del tono muscular fue del 26% y aquellos que si presentaron cambios fue un 73%, siendo importante hacer notar que ningún paciente empeoró con la Equinoterapia (Tabla y gráfica No. 5)

Tabla No. 5

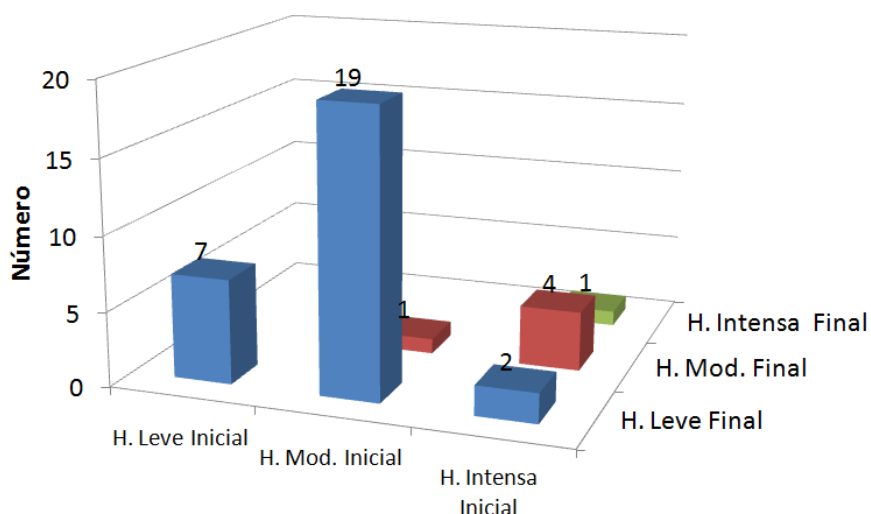
Evaluación Inicial y Final de la hipertonía en pacientes con parálisis cerebral espástica según la Escala Ashworth modificada, tratados con Equinoterapia, Junio – Agosto 2012

Hipertonía.				
Pacientes en la evaluación inicial.		Pacientes en la evaluación final.		
		Leve.	Moderada.	Severa.
Leve.	7	7		
Moderada.	20	19	1	
Severa.	7	2	4	1
Total.	34	28	5	1

Fuente: Anexo 2, Escala de Ashworth

Gráfica No. 5

Evaluación Inicial y Final de la hipertonía en pacientes con parálisis cerebral espástica según la Escala Ashworth modificada, tratados con Equinoterapia, Junio–Agosto 2012



Fuente: Anexo 2, Escala de Ashworth.

En forma paralela a la evaluación final, a cada paciente se le aplicó la Escala de Evaluación Global del Médico (PGA), y se encontró que el 18 % se presentó sin cambios; El 50 % de los casos presentó una mejoría leve; el 12 % registró una mejoría moderada sin cambio de la función; y el 20% presentó una mejoría moderada con mejoría de la función (Tabla y gráfica No. 6)

Tabla No. 6

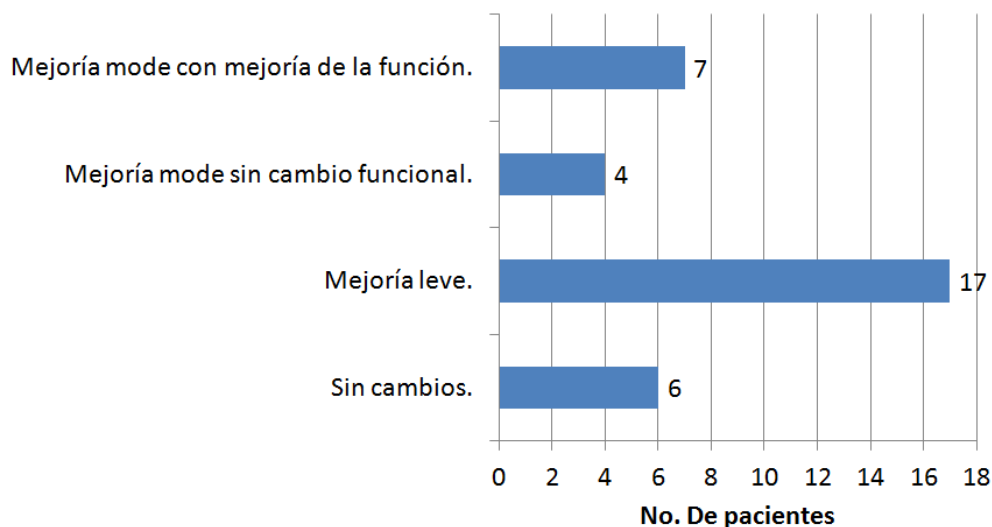
Evaluación de la función medida con la Escala de Evaluación Global del Médico en pacientes con parálisis cerebral espástica tratados con Equinoterapia, Junio–Agosto 2012

Escala de Evaluación Global (PGA)	No.	%
Sin cambios.	6	18
Mejoría leve.	17	50
Mejoría mod. sin cambio de la función.	4	12
Mejoría mod. con mejoría de la función.	7	20
Total	34	100

Fuente: Anexo 2, Escala de Ashworth

Gráfica No. 6

Evaluación de la función medida con la Escala de Evaluación Global del Médico en pacientes con parálisis cerebral espástica tratados con Equinoterapia, Junio–Agosto 2012



Para fines de análisis se reagruparon las categorías de “sin cambios” y “mejoría leve”, así como los casos de “mejoría moderada” con ó sin cambios de la función, y se cruzaron con el número de sesiones recibidas.

Con esta agrupación de datos, se pudo establecer que la Evaluación Global del Médico, no presenta una diferencia estadísticamente significativa, con relación al número de sesiones, es decir que la mejoría no está relacionada al número de sesiones de Equinoterapia ($X^2 = 0.001$; 1 gl; $p = 0.983$) (Tabla y gráfica No. 7)

Tabla No. 7

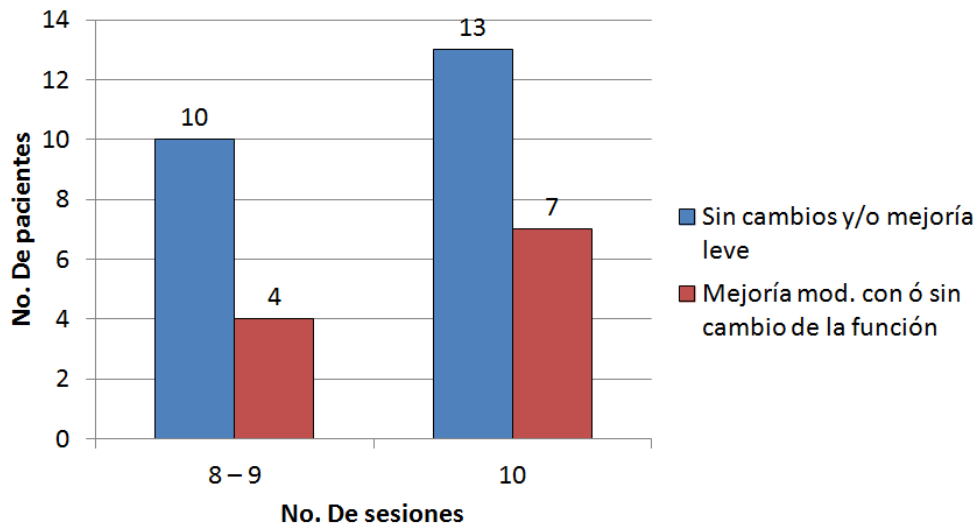
Evaluación de la función medida con la Escala de Evaluación Global del Médico (PGA) distribuida por número de sesiones de Equinoterapia en pacientes con parálisis cerebral espástica, Junio – Agosto 2012

Escala de Evaluación Global del Médico (PGA)	Sesiones		Total
	8 – 9	10	
Sin cambios y/o Mejoría Leve	10	13	23
Mejoría mode. Con ó sin cambio fun.	4	7	11
Total	14	20	34

Fuente: resultado del anexo 1, junio-agosto 2012.

Gráfica No. 7

Evaluación de la función medida con la Escala de Evaluación Global del Médico (PGA) distribuida por número de sesiones de Equinoterapia en pacientes con parálisis cerebral espástica, Junio – Agosto 2012



Para realizar el análisis con relación a la edad de los pacientes, se reagruparon por arriba y por debajo de la mediana ($Md = 7$) y se cruzaron con los resultados de la Evaluación Global del Médico (PGA).

Esta distribución, mostró que la mejoría moderada de los pacientes no se asocia significativamente, con la edad de los pacientes, a un 95 % de confianza

($X^2 = 0.068$; 1 gl; $p = 0.794$) ver Tabla y gráfica No. 8

Tabla No. 8

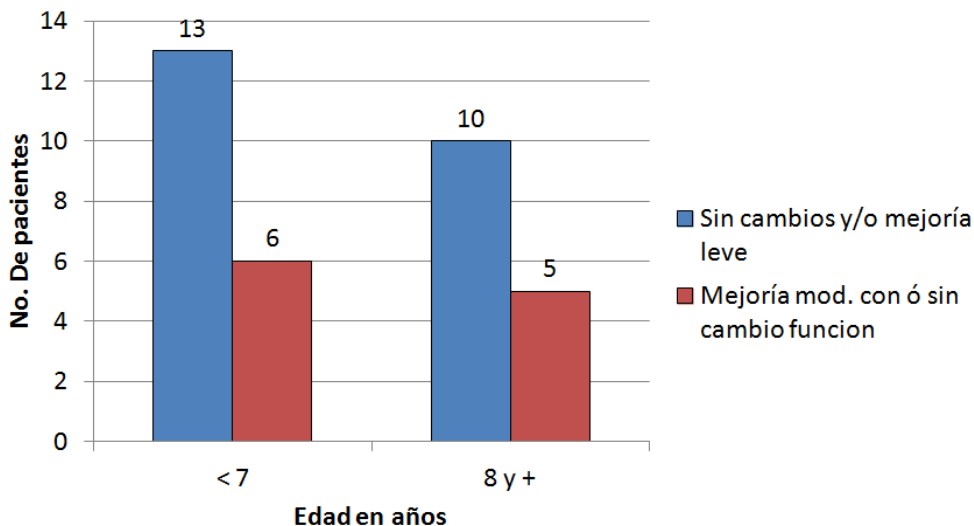
Evaluación por grupo de edad en pacientes con parálisis cerebral espástica, según la Escala de Evaluación Global del Médico (PGA), Junio – Agosto 2012

Escala de Evaluación Global del Médico (PGA)	Edad (años)		Total
	≤ 7	8 y +	
Sin cambios y/o mejoría leve	13	10	23
Mejoría mod. con ó sin cambio de la función	6	5	11
Total	19	15	34

Fuente: Anexo 1, Escala Global del médico (PGA)

Gráfica No. 8

Evaluación por grupo de edad en pacientes con parálisis cerebral espástica, según la Escala de Evaluación Global del Médico (PGA), Junio – Agosto 2012



Fuente: Anexo 1, Escala Global del médico (PGA)

Al considerar la Evaluación Global del Médico (PGA), distribuida por sexo de los pacientes, se observó que no hay una diferencia estadísticamente significativa, lo que indica que la mejoría moderada con y sin cambios funcionales, es la misma para ambos sexos ($X^2 = 0.001$; 1 gl; $p = 0.983$).

Tabla No. 9

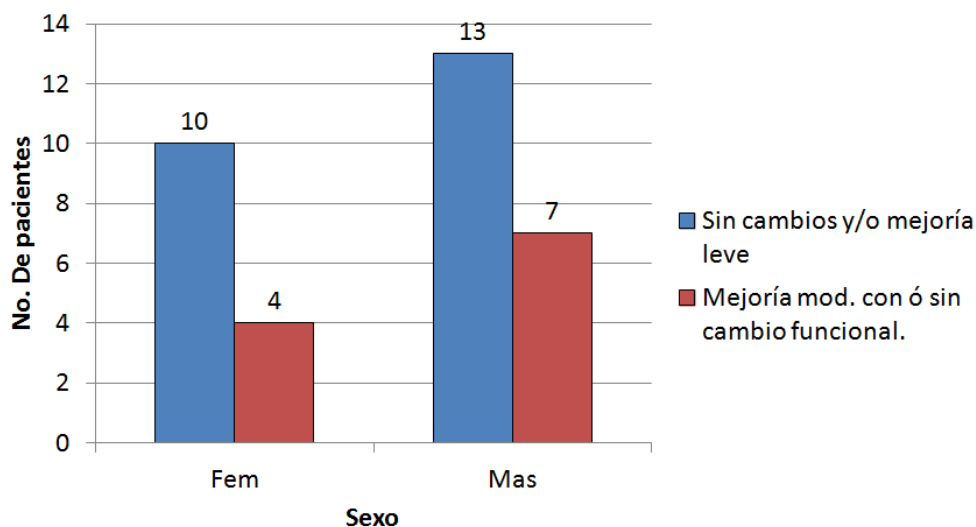
Evaluación de la función en los pacientes con parálisis cerebral espástica con la Escala de Evaluación Global del Médico (PGA) distribuida por sexo. Junio – Agosto 2012

Escala de Evaluación Global del Médico (PGA)	Sexo		Total
	Fem.	Masc.	
Sin cambios y/o Mejoría Leve	10	13	23
Mejoría mode. con ó sin cambio fun.	4	7	11
Total	17	20	34

Fuente: Anexo 1, Escala Global del médico (PGA)

Gráfica No. 9

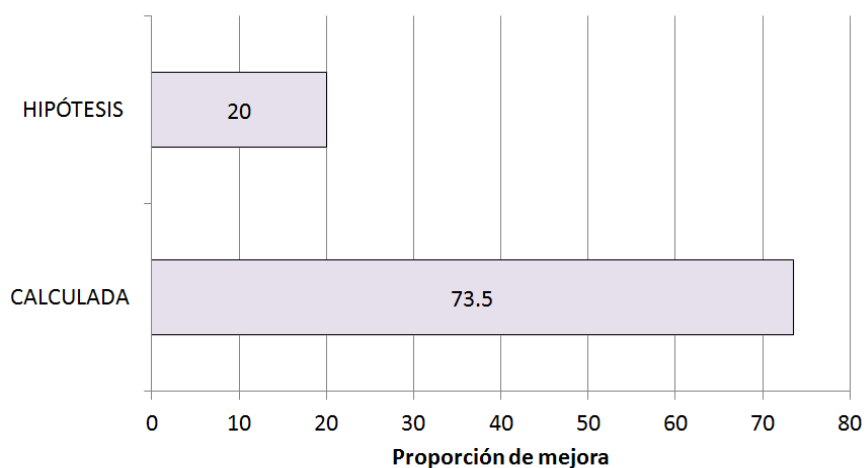
Evaluación de la función en los pacientes con parálisis cerebral espástica con la Escala de Evaluación Global del Médico (PGA) distribuida por sexo. Junio – Agosto 2012



Fuente: Anexo 1, Escala Global del médico (PGA)

Se aplicó el esquema de prueba de hipótesis para datos cualitativos con una sola muestra y se encontró que la Equinoterapia modula el tono muscular en un 73.5% de los pacientes, y en comparación con lo establecido en la hipótesis, si presentan una diferencia significativa, por lo que se supera la hipótesis a un 95 % de confianza ($Z= 7.07$; $p < 0.05$); existe la suficiente evidencia de la proporción de pacientes que mejoran con la Equinoterapia, es mayor del 20 %.

Gráfica No. 10
Proporción de pacientes que mejoran la modulación del tono muscular mediante la Equinoterapia



FUENTE: Resultados obtenidos durante la investigación.

X. CONCLUSIONES

Realizada esta investigación se observa que la Equinoterapia es una herramienta terapéutica que coadyuva a la modulación del tono muscular, ya que sus virtudes terapéuticas como el calor corporal, el paso, y el buen empleo del caballo, ayuda a que se presente mejoría en los niños con alguna discapacidad.

Durante el tiempo en que se desarrolló este trabajo de investigación, logramos constatar que la equinoterapia al aplicarla con el fin de relajar a los pacientes, coadyuva a las otras terapias en la modulación del tono muscular en los niños con parálisis cerebral espástica, obteniéndose resultados favorables ya que en un principio de acuerdo a la teoría estudiada durante el análisis de este proyecto sabíamos que la equinoterapia era una herramienta en la modulación del tono muscular.

Con los resultados obtenidos en la investigación comprobamos que la Equinoterapia es una herramienta terapéutica innovadora y de poco uso, que genera un cambio en el tono muscular de pacientes con parálisis cerebral espástica, considerando que este tipo de terapias se debe seguir implementando en este tipo de pacientes para una mejoría.

Analizada toda la información se concluye que la equinoterapia es una herramienta importante en el tratamiento de la modulación del tono muscular en los niños con parálisis cerebral espástica, ya que esta técnica influye en dicha modulación en un 73.5% de los pacientes, y en comparación con lo establecido en la hipótesis, si presentan una diferencia significativa, dando con esto que existe la suficiente evidencia de la proporción de pacientes que mejoran con la Equinoterapia, es mayor del 20 %.

XI. SUGERENCIAS

La innovación en el área terapéutica es una necesidad en la búsqueda de alternativas para el tratamiento de pacientes con parálisis cerebral espástica, por lo que es necesario que los profesionales exploren otras modalidades de intervención no convencionales como en este caso, la Equinoterapia.

Las instituciones que manejan programas de rehabilitación están llamadas a proveer las condiciones para el desarrollo de terapéuticas alternativas, que permitan un manejo holístico no solo con la implementación de este tipo de programas, sino que también a través de capacitación y apoyo a la investigación.

Las instituciones de educación superior deben considerar la incorporación en sus currícula el estudio de terapéuticas alternativas, que amplíen el horizonte de desempeño profesional en programa de rehabilitación neurológica.

Promover la Equinoterapia en los diferentes centros de rehabilitación de la Secretaria de la Defensa Nacional como una herramienta terapéutica para la modulación del tono muscular.

XII. BIBLIOGRAFIA.

- [1] El Club Rotario de Ramos Arizpe, A.C. disponible en [ww.rotarioramosarizpe.org.mx/Equinoterapia, %20La.doc](http://ww.rotarioramosarizpe.org.mx/Equinoterapia,%20La.doc) consultado el 20-03-2012.
- [2] Fundación de Equinoterapia San Luis, disponible en: <http://www.unlugarsanluis.com.ar/Documentos/Equinoterapia.htm>, consultado el 20-03-2012.
- [3] Gross, E. (2006). Equinoterapia: la rehabilitación por medio del caballo. Sevilla. Editorial: Trillas. Pp. 17-27.
- [4] Blanca Mayol de Muñoz Abril del 2008, disponible en: <http://www.equinoterapia.net/amet/fundamentos.html>, consultado el 20-03-2012.
- [5] Clasificación Internacional de Enfermedades 10° CIE 10° REVISION.
- [6] Bax MCO, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N. Proposed definition and classification of cerebral palsy, april 2005. Dev Med Child Neurol 2005; 27: 571-576.
- [7] Morris C. Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. Dev Med Child Neurol 2007; 49: 3-7.
- [8] Palisano R, Roesnbaum P, Walker S et al. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children whit cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 1997; 39: 214-223.
- [9] Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neurología Pediátrica. pp. 271-277.
- [10] Macías L, Fagoaga J. Fisioterapia en Pediatría. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, 2002.
- [11] Campistol J. Fármacos empleados por vía oral para el tratamiento de la espasticidad. Rev. Neurol 2003; 37: 70-74
- [12] Barroso Auxiliar Docente, TRABAJO PRÁCTICO N° 19 – SEMINARIO N° 2 TONO MUSCULAR Y SU REGULACIÓN: BASES NEURONALES, ASPECTOS ANATÓMICOS, FUNCIONALES Y CLINICOPATOLÓGICOS, disponible en: http://www.fmv-uba.org.ar/grado/medicina/ciclo_biomedico/primer_a%F1o/anatomia/catedra1/pdfs/semneu2.pdf
- [13] Centro de Cirugía Especial de México, IAP, disponible en: <http://www.ccem.org.mx/pci/estadist.htm>, consultado el 30-03-2012.

- [14] Evaluación Diagnóstica del niño con parálisis cerebral en el tercer nivel de atención; México: Secretaría de Salud; 2009. Disponible en: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/332_DIF_09_Paralisis_cerebral/EyR_DIF_332_09.pdf, consultado el 12-04-2012.
- [15] Lance JW. Symposium synopsis. En: Feldman RG., Young RR., Koella WP. eds. Spasticity: disordered motor control. Miami: Symposia Specialist. pp. 485-500, 1980.
- [16] Guía terapéutica de la espasticidad infantil con toxina botulínica, disponible en <http://www.sepeap.org/archivos/pdf/10483.pdf>, consultado el 04-03-2012.
- [17] efisioterapia.net, disponible en: http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id_texto=153#_ftnref4, consultado el 03-05-2012.
- [18] ESACALA DE ASHWORTH, disponible en: <http://es.scribd.com/doc/48473718>
- [19] Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-012-SSA3-2007, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.
- [20] Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Párrafo 22.
- [21] UNAM, disponible en: http://www.inb.unam.mx/bioetica/documentos/declaracion_Helsinki.Pdf, consultado 29-04-2012.

XIII. ANEXOS.

ANEXO 1

ESCALA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL MEDICO (PGA).

NOMBRE DEL PACIENTE:_____.

EDAD:_____.

SEXO:_____.

NUM. EXP._____.

FECHA:_____.

NOTA INICIAL DEL MEDICO EN RELACIÓN A LA ESPASTICIDAD EN LAS CUATRO EXTREMIDADES:_____

FINAL ()

FECHA:_____.

¿CÓMO CALIFICARÍA LA RESPUESTA AL TRATAMIENTO EN LA ESPASTICIDAD DEL NIÑO (A) EN LAS CUATRO EXTREMIDADES, DESPUÉS DE UN PROGRAMA DE EQUINOTERAPIA?

ESCALA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL MÉDICO (PGA).	
-2	Empeoramiento marcado del tono y de la función.
-1	Empeoramiento.
0	Sin cambios.
1	Mejoría leve.
2	Mejoría moderada, sin cambio funcional.
3	Mejoría moderada del tono, con mejoría también de la función.
4	Mejoría marcada del tono y de la función

NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO:

ANEXO 2

ESCALA DE ASHWORTH.

NOMBRE DEL PACIENTE: _____.

EDAD: _____.

SEXO: _____.

NUM. EXP. _____.

FECHA: _____.

VALORACION: INICIAL () EN LAS CUATRO EXTREMIDADES.

FINAL () EN LAS CUATRO EXTREMIDADES

FECHA: _____.

VALOR	DESCRIPCION	EVALUACION INICIAL	EVALUACION FINAL
0	Tono muscular normal.		
1	Hipertonía leve. Aumento en el tono muscular con “detención” en el movimiento pasivo de la extremidad, mínima resistencia en menos de la mitad de su arco de movimiento.		
2	Hipertonía moderada. Aumento del tono muscular durante la mayor parte del arco de movimiento, pero puede moverse pasivamente con facilidad la parte afectada.		
3	Hipertonía intensa. Aumento prominente del tono muscular, con dificultad para efectuar los movimientos pasivos.		
4	Hipertonía extrema. La parte afectada permanece rígida, tanto para la flexión como para la extensión.		

NOMBRE Y FIRMA DEL TERAPEUTA:

ANEXO 3

CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS.

NOMBRE DEL PACIENTE:_____.

EDAD:_____.

SEXO:_____.

NUM. EXP._____.

FECHA:_____.

ASISTENCIA PRIMERA SEMANA

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES

ASISTENCIA SEGUNDA SEMANA

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES

ANOTE EN CADA CUADRO DEL DIA: **SI ASISTE** O **NO ASISTE**

ANEXO 4

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada del formato de consentimiento informado.

_____ Firma del participante o del padre o tutor	_____ Fecha
_____ Testigo 1	_____ Fecha
_____ Testigo 2	_____ Fecha

He explicado al Sr(a) _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los beneficios que se pueden llegar a obtener con su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

_____ Firma del investigador	_____ Fecha
---------------------------------	----------------