



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

SISTEMA NACIONAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL
DE LA FAMILIA

CENTRO NACIONAL MODELO DE ATENCIÓN,
INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA LA
REHABILITACIÓN E INTEGRACIÓN EDUCATIVA "GABY
BRIMMER"

**COMPARATIVO DE LA FUNCIONALIDAD MANUAL EN
PARÁLISIS CEREBRAL UNILATERAL POST-APLICACIÓN DE
TOXINA BOTULÍNICA MÁS TERAPIA RESTRICTIVA VS
TERAPIA RESTRICTIVA**

T E S I S

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN:
MEDICINA DE REHABILITACIÓN**

PRESENTA:
DRA. PATRICIA CORONA MONTOYA

ASESORES DE TESIS:
**DRA. MARIANA YAZMIN SOSA GONZÁLEZ
DR JESUS MARTINEZ SEVILLA.**

DIF

MÉXICO, D.F.

ENERO DE 2013.



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.

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA DE
REHABILITACIÓN**

DRA. MARÍA VIRGINIA RICO MARTÍNEZ
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN
SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE REHABILITACIÓN

ASESORES:

DRA. MARIANA YAZMIN SOSA GONZÁLEZ

MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN
POSGRADO EN ALTA ESPECIALIDAD EN REHABILITACIÓN PEDIÁTRICA
JEFE DE DEPARTAMENTO DE VALORACIÓN Y TRATAMIENTO DEL CNAMAICRIE “GABY
BRIMMER”

DR JESUS MARTÍNEZ SEVILLA.

MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN.
MÉDICO ADSCRITO AL CNAMAICRIL “IZTAPALAPA”

INVESTIGADOR

DRA. PATRICIA CORONA MONTOYA
MÉDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO
ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN

A mi amado esposo por toda su paciencia, tolerancia y apoyo incondicional en este proyecto que inicio a mi lado

A mis padres que fueron los pilares que forjaron en mí la tenacidad para lograr mis objetivos, a mis abuelos por transmitirme su fortaleza, a mi hermana y hermano por acompañarme con amor y ser un ejemplo de superación.

A todas aquellas personas que aportaron en mi formación académica y personal gracias.

En memoria de mi abuelito Francisco Corona Salgado

AGRADECIMIENTOS

- A mis asesores Dra. Mariana Sosa y Dr. Jesús Martínez por que, además de instruirme académicamente y apoyar enormemente en el presente trabajo, tuvieron palabras de aliento para continuar en mi camino.
- A las autoridades del CNMAICRIE Gaby Brimmer, en especial a la Dra. Maricela Hernandez y la Lic. TO Ana de León quien me dieron la adquisición de conocimientos y las facilidades para la realización de este proyecto.
- A mis maestros por aportar en mi formación academica y despertar el interes para continuar con mi aprendizaje.

CONTENIDO

	PAGINA
I. INTRODUCCIÓN	9
II. ANTECEDENTES	11
III. JUSTIFICACIÓN	16
IV. OBJETIVOS	19
V. MATERIAL Y MÉTODOS	20
VI. RESULTADOS	25
VII. DISCUSION	32
VIII. CONCLUSIONES	35
IX. ANEXOS	37
X. REFERENCIAS	45

I. INTRODUCCIÓN

En 1957, el Little club define consensuadamente la Parálisis Cerebral (PC) revisándose en 2005 proponiéndose como un grupo de alteraciones permanentes del movimiento y la postura que limitan la actividad, debidas a trastornos no progresivos ocurridos durante el desarrollo cerebral del feto o el niño pequeño. Los trastornos motores se acompañan frecuentemente de alteraciones sensoriales, perceptivas cognitivas, de la comunicación, de la conducta, de epilepsia y de problemas musculoesqueléticos secundarios^{8,9}. En el siglo XX en el Reino Unido, el Little Club MacKeith y Polani definen a la PC como un trastorno persistente, no cambiante de movimiento y la postura, que aparece en los primeros años de vida, debido a un trastorno no progresivo del cerebro, como resultado de la interferencia durante su desarrollo. Bax la define como "un trastorno del movimiento y la postura debido a un defecto o lesión del cerebro inmaduro", esta definición sigue siendo ampliamente utilizada¹⁰.

La clasificación de un grupo de individuos tan heterogéneo como la PC es difícil y puede enfocarse desde distintos puntos de vista, todos ellos relevantes, en función de etiología, tipo de trastorno motor predominante, extensión de la afectación, gravedad de la afectación, trastornos asociados y lesiones por Neuroimagen. La Clasificación Europea la divide en Parálisis Cerebral espástica unilateral y bilateral, debido a la diversidad de criterios topográficos empleados por la clasificación Americana¹¹. Correspondiendo unilateral a hemiparesia de la clasificación Americana. Lo relevante es que la PC es la causa más frecuente de discapacidad motora en la edad pediátrica y persistirán sus secuelas en la edad adulta repercutiendo en su desarrollo motriz.

Secundariamente al daño cerebral, los niños con PC experimentan particularmente espasticidad. La espasticidad ocurre como resultado de la lesión de neurona motora superior, se define como un desorden motor caracterizado por un incremento de los reflejos tónicos de estiramiento que son velocidad dependientes, con aumento de los reflejos osteotendinosos como resultado de la hiperexcitabilidad

del reflejo de estiramiento¹². La espasticidad se puede evaluar mediante una escala ordinal que mide la intensidad de la reacción del musculo a diferentes velocidades, como lo es la Escala de Tardieu (anexo VI). Se registra la velocidad a la que se efectúa la prueba, el ángulo particular en el que aparece la resistencia y la intensidad de la misma¹³. Estudios han demostrado que esta escala es más sensible, especifica y con menor índice de variabilidad inter-observador que otras, incluyendo la escala de Ashworth¹⁴.

La morfología del musculo en los niños con parálisis cerebral esta alterada por la longitud de las sarcómeras y el tejido muscular contiene matriz extracelular hipertrófica de pobre calidad^{15,16}. Esto resulta en rigidez muscular afectando la postura y el movimiento¹⁷. También esta asociado a un pobre control motor selectivo y debilidad y en algunas ocasiones déficits sensoriales. Esto adiciona un impacto significativo en la habilidad para llevar a cabo las tareas de la vida diaria¹⁸. La espasticidad crea un acortamiento creando contracturas musculares, que a menudo conduce a deformidades y complicaciones funcionales futuras¹⁹. Por lo tanto el manejo de miembro superior en el niño con parálisis cerebral involucra una variedad de intervenciones en el sistema musculo esquelético. Estas pueden incluir estiramientos, facilitación de movimiento y postura mediante terapia ocupacional y física, tratamiento farmacológico sistémico para la reducción de la espasticidad y cirugía²⁰. La toxina botulínica A es ahora comúnmente usada con un adyuvante a estas intervenciones.

II. ANTECEDENTES

Toxina botulínica

La toxina botulínica es una neurotóxina producida por la bacteria *Clostridium botulinum*²¹. En la actualidad, con sus múltiples usos clínicos, el fármaco es un componente indispensable en el arsenal terapéutico para los pacientes con PC con espasticidad de las extremidades debido a su capacidad de bloquear la liberación de acetilcolina en la unión neuromuscular y las terminaciones de los nervios autonómicos. El tipo de toxina más estudiado y utilizado en niños es la toxina botulínica tipo "A" de 500 unidades, aplicada en músculos seleccionados producen una denervación química dosis dependiente resultando en una actividad muscular reducida. La denervación es temporal²². El efecto pico producido por la toxina es a las 3 semanas con una prolongación del efecto durante 12-16 semanas²³, el objetivo de la toxina botulínica A en el tratamiento de la extremidad superior en los niños con parálisis cerebral es producir una reducción selectiva de la espasticidad, dando una oportunidad para optimizar los efectos de la función motora reduciendo la interferencia negativa de la espasticidad. Existe evidencia de alta calidad que prueba que la toxina botulínica en miembros superiores en combinación con terapia ocupacional mejora los resultados de la función y nivel de actividad comparado con solo terapia ocupacional, o solo toxina botulínica o ningún tratamiento⁶.

Existe una amplia experiencia del uso de la toxina botulínica complejo hemaglutinina-toxina *Clostridium botulinum* o Abobotulinumtoxin A de 500U en niños con PC reportadas en ensayos clínicos en su mayoría. El componente toxina botulínica en Incobotulinumtoxin A consta de un monómero de neurotóxica botulínica, mientras que Abobotulinumtoxin A y Onabotulinumtoxin A contienen proteínas no tóxicas que forman dímeros con peso molecular de 900kD y 700-900kD respectivamente. La dosis inicial recomendada de Abobotulinumtoxin A son 20U/kg peso corporal. Las dosis iniciales deberán disminuirse si hay evidencia sugestiva de que estas dosis causen excesiva debilidad de los músculos administrados, tal como puede suceder en pacientes cuyos músculos pequeños o en aquellos que reciben inyecciones en varios niveles, la forma de administración debe usarse aguja estéril del número 23 o 25. Se

reconstituye con 1 mL de cloruro sódico (0.9%) para obtener una solución conteniendo 500 unidades por ml de toxina botulínica. La dosis en un niño son las siguientes; dosis máxima de 30U/kg de peso, dosis media 20 U/kg de peso y dosis mínima 10U/kg de peso, limitando la dosis total en el niño a 600U. Para fines de administración de toxina botulínica se clasifican los músculos en grande, mediano y pequeño. Los músculos grandes se consideran aquellos que presentan dos o mas de las siguientes características: largo, aplanado, ancho o grueso y cubre superficies extensas en el cuerpo, el musculo mediano se considera aquel que presenta dos o mas de las siguientes características: delgado, cuadrado, redondo, longitudinal y cubre moderada superficie en el cuerpo por ejemplo, pronador redondo, supinador largo, palmar mayo, menor, y musculo pequeño aquel que cubre una superficie muy pequeña en el cuerpo por ejemplo oponente del pulgar, aductor del pulgar, interóseos palmares, dorsales. Los músculos mas comúnmente afectados por espasticidad y que modifican la funcionalidad manual son el pronador redondo, aductor del pulgar y palmar mayor²⁴.

Terapia restrictiva

Otra de las técnicas de rehabilitación es la Terapia de Movimiento Inducido por Restricción (TMIR), tiene como fundamento la investigación conductual con primates no humanos, realizada por Taub y colaboradores (2004-2011). Los investigadores eliminaron quirúrgicamente la sensación somática en una extremidad superior de un mono con el uso de rizotomía dorsal (desaferentación). Después de la cirugía, los monos no usaron libremente la extremidad superior en las actividades habituales a pesar de las raíces funcionales motoras intactas. Sin embargo, después de restringir el movimiento de la extremidad superior intacta durante unos días, el mono podía ser inducido a usar la extremidad desaferentada. Taub en 2004 y 2011 informó que aunque los movimientos no fueron normales, fueron extensos y efectivos y los autores consideraron que la intervención proporcionó una rehabilitación significativa del movimiento²⁵.

Se considera que dos mecanismos diferentes pero vinculados son responsables del aumento del uso de las extremidades más afectadas como resultado de la terapia de restricción: superar la inutilización adquirida e inducir la reorganización cortical

relativa al uso. La terapia de restricción está basada en dos principios fundamentales: la restricción de la extremidad no afectada y la práctica concentrada de las actividades con la extremidad afectada. La terapia de restricción se dirige a modificar las contingencias del refuerzo conductual por lo que la inutilización adquirida de la extremidad superior no afectada es "contrarrestada o impulsada"²⁶.

Se argumenta que el aumento consiguiente del uso de la extremidad más afectada "induce la expansión del área cortical contralateral que controla el movimiento de la extremidad más afectada" e incorpora las áreas ipsilaterales nuevas²⁷.

La eficacia en reducir sustancialmente el déficit motor en estos pacientes se demostró en revisiones sistemáticas²⁶. El entrenamiento intensivo ha resultado eficaz, la adaptación a la restricción se produce en la primera semana de tratamiento y los beneficios que se producen es a partir de la segunda semana o principios de la tercera semana^{26,27}.

A medida que los niños con parálisis cerebral espástica unilateral crecen y se desarrollan, aprenden estrategias y técnicas para desempeñar las tareas diarias (por ejemplo, el juego) con una mano. Se ha descubierto que el desempeño de las tareas es más eficiente y efectivo con el uso de la mano no afectada, incluso si sólo existe trastorno leve de la extremidad afectada. Recientemente, De Luca 2002, introdujo el término restricción del desarrollo para describir a un niño con PC espástica unilateral que puede restringir, o aprender a no usar, la extremidad afectada durante el desarrollo de la función motora.

Combinación de aplicación de toxina botulínica y terapia restrictiva

En el estudio de Park y cols en 2010 se utilizó terapia combinada con el objetivo de investigar si la terapia de restricción potencia los efectos de la aplicación de toxina botulínica en el miembro superior espástico de los niños con parálisis cerebral espástica unilateral, realizando un estudio comparativo con dos grupos de

intervención uno de ellos con aplicación de TBA (17 pacientes) y el otro grupo sumándole terapia restrictiva mas TBA (15 pacientes), resultando una mejoría significativa en el tono muscular y en la movilidad sin diferencia significativa entre los grupos, con una diferencia significativa en los apartados de frecuencia y calidad de movilidad manual de la escala Pediatric Motor Activity Log concluyendo que parece ser útil la combinación de aplicación de toxina botulínica y terapia restrictiva en el uso funcional de la extremidad afectada en los niños con parálisis cerebral hemiparesia espástica (unilateral)²⁸. Sin embargo esta escala utilizada tiene limitantes ya que no es un instrumento estandarizado y no es aplicable para los extremos de la capacidad de las extremidades superiores²⁹.

Eliasson y cols en 2009 realizaron otro estudio no concluyente acerca de la factibilidad de aplicar el tratamiento de terapia restrictiva con y sin aplicación de toxina botulínica³⁰. No existen estudios previos en la literatura, que hayan evaluado la mejoría en la funcionalidad manual con la terapia restrictiva en extremidad superior y aplicación de toxina botulínica mas terapia ocupacional en preescolares con Parálisis Cerebral espástica unilateral

Sosa y cols³¹ en 2011 realizaron un estudio donde identificaron los cambios en la activación de la corteza cerebral en la Resonancia Magnética Funcional posterior a la aplicación de TBA de 500 U en extremidad superior afectada junto con un programa rehabilitatorio integral en pacientes con PC Espástica unilateral obteniendo como resultados un incremento pos-tratamiento en la activación de la corteza somatosensorial contralateral a la mano afectada y en la región posterosuperior de los hemisferios cerebrales derecho e izquierdo, preservándose la diferencia en la actividad en la corteza motora ipsilateral a la lesión asociándose a cambios funcionales en MACS y WeeFIM. Sugiriendo otro patrón de comportamiento de la plasticidad cerebral, es decir, una probable sinapsis en la corteza motora suplementaria a favor de la mejor planeación de secuencias de movimientos (preparación, iniciación y monitoreo de movimientos complejos).

Otro estudio de Sosa y cols³² 2011 cuya intervención fue demostrar mejoría clínica en la función motora manual posterior a la terapia de movimiento inducida por restricción, con resultados de una aparente asociación de la edad con la mejoría clínica, así como con mayor activación de corteza motora primaria contralateral a la mano afectada, independientemente de si se realizó terapia restrictiva o convencional, ya que los niños de menor edad (5-6 años) presentaron mayor activación tanto con terapia restrictiva como con terapia ocupacional, en contraste con los niños que permanecieron sin cambio que son los niños de mayor edad (8-10 años).

III. JUSTIFICACIÓN

La Parálisis Cerebral (PC) representa la causa más común de discapacidad física en la infancia, afectando de forma grave la función repercutiendo en sus actividades de la vida diaria y finalmente en la calidad de vida de los pacientes y sus cuidadores. La incidencia de la PC a nivel mundial es de 2 a 2.5 casos por cada 1,000 nacidos vivos¹. En México se reporta una tasa de 3 casos nuevos de Parálisis Cerebral espástica por cada 10,000 nacidos vivos en el país².

La PC espástica es el tipo más común, comprometiendo cerca del 80% de todos los casos reportados, que en conjunto a la forma topográfica unilateral, ocupan el segundo lugar en frecuencia³, representando de 15 a un 40% de todas las parálisis cerebrales⁴.

En el Sistema Nacional Para el Desarrollo Integral de la Familia, se atendieron en el periodo del 2000 al 2008, 22,213 pacientes con parálisis cerebral, ocupando la novena causa de atención⁵.

En el Centro Nacional Modelo de Atención Investigación y Capacitación para la Rehabilitación e Integración Educativa “Gaby Brimmer” se atendieron en consulta de primera vez en el periodo de enero-junio 2012 a 1628 niños en edad preescolar de los cuales 28 niños con diagnóstico de Parálisis Cerebral; 12 preescolares con clasificación de espástica unilateral⁶.

Una de las principales limitantes en estos niños son las alteraciones en las funciones básicas de mano que pueden resultar en anomalías motoras, debilidad en el agarre, pérdida de los movimientos finos secuenciales de los dedos, pérdida de la velocidad de los movimientos, pérdida de las habilidades motoras finas, movimientos en espejo y asociados, retención del reflejo de prensión y espasticidad⁴. Su tratamiento de rehabilitación está encaminado a producir una mejoría sustancial en el movimiento y las habilidades de las manos que están implícitas en todas las

actividades de la vida diaria de los pacientes y que restringen su participación en los roles escolares, sociales, lúdicos, familiares y en un futuro los laborales.

Existe una amplia gama de tratamientos médicos y rehabilitatorios aceptados para los niños con PC. Revisiones sistemáticas con alto nivel de evidencia, apoyan el uso de Toxina Botulínica tipo A (TBA) junto con terapia ocupacional en el manejo de las extremidades superiores de los niños con PC espástica⁷. Sin embargo, no hay evidencia concluyente que demuestre que la disminución del tono o de la espasticidad contribuya a mejorar la funcionalidad del brazo al realizar actividades de la vida diaria. No existen estudios previos en la literatura en pacientes mexicanos, que hayan evaluado la mejoría en la funcionalidad manual con la terapia restrictiva en extremidad superior y aplicación de toxina botulínica más terapia ocupacional en preescolares con Parálisis Cerebral Espástica Unilateral.

La importancia de este estudio radica en la combinación de las modalidades terapéuticas como la aplicación de TBA y Terapia de Movimiento Inducido por Reestricción (TMIR), con la finalidad de valorar si esta elección de tratamiento mejora sustancialmente la habilidad manual para esta población de niños preescolares con PC espástica Unilateral del Centro Nacional Modelo de Atención Investigación y Capacitación para la Rehabilitación e Integración Educativa "Gaby Brimmer". En cuanto a la factibilidad el costo del medicamento y material será cubierto por medico residente. Al finalizar el estudio de investigación se canalizara con medico adscrito correspondiente en caso de requerir la continuación de aplicación de toxina botulínica para referencia al Instituto Nacional de Rehabilitación para continuar tratamiento con cobertura de costo.

Johansen-Berg han estudiado los mecanismos de plasticidad en sujetos con PC espástica unilateral, demostrando que en la recuperación funcional a través de la rehabilitación, los mecanismos de plasticidad a edad temprana (primeros cuatro años) arrojan mejores resultados funcionales, acortando los límites de intervención de los programas de atención temprana, aunque hoy sabemos que no son límites absolutos porque son reconocibles también en menor medida en el cerebro adulto⁸. Sin

embargo, especialmente en los niños, las estructuras nerviosas en los primeros años de vida se encuentran en un proceso madurativo en el que continuamente se establecen nuevas conexiones sinápticas y tiene lugar la mielinización creciente de sus estructuras, de modo que en respuesta a los estímulos procedentes de la experiencia, y mediante procesos bioquímicos internos, va conformándose el cerebro del niño.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Tendrá una terapia combinada: aplicación de Toxina Botulínica tipo A de 500 unidades (TBA) más la Terapia de Movimiento Inducida por Reestricción (TMIR) acompañadas de un programa de terapia ocupacional (TO), mayor eficacia sobre la funcionalidad manual respecto a la sola Terapia de Movimiento Inducida por Reestricción (TMIR) más terapia ocupacional, en preescolares con Parálisis Cerebral Espástica Unilateral del CNMAICRIE “Gaby Brimmer” ?

HIPOTESIS

Si se aplica una terapia combinada (TBA más TMIR y TO) en niños de edad preescolar con Parálisis Cerebral Espástica Unilateral, es más eficaz que la TMIR mas TO sobre la funcionalidad manual

IV. OBJETIVOS:

General:

- Demostrar la eficacia de la terapia combinada (TBA más TMIR y TO) sobre la TMIR mas TO sobre la funcionalidad manual en niños de edad preescolar con Parálisis Cerebral Espástica Unilateral

Específicos:

1. Identificar las características demográficas en nuestra muestra
2. Identificar los cambios en la habilidad manual mediante el Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual (MACS) en ambos grupos de intervención.
3. Describir los cambios en el rendimiento bimanual con la Escala de Función Motora Fina Bimanual en los grupos de intervención.
4. Comparar los cambios de la habilidad manual y el rendimiento bimanual entre ambos grupos de intervención.
5. Describir los cambios en la espasticidad mediante la escala Tardieu entre ambos grupos.
6. Identificar y comparar los cambios en la Independencia funcional de AVD de miembro superior mediante el Instrumento WeeFIM en los grupos de intervención.
7. Comparar los cambios en la prueba de cajas y cubos en los grupos de intervención.
8. Describir los cambios en el arco de movimiento activo entre cada grupo y compararlos.

V. MATERIAL Y METODOS

El diseño de estudio fue prospectivo, longitudinal, analítico, experimental, comparativo, el cual fue llevado a cabo en el Centro Nacional Modelo de Atención Investigación y Capacitación para la Rehabilitación e Integración Educativa “Gaby Brimmer” en la ciudad de México en el periodo comprendido del 5 septiembre al 21 de diciembre del 2012.

El universo de trabajo fue conformado por pacientes de entre 3 y 6 años de edad con diagnóstico de Parálisis Cerebral espástica unilateral que acudieran al CNMAICRIE “Gaby Brimmer”.

La captación de la muestra de pacientes fue durante el periodo del 5 de septiembre al 1ro de octubre del 2012, a partir de la captura de pacientes de consulta externa del CNMAICRIE “Gaby Brimmer”. Se identifico y se realizó una evaluación inicial a los posibles candidatos que cumplieron los criterios de selección que fueron los siguientes: edad de 3 a 6 años, genero: mujeres u hombres, con diagnóstico de Parálisis Cerebral espástica unilateral con clasificación leve y moderada según la gravedad, que siguieran ordenes verbales, con padres que hayan aceptado llevar a cabo el estudio y que firmaran el consentimiento informado; con criterios de exclusión que hayan sido post-operados de transposiciones tendinosas en los 6 meses anteriores al estudio, que hayan tenido aplicación de toxina botulínica tipo A en los 6 meses anteriores al estudio, con diagnóstico de patologías que interfieran en la intervención del estudio (deficiencia visual, epilepsia, deficiencia cognitiva aparente). Los criterios de eliminación fueron los siguientes: pacientes que no cumplieran con mas del 80% de terapias, patologías de reciente aparición que interfirieran en el tratamiento (deficiencia visual, epilepsia, deficiencia cognitiva aparente) u hospitalizaciones durante el desarrollo del protocolo y retiro voluntario del protocolo de investigación.

Se asignó mediante casos consecutivos a los grupos de intervención; grupo A (grupo control): terapia restrictiva mas terapia ocupacional convencional, grupo B (grupo experimental) combinación de terapia restrictiva con aplicación de TBA mas terapia ocupacional convencional, explicándole a cada grupo la naturaleza de su participación en el estudio, consolidándose mediante la firma del tutor en el consentimiento informado.

Se realizó una evaluación inicial que consistió en aplicar la Escala de función motora fina bimanual, el Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual, Escala de Tardieu, aplicación de instrumento de medición WeeFIM apartado de miembro superior y total, prueba de cajas y cubos, mediciones de amplitud de movimiento activo de flexión, extensión, abducción, rotación interna y externa de hombro, flexión, extensión, pronación y supinación de codo, flexión, extensión desviación radial y cubital de muñeca y se indagó de forma verbal acerca de edad, genero y escolaridad.

Se realizó la intervención terapéutica a base de:

Grupo A (grupo control) y grupo B:

Capacitación al tutor en el primer contacto de intervención, para el uso de terapia restrictiva, uso y características de vendaje de extremidad superior sana, utilizando una venda elástica de 10cm para sujetar gentilmente la extremidad sana sin ninguna técnica especial sin que cause cambios de coloración, dolor, presión con intervención lúdica para convencimiento del paciente y explicando que se lleve a cabo durante las actividades de la vida diaria en un tiempo de 6 hrs. al día durante un periodo de 8 semanas dejando de usar la terapia restrictiva durante el fin de semana, se orientó al tutor al llenado de hoja para supervisión del vendaje y control de uso (anexo II). Se dio reforzamiento del vendaje en primera, tercera y quinta sesión de terapia ocupacional a tutor con un ejercicio con el menor en el contexto de juegos para mantener el interés del niño y la atención, además que se dio al tutor numero telefónico del medico residente para cualquier duda.

Se otorgó terapia ocupacional de lunes a viernes de treinta minutos, por 8 semanas que consistió en actividades tendientes a mejorar las funciones básicas de mano, con actividades alternativas en caso de irritabilidad del menor y con estímulos positivos al

final de la sesión de tratamiento (ver anexo III), en aula de residentes que fue un espacio físico tranquilo, iluminado, con adecuada temperatura (24º), y se otorgo una hoja guía de los ejercicios para repetirlos en casa.

Grupo B (Grupo Experimental):

Aplicación de toxina botulínica a extremidad superior afectada por medico asesor capacitado en la aplicación, tomando en cuenta la exploración física para la elección de músculos a aplicar, en la tabla 1 se detallan los músculos.

Tabla 1

Paciente	Músculos	Dosis
1	-Bíceps -Palmar mayor -Pronador redondo	-50U -50U -40U
2	-Bíceps -Cubital anterior -Pronador redondo	-30U -40U -40U
3	-Bíceps -Palmar mayor -Aductor del 1er dedo	-50U -20U -10U
4	-Bíceps -Pronador redondo -Aductor del 1er dedo	-40U -40U -20U
5	- Bíceps -Aductor del 1er dedo	-40U -20U
6	-Bíceps -Cubital anterior -Pronador redondo	-30U -40U -40U

Se realizó una evaluación final a la 8va semana de tratamiento, que consistió en aplicar la Escala de función motora fina bimanual, el Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual, Escala de Tardieu, aplicación de instrumento de medición WeeFIM apartado de miembro superior, prueba de cajas y cubos, mediciones de amplitud de movimiento activo y de flexión, extensión, abducción, rotación interna y externa de hombro, flexión, extensión, pronación y supinación de codo, flexión, extensión desviación radial y cubital de muñeca.

Las instalaciones fueron proporcionados por el Centro Nacional Modelo de Atención Investigación y Capacitación para la Rehabilitación e Integración Educativa “Gaby Brimmer” y los insumos ocupados fueron financiados por médico residente; en cuanto

a la adquisición de toxina botulínica tipo A se realizó la solicitud del producto mediante el médico asesor certificado. El costo de las sesiones de entrenamiento fueron gratuitas puesto que la terapia ocupacional fue otorgada por médico residente

Con respecto a las consideraciones éticas aplicables al estudio La investigación se realizó bajo lo acordado en la 18ª Asamblea Médica Mundial en Helsinki Finlandia de 1964 y enmendada por la 52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia del año 2000 Washington en el 2002 y Tokio 2004.

De acuerdo con el artículo 17, del reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, Título Segundo de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, Capítulo I, se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este reglamento, el presente estudio se considera como: de riesgo mayor que el mínimo.

Con respecto al artículo 18 se determina que el investigador principal suspenderá la investigación de inmediato, al advertir algún riesgo o daño a la salud del sujeto de estudio en quien se realiza la investigación. Así mismo, será suspendida de inmediato cuando el sujeto de investigación así lo manifieste.

Conforme a lo citado en los artículos 20, 21 y 22 se establece el consentimiento informado por medio del cual habrá de entenderse el acuerdo por escrito, en el que el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal, autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna, cumpliendo con las especificaciones solicitadas en los mismos.

Una vez recopilado los datos se realizó estadística descriptiva, captándose en el paquete estadístico SPSS versión 21.0 determinando frecuencias absolutas, relativas y acumuladas, así como tablas de contingencia. Se utilizó media y desviación estándar para las variables cuantitativas y para las variables cualitativas se determinó mediana y

percentil 25 y 75. Posteriormente se realizó análisis inferencial para comprobación de hipótesis, tomando como nivel de significancia estadística $p < 0.05$. Se utilizó la prueba t de student para comparación de medias en muestras independientes y pareadas; y la prueba de U de Mann Whitney para comparación de medianas en muestras independientes de tipo cualitativa ordinal, y prueba de Wilcoxon para comparación de medianas de muestras relacionadas.

VI. RESULTADOS

Se captaron 15 posibles candidatos, solo 12 de ellos cumplieron con los criterios de inclusión (2 de ellos por presentar Parálisis Cerebral espástica unilateral severa y uno mas por no aceptar la participación en el estudio), quedando 6 pacientes en cada grupo de intervención de los cuales 1 paciente del grupo A o grupo control se eliminó, por neumonía adquirida en la comunidad y no cumplir con mas del 80% de asistencia a las sesiones de tratamiento, el resto continuo con el estudio cumpliendo con mas del 80% de asistencia.

La distribución por edad entre los grupos, se muestra en la grafica 1. Se aprecia que la media de edad en meses fue menor en el grupo A, sin embargo, no hay diferencia estadísticamente significativa.

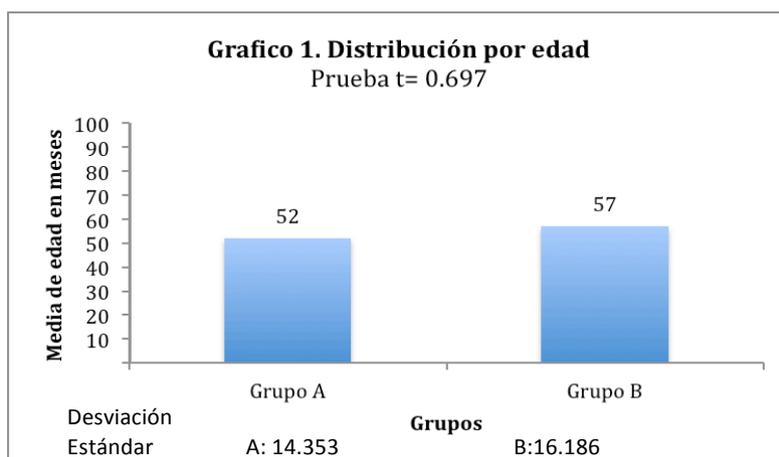


Gráfico 1

Fuente: Hoja de captación de datos

Se encontró una mayor frecuencia de género masculino, a expensas del grupo A, ya que en el grupo B fue equitativo, con una $p > 0.05$, por lo que no hay diferencia estadísticamente significativa.

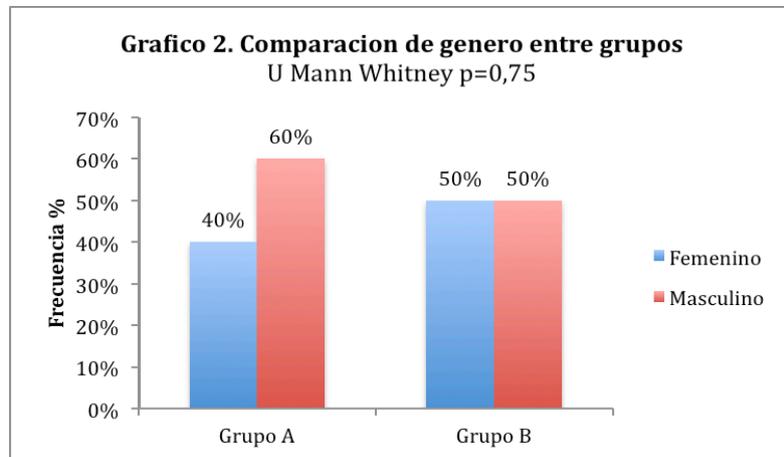


Gráfico 2

Fuente: Hoja de captación de datos

Respecto a la escolaridad, se observó que la mayor frecuencia (53.3%) de la muestra total de pacientes se encontraron en 3ro de preescolar y 1º de primaria (grafico 3), sin embargo, no hay diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos.

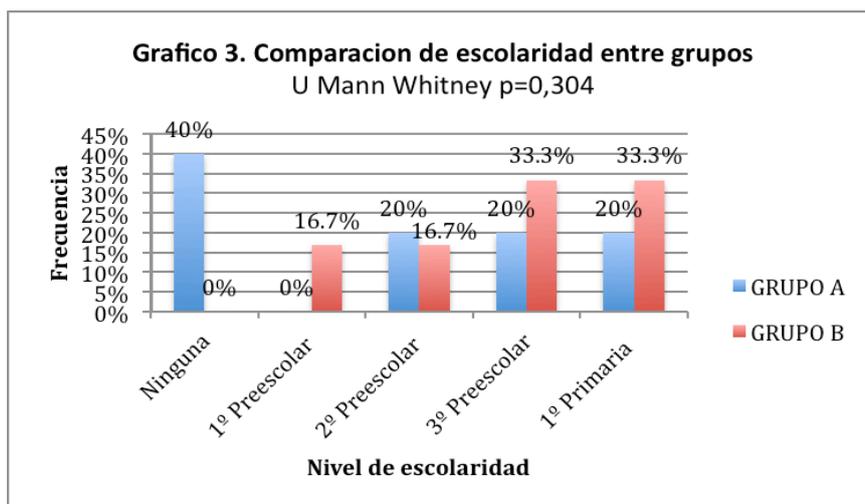


Gráfico 3

Fuente: Hoja de captación de datos

Se encontró un cambio favorable estadísticamente significativo en el Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual (MACS), en el grupo B (experimental) respecto al grupo A (control) U Mann Whitney 0.008, a pesar de que ambos grupos mejoraron con una diferencia estadísticamente significativa $p < 0.05$. Grafico 4.

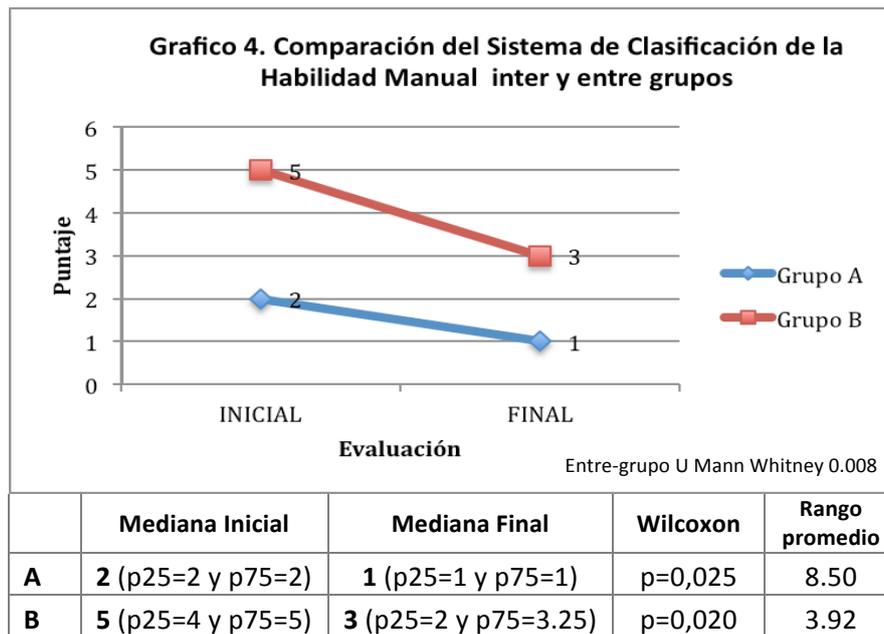


Gráfico 4

Fuente: Hoja de captación de datos

En la evaluación final , se encontró una diferencia estadísticamente significativa en ambos grupos ($p < 0.05$) en cuanto a la Escala de Función Motora Fina Bimanual. Se muestra también que el grupo B mejoró aun más que el grupo A significativamente (U Mann-Whitney de 0.011). Grafico 5.

Los parámetros de la escala fueron convertidos a números ordinales para fines de captación de la base de datos SPSS son los siguientes:

1	2	3	4	5	6	7	8
I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVa	IVb	V

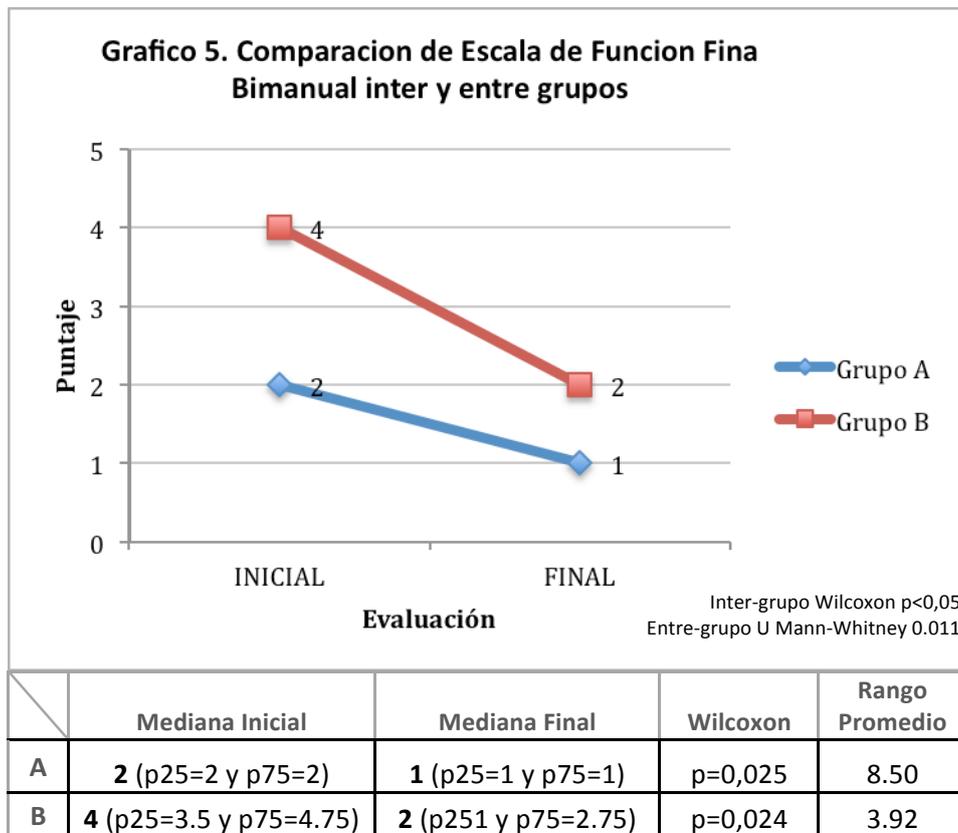
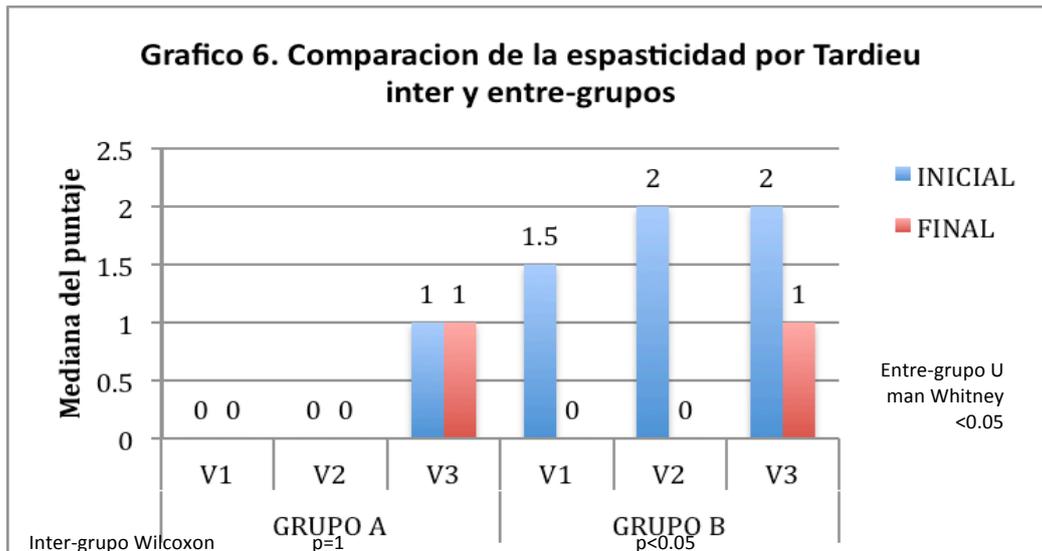


Gráfico 5

Fuente: Hoja de captación de datos

En cuanto a los cambios de espasticidad evaluados mediante la Escala de Tardieu se muestran en el gráfico 6. Se observa que en el grupo B la espasticidad disminuyó significativamente en todos sus parámetros, pero en mayor medida en el de velocidad 3 (tan rápido como sea posible) ($p=0.014$).



		Mediana Inicial	Mediana Final	Wilcoxon	Rango promedio	U Mann Whitney
A	V1	0 (p25=0 y p75=0)	0 (p25=0 y p75=0)	p=1	9.00	0.003
	V2	0 (p25=0 y p75=0)	0 (p25=0 y p75=0)	p=1	8.90	0.004
	V3	1 ((p25=1 y p75=1)	1 (p25=1 y p75=1)	p=1	9.0	0.002
B	V1	1.5 (p25=1 y p75=2)	0 (p25=0 y p75=0)	p=0,024	3.50	0.003
	V2	2 (p25=2 y p75=2)	0 (p25=0 y p75=0)	p=0,020	3.58	0.004
	V3	2 (p25=2 y p75=2)	1 (p25=1 y p75=1)	p=0,014	3.50	0.002

Gráfico 6

Fuente: Hoja de captación de datos

Se presentó una mejoría para ambos grupos en el puntaje del instrumento WeeFIM, tanto en el apartado miembro superior como en el total (tabla 1), el grupo B mejoró aun más que el grupo A, con una diferencia estadísticamente significativa de $p=0.003$ para el apartado de miembro superior, mientras que para el WeeFIM total no hubo diferencia significativa entre ambos grupos ($p=0.496$).

Tabla 1. Comparación del instrumento WeeFIM inter y entre grupo

PRUEBA	GRUPO A			GRUPO B		
	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR	PRUEBA t	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR	PRUEBA t
WeeFIM miembro superior inicial	11.40	4.159	.005	17.67	8.937	.012
WeeFIM miembro superior final	23.40	4.393		23.33	9.201	
Diferencia	12.00	-	0.003	5.67	-	0.003
WeeFIM total inicial	73.80	17.312	0.000	80.67	32.934	.000
WeeFIM total final	89.00	13.802		87.83	33.784	
Diferencia	15.20	-	0.496	7.17	-	0.496

Se observó una mejoría en la velocidad de transferencia de cubos en ambos grupos estadísticamente significativa ($p < 0.05$), sin embargo no hubo un grupo mejor que el otro. Ver tabla 2.

Tabla 2. Comparación de la prueba de cajas y cubos inter y entre-grupo

PRUEBA DE CAJAS Y CUBOS	GRUPO A			GRUPO B		
	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR	PRUEBA t	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR	PRUEBA t
Inicial	16.20	6.058	.004	5.50	7.007	.000
Final	20.20	5.357		10.17	8.796	
Diferencia pruebas de cajas y cubos	4.00	1.414	0.237	4.67	2.16	0.237

La comparación de arcos de movimiento activos se muestra en la tabla 3. Se observa que solo en el grupo B existe una diferencia favorable estadísticamente significativa $p < 0.05$ en la flexión, abducción y rotación externa de hombro, pronación y supinación de codo, y flexión y extensión de muñeca y entre grupos existe una diferencia estadísticamente significativa a favor del grupo B para la flexión, extensión, abducción y rotaciones de hombro, pronación y supinación.

Tabla 3. Comparación de los arcos de movimiento activos antes y después de la intervención en ambos grupos

MOVIMIENTOS ACTIVOS	GRUPO A			GRUPO B		
	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR	Prueba t	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR	Prueba t
Flexión hombro inicial	180,00 ^a	.000	1.000	158.33	21.370	.034
Flexion hombro final	180,00 ^a	.000		170.00	15.492	
DIFERENCIA	.00	.000	0.014	11.67	11.690	0.014
Extension hombro inicial	50,00 ^a	.000	1.000	48.33	4.082	1.000
Extension hombro final	50,00 ^a	.000		50.00	.000	
DIFERENCIA	.00	.000	0.050	1.67	4.082	0.050
Abduccion hombro inicial	180,00 ^a	.000	1.000	155.00	25.100	.033
Abduccion hombro final	180,00 ^a	.000		166.67	15.055	
DIFERENCIA	.00	.000	.077	11.67	14.720	0.077
Rotacion interna hombro inicial	90,00 ^a	.000	1.000	80.00	8.944	.017
Rotacion interna hombro final	90,00 ^a	.000		81.67	7.528	
DIFERENCIA	.00	.000	.050	1.67	4.082	0.050
Rotacion externa hombro inicial	90,00 ^a	.000	1.000	78.33	11.690	.003
Rotacion externa hombro final	90,00 ^a	.000		80.00	8.944	
DIFERENCIA	.00	.000	.050	1.67	4.082	.050
Flexion codo inicial	140,00 ^a	.000	1.000	140,00 ^a	.000	1.000
Flexion codo final	140,00 ^a	.000		140,00 ^a	.000	
DIFERENCIA	.00	.000	1.000	.00	.000	1.000
Extension codo inicial	-2.00	4.472	1.000	-3.33	5.164	1.000
Extension codo final	.00	.000		.00	.000	
DIFERENCIA	2.00	4.472	.139	5.00	8.367	.139
Supinacion codo inicial	80,00 ^a	.000	1.000	48.33	34.303	.027
Supinacion codo final	80,00 ^a	.000		63.33	22.509	
DIFERENCIA	.00	.000	.032	15.00	18.708	.032
Pronacion codo inicial	80,00 ^a	.000	1.000	36.67	25.820	.002
Pronacion codo final	80,00 ^a	.000		53.33	20.656	
DIFERENCIA	.00	.000	.003	16.67	8.165	.003
Flexion muñeca inicial	76.00	8.944	1.000	65.00	13.784	.002
Flexion muñeca final	80.00	.000		71.67	9.832	
DIFERENCIA	4.00	8.944	.418	6.67	5.164	.418
Extension muñeca inicial	66.00	8.944	1.000	38.33	49.565	.000
Extension muñeca final	70.00	.000		55.00	23.452	
DIFERENCIA	4.00	8.944	.211	16.67	26.583	.211
Desviacion cubital muñeca inicial	30,00 ^a	.000	1.000	25.00	5.477	.374
Desviacion cubital muñeca final	30,00 ^a	.000		28.33	4.082	
DIFERENCIA	.00	.000	.000	3.33	5.164	.000
Desviacion radial muñeca inicial	20,00 ^a	.000	1.000	15.00	5.477	.374
Desviacion radial muñeca final	20,00 ^a	.000		18.33	4.082	
DIFERENCIA	.00	.000	.000	3.33	5.164	.000

VII. DISCUSION

Existe una gran variedad de terapias para mejorar la función de la extremidad superior afectada en la Parálisis Cerebral espástica unilateral, siendo la terapia de movimiento inducida por restricción y el de toxina botulínica A, los tratamientos que mas se han investigado, obteniendo ambas terapias buenos resultados, sin embargo, aun no existen estudios concluyentes que demuestren la eficacia de la combinación de ambas terapias, ya que los instrumentos de evaluación de los distintos estudios son muy variados, y en nuestro país aun no hay estudios publicados con pacientes mexicanos.

En el presente estudio se demuestra que una terapia combinada: aplicación de Toxina Botulínica tipo A de 500 unidades (TBA) más la Terapia de Movimiento Inducida por Reestricción (TMIR) acompañadas de un programa de terapia ocupacional, tiene mayor eficacia sobre la funcionalidad manual evaluada mediante el Sistema de Clasificación de Habilidad Manual ($p=0.008$) y la Escala de Función Fina Bimanual ($p=0.011$), respecto a la sola Terapia de Movimiento Inducida por Reestricción (TMIR) más terapia ocupacional, además una mejoría en el desempeño de las actividades de autocuidado que involucran al miembro superior evaluada mediante el instrumento WeeFIM ($P=0.003$) en preescolares con Parálisis Cerebral Espástica Unilateral del CNMAICRIE "Gaby Brimmer" .

En el año de 2009, Eliasson y cols³⁰ realizaron un estudio donde compararon la terapia restrictiva con y sin aplicación de toxina botulínica en pacientes de 8-17 años, encontró mejoría en la puntuación de la evaluación de Melbourne que califica la función de la extremidad superior unilateral, solo en los niños que recibieron toxina botulínica, sin embargo no fue significativa. A lo contrario de nuestro estudio donde si existe una evidencia clara de cambios significativos en la funcionalidad manual evaluada por el Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual , esto puede deberse a que nuestra muestra abarco una intervención temprana con pacientes preescolares, pudiendo jugar un papel importante la plasticidad cerebral.

Sung y cols. compararon en una muestra de 31 niños, la TMIR más la terapia ocupacional con la terapia ocupacional aislada en el grupo control, obteniendo como resultado una mejoría del grupo experimental en todos los tests de evaluación (*Box and Block Test*, *Erhardt Developmental Prehension Assessment* y *Wee- FIM*), así como un incremento de puntaje en el dominio de autocuidado del test *WeeFIM*, concluyendo que la combinación de la TMIR y la terapia ocupacional es una modalidad terapéutica más útil para que el paciente ejecute mejor sus actividades de la vida diaria³³. Los resultados de nuestro estudio comparte este mismo resultado y aporta que si se suma, la aplicación de toxina botulínica los efectos benéficos de esta modalidad de tratamiento dan mejores resultados sobre la funcionalidad manual y a corto plazo.

En cuanto a los estudios que comparan el uso de la toxina botulínica A con otros tratamientos, Olesch y cols. compararon la terapia ocupacional con el uso de toxina botulínica observaron una mejoría significativa en la percepción de satisfacción, medida con los instrumentos *COPM* y *GAS*, pero no encontraron diferencia significativa respecto a la calidad de movimiento según la escala *QUEST*. La conclusión a la que llegaron es que la reducción de la espasticidad no va asociada a un cambio inmediato de los patrones de movimiento o calidad de movimiento³⁴. En relación a los resultados de nuestro estudio en cuanto a la mejoría significativa en la funcionalidad manual y en los arcos de movilidad activos de hombro y codo en el grupo experimental, se deben a la aplicación estratégica de toxina botulínica en músculos clave para favorecer la acción de cadenas musculares, dejando una línea de investigación para saber la duración del efecto de esta terapia combinada (TBA+ TMIR +TO) a largo plazo, que puede disminuir la frecuencia de aplicaciones de TBA y con esto un tratamiento menos invasivo para el paciente por lo que se abre un panorama para generar evidencia científica.

Por otro lado, Sakzweski y cols. en una revisión sistemática y un meta-análisis, comparan el enfoque terapéutico de la Parálisis Cerebral espástica unilateral y encuentran estudios donde analizan el uso de toxina botulínica A, la TMIR, terapia bimanual y la terapia de neurodesarrollo señalando una clara evidencia de que el uso

de la toxina botulínica A es un pilar importante para el complemento de los tratamientos contra espasticidad y funcionalidad manual en pacientes pediátricos, sobre todo involucrando metas individuales³⁵. Nuestra intervención va en la misma línea de investigación, demostrando que los resultados de la terapia combinada (toxina botulínica A, TMIR mas terapia ocupacional) tuvieron mejores efectos sobre a funcionalidad manual y sobre la ejecución de actividades de la vida diaria que las terapias aisladas en un corto plazo (8 semanas), generando bases para continuar la misma línea de investigación.

Es necesario que se abran futuras líneas de investigación para valorar los efectos del tratamiento a largo plazo, tanto institucionalmente o con un programa de casa y valorar el mantenimiento de la mejoría en la funcionalidad manual y ejecución de las actividades de la vida diaria en estos pacientes, tanto como para la aplicación de terapia combinada (toxina botulínica A, TMIR mas terapia ocupacional) como para la TMIR mas terapia ocupacional. Así como también se sugiere realizar estudios controlados aleatorizados con una funcionalidad manual homogénea entre grupos para evitar sesgos en los resultados y una muestra mas amplia. El presente trabajo marca una pauta para continuar estudios que corroboren nuestros resultados.

VIII. CONCLUSIONES

1. Tomando en cuenta las variables sociodemográficas concluimos que ambos grupos de intervención son estadísticamente iguales, con un rango de la media de edad de 52-57 meses ($p=0.697$), con mayor frecuencia de género masculino ($p=0.75$) y escolaridad más frecuente de 3º de preescolar y 1º de primaria ($p=0.304$).
2. En ambos grupos se encontró una mejoría significativa ($p<0.05$) en el Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual, sin embargo en el análisis comparativo entre grupos, el grupo B (grupo experimental) presentó una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.008$) respecto al grupo A (grupo control), concluyendo que la aplicación de una terapia combinada (TBA+TMIR+TO) es más eficaz respecto a la mejoría a corto plazo (8 semanas) de la habilidad de los niños para manipular objetos con la extremidad afectada respecto a solo la TMIR y TO.
3. La manipulación y la capacidad de agarre con las dos manos evaluada con la Escala de Función Fina Bimanual mejora significativamente ($p<0.05$) en los dos grupos de intervención, encontrando una diferencia estadísticamente significativa entre ellos a favor del grupo experimental ($p=0.011$), concluyendo que la aplicación de una terapia combinada (TBA+TMIR+TO) es más eficaz respecto a la mejoría a corto plazo (8 semanas) para la manipulación y capacidad de agarre con ambas manos.
4. Los pacientes del grupo B tuvieron un descenso en el grado de espasticidad según la escala de Tardieu comparado con el grupo A ($p<0.05$), que se infiere fue resultado de la aplicación de toxina botulínica. El rubro más significativo fue el de velocidad 3 ($p=0.014$).

5. Respecto al instrumento WeeFIM, existe una mejoría en ambos grupos en el puntaje del apartado de miembro superior, así como en el puntaje total ($p < 0.005$), pero nuevamente la terapia combinada (TBA+TMIR+TO) tuvo una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.003$) a favor del grupo experimental para el apartado de miembro superior. Lo que se traduce en que hubo un incremento importante en la calidad de ejecución de las actividades de autocuidado que involucran: comida, aseo personal, baño, vestido superior e inferior. No siendo así para el puntaje total de este instrumento debido a que no hubo intervención terapéutica sobre los otros rubros que valora el WeeFIM.
6. La velocidad de ejecución de las funciones básicas de mano y la mejoría en la precisión de actividades que implican una coordinación visomotriz evaluada por la prueba de cajas y cubos se mejora significativamente con ambas intervenciones ($p < 0.05$), sin diferencia significativa de una y de otra.
7. Los arcos de movilidad activos; flexión, abducción y rotación externa de hombro, pronación y supinación de codo, y flexión y extensión de muñeca, mejoran significativamente ($p < 0,05$) con la terapia combinada (TBA+TMIR+TO). Demostrando que esta modalidad de tratamiento puede favorecer indirectamente el tratamiento de articulaciones y músculos distales a los intervenidos, abriendo una línea de investigación para valorar costo beneficio a largo plazo, tratando de ofrecer cada vez tratamientos menos invasivos y eficaces para el paciente pediátrico.
8. Si se aplica una terapia combinada (TBA más TMIR y TO) en niños de edad preescolar con Parálisis Cerebral Espástica Unilateral, es más eficaz que la TMIR mas TO sobre la funcionalidad manual.

IX. ANEXOS

ANEXO I HOJA DE CAPTACION DE DATOS

NOMBRE:									
EDAD:									
SEXO:									
EXP:									
	INICIAL		3 SEMANAS		6 SEMANAS		8 SEMANAS		OBSERVACIONES
ESCALA DE TARDIEU									
HABILIDAD MOTORA: MANUAL ABILITY CLASSIFICATION SYSTEM									
ESCALA DE FUNCION MOTORA FINA BIMANUAL									
AMPLITUD DE MOVIMIENTO ACTIVO									
AMPLITUD DE MOVIMIENTO PASIVA									
PRUEBA DE CAJAS Y CUBOS									
ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA : WeeFIM (APARTADO PARA MIEMBRO SUPERIOR)									
FIRMO CONSENTIMIENTO INFORMADO SI _____ NO _____					RECIBIO ORIENTACION PSICOLOGICA: SI _____ NO _____				
ASISTENCIA A TERAPIAS									
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	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
DOSIS DE TOXINA BOTULINICA:			SITIO DE APLICACIÓN:						
CUMPLIO CON TERAPIA RESTRICTIVA: SI _____ NO _____			SUPERVISO: _____						

ANEXO II

NOMBRE:						
EDAD:						
GRUPO:						
		LUN	MAR	MIER	JUEV	VIERN
1RA SEM	HORA DE INICIO					
	HORA DE TERMINO					
	COMENTARIOS					
2DA SEM	HORA DE INICIO					
	HORA DE TERMINO					
	COMENTARIOS					
3RA SEM	HORA DE INICIO					
	HORA DE TERMINO					
	COMENTARIOS					
4TA SEM	HORA DE INICIO					
	HORA DE TERMINO					
	COMENTARIOS					
5TA SEM	HORA DE INICIO					
	HORA DE TERMINO					
	COMENTARIOS					
6TA SEM	HORA DE INICIO					
	HORA DE TERMINO					
	COMENTARIOS					
7MA SEM	HORA DE INICIO					
	HORA DE TERMINO					
	COMENTARIOS					
8VA SEM	HORA DE INICIO					
	HORA DE TERMINO					
	COMENTARIOS					
CUMPLIO CON TERAPIA RESTRICTIVA:						
SI _____ NO _____		SUPERVISO: _____				

ANEXO II

Terapia Ocupacional para ambos grupos consistirá en:

ETAPA	Tiempo	Objetivos	Actividad	Material	Actividad alternativa
1RA ETAPA	1ra y 2da semana 5 sesiones 30 minutos c/una	- Mejorar arcos de movilidad, fuerza y coordinación de hombro, codo y muñeca para extremidad torácica afectada	- Golpeteo de pelota , el niño sostendrá un palo de 20 cm con la mano afectada y golpeará suavemente una pelota de 10-cm - Presionar una pelota de goma con la palma de la mano para introducir en una caja - Agitar dados	-Pelota -Bat de plástico -Caja -Dados	- Conos : insertar uno sobre otro y pasar de un lado a otro a medico residente
2DA ETAPA	3ra y 4ta semana 5 sesiones 30 minutos c/una	-Funciones básicas de mano	- Domino , colocar fichas de domino paradas sobre su borde angosto en línea recta dejando medio cm entre cada una y al final un efecto domino. - sello de bolsa de plástico : el niño deberá cerrar las bolsas de plástico con cierre, juntara los bordes acanalados en contra de las yemas de los demás dedos. Usando el pulgar en contra de cada uno de los otro dedos , desde el índice hasta el meñique. Guardar cosas pequeñas - Moldeo de plastilina amasando con la mano afectada formando gusanos en una hoja de dibujo	-Domino -Bolsas de plástico -Plastilina	- Formación de esferas : el niño deberá formar bolitas de plastilina milimétricas (1.5-3mm) entre las yemas de su pulgar y su dedo índice o su pulgar, índice y dedo cordial - Examinar monedas : el niño deberá rotar una moneda sostenida horizontalmente con la punta de sus dedos, para leer la leyenda que allí aparece.
	5ta semana 5 sesiones 30 minutos c/una	-Mejorar pinza gruesa y fina	- Pinzas de ropa el niño deberá colocar las yemas de sus cuatro dedos sobre la barra transversal de un abatelenguas y la yema de su pulgar en el lado opuesto para poder accionar la pinza - Ensartando de cuentas con pulgar e índice gruesas finas –tejido con agueta en tablero. - Tablero de pijas sobre una superficie vertical: el niño deberá retirar e insertar las pijas con movimientos aislados de los dedos.	-Pinzas de ropa Abatelenguas -Cuentas -Pijas -Cubos	- Guardar objetos dentro de la palma de la mano, recogerá objetos pequeños (cubos, cuentas, usara movimientos de traslación hacia la palma para guardar los objetos sacarlos uno por uno siguiendo un patrón de traslación lejos de.
3RA ETAPA	6ta y 7ma semanas 10 sesiones	-Ejercicios tendientes a mejorar destreza manual	- Cortar con cuchillo de plástico - Rueda de costura el niño utilizara una rueda dentada para perforar papel grueso de manera que sea fácil cortarlo. Utilizando papeles de colores deberá guiar la rueda sobre ellos para crear diseños de puntitos. Iluminar y cortar	-Cuchillo de plástico -Rueda de costura -Cartulinas de colores -Botella de plástico -Cuentas	- Abrir y cerrar tapa de una botella colocando cuentas dentro de ella
	8va semana 5 sesiones	-Mejorar actividades de la vida diaria deficientes	- Vestido , técnicas de enseñanza para facilitar vestido con asistencia. -Cubos con lados representando botones, cierre, agujetas y velcro. El niño deberá practicar con cada una y después con sus prendas - Alimentación : representar una comida con uso de cuchara, tenedor y cuchillo de plástico . -Simulación de cepillado de dientes -Tarea en casa asistencia para el baño para enjabonar, tallar y enjuagar.	-Cubo con lados representando cierre, agujetas y botones -Cuchara -Tenedor -Cuchillo de plástico -Cepillo de dientes	

Los estímulos positivos se darán en el intermedio de la sesión para estimularlo a continuar con frases como: “sigue así” “te falta poco” y al final de la sesión de tratamiento que consistirán tanto en frases como: “lo hiciste muy bien”, “lo hiciste mejor que ayer”, “bien hecho” y además con estímulos materiales como estampas en

forma de estrella y dulces de acuerdo a la recomendación del tutor, dichos estímulos adquiridos por medico residente.

En cuanto a la facilitación de las funciones básicas de mano se promueve el movimiento normal de la mano afectada al utilizar tareas bimanuales o práctica repetitiva voluntaria de las actividades unilaterales. Se requiere inducción física y verbal con el fin de alentar la práctica repetitiva con la mano afectada. Dicha inducción persistente puede ser frustrante para un niño cuando los movimientos son torpes y difíciles y no resultan en una tarea finalizada con éxito, según la percepción del niño. Puede producirse una conducta negativa en respuesta a esta inducción persistente. A comparación del uso forzado de la extremidad afectada a través de un programa de terapia restrictiva elimina la necesidad de inducción persistente y puede ser una forma más efectiva para mejorar los resultados. Por otro lado, puede causar el efecto contrario si el niño demuestra respuestas conductuales adversas a la restricción.



Nacional

Subdirección General de Asistencia e Integración Social

Dirección de Rehabilitación y Asistencia Social

Subdirección de Rehabilitación

Investigación en Discapacidad y Rehabilitación Integral

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PACIENTES QUE NO PUEDAN DECIDIR POR SÍ MISMOS**

Lugar y fecha: _____

Autorizo que mi _____, _____ participe en el Proyecto de Investigación: **Comparativo de la funcionalidad manual en Parálisis Cerebral unilateral post-aplicación de toxina botulínica tipo A más terapia restrictiva vs terapia restrictiva** a cargo de la Dra. Patricia Corona Montoya supervisada por la Dra. Mariana Yazmín Sosa González , cuyo objetivo de estudio es: Evaluar la efectividad del uso forzado de la extremidad superior afectada por terapia restrictiva de extremidad sana y aplicación de toxina botulínica.

El investigador me ha explicado que su participación consistirá en: **aplicación de toxina botulínica en miembro afectado mas terapia restrictiva (restricción de extremidad sana) y terapia ocupacional.**

Declaro que me ha informado amplia y claramente de los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de la participación de mi representado (a) en el estudio.

El investigador principal se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser beneficioso para su tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar las dudas que le plantee acerca de los procedimientos que se llevaron a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con su tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirar a mi representado (a) del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibe del Centro.

El investigador principal me ha garantizado que no se identificará a mi representado (a) en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con su privacidad serán manejados en forma confidencial. Asimismo se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre y Firma del Responsable

Nombre, Credencial y Firma
del Investigador Principal

Nombre y Firma del Testigo

Nombre y Firma del Testigo

ANEXO V



Nacional

Subdirección General de Asistencia e Integración Social

Dirección de Rehabilitación y Asistencia Social

Subdirección de Rehabilitación

Investigación en Discapacidad y Rehabilitación Integral

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PACIENTES QUE NO PUEDAN DECIDIR POR SÍ MISMOS**

Lugar y fecha: _____

Autorizo que mi _____, _____ participe en el Proyecto de Investigación: **Comparativo de la funcionalidad manual en Parálisis Cerebral unilateral post-aplicación de toxina botulínica tipo A más terapia restrictiva vs terapia restrictiva** a cargo de la Dra. Patricia Corona Montoya supervisada por la Dra. Mariana Yazmín Sosa González, cuyo objetivo de estudio es: Evaluar la efectividad del uso forzado de la extremidad superior afectada por terapia restrictiva de extremidad sana y aplicación de toxina botulínica.

El investigador me ha explicado que su participación consistirá en: **terapia restrictiva (restricción de extremidad sana) y terapia ocupacional.**

Declaro que me ha informado amplia y claramente de los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de la participación de mi representado (a) en el estudio.

El investigador principal se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser beneficioso para su tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar las dudas que le plantee acerca de los procedimientos que se llevaron a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con su tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirar a mi representado (a) del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibe del Centro.

El investigador principal me ha garantizado que no se identificará a mi representado (a) en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con su privacidad serán manejados en forma confidencial. Asimismo se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre y Firma del Responsable

Nombre, Credencial y Firma
del Investigador Principal

Nombre y Firma del Testigo

Nombre y Firma del Testigo

ANEXO VI

ESCALA DE TARDIEU

VELOCIDAD	
V1	Lo más lento posible, más lento que la velocidad ejercida por la gravedad sobre el miembro explorado
V2	Velocidad similar a la que imprime la gravedad sobre el segmento explorado
V3	Tan rápido como sea posible
INTENSIDAD DE RESISTENCIA	
0	No hay resistencia a lo largo de todo el movimiento pasivo
1	Leve resistencia en el curso del movimiento pasivo sin claro tope en un ángulo determinado
2	Existe una resistencia evidente en un ángulo específico, que interrumpe el estiramiento seguido de relajación
3	Clonus con duración menor a 10 segundos que aparece en un ángulo específico y mientras el evaluador está manteniendo la presión
4	Clonus con duración mayor a 10 segundos que aparece en un ángulo específico

ANEXO VII

Sistema de clasificación de la habilidad manual en niños con parálisis cerebral (Manual ability classification system (MACS))

Es un sistema para clasificar la habilidad de los niños para manipular objetos en actividades de la vida diaria. Es utilizada en niños de 4 a 18 años de edad. En MACS son descritos cinco niveles. La distinción entre cada par de niveles es también proporcionada para ayudar en la determinación del nivel que más cercanamente asemeje la habilidad manual del niño.

La escala es ordinal, sin la intención de que la distancia entre los niveles sea considerada igual o que el niño con PC sea distribuido equitativamente entre los cinco niveles.

NIVEL	DESCRIPCIÓN
I	Manipula objetos fácil y exitosamente
II	Manipula objetos pero con un poco de reducción en la calidad y/o velocidad del logro Limitaciones en la facilidad para la realización de tareas manuales que requieren velocidad y agudeza. Sin embargo ninguna limitación en habilidades manuales, sin restricción de la independencia en las actividades diarias. Ciertas actividades pueden ser evitadas o ser obtenidas con alguna dificultad; pueden emplearse formas alternativas de ejecución de las habilidades manuales, usualmente no hay restricción en la independencia de las actividades de la vida diaria.
III	Manipula objetos con dificultad; necesita ayuda para preparar y/o modificar actividades La ejecución es lenta y los logros con éxito limitado en calidad y cantidad. Las actividades son realizadas independientemente si estas han sido organizadas o adaptadas.
IV	Manipula una limitada selección de objetos fácilmente manipulables en situaciones adaptadas Ejecuta parte de las actividades con esfuerzo y con éxito limitado. Requiere soporte continuo y asistencia y/o equipo adaptado aún para logros parciales de la actividad.
V	No manipula objetos y tiene habilidad severamente limitada para ejecutar aún acciones sencillas Requiere asistencia total.

ANEXO VIII

Escala de la función motora fina bimanual fina

Fue descrito por Beckung et al en 2002. se clasifica en un sistema de cinco niveles.

NIVEL	
I	Una mano manipula sin restricciones. La otra mano manipula sin restricciones o presenta limitaciones en las habilidades mas avanzadas de motricidad fina.
II	a)Una mano manipula sin restricciones. La otra mano solo capacidad de agarrar de fomra gruesa o sostener. b)ambas manos con limitaciones en habilidades motoras finas avanzadas
III	a)Una mano manipula sin restricciones. La otra sin habilidad funcional b)Una mano presenta limitaciones en habilidades motoras finas avanzadas. La otra mano solo habilidad para agarrar o peor
IV	a)Ambas manos con solo habilidad para agarre grueso b)Una mano con solo habilidad para agarre grueso. La otra mano solo con habilidad para sostener o peor
V	Ambas manos solo con habilidad para agarre grueso o peor.

ANEXO IX

Instrumento WeeFIM (Functional Independence Measure)

Es una evaluación concisa y comprensible que describe el desempeño consistente y habitual de un niño con relación a un criterio estándar de actividades esenciales del cuidado personal, control de esfínteres, locomoción, traslado, comunicación y cognición social.

Mide la discapacidad de acuerdo con la definición del Modelo de Discapacidad de la Organización Mundial de la Salud (1980). Es un instrumento de 18 elementos el cual documenta el estado funcional basada en una escala ordinal de 7 niveles donde la clasificación 1 refleja que el niño requiere de atención total en una actividad y una clasificación de 7 la realiza totalmente independiente.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. Odding E, Roebroek ME, Stam HJ. The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors. *Disabil Rehabil* 2006; 28: 183-91.
2. Evaluación Diagnóstica del niño con parálisis cerebral en el tercer nivel de atención; México: Secretaría de Salud; 2009.
3. Berker N, Yalcin S. Cerebral Palsy: Orthopedic Aspects and Rehabilitation. *Pediatr Clin N Am* 2008;55:12
4. Hoare BJ, Wasiak J, Imms C, Carey L. Constraint-induced movement therapy in the treatment of the upper limb in children with hemiplegic cerebral palsy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007 Apr 18
5. Datos estadísticos 2000-2008 del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia, Dirección General de Rehabilitación y Asistencia Social/Departamento de Epidemiología.
6. Padron de Beneficiarios, sistema nacional dif, 2012.
7. Hoare B, Wallen M, Imms C, Villanueva E, Rawicki H, Carey L. Botulinum toxin A as an adjunct to treatment in the management of the upper limb in children with spastic cerebral palsy (UPDATE). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010, Issue 1.
8. Johansen-Berg H, et al. Correlation between motor improvements and altered fMRI activity after rehabilitative therapy. *Brain* 2002, 125: 2731-2742
9. Bax M., et al. Executive Committee for the Definition of Cerebral Palsy. Proposed definition and classification of cerebral palsy, *Dev Med Child Neurol* 2005 April 47: 571-576.
10. Aisen ML, Kerkovich D, Mast J, Mulroy S, Wren TA, Kay RM, Rethlefsen SA. Cerebral palsy: clinical care and neurological rehabilitation. *Lancet Neurol*. 2011 Sep;10(9):844-52.
11. Platt MJ, Krageloh-Mann I, Cans C. Hoare BJ, Wasiak J, Imms C, Carey L. Surveillance of cerebral palsy in Europe: reference and training manual. *Med Educ*. 2009 May;43(5):495-6.
12. Lieber RL, Friden J: Spasticity causes a fundamental rearrangement of muscle-joint interaction. *Muscle&Nerve* 2002,25(2):265-270.
13. Tardieu G, Shentoub S, Delarue R. A la recherche d'une technique de mesure de la spasticité. *Rev Neurol*. 1954; 91: 143-144.
14. Fleuren JF, Voerman GE, Erren-Wolters CV, Snoek GJ, Rietman JS, Hermens HJ, Nene AV. Stop using the Ashworth Scale for the assessment of spasticity. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2010 Jan;81(1):46-52. Epub 2009 Sep 21.
15. Smith LR, Ponten E, Hedstrom Y, Ward SR, Chambers H, Subramaniam S, Lieber RL: Novel transcriptional profile in wrist muscles from cerebral palsy patients. *Biomedical Central Medical Genomics* 2009, 2(1):44.
16. Lance J: Symposium synopsis Chicago: Year Book Medical Publishers; 1980.
17. Vaz DV, Cotta Mancini M, Fonseca ST, Vieira DSR: Muscle stiffness and strength and their relation to hand function in children with hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology* 2006, 48(9):728-733.
18. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Shaw K, Wang C: Effects of constraint-induced movement therapy in young children with hemiplegic cerebral palsy: an adapted model. *Developmental Medicine and Child Neurology* 2005, 47(4):266-275.

19. Graham HK, Selber P: Musculoskeletal aspects of cerebral palsy. *The Journal of Bone and Joint Surgery: British Volume* 2003, 2:157-166.
20. Hoare BJ, Imms C: Upper-limb injections of botulinum toxin-A in children with cerebral palsy: a critical review of the literature and clinical implications for occupational therapists. *American Journal of Occupational Therapy* 2004, 58(4):389-397.
21. NIHCDCS: Clinical use of botulinum toxin. National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement. November 12-14, 1990. *Archives of Neurology* 1991, 48(12):1294-1298.
22. de Paiva A, Meunier F, A, Molgo J, Aoki K, Dolly R: JO: Functional repair of motor endplates after botulinum neurotoxin type A poisoning: biphasic switch of synaptic activity between nerve sprouts and their parent terminals. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 1999, 96:3200-3205.
23. Graham HK: Botulinum toxin-A in cerebral palsy: functional outcomes. *Journal of Pediatrics* 2000, 137(3):300-303.
24. Keam SJ, Muir VJ, Deeks ED. Botulinum toxin A (Dysport®): in dystonias and focal spasticity. *Drugs*. 2011 May 28;71(8):1043-58.
25. Taub E, Landesman RS, De Luca S, Echols K. Efficacy of constraint-induced movement therapy for children with cerebral palsy with asymmetric motor impairment. *Pediatrics* 2004; 113: 305-312
26. Hoare BJ, Wasiak J, Imms C, Carey L. Constraint-induced movement therapy in the treatment of the upper limb in children with hemiplegic cerebral palsy *Cochrane Database Syst Rev*. 2007 Apr 18
27. Taub E, Griffin A, Uswatte G, Gammons K, Nick J, Law CR. Treatment of congenital hemiparesis with pediatric constraint-induced movement therapy. *J Child Neurol*. 2011 Sep;26(9):1163-73. Epub 2011 Jul 19.
28. Park ES, Rha DW, Lee JD, Yoo JK, Chang WH. The short-term effects of combined modified constraint-induced movement therapy and botulinum toxin injection for children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Neuropediatrics*. 2009 Dec;40(6):269-74. Epub 2010 May 5.
29. Wallen M, Bundy A, Pont K, Ziviani J. Psychometric properties of the Pediatric Motor Activity Log used for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2009 Mar;51(3):200-8. Epub 2008 Oct 17
30. Eliasson AC, Shaw K, Pontén E, Boyd R, Krumlinde-Sundholm L. Feasibility of a day-camp model of modified constraint-induced movement therapy with and without botulinum toxin A injection for children with hemiplegia. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2009;29(3):311-33.
31. Sosa M, Arellano M, Martínez G, Renan S. Manifestaciones Corticales en RMf posterior a la aplicación de TBA de 500 U en pacientes con PC hemiparesia espástica. Congreso de Posgrado de Alta Especialidad, UNAM, 2012.
32. Sosa M, Arellano M, Martínez G, Renan S. Manifestaciones Corticales en RMf posterior a la aplicación de Terapia de Movimiento Inducida por Reestricción (TMIR) en pacientes con PC hemiparesia espástica. Congreso de Posgrado de Alta Especialidad, UNAM, 2012.
33. Sung I-Y, Ryu J-S, Pyun S-B, Yoo S-D, Song W-H, Park M-J. Efficacy of forced-use therapy in hemiplegic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005 ;86:2195--8.

34. Olesch CA, Greaves S, Imms C, Reid SM, Graham HK. Repeat botulinum toxin-A injections in the upper limb of children with hemiplegia: a randomized controlled trial. *Dev Med and Child Neurol.* 2010;52:79--86.
35. Sakzweski L, Ziviani J, Boyd R. Systematic review and metanalysis of therapeutic management of upper limb dys- function in children with congenital hemiplegia. *Pediatrics.* 2009;123:1111--22.