



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

“Plan de intervención fisioterápico mediante un programa de Terapia de Movimiento Inducido por Restricción Modificada en dos niños con parálisis cerebral”.

“Physiotherapy intervention plan with Modified Constraint-Induced Movement Therapy in two children with cerebral palsy”

Autor/es

Manuel Ramírez Marco

Director/es

Sara Nerín Ballabriga

Maria del Pilar Yagüe Sebastián

Ciencias de la Salud / Universidad de Zaragoza

2018-2019

RESUMEN

Introducción

La parálisis cerebral está considerada 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 en los primeros años. Frecuentemente, el trastorno motor va acompañado de alteraciones sensoriales, cognitivas, de la comunicación, perceptivas y/o de conducta.

Una de sus posibles presentaciones es la hemiparesia, afectación de un hemicuerpo, con ligera parálisis o debilidad que afecta en mayor medida al miembro superior y en concreto a la mano, lo que conlleva un desarrollo motor asimétrico.

La terapia de movimiento inducido por restricción es una práctica orientada a tareas intensas y funcionales cuyo objetivo es aumentar el uso de una extremidad superior afectada por hemiparesia mediante la restricción de la mano menos afectada. Esta terapia promueve la reorganización cortical y ayuda a anular el fenómeno del "no uso aprendido", lo que conduce a una mejora en la función de la extremidad superior afectada.

Objetivo

Evaluar si un programa de terapia de movimiento inducido por restricción modificada mejora la funcionalidad del miembro superior afecto y la integración del mismo en el esquema corporal del niño.

Metodología

Se realiza una restricción de la mano sana en dos niños con hemiparesia (n=2) durante 2 horas al día, 6 días a la semana, a lo largo de 8 semanas. Durante este periodo se trabajan tanto actividades de la vida diaria como juegos para ejercitar el miembro superior afecto. Se evalúan una serie de variables antes y después del tratamiento para valorar su resultado.

Resultados y discusión

Hay un aumento de la habilidad manual en el miembro afecto, del rango de movimiento y de la percepción parental subjetiva de la cantidad y calidad de uso de la mano en ambos pacientes, mientras que el resto de variables dependientes (espasticidad y motricidad gruesa) no se modificaron con el tratamiento.

Conclusiones

El tratamiento mediante un programa de terapia de movimiento inducido por restricción ha sido beneficioso, obteniendo mejoras en las variables funcionalidad del miembro superior, en el rango de movimiento y en la percepción subjetiva de los padres sobre la funcionalidad y habilidad manual de sus hijos.

Palabras clave

"Fisioterapia", "Parálisis cerebral", "Terapia de movimiento inducido por restricción", "Terapia restrictiva", "Niños".

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVOS	10
Objetivo general.....	10
Objetivos específicos.....	10
METODOLOGÍA	11
Diseño del estudio.....	11
Material.....	12
Pacientes.....	13
Valoración.....	14
Diagnóstico fisioterápico.....	19
Intervención.....	19
RESULTADOS	21
DISCUSIÓN	24
CONCLUSIÓN	28
BIBLIOGRAFÍA	29
ANEXOS	31
Anexo I.....	31
Anexo II.....	32
Anexo III.....	33
Anexo IV.....	37
Anexo V.....	38
Anexo VI.....	41

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la parálisis cerebral (de ahora en adelante PC) está considerada 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 en los primeros años. Frecuentemente, el trastorno motor va acompañado de alteraciones sensoriales, cognitivas, de la comunicación, perceptivas y/o de conducta (1)(2)(3).

La PC es un trastorno del neurodesarrollo bien conocido que afecta al niño recién nacido y persiste a lo largo de toda la vida (2)(4).

Es la discapacidad física más frecuente en la infancia y la incidencia de esta patología en los últimos 40 años se sitúa entre 2 y 3 niños por cada 1000 nacidos vivos (1)(4).

La etiología es muy variada, y los factores de riesgo existentes podemos dividirlos en:

- Factores prenatales
 - Maternos: hipertensión arterial, infección intrauterina, alteraciones de la coagulación...
 - Alteraciones de la placenta: trombosis, infección, cambios vasculares crónicos...
 - Fetales: gestación múltiple, retraso crecimiento intrauterino, malformaciones...
- Factores perinatales
 - Prematuridad, fiebre materna durante el parto, infección en el sistema nervioso central, hipoglucemia mantenida, hemorragia intracraneal, traumatismo, encefalopatía hipóxico-isquémica...
- Factores postnatales
 - Meningitis, encefalitis, traumatismo craneal, parada cardio-respiratoria, intoxicación...

La PC se puede clasificar de muchas maneras diferentes, destacando las siguientes: en función del trastorno motor predominante y de la extensión de la afectación (Tabla 1), según la gravedad de la afectación (leve, moderada, grave o profunda), y según el nivel funcional de la movilidad medido con la "Gross Motor Function Classification System" (Tabla 2)(1).

Tabla 1. Clasificación de la parálisis cerebral

Formas clínicas de parálisis cerebral	
Parálisis cerebral espástica	Tetraplejía (tetraparesia) Diplejía (diparesia) Hemiplejía (hemiparesia) Triplejía (triparesia) Monoparesia
Parálisis cerebral discinética o distónica	Forma coreoatetósica Forma distónica Forma mixta
Parálisis cerebral atáxica	
Parálisis cerebral mixta	

El sistema de clasificación validado a nivel internacional y creado con el objetivo de unificar criterios respecto a los niveles de afectación, evolución y pronóstico de la PC es el Gross Motor Function Classification System (GMFCS). Se basa en el propio movimiento autoiniciado, prestando atención especial a la marcha y la sedestación. Las distinciones entre niveles están basadas en las limitaciones funcionales, en la necesidad de la tecnología para la movilidad y en la calidad de movimiento. La edad en la que se debe clasificar este sistema es a partir de los 2 años, existiendo diferentes criterios en función de la edad (5 grupos de edades diferentes), y se presentan 5 niveles diferentes donde queda encuadrado el sujeto (4):

Tabla 2. Gross Motor Function Classification System

Niveles del sistema de clasificación de la función motora gruesa en niños con parálisis cerebral (Gross Motor Function Classification System, GMFCS)	
Nivel 1	Camina sin restricciones; tiene limitaciones en habilidades motrices más complejas
Nivel 2	Camina sin dispositivos de ayuda; con limitaciones para andar en exteriores y en la comunidad
Nivel 3	Camina con dispositivos de ayuda; con limitaciones para andar en exteriores y en la comunidad

Nivel 4	Desplazamiento autónomo con limitaciones; se le transporta o usa silla de ruedas autopropulsada en exteriores
Nivel 5	Autodesplazamiento muy limitado incluso utilizando tecnología autopropulsada

En el tratamiento de la parálisis cerebral, es necesario un equipo multidisciplinario que incluya la figura del neuropediatra, fisioterapeuta, ortopeda, psicólogo, logopeda, pediatra de atención primaria y la colaboración de otros especialistas. Es muy importante una atención especializada, temprana e intensiva durante los primeros años y un tratamiento de mantenimiento posterior, siempre individualizado según la situación actual de cada niño y las características de su entorno familiar, social y escolar (1).

Hay muchas técnicas y teorías diferentes para abordar el tratamiento de la PC, bien con métodos concretos, más generales o combinando varios de ellos.

Algunos de los métodos globales más destacados son: el tratamiento del desarrollo neurológico (Bobath), la readaptación y otras reacciones reflejas (Vojta), los patrones de movimientos sinérgicos (Brunnstrom), la educación conductiva (Petö), el control voluntario motriz (Le Metayer) o la facilitación neuromuscular propioceptiva (Kabat). Además hay diferentes tipos de intervención complementarias como la realidad virtual, el kinesiotaping o la terapia de movimiento inducido por restricción (4)(5)(6).

Entre los niños con PC, el 29% tiene hemiplejía, es decir, afectación de un hemicuerpo, un lado del cuerpo más afectado que el otro, habitualmente caracterizado por una mayor afectación de la funcionalidad en el miembro superior que en el inferior. Estos niños no solo se sienten limitados en su capacidad funcional sino que también tienden a limitar el uso de la extremidad afectada en las actividades diarias. Se desarrolla un proceso denominado "learned non-use" o "desuso aprendido" en la extremidad superior afecta ya que tienden a aprender estrategias para realizar las actividades de la vida diaria usando el miembro menos afecto (6)(7).

Los niños con debilidad en el miembro superior como resultado de un daño neurológico con frecuencia desarrollan estrategias compensatorias desde su nacimiento. Como usar el brazo débil resulta difícil o no exitoso, actúan con el brazo más fuerte, que les permite realizar tareas. De esta manera, el desarrollo

del niño está sesgado hacia su lado más fuerte y el lado más débil tendrá menos oportunidades de ser estimulado o involucrado en el juego o la función.

Estos niños en ocasiones aprenden a realizar actividades bimanuales solamente con el miembro no afecto, y progresivamente desarrollan un "no uso" de la mano afecta. Este fenómeno, conocido como "developmental disregard", puede conllevar un desarrollo motor asimétrico y el fracaso de desarrollo de la extremidad más afectada debido a la ausencia de uso espontáneo de la mano en las actividades de la vida cotidiana (8).

El deterioro de la función manual es la principal discapacidad entre los niños con parálisis cerebral hemipléjica. Estos niños comienzan a realizar la mayor parte de las tareas exclusivamente con su miembro no afecto. Para minimizar fenómeno del "no uso aprendido", la terapia de movimiento inducido por restricción o terapia restrictiva (*Constraint Induced Movement Therapy*) emerge como una estrategia de rehabilitación para mejorar el uso funcional del miembro superior afecto (3).

En los modelos de terapia convencional los niños generalmente reciben 1-2h de tratamiento una o dos veces a la semana, empezando precozmente tras ser diagnosticados (a menudo en la infancia) y continuando durante toda su juventud. Estos modelos siguen usándose a pesar de que en repetidas ocasiones han demostrado ser ineficaces o no tan exitosos (9).

A diferencia de los métodos de tratamiento convencionales a largo plazo, con una dosis terapéutica baja, los modelos de terapia de movimiento inducido por restricción modificada ofrecen una ráfaga intensa de varias semanas o más de tratamiento sistemático (10).

La terapia de movimiento inducido por restricción (CIMT) es una práctica orientada a tareas intensas y funcionales cuyo objetivo es aumentar el uso de una extremidad superior afectada por hemiparesia mediante la restricción de la menos afectada. Esta terapia promueve la reorganización cortical y ayuda a anular el fenómeno del no uso aprendido, lo que conduce a una mejora a largo plazo en la función de la extremidad superior afectada. Utilizado por primera vez en adultos, CIMT ha sido objeto de numerosas revisiones a lo largo de los años. Dada la especificidad del cerebro en desarrollo (por ejemplo, la presencia de períodos críticos), se justifica un enfoque específico en los niños (11). Actualmente es uno de los métodos de tratamiento más convincentes para mejorar las funciones sensoriales y motrices en niños con parálisis cerebral hemipléjica (6).

La terapia de movimiento inducido por restricción está basada en estudios en monos jóvenes en los cuales se realizó una desaferenciación somatosensorial en un solo miembro anterior. Tras esta desaferenciación, los monos fallaban al usar el miembro afecto, un fenómeno que se denominó "no uso aprendido" o "learned non-use". Cuando el miembro anterior no afecto se restringía y no podía usarse para actividades funcionales, los monos vencían el "no uso aprendido". Los nuevos movimientos funcionales del miembro desaferenciado se mantenían, pero solo si el periodo de restricción era mayor a 7 días. El uso forzado en la terapia para adultos humanos deriva de este hecho y revela implicaciones prácticas para la rehabilitación. Posteriormente, la práctica repetitiva y las técnicas de organización se añadieron a la restricción. Con organización se entiende modificar un comportamiento progresivamente (incrementando la dificultad) hacia una meta a través de aproximaciones y refuerzos sucesivos (12).

Los estudios realizados en monos en el útero y poco después del nacimiento apoyaron la idea de que el uso forzado o terapia de movimiento inducido por restricción también podría ser efectiva al principio del desarrollo. Después de la desaferenciación tanto en los fetos de monos como tras su nacimiento, los investigadores restringieron el miembro anterior menos afectado y forzaron el uso del miembro anterior afectado con técnicas de organización y entrenamiento establecido. Estos monos recién nacidos por primera vez estaban desarrollando el uso del miembro anterior afectado en lugar de volver a aprender movimientos realizados previamente, como ocurría al realizar el estudio en los adultos. Los monos jóvenes progresaron desde un agarre suelto de 4 dedos hasta la prensión del pulgar y el dedo índice, y pudieron autoalimentarse con la extremidad afectada. Estos resultados apoyaron la hipótesis de que los niños con PC hemipléjica que aún no han desarrollado el "no uso aprendido" o "desuso de desarrollo", también podrían lograr una función mejorada de la extremidad superior después de un ejercicio forzado o CIMT. Cabe destacar que el sistema nervioso central en estos niños pequeños aún se encuentra en las primeras etapas de desarrollo. El impacto de restringir la extremidad menos afectada en el cerebro en desarrollo y los efectos de la práctica intensa en este cerebro inmaduro requieren un estudio cuidadoso. Si se logra la "recuperación verdadera", entonces las regiones cerebrales no dañadas pueden volver a reclutarse para apoyar las habilidades en desarrollo. Además, podrían adoptarse estrategias compensatorias que permitirían un uso funcional mejorado de la extremidad superior. La mayoría de los estudios

pediátricos enfatizan los efectos de la terapia de movimiento inducido por restricción en la mejora de la función de la extremidad superior (12).

Los componentes clave que definen la terapia de movimiento inducido por restricción o terapia restrictiva son: la restricción del miembro superior menos afecto (independientemente del dispositivo o tipo de restricción) y un entrenamiento intenso y estructurado (independientemente del tipo de entrenamiento), además de métodos conductuales dirigidos a promover el compromiso de los pacientes con el protocolo de intervención. Estos componentes clave se pueden observar en todos los modelos de terapia restrictiva pero han sufrido alguna modificación entre estudios, dando lugar a diferentes modelos (10)(13)(14).

Entre las variables modificadas se incluyen el tipo de restricción del miembro superior menos afecto (cabestrillo, yeso, guante...), el tipo de entrenamiento, la dosis del programa (horas al día) y la duración (número de semanas), y la localización, contexto y persona encargada del entrenamiento y supervisión (casa/campamento, individual/grupo, terapeuta/padres) (13).

Durante la restricción, solamente la extremidad superior afecta puede ser usada para realizar actividades, forzando al niño a encontrar soluciones a sus problemas de movimiento (7)(8)(15)(16).

Justificación:

La parálisis cerebral infantil es la primera causa de discapacidad infantil. Estos niños requieren, en la mayoría de los casos, de una persona que ayude a realizar sus actividades diarias en mayor o menor grado a causa de su escasa independencia.

Dada la tendencia al uso de la mano sana sobre la afecta en los niños con parálisis cerebral hemipléjica, es importante tratar de conseguir la mayor capacidad funcional que les permita tener más independencia, y relacionarse socialmente de manera más adecuada con su entorno.

Debido al creciente interés que ha suscitado su tratamiento y el elevado gasto que produce el tratamiento convencional de la misma, han surgido nuevas corrientes y propuestas de tratamiento entre las que se encuentra la terapia de movimiento inducido por restricción, donde la fisioterapia tiene un papel importante.

OBJETIVOS

Objetivo general

El objetivo de este estudio fue evaluar el resultado de la aplicación de un programa de terapia de movimiento inducido por restricción modificada en dos niños con parálisis cerebral (n=2) mediante la aplicación de una serie de actividades para mejorar la funcionalidad del miembro superior afecto y la integración del mismo en el esquema corporal.

Objetivos específicos

- Mejora de la funcionalidad del miembro superior afecto en actividades de la vida diaria y el juego
- Mejora del rango de movimiento (ROM)
- Integración del miembro superior en el esquema motor
- Realización de movimientos manuales disociados

METODOLOGÍA

Diseño del estudio

Dado que los pacientes eran niños, debían ser los tutores legales quienes aprobasen y aceptasen la realización del tratamiento y la posterior publicación académica del mismo mediante un consentimiento informado (Anexo I).

Para lograr los objetivos propuestos en el trabajo, se aplicó un programa de terapia restrictiva (variable independiente) evaluando una serie de variables dependientes (tabla 3), para reevaluar tras la realización del tratamiento si estas variables habían sufrido cambios.

Tabla 3. Variables dependientes y su forma de medición

VARIABLE DEPENDIENTE	MEDICIÓN
RANGO ARTICULAR	GONIOMETRÍA
MANIPULACIÓN DE OBJETOS	MANUAL ABILITY CLASSIFICATION SYSTEM (MACS)
ESPASTICIDAD	ASHWORTH MODIFICADA
MOTRICIDAD GRUESA	GMFCS
FUNCIONALIDAD DE MIEMBROS SUPERIORES	QUEST
PERCEPCIÓN PARENTAL DE USO DE MMSS	PEDIATRIC MOTOR ACTIVITY LOG (PMAL)

El programa de terapia del movimiento inducido por restricción modificado aplicado consistió en realizar una restricción parcial de la mano del miembro superior no afecto mediante el uso de papel film más un calcetín. Hay muchas opciones diferentes para realizar la restricción de la mano. Respecto al tiempo: puede ser parcial o total (sin quitar la restricción durante toda la duración del programa), respecto al modo, pueden usarse: guantes, cabestrillo, yeso, férulas, etc.

En nuestro estudio se ha elegido como restricción el uso de papel film más un calcetín (*Fig. 1*) dado que bloquea los movimientos no deseados de la mano, quedando libre la muñeca para poder realizar reacciones de seguridad, y es la mejor aceptada por los pacientes.



Figura 1. Restricción de la mano

Esta restricción se llevó a cabo 2 horas al día, 6 días a la semana, durante un periodo de 8 semanas de duración.

Hay varios protocolos terapéuticos en función del modelo de terapia de movimiento inducido por restricción que se lleve a cabo, siendo el más utilizado el que tiene 8 semanas de duración. Durante estas 8 semanas, el niño tiene que participar una vez a la semana en sesiones terapéuticas y entrenar 2h al día de manera estructurada (6).

Durante la restricción de la mano sana se ejecutaron tanto actividades de juego como actividades de la vida diaria a modo de entrenamiento del brazo afecto, con el objetivo de aumentar el uso del mismo, haciéndolo más funcional y tratando de integrar estos movimientos en el esquema corporal del niño.

La restricción se llevó a cabo principalmente en el entorno familiar, en el domicilio de cada niño, tras haber explicado a los padres cómo realizar la inmovilización de la mano y las actividades a realizar. No obstante, una vez a la semana se realizó esta restricción en el colegio, durante una sesión de fisioterapia (30 minutos de duración).

Material

Entre el material utilizado para la realización del programa podemos establecer una división:

- Material de medida: goniómetro, escala GMFCS (anexo III), escala Ashworth modificada (anexo IV), escala MACS (anexo V), escala QUEST (17) y PMAL (anexo VI).
- Material usado durante el tratamiento:
 - Restricción: papel film y calcetín
 - Tratamiento: construcciones, puzles, cubos, bolos y pelota, diana de velcro, globos, pelotas, tambor, canicas, plastilina, palillos, témperas y pintura de dedos, pizarra, piezas imantadas, pinzas para tender, cepillo de dientes y colchoneta.

Pacientes

Los criterios de inclusión de los pacientes a la hora de ser seleccionados para el estudio fueron los siguientes: debían estar diagnosticados de parálisis cerebral con hemiparesia, ser capaces de entender y seguir instrucciones, tener una edad comprendida entre 4 y 10 años y presentar un valor ≤ 2 en la escala modificada de Ashworth (MAS) en el miembro superior.

En cuanto a los criterios de exclusión se incluyen aquellos niños en los que había distonía, un tono muscular ≥ 3 en la escala modificada de Ashworth (MAS) en miembro superior, ser incapaces de entender y seguir instrucciones, y haber sufrido algún tipo de cirugía ortopédica previa.

Tabla 4. Datos e historia clínica de los pacientes

Pacientes	Paciente N°1	Paciente N°2
Sexo	Mujer	Hombre
Fecha nacimiento (edad)	11/02/2013 (6 años)	16/02/2011 (8 años)
Número de hermanos y lugar	2 (2º lugar)	1
Grado de necesidad específica de apoyo educativo	Grado 2 (medidas específicas básicas y extraordinarias. Escolarización en centro de atención preferente)	Grado 2 (medidas específicas básicas y extraordinarias. Escolarización en centro de atención preferente)
Diagnóstico	Hemiparesia izquierda por accidente cerebral vascular agudo	Hemiparesia braqui-crural derecha secundaria a lesión connatal de probable origen vascular
Anamnesis	Embarazo y parto normal (40 semanas). A los 7 meses de edad se observa falta de uso en EESS izquierda.	Etiología: hemorragia intracraneal vascular. En el área motora se observa ligero retraso respecto a sus iguales.

Discapacidad	33% (Equipo de Valoración y Orientación del Centro Base de Zaragoza)	33% (Equipo de Valoración y Orientación del Centro Base de Zaragoza)
Desarrollo motor	Volteo a los 4 meses. Sedestación a los 6 meses. Deambulaci3n aut3noma 17 meses. En un inicio hay espasticidad en mano izquierda, que va disminuyendo en el tiempo. Actualmente necesita ayuda para vestirse y asearse. Independencia moderada para la alimentaci3n.	Volteo a los 4 meses. Sedestaci3n a los 6 meses. Deambulaci3n aut3noma 18 meses. Actualmente necesita ayuda para vestirse y asearse. Independencia moderada para la alimentaci3n.
Desarrollo cognitivo	Nivel acorde a su edad. Presenta nivel de vocabulario 3ptimo y buena interacci3n con adultos y compa1eros	Nivel acorde a su edad. Categoría media-alta (Leitter-R)
Ayudas t3cnicas	DAFO con articulaci3n 3 en pierna izquierda	DAFO tipo 3,5 en pierna derecha

En nuestro estudio, ambos sujetos est3n diagnosticados de hemiparesia, que es la afectaci3n de un hemicuerpo que involucra a la pierna y brazo del mismo lado, presentando una ligera parálisis o debilidad.

Valoraci3n

VALORACI3N ESTÁTICA EN BIPEDESTACI3N:

- Paciente N°1: no se observaba ninguna alteraci3n de la postura relevante en el miembro superior, a excepci3n de la mano izquierda, que adquiriría una ligera desviaci3n cubital asociada con una peque1a flexi3n de muñeca y dedos, con tendencia del pulgar a ser incluido en el pu1o.
- Paciente N°2: no se apreciaba ning3n patr3n postural alterado. Tanto el brazo como la mano adoptaban una postura adecuada.

VALORACI3N DINÁMICA:

-Marcha: ambos pacientes tenían capacidad para deambular de manera independiente haciendo uso de sus correspondientes DAFOs. Al realizar la marcha sin esta ayuda t3cnica se observaba una tendencia del pie a equino, pero a pesar de que disminuye la calidad de la deambulaci3n, ésta seguía siendo funcional.

-Goniometría (Anexo II):

Para valorar el rango de movimiento del miembro superior afecto se utilizó un goniómetro de dos brazos, midiendo los movimientos de hombro, codo y muñeca. La manera de medición se puede observar en el Anexo II.

Los resultados obtenidos en cada paciente son los siguientes:

Paciente Nº1 / Nº2:

Movimientos	Rango de movimiento		Movimientos	Rango de movimiento	
	MMSS derecho	MMSS izquierdo		MMSS derecho	MMSS izquierdo
Flexión hombro	180	170	Flexión hombro	180	180
Abducción hombro	180	140	Abducción hombro	180	180
Aducción hombro	30	25	Aducción hombro	25	35
Extensión hombro	45	30	Extensión hombro	25	45
Rotación interna hombro	50	35	Rotación interna hombro	40	50
Rotación externa hombro	75	65	Rotación externa hombro	60	75
Flexión codo	120	105	Flexión codo	110	120
Extensión codo	0	0	Extensión codo	0	0
Pronación codo	55	10	Pronación codo	20	50
Supinación codo	50	40	Supinación codo	10	45
Flexión palmar muñeca	50	30	Flexión palmar muñeca	40	50
Flexión dorsal muñeca	45	35	Flexión dorsal muñeca	25	45
Desviación cubital	30	10	Desviación cubital	5	30
Desviación radial	20	10	Desviación radial	0	20

MOTRICIDAD GRUESA: GMFCS (anexo III)

La *Gross Motor Function Scale System* es una escala que mide la independencia funcional del niño según su función motora gruesa. Hay cinco grupos de edad, existiendo a su vez una descripción de las habilidades proporcionadas para cada uno de ellos: menos de dos años, entre dos y cuatro años, entre cuatro y seis años, entre seis y doce años, y entre doce y dieciocho años (4).

Esta escala fue pasada para clasificar funcionalmente a cada uno de los pacientes.

Los pacientes, ambos dentro del grupo de edad entre 6-12 años, se encuentran en un nivel I (*Tabla 1*).

Son capaces de andar por casa, el colegio y la comunidad, y capaces de subir y bajar rampas sin ayuda y escaleras sin usar el pasamanos. Existe una cierta limitación para correr o saltar en cuanto a velocidad, equilibrio y coordinación, hecho que no impide que puedan participar en deportes y actividades físicas en función de sus opciones personales y de los factores ambientales.

ESPASTICIDAD: Escala de Ashworth modificada (anexo IV)

Escala clínica de valoración subjetiva que mide directamente la espasticidad o tono muscular. Gradúa el tono muscular en los diferentes grupos musculares desde un valor 0 (sin aumento del tono) hasta 4 (extremidad rígida en flexión o extensión). En el trabajo hemos pasado esta escala solamente para la musculatura de miembro superior.

Tabla 5. Resultados de la Escala Ashworth Modificada

Movimiento en articulaciones:	Grado	
	Paciente N°1	Paciente N°2
Codo	1	1+
Muñeca	1	1+
Dedos	0	1
Pulgar	0	0

El grado 0 implica tono muscular normal, mientras que el grado 1 implica hipertonía leve, con aumento en el tono muscular con "detención" en el movimiento pasivo de la extremidad y mínima resistencia en menos de la mitad de su arco de movimiento.

HABILIDAD MANUAL: Escala MACS (anexo V)

La *Manual Ability Classification System* o *Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual para niños con Parálisis Cerebral*, aplicada para niños de entre cuatro y dieciocho años, permite englobar la habilidad manual del niño en cinco niveles, siendo el nivel I el más funcional y el V el más dependiente (7).

Esta escala fue pasada para valorar funcionalmente a cada paciente.

Los pacientes de este estudio obtuvieron un nivel II en su mano afecta, es decir, manipulaban la mayoría de objetos pero con algo de reducción en la calidad y/o velocidad del logro.

CALIDAD DE MOVIMIENTO Y FUNCIONALIDAD DE MMSS: QUEST

La escala QUEST (*Quality of Upper Extremity Skills Tests*) mide la calidad de movimiento de ambas extremidades de manera unimanual a través de cuatro apartados: movimientos disociados, prensión, apoyos y reacciones posturales, obteniendo una puntuación global para ambas extremidades. Los resultados se obtienen en porcentajes. Está validada en niños con PC con edad comprendida entre los dieciocho meses y los ocho años (4)(13)(17)(18).

Para la valoración mediante la escala QUEST se utilizó la descrita por DeMatteo et al. (17). En nuestro estudio las subescalas más representativas e importantes eran la prensión y los movimientos disociados, ya que el tratamiento actuaba principalmente sobre estos aspectos.

Tabla 6. Resultados de la escala QUEST

DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN	
	Paciente N°1	Paciente N°2
Movimientos disociados	85,94%	92,18%
Prensión	48,14%	77,78%
Apoyos	100%	100%
Extensión defensiva	100%	100%
Nivel de la función manual	Mano izquierda: 3 Mano derecha: 10 Bimanual: 6	Mano izquierda: 10 Mano derecha: 4 Bimanual: 7
Nivel de espasticidad	Mano izquierda: nada Mano derecha: nada	Mano izquierda: nada Mano derecha: Ligera
Nivel de cooperación	Algo cooperador	Muy cooperador
Puntuación total	83,52%	92,49%

PERCEPCIÓN PARENTAL SOBRE EL USO DEL MIEMBRO SUPERIOR AFECTO: PMAL (ANEXO VI)

La PEDIATRIC MOTOR ACTIVITY LOG es una escala que nos da información al evaluar subjetivamente el uso actual del miembro superior más afecto mediante la realización de 22 actividades ejercidas habitualmente en la vida diaria. Durante el test, los padres o tutores deben valorar con qué calidad y con qué frecuencia sus hijos usan el brazo afecto para realizar cada una de estas actividades o ítems en un periodo de tiempo determinado (10)(13)(19).

En función de cómo realiza cada ítem el niño, sus padres otorgan dos puntuaciones entre 0 y 5:

-Se valora la frecuencia de uso de la extremidad afecta para realizar el ítem ("How often") con un valor de entre 0 que corresponde a "no usado. Tu hijo no usa el brazo afecto para la actividad correspondiente al ítem", hasta un valor de 5, que corresponde a "normal, el brazo débil es usado tan frecuentemente como el brazo dominante para realizar la actividad" (Anexo VI).

-Se valora la calidad de uso de la extremidad afecta para realizar cada ítem ("How well") con un valor que se encuentra entre 0, el cual corresponde a "no usado, tu hijo no usa nada el brazo afecto para realizar la actividad", hasta un valor máximo de 5, que corresponde a "normal, el brazo afecto realiza la actividad de manera normal, sin diferencias respecto al lado contralateral" (Anexo VI)

El objetivo de esta escala era valorar si hubo cambios en la percepción de los padres respecto a la cantidad y calidad de uso del miembro superior de su hijo antes y después del programa de terapia restrictiva.

En el paciente N°1 los resultados que se obtuvieron varían entre el 0 (no usa el brazo afecto en la realización de la actividad), hasta el 2 (uso poco habitual del brazo afecto, con una calidad pobre, es decir, con uso funcional mínimo). No obstante, en algunos ítems como "meter el brazo a través de la manga de la ropa" o "usa el brazo para moverse por el suelo", la frecuencia de uso aumentaba hasta un valor de 5, mientras que en la calidad del uso logran un valor 4 (casi normal comparándolo con el lado contralateral).

Media HW (calidad): 2,04

Media HO (frecuencia): 1,72

En el paciente N°2 los resultados que se obtuvieron para todos los ítems estaban entre los valores 0 y 1, lo que nos indicaba que no había calidad en el uso del brazo y que este miembro superior apenas era utilizado, tratando de compensar y realizar las actividades con el brazo sano o ayudado por otra persona.

Media HW (calidad): 0,68

Media HO (frecuencia): 0,68

Diagnóstico fisioterápico

Ambos pacientes tenían afectación principal de uno de sus miembros superiores, especialmente localizado en la mano, lo que provocaba una disminución en la capacidad de la motricidad fina y en el rango de movimiento global de esta extremidad.

Intervención

La metodología de nuestro trabajo se eligió teniendo en cuenta la disponibilidad de las familias, la motivación y capacidad de trabajo de los niños y su comodidad. Según estos aspectos, y revisando la bibliografía existente (13)(20), se optó por realizar una restricción parcial del miembro superior menos afecto mediante un papel film y un calcetín, durante 2 horas al día, 6 días a la semana, con una duración total de 8 semanas.

No obstante, se permitían realizar periodos de descanso entre las 2 horas de tratamiento diario, o cambiar el día de descanso cada semana, dando cierta flexibilidad a la familia para realizar el tratamiento.

En nuestro estudio, cada semana sugerimos un programa de actividades domiciliario que anime al niño a usar el brazo afecto y generalizar los habilidades nuevas o emergentes. Estas actividades se modificaban progresivamente aumentando el nivel de complejidad. Estas actividades las dividimos en actividades del juego o actividades funcionales de la vida diaria:

-Juegos propuestos a las familias para realizar en el domicilio: torres de cubos o construcciones, bolos de juguete, diana con pelota de velcro, golpear un tambor o xilófono, golpear un globo o pelota, coger y traspasar canicas desde un recipiente a otro, jugar con plastilina, pegar y despegar letras y números imantados, clavar chinchetas en corchos, meter y sacar palillos en palilleros, pintar con témperas o pinturas de dedos (*Fig. 2*) y bailar (movimientos de brazo amplios, como sevillanas).



Figura 2. Pintura de dedos

-Actividades de la vida diaria propuestas para la realización domiciliaria: comer bocadillo de la merienda, tomar la cena (con la mano en vez de cubiertos e ir progresando poco a poco), ayudar a poner y quitar la mesa, desvestirse, cepillarse los dientes, peinarse, darse crema (o a un familiar), ayudar a tender, enjabonarse durante la ducha y ayudar a limpiar cristales.

RESULTADOS

RANGO ARTICULAR: GONIOMETRÍA

-En la reevaluación tras el tratamiento los resultados obtenidos fueron muy similares respecto a la medición inicial (*entre paréntesis se indican los valores iniciales*)

Paciente Nº1 / Nº2:

Movimientos	Rango de movimiento	
	MMSS derecho	MMSS izquierdo
Flexión hombro	180° (180°)	180° (170°)
Abducción hombro	180° (180°)	145° (140°)
Aducción hombro	30° (30°)	25° (25°)
Extensión hombro	42° (45°)	33° (30°)
Rotación interna hombro	50° (50°)	40° (35°)
Rotación externa hombro	80° (75°)	67° (65°)
Flexión codo	120° (120°)	120° (105°)
Extensión codo	0° (0°)	0° (0°)
Pronación codo	55° (55°)	10° (10°)
Supinación codo	50° (50°)	35° (40°)
Flexión palmar muñeca	50° (50°)	30° (30°)
Flexión dorsal muñeca	45° (45°)	35° (35°)
Desviación cubital	25° (30°)	10° (10°)
Desviación radial	25° (20°)	10° (10°)

Movimientos	Rango de movimiento	
	MMSS derecho	MMSS izquierdo
Flexión hombro	180° (180°)	180° (180°)
Abducción hombro	180° (180°)	180° (180°)
Aducción hombro	25° (25°)	35° (35°)
Extensión hombro	25° (25°)	45 (45°)
Rotación interna hombro	40° (45°)	50° (50°)
Rotación externa hombro	60° (60°)	75° (75°)
Flexión codo	110° (115°)	120° (120°)
Extensión codo	0° (0°)	0° (0°)
Pronación codo	20° (20°)	50° (50°)
Supinación codo	10° (10°)	45° (45°)
Flexión palmar muñeca	40° (40°)	50° (50°)
Flexión dorsal muñeca	25° (25°)	45° (45°)
Desviación cubital	5° (5°)	30° (30°)
Desviación radial	5° (0°)	20° (20°)

Se observaron pequeñas mejoras en el rango de movimiento, siendo estas escasas. En el paciente Nº1 estas mejoras se lograron en mayor número de

movimientos que en el paciente N°2, donde apenas aumentaban unos grados la rotación interna de hombro y la flexión de codo.

En el paciente N°1 las mejoras se produjeron en mayor número de acciones musculares, destacando la flexión de codo, donde se consiguieron 15° más respecto a la medición inicial.

ESPASTICIDAD (Escala Ashworth modificada):

No hubo cambios en el tono muscular de los pacientes tras el tratamiento.

MANIPULACIÓN DE OBJETOS: MACS

Ambos pacientes obtuvieron un nivel II en su mano afectada, mismo nivel que el de la evaluación inicial.

FUNCIONALIDAD DE MIEMBROS SUPERIORES: QUEST

Los resultados tras pasar la escala para valorar la calidad de movimiento de ambas extremidades de manera unimanual fueron los siguientes (*entre paréntesis se muestran los resultados obtenidos en la evaluación inicial*):

Tabla 7. Resultados escala QUEST

DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN	
	Paciente N°1	Paciente N°2
Movimientos disociados	92,18% (85,94%)	92,18% (92,18%)
Prensión	74,07% (48,14%)	81,48% (77,78%)
Apoyos	100%	100%
Extensión defensiva	100%	100%
Nivel de la función manual	Mano izquierda: 5 (3) Mano derecha: 10 Bimanual: 7 (6)	Mano izquierda: 10 Mano derecha: 5 (4) Bimanual: 7
Nivel de espasticidad	Mano izquierda: nada Mano derecha: nada	Mano izquierda: nada Mano derecha: Ligera
Nivel de cooperación	Algo cooperador	Muy cooperador
Puntuación total	91,56% (83,52%)	93,41% (92,49%)

Se apreciaba un aumento en la mayoría de los valores obtenidos en ambos pacientes:

Destacaban en el paciente N°1 los valores de prensión y movimientos disociados, lo que provocaba un aumento en la puntuación total notable. Así mismo la función manual de su mano izquierda aumentaba desde 3 hasta 5.

En el paciente N°2 los movimientos disociados se mantuvieron constantes, pero el valor obtenido en la presión mejoraba respecto a la medición inicial, lo que provocaba un ligero aumento en la puntuación total.

PERCEPCIÓN PARENTAL DE USO DE MMSS: PMAL

Los resultados en la encuesta de percepción subjetiva de los padres sobre el uso del brazo afecto de su hijo fueron los siguientes (entre paréntesis los resultados obtenidos en la encuesta realizada antes del tratamiento):

-Paciente N°1:

Media HW (calidad): 2,27 (2,04) Media HO (frecuencia): 1,81 (1,72)

Se apreciaba un aumento en la percepción parental tanto en la media obtenida respecto a la frecuencia de uso del MMSS como en la de la calidad de las actividades realizadas.

-Paciente N°2:

Media HW (calidad): 1,5 (0,68) Media HO (frecuencia): 1,18 (0,68)

Se observaba un aumento notable en ambas dimensiones, tanto frecuencia como calidad de las actividades realizadas según la percepción parental.

DISCUSIÓN

Hay una heterogeneidad en los distintos estudios realizados en cuanto a las variables analizadas para valorar la eficacia de la terapia de movimiento inducido por restricción; fuerza, tono muscular, tiempo de respuesta, amplitud de movimiento, manipulación de objetos, motricidad gruesa, funcionalidad de miembros superiores, calidad de vida, percepción parental del uso de miembros superiores... y también en cuanto a las escalas utilizadas para la evaluación, lo que dificulta la comparación entre estudios.

Las variables y sus correspondientes escalas más utilizadas son;

- Medidas de función corporal/estructura: tono muscular y espasticidad (MAS), rango de movimiento (goniometría)
- Medidas unimanuales de velocidad y destreza (Bruininks-Oserestky test of Motor Proficiency, Jebsen-Taylor Test of Hand Function).
- Medidas unimanuales de calidad de movimiento y habilidades (QUEST, Melbourne Assesment of Unilateral Upper Limb Function)
- Efectividad del uso de la mano asistente en actividades bimanuales (AHA)
- Cuestionarios parentales sobre la cantidad y calidad del uso del miembro afecto (PMAL)
- Medidas individuales de la actuación funcional (Goal Attainment Scaling, Canadian Occupational Performance Measure) (3)(13)(14).

Entre estas escalas, algunos como el PMAL (Pediatric Motor Activity Log) y el EBS (Emerging Behaviour Scale) se desarrollaron específicamente para examinar el nivel de los efectos de la CIMT en niños (12).

En este estudio se valoró el tono muscular y espasticidad (MAS), el rango de movimiento (goniometría), la calidad de movimiento y habilidades unimanuales (QUEST), y la percepción parental sobre la cantidad y calidad de uso del miembro afecto (PMAL). Estas escalas, como ya se ha citado, son las más utilizadas, accesibles y menos complejas.

Se sabe que el tipo de lesión que causa la PC tiene un rol importante en el desarrollo de la función manual. Los niños con daño de la materia blanca inmadura tienen un mejor desarrollo de la función manual que aquellos que tuvieron un infarto de arteria media cerebral (20). En este mismo sentido, el nivel de habilidad adquirida varía dependiendo del nivel MACS inicial; los niños con nivel I y II en la escala MACS evolucionan antes y alcanzan el 90% de su límite de desarrollo antes que los niños con nivel III MACS (18).

Una revisión realizada por Huang et al. (12) abala la aplicación de CIMT para mejorar la frecuencia de uso de la extremidad superior en niños con PC hemipléjica, y además, no aparecen efectos adversos tras su aplicación (6).

No hay evidencia clara que confirme a qué edad es más recomendable realizar el tratamiento, los niños de cualquier edad pueden beneficiarse de la CIMT. Debido a la neuroplasticidad del cerebro en desarrollo, se acepta que a menor edad mejores resultados pueden obtenerse (13)(16). Si las intervenciones de CIMT se realizan precozmente en el desarrollo pueden prevenir el “desprecio del desarrollo” o “developmental disregard” y promover el uso funcional en habilidades bimanuales. Los niños con PC hemipléjica se pueden beneficiar en diferentes áreas de desarrollo, reduciendo potencialmente la necesidad y coste de intervenciones más duraderas (21).

No existe un modelo único para la aplicación de CIMT que tenga mayor mejora que otros modelos (13). En este estudio se eligió este programa modificado, adaptándolo a los pacientes y a sus familiares, teniendo en cuenta diferentes factores como la seguridad, el confort, los materiales a emplear y la higiene.

En cuanto a la restricción realizada, no hay estudios que comparen directamente el efecto de las restricciones parciales o totales con una dosis de entrenamiento similar (13). En este trabajo se optó por la restricción parcial frente a la total por comodidad para los niños y familiares y porque el protocolo utilizado de 2 horas al día, 6 días a la semana durante 8 semanas logra buenos resultados (20). Además, para Lowes et al. (21) una sesión de 2 horas al día de entrenamiento es apropiada en niños de esa edad. Por el contrario la restricción de la mano, en un entrenamiento de alta intensidad y duración, puede desencadenar frustración e irritabilidad en los niños (14). Conseguir la motivación y refuerzo del niño es importantes para el éxito de la intervención CIMT y esto puede lograrse si se evita la fatiga.

Los tipos de restricción pueden ser variados: cabestrillos, férulas, guantes, yesos y vendaje (7). En este trabajo se realizó una restricción hecha a medida mediante la utilización de papel film y un calcetín, dado que entre las diferentes opciones propuestas inicialmente (guante con un trozo de plástico que impedía el agarre, cabestrillo o yeso) fue la más aceptada. Las otras eran más incómodas y tenían mayor rechazo por parte de los niños, además de aportar una menor seguridad por el bloqueo de los movimientos de muñeca y evitar el uso de la mano como apoyo.

Se eligió el domicilio como lugar ideal para realizar el tratamiento, ya que distintos autores constatan que los niños consiguen mejorar más la función manual si realizan la terapia de movimiento en su entorno natural, lo que ocasiona menos estrés y facilita la modificación del tratamiento para adaptarse a la rutina familiar. De esta manera, se puede conseguir una mayor implicación y adherencia parental en el proceso, lo que incrementa las oportunidades de interacción entre niño-padre (12)(13)(20)(22). Aunque los niños tienen que ser vistos por un terapeuta ocasionalmente, CIMT realizada principalmente en casa reduce la carga, coste y tiempo de transporte (11).

Por otro lado, el efecto terapéutico de la CIMT no se relaciona con el sexo de los pacientes, no existen diferencias entre los hombres y mujeres para esta terapia siendo igual de efectiva para ambos (6).

En el tratamiento a llevar a cabo durante la restricción del miembro superior sano, pueden realizarse tanto actividades de la vida diaria como actividades de juego. Este entrenamiento debe incluir tanto actividades motoras finas como gruesas, adaptadas de manera individual en función del nivel de habilidades y necesidades del niño, de modo que realice movimientos generales para el rango de movilidad, y repeticiones voluntarias de movimientos deseados, teniendo en cuenta la edad y preferencia de cada paciente (8)(10)(13).

Además, cada tarea fue planeada con progresión de complejidad mediante el cambio en las demandas de la actividad, la velocidad, la destreza o la versatilidad (14). En este estudio se incluyeron tanto actividades de la vida diaria como del juego, y cada semana se modificaban las propuestas para lograr progresión en la complejidad.

Tras el tratamiento hubo una mejora en los resultados que valoran la calidad de movimiento y habilidad manual, coincidiendo con lo obtenido en otros estudios donde aumenta la frecuencia y la calidad del movimiento del miembro superior (3)(7)(14)(20). No hubo cambios en el tono muscular ya que la intervención no iba dirigida a este fin. Otros autores tampoco encuentran mejorías en el tono tras aplicar la restricción (6)(13).

También se observan mejoras en la percepción parental sobre el uso del miembro superior en sus hijos tras la intervención, como se esperaba por los resultados obtenidos en la revisión sistemática de Eliasson et al. (13).

Sin embargo, no toda la bibliografía va en la misma dirección, Chiu y Ada (7) defienden que la terapia de movimiento inducido por restricción es más eficaz que la ausencia de tratamiento para el miembro superior en cuanto a actividad y participación, pero no más efectivo que la misma dosis de tratamiento convencional para el miembro superior. Esto sugiere que el motivo de la mejora es la dosis de la práctica llevada a cabo, en lugar del tipo de tratamiento aplicado. No obstante, Eliason et al. (13) no encontraron diferencias entre grupos que recibían 3 o 6 horas de entrenamiento diario.

En cuanto a la duración del efecto terapéutico, hay estudios que confirman que las mejoras aparecen en un corto periodo de tiempo, y que se mantienen en torno a un año después de la realización de la terapia (11)(13)(20).

Aun así, estas mejoras pueden llegar a desaparecer si no hay práctica continua tras la CIMT pudiendo perder esta funcionalidad aprendida. En relación a este hecho, varios estudios apoyan que debe realizarse al menos un segundo tratamiento tras el paso de un tiempo (10). En este segundo tratamiento se consolidan los beneficios producidos por el primero y se producen mejoras en la mayoría de niños tanto en la Emerging Behaviour Scale como en el Pediatric Motor Activity Log (10)(22).

Finalmente, entre las características que pueden haber afectado a los resultados se encuentran el número de horas de terapia por semana, la duración del programa, el número de niños por grupo, el nivel de soporte por parte de los terapeutas en la CIMT realizada en casa, y la presencia o no de motivación para practicar fuera de las horas de terapia.

Limitaciones del estudio:

Ha habido varias limitaciones a la hora de realizar este trabajo, principalmente derivadas del tipo de pacientes, ya que al tratarse de niños es difícil, a veces, llevar a cabo un trabajo planificado, además era una muestra escasa (iniciaron el estudio 3 pacientes, pero uno de ellos abandonó el tratamiento a la segunda semana).

Solo se han podido realizar 2 mediciones (una antes de comenzar el tratamiento y otra al acabar) debido al tiempo disponible. Sería conveniente realizar una medición como seguimiento al cabo de 6 meses para valorar si persiste la mejoría obtenida.

Por último, al realizar la mayor parte del tratamiento en casa no se puede comprobar si realmente se ha estado trabajando durante el tiempo estipulado, a pesar de que las familias debían rellenar unas hojas con las actividades que habían realizado cada día.

CONCLUSIÓN

El tratamiento mediante un programa de terapia de movimiento inducido por restricción modificada o terapia restrictiva ha sido beneficioso, obteniendo mejoras en las siguientes variables; funcionalidad de miembro superior, rango de movimiento y percepción subjetiva de los padres sobre la funcionalidad y habilidad manual de sus hijos.

Agradecimientos:

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a los niños y familias participantes de manera voluntaria en este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Póo Argüelles P. Parálisis cerebral infantil. Medlin Plus. 2018;
2. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Dev Med Child Neurol*. 2005;47(8):571-6.
3. Nascimento LR, Glória AE, Habib ES. Effects of constraint-induced movement therapy as a rehabilitation strategy for the affected upper limb of children with hemiparesis: Systematic review of the literature. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(2):97-102.
4. Macias L, Fagoaga J. *Fisioterapia en Pediatría*. 2ª Edición. Editorial médica panamericana; 2018. 505 p.
5. Levitt S. *Tratamiento de la parálisis cerebral y del retraso motor puntos clave*. 5ª edición. Editorial médica panamericana; 2013.
6. Jamali AR, Amini M. The effects of constraint induced movement therapy on functions of children with cerebral palsy. *Iran J Child Neurol*. 2018;12(4):16-27.
7. Chiu HC, Ada L. Constraint-induced movement therapy improves upper limb activity and participation in hemiplegic cerebral palsy: A systematic review. *J Physiother* [Internet]. 2016;62(3):130-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2016.05.013>
8. Dong VA, Fong KNK, Chen YF, Tseng SSW, Wong LMS. 'Remind-to-move' treatment versus constraint-induced movement therapy for children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol*. 2017;59(2):160-7.
9. Novak I, McIntyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Dev Med Child Neurol*. 2013;55(10):885-910.
10. DeLuca SC, Ramey SL, Trucks MR, Wallace DA. Multiple Treatments of Pediatric Constraint-Induced Movement Therapy (pCIMT): A Clinical Cohort Study. *Am J Occup Ther*. 2015;69(6):p1-9.
11. Durand E, Plante P, Pelletier AA, Rondeau J, Simard F, Voisin J. At-home and in-group delivery of constraint-induced movement therapy in children with hemiparesis: A systematic review. *Ann Phys Rehabil Med*. 2018;61(4):245-61.
12. Huang H, Fethers L, Hale J, McBride A. Bound for Success: A Systematic Review of Constraint-Induced Movement Therapy in Children With Cerebral Palsy Supports Improved Arm and Hand Use. *Phys Ther*. 2009;89(11):1126-41.
13. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Gordon AM, Feys H, Klingels K, Aarts PBM, et al. Guidelines for future research in constraint-induced movement therapy for children with unilateral cerebral palsy: an expert consensus. *Dev Med Child Neurol*. 2014;56(2):125-37.
14. de Brito Brandao M, Cotta Mancini M, Virgínia Vaz D, Pereira de Melo AP, Teixeira Fonseca S. Adapted version of constraint-induced movement therapy promotes functioning in children with cerebral palsy: a randomized

controlled trial. *Clin Rehabil* [Internet]. 2010;24(7):639-47. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rzh&AN=105048890&site=ehost-live>

15. Sakzewski L, Ziviani J, Abbott DF, Macdonell RAL, Jackson GD, Boyd RN. Randomized trial of constraint-induced movement therapy and bimanual training on activity outcomes for children with congenital hemiplegia. *Dev Med Child Neurol*. 2011;53(4):313-20.
16. Sakzewski L, Ziviani J, Abbott DF, MacDonell RAL, Jackson GD, Boyd RN. Equivalent retention of gains at 1 year after training with constraint-induced or bimanual therapy in children with unilateral cerebral palsy. *Neurorehabil Neural Repair*. 2011;25(7):664-71.
17. DeMatteo C, Law M, Russell D, Pollock N, Rosenbaum P, Walter S. Quality of Upper Extremity Skills Test. 1992;1-81.
18. Tervahauta MH, Girolami GL, Øberg GK. Efficacy of constraint-induced movement therapy compared with bimanual intensive training in children with unilateral cerebral palsy: a systematic review. *Clin Rehabil*. 2017;31(11):1445-56.
19. Uswatte G, Taub E, Griffin A, Vogtle L, Rowe J, Barman J. The Pediatric Motor Activity Log-Revised: Assessing Real-world Arm Use in Children with Cerebral Palsy. *Rehabil Psychol*. 2012;57(2):149-58.
20. Eliasson AC, Holmefur M. The influence of early modified constraint-induced movement therapy training on the longitudinal development of hand function in children with unilateral cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2015;57(1):89-94.
21. Lowes LP, Mayhan M, Orr T, Batterson N, Tonneman JA, Meyer A, et al. Pilot Study of the Efficacy of Constraint-Induced Movement Therapy for Infants and Toddlers with Cerebral Palsy. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2014;34(1):1-17.
22. Chen YP, Pope S, Tyler D, Warren GL. Effectiveness of constraint-induced movement therapy on upper-extremity function in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Rehabil*. 2014;28(10):939-53.

ANEXOS

Anexo I

CONSENTIMIENTO INFORMADO

AUTORIZACIÓN DEL FAMILIAR O TUTOR

Ante la imposibilidad de _____
con DNI _____ de prestar autorización para el
programa de fisioterapia explicado en el presente documento, de forma libre,
voluntaria y consciente, D/Dña. _____
con DNI _____, en calidad de (padre, madre o tutor legal):

He leído la información que ha sido explicada en cuanto al consentimiento.

He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre la valoración y tratamiento.

Firmando abajo consiento que se aplique el tratamiento que ha sido explicado de
forma suficiente y comprensible.

Entiendo que tengo el derecho de rehusar parte o todo el tratamiento en cualquier
momento.

Entiendo el plan de tratamiento y consiento ser tratado por un estudiante de
fisioterapia (cotutorizado por una fisioterapeuta colegiada).

Declaro haber facilitado de manera leal y verdadera los datos sobre estado físico y
salud que pudieran afectar a los tratamientos que van a ser llevados a cabo.

Asimismo, decido dar mi conformidad libre, voluntaria y consciente a los tratamientos
que se me han informado.

Consiento formar parte del Trabajo Fin de Grado de Fisioterapia del alumno:
MANUEL RAMÍREZ MARCO, CON DNI N° 73.029.837F, de la Universidad de
Zaragoza.

Así mismo, *MANUEL RAMÍREZ MARCO*, autor del trabajo, se compromete a que en
toda la extensión del mismo se garantice la confidencialidad del paciente ocultando
tanto su rostro en fotografías, como sus datos filiales, de tal manera que si el trabajo
es publicado en algún medio de divulgación científica o en la base de datos propia de
la universidad nadie podrá identificar al paciente que ha sido objeto de este estudio.

_____, _____ de _____ de _____

Anexo II

GONIOMETRÍA HOMBRO		
	Posición paciente	Goniómetro
Flexión	Paciente decúbito supino. Escápula estabilizada contra la camilla. Hombro, codo y muñeca en posición 0.	<u>Eje o pivote</u> : colocado sobre la prolongación del acromion, en la parte externa de la cabeza humeral. <u>Rama fija</u> paralela a la cara lateral del tronco, alineada con la línea medioaxilar. <u>Rama móvil</u> paralela al eje longitudinal del húmero, tomando de referencia el epicóndilo. Inicialmente queda superpuesta a la rama fija.
Extensión	Paciente decúbito prono. Escápula estabilizada con la mano del examinador. Hombro posición 0. Brazo estabilizado con una almohada, para colocar codo y muñeca en posición 0. Antebrazo posición intermedia de prono-supinación 0.	<u>Eje o pivote</u> : colocado sobre la prolongación del acromion, en la parte externa de la cabeza humeral. <u>Rama fija</u> paralela la cara lateral del tronco, alineada con la línea medioaxilar. <u>Rama móvil</u> paralela al eje longitudinal del húmero, tomando de referencia el epicóndilo. Inicialmente queda superpuesta a la rama fija.
Abducción y aducción	Paciente decúbito supino. Escápula estabilizada contra la camilla. Hombro, codo y muñeca posición 0. Antebrazo posición intermedia de pronosupinación 0.	<u>Eje o pivote</u> : colocado sobre el acromion, en el punto central de la cabeza humeral. <u>Rama fija</u> alineada con la línea medioaxilar, paralela al trayecto del esternón. <u>Rama móvil</u> alineada con el eje longitudinal del húmero. Inicialmente queda superpuesta a la rama fija.
Rotación interna y externa	Paciente decúbito supino con el hombro en 90° de abducción, codo fuera de la camilla en 90° de flexión, y antebrazo y muñeca posición 0. Colocamos una almohada entre el brazo y la camilla para estabilizar.	<u>Eje o pivote</u> : colocado sobre el codo (referencia ósea) <u>Rama fija</u> perpendicular a la camilla, alineada con la vertical. <u>Rama móvil</u> alineada con la línea media del cúbito, en dirección a la apófisis estiloides del cúbito. Inicialmente queda superpuesta a la rama fija.

GONIOMETRÍA CODO		
	Posición paciente	Goniómetro
Flexión y extensión	Paciente decúbito supino con brazo apoyado sobre una almohada. Hombro, codo y muñeca posición 0. Antebrazo posición neutra (pronosupinación 0).	<u>Eje o pivote</u> : colocado sobre el epicóndilo <u>Rama fija</u> alineada con la línea media longitudinal al cúbito <u>Rama móvil</u> alineada con la línea media longitudinal del quinto metacarpiano de la mano. Inicialmente queda superpuesta a la rama fija.
Pronación	Paciente sentado, hombro en posición 0. Flexión 90° de codo, y antebrazo y muñeca posición 0.	<u>Eje o pivote</u> : se toma como referencia ósea la apófisis estiloides radial. <u>Rama fija</u> : se alinea paralela a la línea media longitudinal del húmero por fuera para la pronación <u>Rama móvil</u> : se alinea con la cara dorsal del antebrazo.
Supinación	Paciente sentado, hombro posición 0. Flexión 90° de codo, y antebrazo y muñeca posición 0.	<u>Eje o pivote</u> : se toma como referencia ósea la apófisis estiloides cubital <u>Rama fija</u> : se alinea paralela a la línea media longitudinal del húmero por dentro para la supinación. <u>Rama móvil</u> : se alinea con la cara palmar del antebrazo.

GONIOMETRÍA MUÑECA		
	Posición paciente	Goniómetro
Flexión y extensión	Paciente en sedestación con el antebrazo en pronación apoyado en una mesa para estabilizar. Hombro posición 0 y codo 90° de flexión. La muñeca queda libre fuera de la mesa.	<u>Eje o pivote</u> : elegimos el borde cubital de la muñeca. <u>Rama fija</u> alineada con la línea media longitudinal del cúbito. <u>Rama móvil</u> alineada con la línea media longitudinal del quinto metacarpiano. Inicialmente las ramas del goniómetro forman un ángulo de 180°
Desviación cubital y radial	Paciente en sedestación con el antebrazo en pronación apoyado en una mesa para estabilizar. Hombro posición 0 y codo 90° de flexión. La muñeca queda libre fuera de la mesa.	<u>Eje o pivote</u> : colocamos en la cara dorsal centrado en la muñeca <u>Rama fija</u> alineada con la línea media longitudinal del antebrazo <u>Rama móvil</u> alineada con la línea media longitudinal de la mano (trayecto del 3er meta)

CanChild Centre for Childhood Disability Research,
Institute for Applied Sciences, McMaster University,
1400 Main Street West, Room 438, Hamilton, ON, Ontario, Canada, L8S 4L7
Tel: 905-521-4141 ext 2789 Fax: 905-521-6663
E-mail: canchild@mcmaster.ca Website: www.canchild.ca

GMFCS – E & R

GROSS MOTOR FUNCTION CLASSIFICATION SYSTEM

Extendida y Revisada

GMFCS – E & R © Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Doreen Bartlett, Michael Livingston, 2007
CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University

GMFCS © Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Stephen Walter, Diana Russell, Ellen Ward, Barbara Galappi, 1997
CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University
(Reference: Dev. Med. Child. Neurol. 1997; 39:214-232)

INTRODUCCIÓN & INSTRUCCIONES DE USO

El Sistema de Clasificación de la Función Motora (GMFCS) para la parálisis cerebral se basa en el movimiento que se inicia voluntariamente, con énfasis en la sedestación, las transferencias y la movilidad. Nuestro criterio primordial al definir cinco niveles en nuestro sistema de clasificación ha sido que las diferencias entre niveles deberían ser significativas en la vida cotidiana. Las diferencias se basan en limitaciones funcionales, la necesidad de utilizar dispositivos de apoyo manual para la movilidad (tales como andadores, botones, muletas) o sillas de ruedas y, en menor medida, en la calidad del movimiento. Las diferencias entre los niveles I y II no son tan pronunciadas como las diferencias entre otros niveles, particularmente para los menores de dos años.

La expansión de la GMFCS (2007) incluye una banda de edad para jóvenes de 12 a 18 años y enfatiza los conceptos inherentes a la Clasificación CIF de la OMS. Animamos a los usuarios a estar atentos al efecto que pueden tener los factores ambientales y personales que se observan o de los que podemos obtener información acreditada. El objetivo de la GMFCS es determinar cuál es el nivel que represente mejor las capacidades y limitaciones del niño o del joven en relación con las funciones motrices globales. El énfasis es en el desempeño en casa, en el colegio o en los lugares comunitarios (lo que hacen en realidad) más que su mejor rendimiento en un momento dado (la capacidad de la CIF). Por lo tanto es importante clasificar el desempeño actual y no los juicios sobre la calidad del movimiento o los pronósticos de mejora.

El título para cada nivel es el método de movilidad que es más característico del desempeño después de los 8 años de edad. Las descripciones de las capacidades funcionales y las limitaciones para cada tramo de edad son amplias y no tratan de describir de forma exhaustiva todos los aspectos funcionales del individuo. Por ejemplo, un niño con hemiplejía que es incapaz de gatear sobre sus pies y manos, pero que, por otro lado, cumple los requisitos del nivel I (p. ej., puede incorporarse a bipedestación y andar), debería ser clasificado en el nivel I. La escala es ordinal, sin intención de que la distancia entre niveles sea igual ni de que los niños y jóvenes con parálisis cerebral tengan una distribución semejante en los cinco niveles. Se proporciona un resumen de las diferencias entre niveles para ayudar a determinar el nivel que se aproxima más a la función motora real del niño o del joven.

Se reconoce que la expresión de la función motora varía con la edad, especialmente durante la primera infancia. Para cada nivel se ofrecen descripciones distintas para cada tramo de edad. En los niños que tienen menos de 2 años hay que tener en cuenta la edad corregida si son prematuros. Las descripciones para el tramo de 0 a 12 años y de 12 a 18 años reflejan el posible impacto de los factores ambientales (p. ej., las distancias en el colegio y en la comunidad) y de los factores personales (p. ej., en función de las demandas en el gasto de energía o de la diversidad de preferencias personales) en los métodos de desplazamiento que se usan.

Se ha hecho un esfuerzo para subrayar las capacidades frente a las limitaciones. Así, como principio general, la función motora global de los niños y los jóvenes que son capaces de realizar las funciones descritas para un nivel concreto conducirá probablemente a su clasificación en ese nivel o en el inmediato superior; por el contrario, la

función motora global de los niños que no pueden realizar las funciones de un nivel determinado será clasificada por debajo de ese nivel.

GLOSARIO DE DEFINICIONES

Andador con soporte corporal.- Un dispositivo para la movilidad que sostiene la pelvis y el tronco. Otra persona tiene que colocar al niño/joven en el andador.

Dispositivo de movilidad con sujeción manual.- bastones manuales, bastones ingleses y andadores que no sostienen el tronco durante la marcha

Asistencia física.- Otra persona que asiste manualmente al niño/joven en el desplazamiento

Sistemas de propulsión a motor.- El niño/joven controla activamente la palanca de mando o el interruptor que facilita la movilidad independiente. El dispositivo puede ser una silla de ruedas, ciclomotor o cualquier otro dispositivo provisto de motor.

Silla de ruedas de propulsión manual.- El niño/joven utiliza activamente los brazos y manos para impulsar las ruedas de la silla y desplazarse.

Transportado.- Una persona empuja el dispositivo de movilidad (silla de ruedas, cochecito de niño, etc.) para desplazar al niño/joven de un lugar a otro.

Anda.- Si no se especifica lo contrario indica que no hay asistencia física de otra persona ni uso de apoyos manuales. Esta categoría admite el uso de ortesis (corsé o férula)

Movilidad con ruedas.- Se refiere a cualquier dispositivo con ruedas que permite el movimiento (p. ej.: silla de ruedas manual, con motor, etc.)

RESUMEN DESCRIPTIVO DE CADA NIVEL

NIVEL I – Anda sin limitaciones

NIVEL II – Anda con limitaciones

NIVEL III – Anda utilizando un dispositivo de movilidad con sujeción manual

NIVEL IV – Autonomía para la movilidad con limitaciones; puede usar sistemas de propulsión a motor

NIVEL V – Transportado en una silla de ruedas manual

DIFERENCIAS ENTRE NIVELES

Diferencias entre el Nivel I y el II

- En el nivel II los niños y los adolescentes tienen limitaciones para andar distancias largas y mantener el equilibrio
- Pueden necesitar un dispositivo de apoyo manual a la movilidad cuando están aprendiendo a andar
- Pueden precisar dispositivos de ruedas para desplazarse largas distancias
- Requieren un pasamano para subir y bajar escaleras
- No son capaces de correr y saltar

Diferencias entre el Nivel II y el III

- Los niños de nivel II son capaces de andar sin un dispositivo de apoyo manual a partir de los 4 años (aunque puedan querer usarlo a veces)
- Los niños del nivel III necesitan un dispositivo de apoyo manual para andar en interiores y usan un dispositivo de ruedas para desplazarse en exteriores y en la comunidad.

Diferencias entre el Nivel III y el IV

- Los niños y adolescentes del nivel III se sientan de forma autónoma o precisan en todo caso un apoyo limitado para mantenerse sentados, son más independientes en las transferencias en bipedestación y andan con un dispositivo de apoyo manual.
- Los niños y adolescentes del nivel IV también pueden hacer cosas mientras están sentados (habitualmente con apoyo) pero su capacidad de autodesplazamiento está muy limitada. Hay que transportarlos en una silla manual o usar una silla autopropulsada

Diferencias entre el Nivel III y el IV

- Los niños del nivel V están limitados en sus posibilidades de mantener la cabeza, el tronco y las extremidades contra la gravedad. Requieren tecnología de apoyo para mejorar la alineación de la cabeza, la sedestación, la bipedestación y la movilidad, pero las limitaciones son de un grado que no es posible una compensación plena con equipamiento. La autonomía en la movilidad solo se obtiene si pueden aprender a operar una silla autopropulsada

6-12 años

Nivel I

- Anda por casa, el colegio, y por la comunidad.
- Capaz de subir y bajar rampas sin ayuda y escaleras sin utilizar pasamano.
- Corre o salta pero la velocidad, el equilibrio y la coordinación están limitadas.
- Puede participar en deportes y actividades físicas en función de sus opciones personales y de los factores ambientales.

Nivel II

- Andan de forma autónoma en la mayoría de los contextos.
- Tienen dificultades en superficies irregulares o inclinadas, distancias largas, lugares llenos de gente o con pocos espacios, o si tienen que transportar objetos.
- Sube y baja escaleras sujetándose al pasamano o con ayuda de otra persona si no lo hay.
- En el exterior, en la comunidad, pueden andar con ayuda de otra persona, un dispositivo de apoyo manual o con una silla cuando tienen que desplazarse distancias largas.
- Si existe, la capacidad para correr o saltar es mínima.
- Sus limitaciones de movilidad pueden requerir adaptaciones para poder participar en actividades físicas y deportivas.

Nivel III

- Andan utilizando un dispositivo de apoyo manual en la mayoría de los espacios interiores.
- Cuando están sentados pueden necesitar un cinturón para alinear la pelvis o sujetar el tronco.
- Pasar de sentado a de pie y del suelo a de pie precisan de apoyo de otra persona o una superficie en la que poder sujetarse y apoyarse. Cuando se desplaza distancias largas utilizan alguna tipo de dispositivo de ruedas.
- Puede subir escaleras sujetándose al pasamano con supervisión o apoyo de otra persona.
- Las limitaciones para andar pueden necesitar adaptaciones para permitir su participación en actividades físicas o deportivas, incluyendo una silla de propulsión manual o autopropulsada.

Nivel IV

- Utilizan métodos de movilidad que requieren apoyo de otra persona o autopropulsión en la mayoría de los entornos.
- Precisan asientos adaptados para control del tronco y la pelvis y apoyo personal para la mayoría de las transferencias.
- En casa los niños utilizan formas de movilidad a nivel del suelo (arrastrarse, gatear, rodar,...) andan distancias cortas con asistencia personal o usan autopropulsión.
- Cuando se les coloca pueden utilizar algún tipo de soporte en casa o el colegio.
- En el colegio, en exteriores y en la comunidad se les transporta en sillas manuales o utilizan sillas autopropulsadas.
- Las limitaciones en la movilidad requieren adaptaciones que les permitan participar en las actividades físicas o deportivas, incluyendo la ayuda personal y/o dispositivos autopropulsados

Nivel V

- Se les transporta en una silla manual en todos los entornos.
- Están limitados en sus posibilidades de mantener la cabeza, el tronco y las extremidades contra la gravedad. Requieren tecnología de apoyo para mejorar la alineación de la cabeza, la sedestación, la bipedestación y la movilidad, pero las limitaciones son de un grado que no es posible una compensación plena con equipamiento.
- Las transferencias exigen una asistencia personal completa.
- En casa pueden moverse cortas distancias por el suelo o ser transportados por un adulto.
- Pueden desplazarse con autonomía usando autopropulsión complementada con abundantes adaptaciones para estar sentados y el acceso a los dispositivos de control.
- Las limitaciones en la movilidad exigen adaptaciones para poder participar en actividades físicas o deportivas, incluyendo asistencia personal y dispositivos autopropulsados

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



Manual Ability Classification System Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual para niños con Parálisis Cerebral

4-18 años

MACS clasifica como niños con parálisis cerebral usan sus manos para manipular objetos en las actividades diarias.

- MACS se describe cómo los niños suelen usar sus manos para manipular objetos en el hogar, la escuela y la comunidad (lo que hacen), en lugar de lo que se sabe que es su mejor capacidad.
- Con el fin de obtener conocimiento acerca de cómo un niño maneja diversos objetos de uso cotidiano, es necesario preguntar a alguien que conoce bien al niño, no a través de una prueba específica.
- Los objetos que el niño maneja debe ser considerada desde una perspectiva relacionada con la edad.
- MACS clasificar la capacidad general del niño para manipular objetos, no cada parte por separado.

2005, updated 2010

Información para los usuarios

El Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual (MACS) describe cómo los niños con parálisis cerebral (PC) usan sus manos para manipular objetos en las actividades diarias. MACS describe cinco niveles. Los niveles se basan en la capacidad del niño para auto-iniciar la habilidad para manipular objetos y su necesidad de asistencia o de adaptación para realizar actividades manuales en la vida cotidiana. El folleto MACS también describe las diferencias entre los niveles adyacentes para que sea más fácil determinar qué nivel se corresponde mejor con la capacidad del niño para manipular objetos. Los objetos a que se refiere son aquellos que son relevantes y apropiados a la edad de los niños, los que se usan cuando se realizan tareas tales como comer, vestirse, jugar, dibujar o escribir. Se trata de objetos que están dentro del espacio personal de los niños, que se oponen a los que se refieren a los objetos que están fuera de su alcance. No están incluidos en estas consideraciones, los objetos utilizados en las actividades avanzadas que requieren habilidades especiales como, por ejemplo, tocar un instrumento.

Al establecer el nivel MACS de un niño, es elegir el nivel que mejor describe el funcionamiento habitual del niño en general, en el hogar, escuela o comunidad. La motivación del niño y la capacidad cognitiva también afectan la capacidad de manipular objetos y, por tanto, influir en el nivel del MACS. Con el fin de obtener conocimiento acerca de cómo un niño maneja diversos objetos de uso cotidiano, es necesario preguntar a alguien que conozca bien al niño. MACS está diseñado para clasificar lo que los niños realizan normalmente, no su mejor rendimiento posible realizado en una situación de evaluación específica.

MACS es una descripción funcional que se puede utilizar de una forma que complementa el diagnóstico de parálisis cerebral y sus subtipos. MACS evalúa la habilidad de los niños en general para manejar objetos de uso cotidiano, no la función de cada parte por separado o la calidad de cosas como el tipo de agarre del niño. MACS no tiene en cuenta las diferencias en la función entre las dos manos, sino que trata de ver cómo los niños manipulan objetos apropiados para su edad. MACS no tiene la intención de explicar las razones subyacentes de las habilidades manuales afectadas. MACS se puede usar para niños de 4-18 años, pero algunos conceptos deben ser aplicados en relación con la edad del niño. Naturalmente hay una diferencia en como un niño de 4 años debería ser capaz de manipular y manejar, en comparación con un adolescente. Lo mismo se aplica a la independencia, un niño pequeño necesita más ayuda y supervisión que un niño mayor.

MACS se extiende a todo el espectro de las limitaciones funcionales que se encuentran entre los niños con parálisis cerebral y cubre todos los sub-diagnósticos. Algunos sub-diagnósticos se pueden encontrar en todos los niveles del MACS, como la PC bilateral, mientras que otros se encuentran a niveles inferiores, como es la PC unilateral. El nivel I incluye a los niños con limitaciones leves, mientras que los niños con graves limitaciones funcionales se encuentran normalmente en los niveles IV y V. Sin embargo, si los niños normalmente desarrollados fueran clasificados de acuerdo al MACS, sería necesario un nivel "0".

Además, cada nivel incluye a los niños con la función relativamente variada. Es poco probable que MACS sea sensible a cambios después de una intervención, con toda probabilidad, los niveles de MACS son estables en el tiempo. Los cinco niveles en la forma del MACS es una escala ordinal, lo que significa que los niveles son "ordenados", pero las diferencias entre los niveles no son necesariamente iguales, ni los niños con parálisis cerebral son distribuidos de forma igual en los cinco niveles.

Translation: Fabiola Barron, MD, updated by Lourdes Macias

Eliasson AC, Krumlínde Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Arner M, Öhrvall AM, Rosenbaum P. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability *Developmental Medicine and Child Neurology* 2008 48:549-554

E-mail: ann-christin.eliasson@ki.se www.macs.nu



Que necesita saber para usar MACS?

La habilidad del niño para manipular objetos en actividades diarias importantes, por ejemplo durante el juego y tiempo libre, comer y vestir.

En que situación es independiente el niño y que cantidad de soporte y adaptación necesita?

- I. **Manipula objetos fácil y exitosamente.** En su mayoría, 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.
- II. **Manipula la mayoría de los objetos pero con un poco de reducción en la calidad y/o velocidad del logro.** 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 los 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.

Distinciones entre Niveles I y II

Los niños en Nivel I tienen limitaciones en la manipulación de objetos muy pequeños, pesados o frágiles que demandan un control motor fino minucioso, o excelente coordinación en manos. Las limitaciones pueden también involucrar la ejecución en situaciones nuevas y desconocidas. Los niños en el nivel II ejecutan casi las mismas actividades que los del Nivel I, pero la calidad de la ejecución es menor o la ejecución es mas lenta. Las diferencias funcionales entre las manos pueden limitar la efectividad de la ejecución. Los niños en el nivel II comúnmente tratan de simplificar la manipulación de los objetos, por ejemplo usando una superficie para soporte, en vez de manipular los objetos con ambas manos.

Distinciones entre Niveles II y III

Los niños en el nivel II manipulan la mayoría de los objetos, sin embargo la calidad de la ejecución es lenta o reducida. Los niños en el Nivel III comúnmente necesitan ayuda para preparar la actividad y/ requieren ajustes en su ambiente debido a que su habilidad para alcanzar y manipular objetos está limitada. Ellos no pueden ejecutar ciertas habilidades y su grado de independencia está relacionado al soporte en el ambiente

Distinciones entre Niveles III y IV

Los niños en el nivel III pueden ejecutar actividades seleccionadas si la situación es preparada de antemano y si tienen supervisión y tiempo suficiente. Los niños en el Nivel IV necesitan ayuda continua durante las actividades y participar en el mejor de los casos solo en partes de una actividad.

Distinciones entre Niveles IV y V

Los niños en el Nivel IV ejecutan parte de una actividad, sin embargo necesitan ayuda continuamente. Los niños en el nivel V podría en el mejor de participar con un simple movimiento en situaciones especiales, por ejemplo, pulsando un botón o, en ocasiones sostener objetos poco exigente.

Anexo VI

PEDIATRIC MOTOR ACTIVITY LOG (PMAL) – 2-8 AÑOS

HOJA DE RESULTADOS

Nombre del paciente: _____ Fecha (pre-tratamiento): _____

Nombre del/de los padre/s: _____ Fecha (post-tratamiento): _____

Examinador: _____

	HO (frecuencia)		HW (calidad)		
	Inicial	Final	Inicial	Final	
1. Comer comida con los dedos (galletas, sandwich...)	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
2. Coger un objeto pequeño (bolitas, dadas, pasas, goma de borrar...)	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
3. Comer solo usando tenedor/cuchara	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
4. Lavarse los dientes	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
5. Gestos (saluda, manda un beso...)	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
6. Meter el brazo a través de la manga de la ropa	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
7. Pasar una página en un libro	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
8. Señalar a un cuadro/pintura	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					

9. Coger un objeto por encima de la cabeza	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
10. Pulsar un botón o llave (juguete, timbre, tedado...)	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
11. Mantenerse estable	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
12. Abrir una puerta (empujar o tirar)	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
13. Girar un nudo	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
14. Usar el brazo para moverse sobre el suelo (gatear, arastrarse...)	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
15. Quitarse los zapatos	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
16. Quitarse los calcetines	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
17. Empujar objetos grandes por el suelo (caja, silla, tabureta...)	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
18. Sujetar una pelota pequeña	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
19. Lanzar una pelota u otro objeto	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					

20. Usar un objeto cilíndrico (papel, subrayador...)	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
21. Sujetar un asa mientras monta, empuja o tira de un juguete (bicicleta, carrito de bebés, carro de la compra...)	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					
22. Colocar un objeto (pieza de puzzle, construcción...)	___	___	___	___	Si la respuesta es NO, ¿cuál crees que es la razón? (usa código)
Comentarios:					

ESCALA "CON QUÉ FRECUENCIA" - (HO)

0 – No usado. Tu hijo no usa el brazo afecto para la actividad

1 – Muy raramente. 5%-10% del tiempo. Tu hijo ocasionalmente usa el brazo afecto para la actividad, pero muy raramente

2 – Raramente. Sobre el 25% del tiempo. Tu hijo usa el brazo afecto a veces, pero realiza la actividad con el brazo dominante la mayoría de las veces.

3 – A veces. Sobre el 50% del tiempo. El brazo afecto es usado para hacer la actividad, pero solamente la mitad de las veces que el brazo dominante.

4 – Frecuentemente. Sobre el 75% del tiempo. El brazo débil es usado para realizar la actividad regularmente, aunque solamente tres cuartos de las veces respecto al brazo dominante.

5 - Normal. Sobre el 90%-100% del tiempo. El brazo débil es usado tan frecuentemente como el brazo dominante para realizar la actividad.

ESCALA "CÓMO DE BIEN" – (HW)

0 – No usado. Tu hijo no usa nada el brazo afecto para hacer la actividad.

1 – Muy pobre. Tu hijo tiene muy poco uso funcional del brazo afecto para la actividad. El brazo puede ser movido durante la actividad pero no aporta una ayuda funcional real.

2 – Pobre. Tu hijo tiene un uso funcional mínimo del brazo afecto para la actividad. El brazo participa activamente en la actividad, pero el brazo fuerte o el cuidador hace la mayoría del trabajo.

3 – Justo o moderado. El brazo afecto es usado para completar la actividad, pero la actuación es muy lenta o supone una gran dificultad.

4 – Casi normal. El brazo afecto es capaz de completar la actividad independientemente, pero lo hace con alguna dificultad o inexactitud.

5 – Normal. El brazo afecto realiza la actividad de manera normal.

PMAL códigos para las respuestas "NO":

1. El niño usa el brazo fuerte enteramente (asigna "0")
2. Alguien lo hace por el niño (asigna "0")
3. El niño nunca tiene la oportunidad de hacer esa actividad (asigna "0" y ruega al cuidador de darle una oportunidad).
4. El niño a veces hace la actividad, pero no le he visto hacerla desde la última vez que respondí estas cuestiones (completa el resultado con la puntuación asignada la última vez)
5. El niño solo hace la actividad durante la terapia (completa el resultado con la puntuación asignada la última vez)
6. Es imposible hacerlo para el niño / inapropiado para el desarrollo (quita el ítem de las puntuaciones. Para conseguir la media de resultados para el test, quita este ítem del número total de respuestas en el denominador)