



Universidad
Zaragoza



Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Curso Académico 2016 / 2017

TRABAJO FIN DE GRADO

"Terapia inducida por restricción en parálisis cerebral infantil. A propósito de un caso."

Autor/a: Leticia Izquierdo Valiente

RESUMEN

Introducción: la Parálisis Cerebral infantil (PCI) es un conjunto de desórdenes motores y posturales persistentes que originan una limitación de la actividad. Son lesiones no progresivas que con frecuencia se acompañan de trastornos sensoriales, de la comunicación, perceptivos, de la conducta y/o cognitivos.

La terapia de movimiento inducida por restricción (TR) consiste en limitar el movimiento de la extremidad superior no afectada y realizar un entrenamiento intensivo con la extremidad superior afectada.

Objetivo: evaluar la eficacia de un plan de intervención de fisioterapia en un paciente con PCI en el que se aplicó la TR para generar un aprendizaje motor y una reorganización de la representación del movimiento y con ello mejorar la función manual.

Metodología: niño con parálisis cerebral hemiparésica espástica leve que impide el correcto funcionamiento del miembro superior izquierdo. Para la valoración del rango del movimiento se usó un goniómetro universal y para la espasticidad la escala de Ashworth. Se valoró la función motora gruesa mediante el Gross Motor Function Classification System (GMFCS) y la función motora de miembro superior con el Manual Ability Classification System (MACS) y el Quality Of Upper Extremity Skills Test (QUEST). La intervención se realizó durante 5 semanas mediante juegos, con la restricción de la mano derecha lo que requería la movilización intensiva de la mano izquierda.

Resultados: con el tratamiento aplicado, se observaron mejoras en la función motora y en la manipulación del miembro superior izquierdo.

Conclusiones: la aplicación de esta terapia ha mejorado el desarrollo de la función de la mano izquierda en los diferentes niveles valorados, sin existir una mejoría en la amplitud de los movimientos globales del hombro.

Palabras clave: fisioterapia, parálisis cerebral, terapia restrictiva, terapia inducida por restricción, manipulación, motricidad gruesa.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVOS	9
3. METODOLOGÍA.....	9
Diseño del estudio.....	9
Material	10
Valoración	13
Intervención	17
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
6. CONCLUSIÓN	26
7. BIBLIOGRAFÍA.....	27
Anexo I	31
Anexo II	32
Anexo III	34
Anexo III	34
Anexo IV.....	39
Anexo V.....	42
Anexo VI.....	50

1. INTRODUCCIÓN

DEFINICIÓN

La Parálisis Cerebral infantil (PCI) es un conjunto de desórdenes motores y posturales persistentes que originan una limitación de la actividad. Son trastornos no progresivos causados en un cerebro inmaduro durante la etapa fetal o infantil temprana. Debido al fenómeno de la plasticidad del sistema nervioso en las primeras etapas, habrá lesiones prácticamente imperceptibles, sobre todo en aquellos casos en los que la afectación sea muy focal o cuando se produzca en el primer trimestre del embarazo. La afectación motora de la PCI, con frecuencia, se acompaña de trastornos sensoriales, de la comunicación, perceptivos, de la conducta y/o cognitivos (un 30% tienen retraso mental), y pueden presentarse junto a epilepsia y otros problemas de: alimentación, salivación, gastrointestinales y musculoesqueléticos. (1)(2)

La incidencia mundial de PC se estima de 2 a 2.5 por 1000 nacidos vivos, siendo la causa principal el bajo peso al nacer, inferior a 1500 g, y la asfixia perinatal asociada a otros trastornos congénitos. La incidencia de PCI, en los niños de peso inferior a 1.500 g, es 70 veces superior a la de los niños de peso superior a 2.500, según registros europeos. (2)(3)

Dentro de las distintas formas de clasificación de la PCI, es interesante destacar aquella que diferencia no solo la forma de presentación de la parálisis sino la extensión de la misma, ya que permite una mejor adaptación del tratamiento y ayuda a plantear los objetivos que se van a seguir, muy relacionados con el pronóstico evolutivo (Tabla I). (4)(5)

Tabla I. Clasificación parálisis cerebral

Formas clínicas de parálisis cerebral		
ESPÁSTICA	Tetraplejía (tetraparesia)	La más grave. Afectación de las cuatro extremidades
	Diplejía (diparesia)	La más frecuente. Afectación de predominio de EEII
	Hemiplejía (hemiparesia)	Paresia de un hemicuerpo con mayor afectación de la EESS
	Triplejía (triparesia)	Afecta a tres de las cuatro extremidades
	Monoparesia	Paresia de un miembro o parte de él
DISCINÉTICA	Coreoatetósica (temblor)	Fluctuación y cambio brusco del tono muscular, presencia de movimientos involuntarios y de reflejos arcaicos. Según sintomatología predominante, se diferencian distintas formas clínicas
	Distónica (cambio tono)	
	Mixta (espasticidad)	
ATÁXICA	Diplejía atáxica	Sentido defectuoso de la marcha y descoordinación motora tanto fina como gruesa. Predominancia hipotónica
	Ataxia simple	
	Síndrome de desequilibrio	
HIPOTÓNICA		Poco frecuente. Hipotonía muscular con hiperreflexia osteotendinosa que persiste más allá de los 2-3 años
MIXTA		Muy frecuente, con trastorno motor no puro asociado más comúnmente a ataxia y distonía o distonía con espasticidad

Dentro del ámbito internacional está muy extendido el uso del sistema de clasificación GMFCS (Gross Motor Function Classification System). Se trata de una escala observacional estandarizada y validada para la población con parálisis cerebral de 0-12 años. Esta escala permite clasificar al paciente en función de la capacidad de movimiento, de las limitaciones funcionales y de la necesidad del uso de dispositivos de apoyo para la marcha, estableciendo un nivel I para aquellos de menor gravedad y un nivel V para los de mayor gravedad (Tabla II). (2)(6)

Tabla II. Sistema de clasificación de la Función Motora Gruesa

Nivel	Función motora
I	Camina sin restricciones; tiene limitaciones en habilidades motrices más complejas
II	Camina sin dispositivos de ayuda; con limitaciones para andar en exteriores y en la comunidad
III	Camina con dispositivos de ayuda; con limitaciones para andar en exteriores y en la comunidad
IV	Desplazamiento autónomo con limitaciones; se le transporta o usa silla de ruedas autopropulsadas en exteriores
V	Autodesplazamiento muy limitado incluso utilizando tecnología autopropulsada

Una vez que el paciente es diagnosticado y clasificado según su gravedad y su afectación, comienza un proceso continuo de adaptación al entorno según las necesidades que vayan surgiendo. Muchos de estos niños necesitan una persona a su lado que les preste ayuda constante y que se denomina cuidador infantil (CI). Este cuidador que puede ser familia o no, asume la responsabilidad absoluta del enfermo en todo lo que respecta a su atención básica. Esta situación puede llevar al CI, a la larga, a una sobrecarga de rol, viéndose afectado a nivel físico (por el cambio continuo de posiciones, movilizaciones, ayuda para la higiene personal, etc., que necesitan los pacientes); a nivel emocional (a veces estos niños no expresan emociones o tienen cambios bruscos del estado anímico), y social (por el aislamiento que supone la dedicación completa a otra persona que requiere supervisión constante). El papel del CI es menos importante a medida que el niño logra más independencia en las actividades de la vida diaria (AVD), tarea que se persigue con distintos entrenamientos y tratamientos. (7)

Como ya se ha comentado, además de los desórdenes motores, estos niños pueden presentar también alteraciones sensoriales: aproximadamente el 50% de los parálíticos cerebrales tiene problemas visuales y un 20% déficit

auditivo. Las alteraciones visuoespaciales son frecuentes en niños con diplejía espástica y, dentro de estas, pueden presentarse negligencias. (4)

La heminegligencia consiste en la dificultad para orientarse, actuar o responder a estímulos o acciones que ocurren en el lado contralateral a una lesión hemisférica, que no es debida a trastornos elementales sensoriales o motores. Generalmente se asocia a lesiones localizadas en el lóbulo parietal derecho, en el territorio de la arteria cerebral media o ganglios basales. Existe una pérdida de la configuración de la entrada sensorial al cerebro y, debido a que el esquema corporal y la mediación de la percepción espacial se encuentran en los lóbulos parietales, su afectación supondrá la incapacidad del paciente para reconocer la mitad de su cuerpo y la mitad del espacio. (8)

Esta negligencia puede ser:

- ✓ Atencional o sensorial. Déficit en la consciencia a estímulos contralaterales. Puede ser una heminegligencia a estímulos en el espacio o en el cuerpo. Por ejemplo, sólo se come medio plato o sólo escribe en la mitad de la hoja.
- ✓ Intencional o motora. Son conscientes del estímulo pero no responden a él, sin que exista una paresia que lo justifique. La akinesia es un fallo en el comienzo del movimiento que no puede atribuirse a una disfunción motora, sino más bien a una alteración en los sistemas necesarios para activar las motoneuronas. Esta akinesia puede ser ante un estímulo exterior, o endógena (tendencia a no mover espontáneamente un miembro).
- ✓ Afectiva y representacional. La negligencia afectiva puede ir acompañada de una anosognosia (inconsciencia o incluso negación de la hemiparesia contralesional), o bien son conscientes del déficit aunque parece no importarles. La representacional es cuando por ejemplo, no son capaces de recordar lo que hay en una habitación que conocen. (9)

Una de las manifestaciones de la heminegligencia es el "no uso" de la mano afecta, aunque no exista déficit motor o sensitivo manifiesto. Este hecho en

niños con PCI dificulta las AVD, el desarrollo en la escuela y la participación en actividades de juego y ocio. (10)

Desde el punto de vista terapéutico existen diferentes maneras de abordar la PCI, ya sea mediante técnicas concretas o usando métodos más generales. Entre estos últimos destacan los de facilitación neuromuscular propioceptiva (Kabat), patrones de movimientos sinérgicos (Brunnstrom), tratamiento del desarrollo neurológico (Bobath), estimulación sensitiva para la activación y la inhibición (Rood), reptación refleja y otras reacciones reflejas (Vojta), educación conductiva (Petö) y la integración sensitiva (Ayres). (11)

Todos estos tratamientos se centran en terapias generales dirigidas a lograr un aumento del movimiento global de la extremidad afecta sin actuar específicamente sobre la funcionalidad manual. Para aumentar la capacidad manipulativa destaca la terapia restrictiva (TR) que supone un tipo de abordaje más específico en la mejoría de esta función.

La TR o terapia de movimiento inducida por restricción consiste en limitar el movimiento de la extremidad superior no afectada y realizar un entrenamiento intensivo con la extremidad superior afectada. El objetivo es generar un aprendizaje motor que induce la reorganización de la representación del movimiento y es capaz de lograr una sinaptogénesis en la corteza motora (creación de nuevas conexiones). (11)

La TR es una técnica de rehabilitación desarrollada por Taub (12), en el año 1977, mediante estudios experimentales en primates, a los cuales se les producía una desaferentación quirúrgica (rizotomía dorsal) provocando de esta manera, un daño neurológico que daba como secuela una hemiparesia. Los primates dejaban de usar la extremidad afectada y no generaban ningún tipo de actividad espontánea con ella. Sin embargo, el uso de la extremidad desaferentada podía ser inducido mediante la inmovilización del brazo sano y el entrenamiento de la extremidad afectada. De esta forma, se lograba reutilizar el brazo afecto. Estas evidencias experimentales indican que la pérdida de la función motora por desaferentación fue el resultado del aprendizaje de un comportamiento limitado denominado "aprendizaje del no uso". (13)

Posteriores estudios realizados por Micket et al. (13) y Van Deer Lee et al. (14) en personas con accidentes cerebrovasculares (ACV) demostraron que los fracasos repetidos en la manipulación llevan, por refuerzo negativo, a una pérdida de la función de esa mano. Esta pérdida de función parece el resultado de una conducta aprendida de supresión que, como ya se ha citado, se ha llamado "no uso aprendido".

La aplicación de TR en estos pacientes tiene efectos muy notables en comparación con otras terapias bimanuales, además las destrezas logradas se mantienen en el tiempo sobre todo, en aquellos pacientes que presentan alteraciones sensitivas. La duración de los logros evidencia la capacidad de la terapia para llevar a cabo una reorganización cortical mediante los ejercicios de destreza manual, llegando a causar cambios plásticos a nivel central. (11)(12)

Todas estas evidencias crean una puerta a posibles usos de esta terapia que también se ha mostrado eficaz en el tratamiento de niños con hemiplejía. (15)(16)

La aplicación de la terapia restrictiva original consta de la utilización de la mano afecta mediante ejercicios, y la inmovilización de la mano sana, 6h al día durante dos semanas (10 días), con un total de 60-72h de trabajo. Existen otras alternativas de aplicación, como la realización de la terapia 2h al día a lo largo de 2 meses, o aplicar el tratamiento durante 5 semanas 2h al día. (17)(18)

JUSTIFICACIÓN

La PCI es un problema sanitario importante siendo la primera causa de discapacidad infantil. Supone un alto coste sociosanitario y económico por su propia patología, y las que conlleva asociadas. (19). Son niños que requieren de atención continuada por parte de especialistas (neurólogos, pediatras, traumatólogos, rehabilitadores, terapeutas, logopedas...). Dentro de este equipo multidisciplinar es importante el papel del fisioterapeuta, profesional que intentará desarrollar al máximo las capacidades del niño y que trabajará por mantenerlas evitando el deterioro del paciente. Todo ello justifica el presente estudio.

2. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de este estudio fue evaluar el resultado de la aplicación de la terapia restrictiva en un niño con PCI, a través de actividades, siguiendo esquemas planteados en otras intervenciones similares y adaptándose a las exigencias motivacionales del sujeto.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mejora de la funcionalidad global del miembro afecto
- Mejora de los apoyos en sedestación durante la manipulación
- Realización de movimientos manuales disociados
- Mejora de las presas
- Inclusión de la mano afectada en el juego y en actividades en el aula
- Aumento de la intencionalidad de uso de la mano agnósica

3. METODOLOGÍA

DISEÑO DEL ESTUDIO

Para alcanzar los objetivos planteados se llevó a cabo un estudio intrasujeto en el que se analizó una serie de variables dependientes (Tabla III), frente a una variable independiente (tratamiento de fisioterapia mediante TR), para reevaluar finalmente si las variables dependientes se modificaron con esta terapia.

Tabla III. Variables dependientes

VARIABLE DEPENDIENTE	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
POSTURA	INSPECCIÓN VISUAL
RANGO ARTICULAR	GONIOMETRÍA
MANIPULACIÓN DE OBJETOS	MANUAL ABILITY CLASSIFICATION SYSTEM (MACS)
MOTRICIDAD GRUESA	GROSS MOTOR FUNTION CLASSIFICATION SYSTEM (GMFCS)
FUNCIONALIDAD DE LOS MIEMBROS SUPERIORES (MMSS)	QUALITY OF UPPER EXTREMITY SKILLS TEST (QUEST)
ESPASTICIDAD	ASHWORTH MODIFICADA

El paciente del presente estudio es un niño menor de edad, por lo tanto es el tutor legal, en este caso la madre, la que aprobó la realización de este tratamiento y su posterior publicación por motivos académicos a través del consentimiento informado (Anexo I).

La intervención fisioterápica se aplicó a lo largo de 5 semanas con 5 sesiones por semana durante dos horas (25 sesiones). La primera valoración del paciente se realizó el día 28 de febrero y la valoración final el 6 de abril.

MATERIAL

- Materiales de medida: goniómetro, escala de GMFCS, QUEST, MACS y Ashworth modificada.
- Material para el tratamiento:
 - Valoración: asiento escolar, colchoneta, canica, cubos, lapicero, rotulador.
 - Restricción: venda de crepé, corcho blanco, botones, cinta elástica, guante, manopla y botón.

Fueron varios los intentos de restricción, siendo la idea inicial la que se muestra en las figuras 1 y 2, pero dado que el paciente conseguía liberarse de ella, finalmente se realizó como se ve en la figura 3, vendando la mano con crepé y después introduciéndola en una manopla sujeta con un botón a nivel de la muñeca para evitar que se la quitara.



Figuras 1- 2. Guante de restricción idea inicial



Figura 3. Guante de restricción final

- Tratamiento: cubos, tapes de bricks de leche, juego de pichos, anillas, juegos de encajar piezas, pelotas de diferentes tamaños, piezas adhesivas, rulo y colchoneta.

HISTORIA CLÍNICA

- Nombre: M.M.B.
- Fecha de nacimiento: 20 de diciembre de 2010 (6 años).
- Embarazo, parto y nacimiento: embarazo de trillizos. Uno muere a los 4 meses de gestación y al mes siguiente se rompe la bolsa de éste, lo que obliga al ingreso de la madre, permaneciendo 4 semanas en el hospital hasta el parto por cesárea. Peso: 820gr, 34,5cm. Apgar 5/8. Prematuro de 27 semanas, ingresado durante 3 meses en neonatos. Necesitó intubación endotraqueal al nacer para recuperación respiratoria y cardíaca. A los cuatro días presentó convulsiones controladas con medicación sin episodios posteriores.
- Diagnóstico médico: porencefalia fronto-parietal derecha. Megacisterna magna en comunicación con cuarto ventrículo y atrofia cerebelosa. Atrofia del cuerpo calloso. Características clínicas de una PCI espástica hemipléjica.
- Evolución: sostén cefálico a los 7 meses, gateo a los 27 meses. Actualmente se mantiene sentado, pasa de sentado a de pie sin

tumbarse, aunque necesita sujeción. Realiza deambulación lateral con apoyo, y camina cogido de una mano. Sube escaleras con ayuda. A nivel manipulativo es capaz de coger objetos con ambas manos pero es muy poco el tiempo que lo sujeta en la mano izquierda, y enseguida lo cambia a la derecha. Comprende órdenes sencillas y expresa sus emociones. Solo realiza vocalizaciones y gorjeos cuando algo le llama la atención o le estimula sin llegar a pronunciar, solo dice las palabras "no" y "mama".

Reproduce acciones por imitación y por orden.

- Otras afectaciones: grado de discapacidad 47%. Retinopatía del prematuro regresada en ojo derecho y retinopatía del prematuro con secuelas en el ojo izquierdo.
- Tratamiento actual: se le aplica toxina botulínica en gemelo y en sóleo de la pierna izquierda. Está incluido también en un programa de bipedestación que se realiza en el centro donde está escolarizado y recibe tratamiento de logopedia en el mismo centro y, de forma externa, realiza natación.
- Ayudas técnicas: férulas DAFO 3. En el aula usa una silla con taco abductor para mejorar la ergonomía general.
- Problemas que identifican los padres: a nivel manipulativo no hace uso de la mano izquierda salvo en actividades que requieran acciones bimanuales. Necesita ayuda para una marcha autónoma.

VALORACIÓN

INSPECCIÓN VISUAL



Figuras 4-7. Paciente en bipedestación en vistas: anterior, lateral izquierda y derecha y posterior, con férulas DAFO 3



Figura 8. Paciente en bipedestación sin férulas

El paciente para mantener la bipedestación necesita de un apoyo. Se observa un ligero adelantamiento de la cabeza. A nivel de tronco presenta leve actitud escoliótica con curva lumbar derecha y dorsal izquierda.

En miembro superior: los hombros se encuentran adelantados y en rotación interna, la escápula derecha está ligeramente ascendida y un poco alada.

En miembros inferiores se observa: en el izquierdo, una tendencia a la flexión de la rodilla (figs. 4-8), con pie equino de 30° de flexión plantar provocado por la espasticidad flexora de gemelos y sóleo (fig. 8).

GONIOMETRÍA

Se realizó una valoración del rango articular del hombro y codo con un goniómetro de dos ramas (Anexo II).

Tabla IV. Valoración del rango de movimiento mediante goniometría

MOVIMIENTOS	RANGO ARTICULAR			
	DERECHO		IZQUIERDO	
	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo
Flexión hombro	180°	180°	140°	180°
Extensión hombro	50°	50°	30°	50°
Abducción hombro	180°	180°	100°	180°
Aducción hombro	30°	30°	25°	30°
Rotación interna hombro	30°	30°	30°	30°
Rotación externa hombro	80°	80°	60°	80°
MOVIMIENTOS DEL CODO				
Flexión de codo	120°	140°	120°	140°
Extensión de codo	0°	0°	0°	0°
Pronación de codo	70°	75°	45°	75°
Supinación codo	85°	90°	30°	85°

Las mediciones se llevaron a cabo con la mayor precisión posible teniendo en cuenta la escasa colaboración del paciente dado la edad y la patología. Realizaba alguna compensación con el tronco en los movimientos de flexión y abducción del hombro izquierdo, así como en los movimientos de pronosupinación del codo del mismo lado. Las limitaciones más importantes están en la prono-supinación y abducción activa del miembro izquierdo.

VALORACIÓN DINÁMICA

- Marcha: no presentaba marcha autónoma sin dispositivos de ayuda, y siempre llevaba las férulas. Era capaz de desplazarse con un andador posterior infantil sin supervisión (fig.9) y realizaba una marcha con una ayuda mínima llegando a dar pequeños pasos de manera independiente.



Figura 9. Marcha con andador

- Motricidad gruesa: GMFCS (Anexo III)

Es una escala ordinal que permite una clasificación en cinco niveles según la función motora gruesa y que mide la movilidad del sujeto adaptándose a cada grupo de edad. (20)

El paciente, dentro del rango de edad entre 4-6 años, se encontraba en un nivel II, es decir, era capaz de mantenerse sentado en una silla pero con soporte pélvico, lo que mejoraba su capacidad manual. Podía sentarse y levantarse de una silla usando una superficie estable como apoyo. Caminaba con un dispositivo para la marcha (en su caso andador posterior infantil). Subía escaleras con ayuda de un adulto, y en terrenos irregulares o largas distancias tenía que ser transportado.

- Manipulación de objetos: MACS (Anexo IV)

Describe la forma de manipular objetos, en las AVD, en los niños con PCI. Se puede aplicar en edades desde 4 a 18 años y se distinguen hasta 5 niveles, siendo el nivel I mejor manipulación y el V peor manipulación. (20)

El paciente presentaba un nivel II para la mano derecha, manipulando la mayoría de los objetos aunque con reducción en la calidad y/o velocidad, y un nivel III para la mano izquierda, manipulando objetos con dificultad, necesitando ayuda para preparar y modificar actividades.

- Funcionalidad de los miembros superiores: QUEST (Anexo V)
El propósito de este test es evaluar la calidad de la función de los miembros superiores en niños con PCI entre 18 meses y 8 años. Se miden siete dimensiones distintas: movimientos disociados, prensión, apoyos, reacciones posturales, nivel de la función manual, nivel de espasticidad y nivel de cooperación. (21)(22)

Tabla V. Puntuaciones en porcentaje en QUEST

DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN
Movimientos disociados	84,36 %
Prensión	33,34 %
Apoyos	56 %
Extensión defensiva	55,56 %
Nivel de la función manual	Mano izquierda:4 Mano derecha: 10 Bimanual:6
Nivel de espasticidad	Mano izquierda: leve Mano derecha: ninguna
Nivel de cooperación	Algo cooperador
Puntuación total	57,31 %

Las puntuaciones obtenidas en cada apartado se muestran en la tabla V.

El test se pasaba con el paciente sentado en su silla del aula que posee un taco aductor y una mesa desmontable (salvo los ejercicios de colchoneta), y siempre con las férulas DAFO 3 puestas.

Una puntuación del 100% supone que es capaz de realizar todos los ítems propuestos sin ninguna dificultad presentando un nivel de funcionalidad manual del miembro superior normal.

- Nivel de espasticidad: Escala de Ashworth modificada (Anexo VI)
Es una escala ordinal de cinco puntos para valorar la espasticidad de un músculo ante un estiramiento pasivo. Se puntúa, 0 si no hay espasticidad y 4 para la máxima. (23)

Los resultados en el brazo derecho fueron normales, y los obtenidos en el brazo izquierdo se muestran en la siguiente tabla.

Tabla VI. Valoración de la espasticidad. Escala de Ashworth modificada

MOVIMIENTO	GRADO
Flexión de codo	1+
Extensión de codo	2
Supinación de codo	2
Flexión de muñeca	1+
Extensión de muñeca	1+

DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO

El niño presentaba una disminución global del movimiento del brazo izquierdo en gran parte debido a heminegligencia ya que el rango de movilidad articular pasivo está mantenido y la pérdida de fuerza es leve. En la mano izquierda se observaba una falta de precisión en la pinza y poca intencionalidad a la hora de hacer uso de ella en las AVD.

INTERVENCIÓN

El tratamiento se ha centrado principalmente en la aplicación de la terapia restrictiva para mejorar la motricidad gruesa y fina de la mano izquierda. Para ello se idearon ejercicios que motivasen al niño, combinando actividades manuales, en sedestación y bipedestación, tanto globales como analíticas dirigidas al aspecto manipulativo.

Como tratamiento se planteó una guía de actividades para realizar a lo largo de la semana durante las 2h que duraba la sesión. El paciente llevó puestas sus férulas (DAFO 3) para proporcionarle una mejor estabilidad.

En cada sesión se realizaron ejercicios de movilidad global y específicos siempre a través de juegos, donde se trabajaba la coordinación oculo-manual.

Los ejercicios considerados de movilidad global, con movimientos combinados de miembro inferior y miembro superior fueron los siguientes:

- **Anillas:** el paciente se encontraba en bipedestación y se le pedía que cogiera la anilla situada a diferentes alturas y posiciones (delante del niño, detrás, en el suelo, encima de la camilla...) para introducirla después en una pica. Con ello realizaba movimientos de flexo-extensión de hombro a la vez que prensión, y también movilizaciones de miembro inferior (figs. 10 y 11).



Figuras 10 y 11. Anillas

- **Rulo - pegar:** el paciente se encontraba sentado sobre un rulo y tenía unas figuras con velcro dentro de una caja en su lado izquierdo. Debía coger una pieza con la mano izquierda, levantarse del rulo y pegarla en el adhesivo para el velcro situado en la pared, a diferentes alturas. Necesitaba de una persona que se colocara detrás de él para ayudarlo en el paso a la bipedestación. Realizaba así movimientos de flexión y extensión de brazo, junto con flexión y extensión de caderas y rodillas (figs. 12 y 13).



Figuras 12 y 13. Rulo - Pegar

Dentro de las actividades que se plantaron como analíticas estaban:

- **Tapes:** partiendo de bipedestación y sujeto con un mini-standing (estructura de yeso que se colocaba en la parte posterior del tobillo para darle estabilidad) (fig. 14), debía desenroscar los tapes, apoyados sobre un soporte azul en forma de puente, indicándole el color que debía retirar. Se intentaba que los movimientos fueran de muñeca (figs.14 y 15).



Figuras 14 y 15. Juego de tapes

- **Pinchos:** juego que consistía en quitar y poner unos conos introduciéndolos en diferentes agujeros. Se le indicaba antes el color que debía manipular. Requería la realización de una pinza muy pequeña y firme (fig.16).



Figura 16. Pinchos

- **Castillos:** debía coger piezas de una bolsa, situada a su izquierda con movimientos combinados de hombro (abducción, extensión y rotación interna). Era capaz de mantenerse sentado pero debido a la espasticidad no podía extender completamente las rodillas y realizaba mejor la actividad con un apoyo posterior. Este juego implicaba un trabajo importante de coordinación oculo-manual y de identificación espacial de los objetos (fig.17).
- **Juego de encaje:** debía realizar una pinza precisa al coger el objeto e identificarlo, y situarlo en el espacio para ponerlo en el lugar adecuado. Se realizó tanto en sedestación como en bipedestación (fig. 18).



Figuras 17 y 18. Castillos y juego de encaje

- **Cubo-pelota:** paciente en sedestación en la colchoneta. Se le pedía que recogiera pelotas situadas a diferentes distancias y con diferentes tamaños y texturas. Posteriormente tenía que meterlas en un cubo soltando la pelota desde arriba. Con ello se trabajaba además de la prensión y la movilidad global, la estabilidad del apoyo en sedestación (fig.19).



Figura 19. Juego cubo-pelo

Estas actividades se unían a las que realiza habitualmente en el aula con los compañeros (figs. 20 y 21).



Figs. 20 y 21. Juego en el aula en bipedestador

El horario previsto de actividades al comienzo del tratamiento fue el siguiente:

Tabla VII. Programación semanal de actividades

Tiempo (min)	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
30	Pinchos	Tapes	Pinchos	Juego de encaje	Tapes
30	Castillos	Juego de encaje	Rulo-pegar	Anillas	Rulo-pegar
30	Anillas	Cubo-pelota	Castillos	Cubo-pelota	Castillos
30	Actividad en el aula				

Todas las actividades planteadas se guiaron según las siguientes directrices:

- Las sesiones comenzaron a la misma hora.
- Siempre se realizaron con restricción de la mano derecha.
- El tiempo de la sesión fue siempre de 2h, y la duración intrasesión de cada actividad dependió de la motivación del paciente pudiendo verse alterado el orden y/o el tiempo de juego.
- Después de cada sesión se dejó tiempo de juego libre (restringiendo la mano derecha).
- Media hora después de la sesión se continuó con la restricción en el aula para integración de los movimientos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS

Tras el tratamiento se revaluó al paciente, sin realizar en esta ocasión la goniometría puesto que el tratamiento iba dirigido a la mejora de la funcionalidad global del miembro superior y de la manipulación, y no específicamente a mejorar el rango de movimiento o la espasticidad. Tampoco se realizó el test de GMFCS porque es un test global de clasificación de la PCI con características en cada nivel muy generales y que requieren de una mejoría importante para pasar de un nivel a otro, circunstancia que no esperábamos se diese en este paciente que sigue estando en un nivel III entre los 4 y los 6 años.

MANUAL ABILITY CLASSIFICATION SYSTEM (MACS)

A nivel de la manipulación de objetos, el brazo derecho sigue estando en un nivel II y el brazo izquierdo pasa de tener un nivel III a un nivel II, lo que implica que es capaz de manipular la mayoría de los objetos con la mano izquierda pero con ligera reducción en la calidad y/o velocidad.

QUALITY OF UPPER EXTREMITY SKILLS TEST (QUEST)

Como se muestra en la tabla VIII, ha habido aumentos en todos los campos, pero destaca la mejora en la prensión siendo un 55,54% mayor que en la valoración inicial. El paciente no era capaz de realizar ni la flexión, ni la extensión con supinación en su rango completo en la muñeca izquierda, ni por imitación ni por repetición de la acción tras realizársela previamente, pero sí en la mitad de su rango. Tampoco era capaz de realizar la acción de golpeteo independiente de los dedos con la mano izquierda (realizando movimientos con varios dedos), pero sí con movimiento independiente del pulgar. A pesar de la mejoría seguía manteniendo una postura atípica en sedestación al realizar presas o ante una tarea difícil, con una tendencia a la flexión del tronco. Seguía presente la dificultad de los apoyos en sedestación en ciertos ítems.

Tabla VIII. Comparación de puntuaciones en QUEST antes y después del tratamiento

DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN INICIAL	PUNTUACIÓN FINAL
Movimientos disociados	84,36 %	95,32%
Prensión	33,34 %	88,88 %
Apoyos	56 %	76 %
Extensión defensiva	55,56 %	75,55%
Nivel de la función manual	Mano izquierda:4 Mano derecha: 10 Bimanual:6	Mano izquierda: 8 Mano derecha: 10 Bimanual:9
Nivel de espasticidad	Mano izquierda: leve Mano derecha: ninguna	Mano izquierda: leve Mano derecha: ninguna
Nivel de cooperación	Algo cooperador	Muy cooperador
Puntuación total	57,31 %	83,93 %

La cooperación del paciente durante la realización del test fue mejor en la reevaluación tras el tratamiento. El nivel de espasticidad no se modificó.

ESCALA DE ASHWORTH MODIFICADA

Tras pasar de nuevo la escala se obtuvieron los mismos resultados respecto a la evaluación inicial (Tabla IV).

DISCUSIÓN

Respecto a la clasificación de la parálisis cerebral, se ha usado el GMFCS porque utiliza la función motora gruesa para definir niveles de funcionalidad globales, tales como: camina con o sin ayudas, lo que permite tener una idea clara de la afección motora del niño y de qué objetivos plantear de cara a una posible intervención fisioterápica, además es la clasificación más usada en la PCI. (2)(10)(22)(24)

Diferentes estudios avalan la validez del MACS, donde encuentran un coeficiente de correlación intraclase (CCI) de 0,97 (buena fiabilidad) cuando es realizado intraevaluador e interevaluador, y un CCI de 0,96 entre los padres y los terapeutas. (25)(26). Por su validez y fiabilidad y por adaptarse a los objetivos planteados por la terapia restrictiva, se optó por este sistema de clasificación de la habilidad manual en niños con PCI, ya que permite evaluar de un modo específico las mejoras a nivel manipulativo y es útil para que otros profesionales sepan qué capacidades a nivel manual tiene el niño de cara a posibles tratamientos posteriores.

El QUEST como test para valorar el miembro superior en PCI fue desarrollado pensando en la disfunción neuromotora con espasticidad en niños entre los 18 meses y los 8 años de edad. (21). Está validado y establecido como fiable en distintas publicaciones que incluyen pruebas de contenido del test, construcción y validez, y presenta buena fiabilidad interevaluador e intraevaluador y buena fiabilidad test-retest. (27)(28)(29)

Para valorar la espasticidad se utilizó la escala de Ashworth modificada por Bohanson y Smith (30), que añade a la clasificación inicial una variable dependiente de la velocidad (1+), y una ligera modificación de los niveles lo

que permite mayor precisión a la hora de establecer el nivel de espasticidad.

Entre los métodos empleados para el tratamiento de la parálisis cerebral infantil destaca el método Bobath como el más utilizado a nivel europeo (31). Dalvand et al. (32) realizaron un estudio comparando la eficacia del método Bobath, la educación conductiva, y la educación de los padres, llegando a la conclusión de que el enfoque de la educación conductiva (estimulación global de funciones para conseguir objetivos funcionales prácticos) fue más eficaz en la mejora de la interacción y las relaciones sociales que los otros enfoques, aunque las tres supusieron una mejora global de la extremidad superior del paciente en cuanto a la movilidad aunque sin tener en cuenta la habilidad manipulativa.

Son pocas las terapias dirigidas únicamente a la función manual en estos niños, de entre ellas destaca la TR como una alternativa a los tratamientos convencionales que permite centrarse en la mejora de la mano. (33). Son muchos los autores que respaldan la eficacia de esta terapia en el tratamiento de los déficits motores de la mano causados por daño cerebral adquirido. (13)(16)(34). García et al. (35) publicaron que esta terapia podía dar buenos resultados en la PCI, ya que el uso intensivo de la mano afecta mejora la función bimanual y su integración en actividades funcionales. Además la TR puede lograr una reorganización cortical llegando a causar cambios plásticos a nivel central, y por tanto, aportando mejoras a largo plazo. (11)(12).

En nuestro caso, debido a la ligera hemiparesia y posible heminegligencia que presentaba el paciente y que le permitía una buena movilidad de extremidad superior para la funcionalidad general en las AVD, aunque con cierta limitación en algunas actividades, la aplicación de la TR con el uso intensivo de la mano del lado afecto, supuso una buena alternativa, ya que el entrenamiento de la capacidad manipulativa podía lograr, no solo una mejoría desde el punto de vista motor sino también la integración del miembro en el esquema corporal, luchando contra el "no uso".

Respecto a los resultados obtenidos mediante esta terapia, el paciente presentó una mejoría de la función manual, que en el MACS supuso el paso

de un nivel III a II en el miembro superior izquierdo. En el QUEST el dato más relevante fue la mejoría de la prensión (33,34% a 88,88%), con una puntuación final de 83,93%, que apoya la eficacia del uso de la TR como una buena alternativa para el tratamiento de este caso de PCI.

En la puntuación final obtenida, no hubo mejoría de la espasticidad en el QUEST ni en la escala Ashworth modificada, ni tampoco en la amplitud del movimiento de las articulaciones del miembro superior izquierdo puesto que el tratamiento no iba dirigido a mejorar estos aspectos.

Limitaciones del estudio

- Debido a la edad del paciente, y a pesar de su buen comportamiento, en ocasiones se cansaba de la restricción y no se centraba en las tareas planteadas limitando su colaboración.
- Al coincidir con días festivos no se pudo realizar un tratamiento continuado.
- PCI es una enfermedad crónica que precisa de largos periodos de tratamiento para evidenciar resultados.
- Pueden existir sesgos en las valoraciones al tratarse de un niño pequeño con una capacidad atencional limitada.
- Es un caso clínico, por lo que no se pueden generalizar ni extrapolar los resultados obtenidos.

6. CONCLUSIÓN

La terapia restrictiva en este caso logra una mejoría de la funcionalidad global del miembro afectado, así como de los apoyos en sedestación, permitiendo una liberación de la mano en esta posición, y logrando movimientos disociados y mejora de presas.

Además tras el tratamiento se observa un aumento de la inclusión de la mano afecta en actividades bimanuales en el aula, en la higiene personal y en el juego, que le permiten el desarrollo de actividades que antes del tratamiento realizaba con dificultad.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2005;47(8):571-6.
2. Lorente I, La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. *Pediatr Integr*. 2007;11(8):687-98.
3. Kleinsteuber, k; Avaria, María de los Angeles; Varela X. Parálisis Cerebral. *Rev Pediatría Electrónica*. 2014;11(2):54-70.
4. Póo P, Servicio de Neurología. Hospital Sant Joan de Dèu B. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría. 2ª edición. 2008. 273 p.
5. Terapia ocupacional y parálisis cerebral (PC). *Terapia Ocupacional Murcia* [Internet]. [Citado 10 de abril de 2017]. Disponible en: <https://terapiaocupacionalmurcia.wordpress.com/2015/10/13/terapia-ocupacional-y-paralisis-cerebral-pc/>.
6. Ruíz I, Santamaría M. Relación entre espasticidad, función motora gruesa, habilidad manual e independencia en las actividades de la vida diaria en niños con parálisis cerebral. *Fisioterapia*. 2017;39(2):53-9.
7. Martínez F, Avilés M, Ramírez JM, Riquelme H, Garza T, Barrón F. Impacto de una intervención psicosocial en la carga del cuidador de niños con parálisis cerebral. *Aten Primaria*. 2014;46(8):401-7.
8. Ivette D, Mora Á, Humberto L, García A. *Revista Electrónica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos*. ISSN:1727-897X *Medisur* 2009; 7(1) Especial. 2009;7(1):58-64.
9. Ramos N, Molinero M, Camps S, Gómez R, Guerrero E, Surós de Miquel J. Síndrome de negligencia por afectación del hemisferio derecho: cuidados enfermeros. XXXVIII Congreso Nacional de la Asociación Española de enfermería en neurociencias. [Citado el 10 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.aeen.es/>
10. Cabrera I, Ortiz A, Benitez A, Moreno M, Casilda J, Valenza M. Capacidades físicas y motoras de miembro superior y su relación con la independencia funcional en parálisis cerebral infantil. *Elsevier*. 2016;39(3).

11. Levitt S. Tratamiento de la parálisis cerebral y del retraso motor puntos clave. Editorial Médica Panamericana. 5ª edición. 2013.
12. Taub E. Movement in nonhuman primates deprived of somatosensory feedback. *Exerc Sport Sci Rev.* 1976;4(1):335-374.
13. Mick E, Shah R, Tanriverdi K, Murthy V, Gerstein M, Rozowsky J, et al. Association Between Acute Kidney Disease and Intravenous Dye Administration in Patients With Acute Stroke: A Population-Based Study 835 Increased Vascular Disease Mortality Risk in Prediabetic Korean Adults Is Mainly Attributable to Ischemic Stroke. *Stroke.* 2017;48(4):102-1128.
14. Van der Lee JH, Wagenaar RC, Lankhorst GJ, Vogelaar TW, Devillé WL, Bouter LM. Forced use of the upper extremity in chronic stroke patients: results from a single-blind randomized clinical trial. *Stroke.* 1999;30(11):2369-75.
15. Brandão MB, Mancini MC, Vaz D V., Bueno ÂM, Furtado SRC, Coelho ZAC. Effects of constraint-induced movement therapy in children with hemiplegia: a single case experimental study. *Brazilian J Phys Ther.* 2009;13(6):527-34.
16. Eliasson A-C, Krumlinde-sundholm L, Shaw K, Wang C. Effects of constraint-induced movement therapy in young children with hemiplegic cerebral palsy: an adapted model. *Dev Med Child Neurol.* 2005;47(4):266-75.
17. Peurala SH, Kantanen MP, Sjö Gren T, Paltamaa J, Karhula M, Heinonen A. Effectiveness of constraint-induced movement therapy on activity and participation after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Rehabil.* 26(3):209-23.
18. PalomoR , García-Muro F. Efectos de la terapia restrictiva modificada en hemiplejía. A propósito de un caso.V Congreso de la Sociedad Española de Fisioterapia en Pediatría, [Citado el 10 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.sefip.org/>
19. Cancho R, Fernández J.E, Lanza E, Lozano M.A, Andrés de Llano J.M, Folgado I. Estimación de la prevalencia de parálisis cerebral en la comunidad de Castilla y León mediante el registro de minusvalías. *An Pediatr.* 2006;65(2):97-100.
20. Palisano R, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston M, Walter S, Russell

- D, et al. GMFCS E & R Clasificación de la Función Motora Gruesa Extendida y Revisada. *Ref Dev Med Child Neurol*. 1997;39:214-23.
21. Wagner L V., Davids JR. Assessment tools and classification systems used for the upper extremity in children with cerebral palsy. *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470(5):1257-71.
 22. Vicente MS. Efecto de un programa intensivo de fisioterapia para la mejora en la función motora gruesa, el equilibrio y la calidad de la función del miembro superior en la. 2016; [Citado el 10 de abril de 2017]. Disponible en:
http://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/27037/TFG_Sanz_Vicente_2016.pdf?sequence=1
 23. Bohannon RW, Smith MB. Interrater Reliability of a Modified Ashworth Scale of Muscle Spasticity. *Physical Therapy*. 1987 Feb;67(2):206-7.
 24. Bodkin AW, Robinson C, Perales FP. Reliability and validity of the gross motor function classification system for cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther*. 2003;15:247-52.
 25. Eliasson A, Krumlinde Sundholm L, Rösballd B, Beckung E, Arner M, Öhrvall A, et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48:549-54.
 26. Prieto L, Lamarca R, Casado A. La evaluación de la fiabilidad en las observaciones clínicas: el coeficiente de correlación intraclase. *Medicina Clínica*. *Med Clin (Barc)*. 1998;110:142-5.
 27. DeMatteo C, Law M, Russell D, Pollock N, Rosenbaum P, Walter S. The Reliability and Validity of the Quality of Upper Extremity Skills Test. *Phys Occup Ther Pediatr*. 1993;13(2):1-18.
 28. Haga N, van der Heijden-Maessen HC, van Hoorn JF, Boonstra AM, Hadders-Algra M. Test-Retest and Inter- and Intrareliability of the Quality of the Upper-Extremity Skills Test in Preschool-Age Children With Cerebral Palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(12):1686-9.
 29. Sorsdahl AB, Moe-Nilssen R, Strand LI. Observer reliability of the Gross Motor Performance Measure and the Quality of Upper Extremity Skills Test, based on video recordings. *Dev Med Child Neurol*. 2008;50(2):146-51.
 30. Bohannon RW, Smith MB. Interrater Reliability of a Modified Ashworth

- Scale of Muscle Spasticity. *Phys Ther.* 1987;67(2):206-7.
31. Gómez-López S, Hugo V, Palencia CM, Hernández M GA. Parálisis cerebral infantil. *Arch Venez Pueric Pediatr.* 2013;76:30-9.
 32. Dehghan L, Dalvand H, Feizy A, Amirsalai S, Bagheri H. Effect of the bobath technique, conductive education and education to parents in activities of daily living in children with cerebral palsy in iran. *Hong Kong J Occup Ther.* 2009;19(1):14-9.
 33. Miltner WH, Bauder H, Sommer M, Dettmers C, Taub E. Effects of constraint-induced movement therapy on patients with chronic motor deficits after stroke: a replication. *Stroke.* 1999;30(3):586-92.
 34. Castro-González O. Utilidad para terapeutas ocupacionales que trabajan en neurorehabilitación. *Rev Chil Ter Ocup.* 2006;6:1-10.
 35. García R J, Rolle C G, Huerta O V, Lavanchy T J, San Martín P P, Fuentes M. Eficacia de la terapia restrictiva sobre funcionalidad de la extremidad superior en niños de 3 a 8 años con parálisis cerebral hemiparética. Un ensayo clínico experimental. *Rehabil. integral* 2014; 9 (1): 8-16.

Anexo I

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D/Dña. _____
con DNI _____, como tutor/tutora/padre/madre
del menor _____ que
será objeto del estudio, concede su permiso para poder realizar el trabajo
fin de grado, de D/Dña.: _____
DNI _____, y la difusión del mismo con motivos académicos.

Acepta que ha sido informado de los objetivos y técnicas del estudio y
comprende su participación voluntaria en el mismo.

Tiene derecho a retirarse del estudio en cualquier momento y sin tener que
dar explicaciones.

Así mismo, el autor del estudio se compromete a que se garantice la
confidencialidad del paciente, de tal manera que si el trabajo fuera
publicado en algún medio de divulgación científico o en la base de datos de
la Universidad de Zaragoza, el paciente objeto de este estudio no pueda ser
identificado.

En Zaragoza a..... de de 2017

Firma del paciente / padre / tutor

Firma del investigador

GONIOMETRÍA ARTICULACIÓN ESCAPULOHUMERAL:

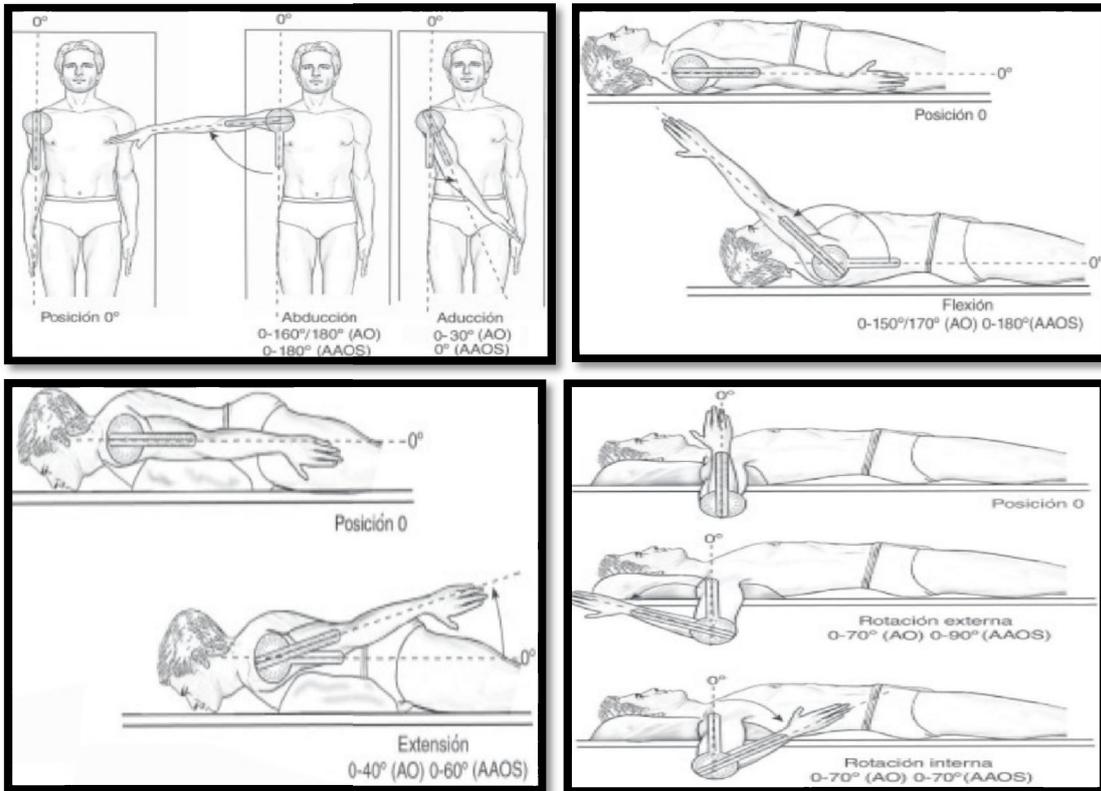
	Posición	Alineación del goniómetro
Abducción y aducción	Paciente en decúbito supino; escápula estabilizada contra la camilla; hombro en posición 0; codo en posición 0; antebrazo en pronosupinación 0; muñeca en posición 0.	Goniómetro universal en 0°. <u>Eje:</u> colocado sobre el acromion que corresponda a la proyección del punto central de la cabeza humeral. <u>Brazo fijo:</u> alineado con la línea medioaxilar, paralelo al esternón. <u>Brazo móvil:</u> alineado con la línea media longitudinal del húmero tomando como referencia ósea el epicóndilo y superpuesto sobre el brazo fijo.
Flexión	Paciente en decúbito supino, escápula estabilizada contra la camilla; hombro en posición 0, codo en posición 0, antebrazo en pronosupinación 0; muñeca en posición 0	Goniómetro universal en 0° <u>Eje:</u> colocado sobre el acromion que corresponde a la protección del punto central de la cabeza humeral. <u>Brazo fijo:</u> alineado con la línea medioaxilar <u>Brazo móvil:</u> alineado con la línea media longitudinal del húmero tomando como referencia ósea el epicóndilo y superpuesto sobre el brazo fijo.
Extensión	Paciente en decúbito prono; escápula estabilizada con la mano del examinador; hombro en posición 0; brazo estabilizado en la camilla con una almohada por debajo; codo en posición 0; antebrazo en pronosupinación 0; muñeca en posición 0.	Goniómetro universal en 0° <u>Eje:</u> colocado sobre el acromion que corresponde a la proyección del punto central de la cabeza humeral. <u>Brazo fijo:</u> alineado con la línea medioaxilar <u>Brazo móvil:</u> alineado con la línea media longitudinal del húmero tomando como referencia ósea el epicóndilo y superpuesto sobre el brazo fijo.
Rotación interna y externa	Paciente en decúbito supino; hombro en 90° de abducción con el brazo estabilizando la camilla con una almohada por debajo; codo por fuera de la camilla en 90° de flexión; antebrazo y muñeca en posición 0	Goniómetro universal en 0° <u>Eje:</u> colocado sobre el acromion que corresponde a la proyección del punto central de la cabeza humeral <u>Brazo fijo:</u> alineado con la vertical perpendicular al suelo <u>Brazo móvil:</u> alineado con la línea media longitudinal del cúbito tomando como referencia ósea la apófisis estiloides del cúbito y superpuesto sobre el brazo fijo.

GONIOMETRÍA CODO

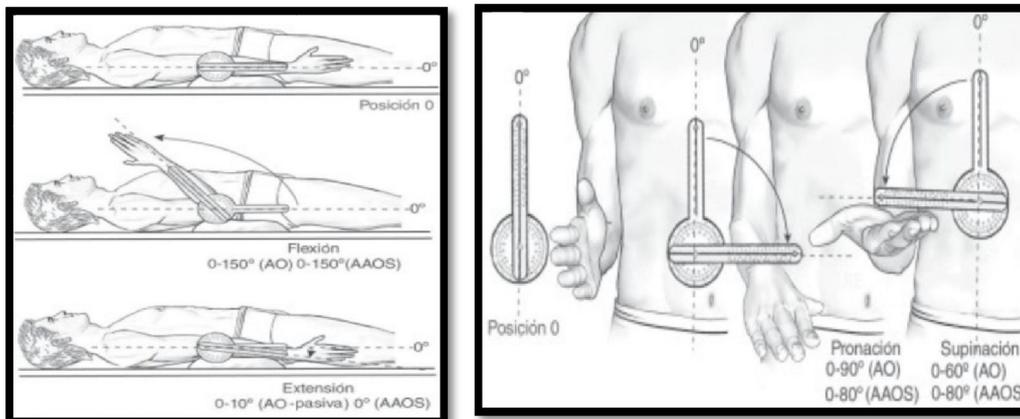
	Posición	Alineación del goniómetro
Flexión y extensión	Paciente en decúbito supino con el brazo apoyado sobre la almohada; miembro superior en posición 0.	Goniómetro universal en 0° <u>Eje:</u> colocado sobre la proyección del hueso piramidal (borde cubital de la muñeca, ligeramente por delante de la apófisis estiloides cubital). <u>Brazo fijo:</u> alineado con la línea media longitudinal al cúbito <u>Brazo móvil:</u> alineado con la línea media longitudinal del quinto metacarpiano.

<p>Pronación-supinación</p>	<p>Paciente sentado, hombro en posición 0; codo flexionado en 90° para evitar la rotación del hombro antebrazo y muñeca en posición 0.</p>	<p>Goniómetro universal en 0°. <u>Eje:</u> para la supinación, toma como referencia ósea la apófisis estiloides cubital, y para la pronación la apófisis estiloides radial <u>Brazo fijo:</u> se alinea paralelo a la línea media longitudinal del húmero, por fuera para la pronación y por dentro para la supinación. <u>Brazo móvil:</u> para la supinación, se alinea con la cara palmar del antebrazo, para la pronación con la cara dorsal del antebrazo</p>
------------------------------------	--	---

Hombro:



Codo:





CanChild Centre for Childhood Disability Research
Institute for Applied Health Sciences, McMaster University,
1400 Main Street West, Room 408, Hamilton, ON, Canada L8S 4L7
Tel: 905-525-9140 ext. 27350 Fax: 905-522-6095
E-mail: canchild@mcmaster.ca Website: www.canchild.ca

GMFCS – E & R

Clasificación de la Función Motora Gruesa Extendida y Revisada

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

GMFCS © 1997 CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University
Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Stephen Walter, Dianne Russell, Ellen Wood, Barbara Galuppi
(Reference: Dev Med Child Neurol 1997; 39:214-223)

Traducción realizada por: I. Tamara Arellano Martínez (contacto: iarellano@inr.gob.mx), Carlos P. Viñals Labañino y M. Elena Arellano Saldaña; Servicio de Parálisis Cerebral y Estimulación Temprana del Instituto Nacional de Rehabilitación, Ciudad de México, México.

Agradecimientos: para Karina, Nora y Mónica A. M. por su ayuda en el proceso de traducción y corrección de este trabajo.

INTRODUCCIÓN E INSTRUCCIONES DE USO

El sistema de la clasificación de la función motora gruesa (GMFCS) para la parálisis cerebral está basado en el movimiento auto-iniciado por el paciente con énfasis en la sedestación (control del tronco), las transferencias y la movilidad. Para definir el sistema de clasificación de cinco niveles, nuestro principal criterio es que la diferencia entre cada uno de estos niveles sea significativo para la vida diaria. Estas diferencias se basan en las limitaciones funcionales, la necesidad de uso de dispositivos auxiliares de la marcha (muletas, bastones, andadores) o de movilidad con movilidad sobre ruedas (sillas de ruedas manuales o eléctricas, autopropulsadas o no) más que en la calidad del movimiento. Las diferencias entre los niveles I y II no son tan marcadas entre los otros niveles, particularmente para los niños menores de 2 años.

La versión expandida de la GMFCS (2007) incluye la clasificación de pacientes en un rango de edad entre los 12 y los 18 años y en los que se enfatizan los conceptos inherentes a la clasificación internacional de funciones, discapacidad y salud (ICF). Alentamos a los usuarios de esta escala para que el paciente manifieste o reporte el impacto del ambiente y los factores personales que afecten su función. El objetivo de la GMFCS es determinar cuál nivel representa mejor las habilidades y limitaciones del niño/joven sobre su funcionamiento motor grueso. El énfasis de esta clasificación se basa en el desempeño habitual que tiene el niño/joven en el hogar, la escuela y lugares en la comunidad, en lugar de hacerlo en lo que se supone que niños/jóvenes lograrían realizar al máximo de sus capacidades o habilidades. Por lo tanto, es importante clasificar el desempeño actual de la función motora gruesa y no incluir juicios acerca de la calidad del movimiento o pronóstico de mejoramiento.

En el grupo de edad de niños mayores de seis años, en cada nivel se define cuál es el método de movilidad más característico de cada uno de ellos para la ejecución de la función motora como la característica más importante de la clasificación. La descripción de las habilidades funcionales y las limitaciones propias de cada grupo de edad son amplias y no es la intención de esta escala describir cada aspecto de la función del niño o el joven, se alienta a los usuarios de la escala que se interrogue al niño-joven sobre el impacto que tengan los aspectos y

ambientales que afecte su función. Por ejemplo, un niño con hemiparesia no es capaz de gatear o de arrastrarse, sin embargo continúa perteneciendo al nivel I si satisface las características de este nivel. Esta es una escala ordinal, por lo que se clasifica de la misma manera a los niños como a los jóvenes y se conserva el mismo número de niveles para cada grupo de edad intentando que en cada grupo se describa de manera fidedigna la función motora gruesa. El resumen de las características de cada nivel y las diferencias entre los niveles permite guiar la selección del nivel más cercano a las características de cada niño/joven.

Se reconoce que las manifestaciones de la función motora gruesa son dependientes de la edad, particularmente en la infancia y la niñez. Para cada nivel, existe una descripción diferente de acuerdo a grupo de edad. En los niños menores de dos años, se debe considerar la edad corregida si estos son niños pre-termino. Las descripciones para los niños de 6-12 años y de 12-18 años reflejan el impacto potencial de factores ambientales (distancias en la escuela y la comunidad) así como factores personales (demanda energética y preferencias sociales) sobre los métodos de movilidad.

Se ha realizado un esfuerzo para enfatizar las habilidades en lugar de las limitaciones. Como principio general, la función motora gruesa que realizan los niños o jóvenes debe describir el nivel que lo clasifica o el grupo superior a este, en caso de no cumplir con dichas actividades se clasifica en el grupo debajo del nivel de función en el que inicialmente se había colocado.

DEFINICIONES OPERATIVAS

Grúa o andador con soporte de peso: dispositivo para movilidad que sujeta la pelvis y el tronco, el niño/joven debe ser colocado en el andador por otra persona.

Dispositivo manual auxiliar de la marcha: bastones, muletas, andadores de apertura anterior o posterior, no soportan el peso del tronco durante la marcha.

Asistencia física: persona que asiste manualmente al niño/joven para moverlo.

Movilidad eléctrica o motorizada: el niño/joven activa controles eléctricos con un control de mando (switch) o palanca (joystick) lo que le permite una movilidad independiente (sillas de ruedas, scooters).

Silla de ruedas manual o autopropulsada: el niño/joven es capaz de utilizar los brazos, las manos o los pies para propulsar las ruedas y lograr un desplazamiento.

Transportador: una persona empuja el dispositivo de movilidad (silla de ruedas, camiólas) para desplazar al niño/joven de un lugar a otro.

Marcha independiente: niño/joven que no necesita de asistencia física o de un dispositivo de movilidad para su desplazamiento. Puede utilizar ortesis.

Movilidad sobre ruedas: cualquier tipo de dispositivo que permite la movilidad (camiólas, silla de ruedas manual o motorizada).

GENERALIDADES DE CADA NIVEL

- | | |
|------------------|--|
| NIVEL I | - Camina sin restricciones |
| NIVEL II | - Camina con limitaciones |
| NIVEL III | - Camina utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha |
| NIVEL IV | - Auto-movilidad limitada, es posible que utilice movilidad motorizada |
| NIVEL V | - Transportado en silla de ruedas |

DIFERENCIAS ENTRE LOS NIVELES

Diferencias entre los niveles I y II: comparados contra los niños y jóvenes del grupo I, los pacientes del grupo II tienen limitaciones para caminar largas distancias y mantener el equilibrio; es posible que necesiten un dispositivo manual para auxiliar la marcha cuando recién inicia el aprendizaje de la actividad, pueden utilizar dispositivos con ruedas para viajar largas distancias, en exteriores o en la comunidad, para subir y bajar escaleras necesitan de puntos de apoyo con el pasamanos, no son tan capaces de correr o saltar.

Diferencias entre los niveles II y III: los niños y jóvenes del nivel II son capaces de caminar sin necesidad de dispositivos manuales auxiliares de la marcha después de los cuatro años de edad (aunque algunas veces deseen utilizarlo). Niños y jóvenes del nivel III necesitan el dispositivo manual auxiliar de la marcha dentro de espacios interiores y silla de ruedas para espacios exteriores y en la comunidad.

Diferencias entre los niveles III y IV: niños y jóvenes del nivel III pueden sentarse por sí mismos o requerir auxilio mínimo de manera ocasional, son capaces de caminar con un dispositivo manual auxiliar de la marcha y son más independientes para las transferencias en bipedestación. Niños y jóvenes del nivel IV pueden moverse de forma limitada, se mantienen sentados con apoyo y habitualmente son transportados en silla de ruedas manual o eléctrica.

Diferencias entre los niveles IV y V: niños y jóvenes del nivel V tienen limitaciones severas para el control de la cabeza y el tronco y requieren de grandes recursos tecnológicos para asistirlos. La auto-movilidad se realiza solo si el paciente es capaz de aprender a usar una silla de ruedas eléctrica.

Clasificación de la Función Motora Gruesa – Extendida y Revisada (GMFCS – E & R)

ANTES DE LOS 2 AÑOS

NIVEL I: el niño se mueve desde y hacia la posición de sentado y se sienta en el suelo libremente, y puede manipular objetos con las dos manos. Se arrastra o gatea sobre manos y rodillas, empuja con los brazos para colocarse en bipedestación y realiza marcha sujetándose de los muebles. Habitualmente logran la marcha entre los 18 meses y los 2 años de edad sin necesitar un dispositivo manual auxiliar de la marcha.

NIVEL II: el niño se mantiene sentado en el suelo pero utiliza las manos para apoyarse y mantener el equilibrio. Se arrastra sobre el estómago o gatea con manos y rodillas, empuja con los brazos para colocarse en bipedestación y realiza marcha sujetándose de los muebles.

LEVEL III: el niño se mantiene sentado en el suelo con soporte en la región lumbar. Se rueda y logra arrastrarse boca abajo y hacia adelante.

NIVEL IV: el niño controla la cabeza pero requiere soporte en el tronco para mantenerse sentado. Rueda en decúbito supino y pueden rodar a decúbito prono.

NIVEL V: gran limitación del control voluntario. Son incapaces de sostener la cabeza y el tronco en posiciones anti-gravitatorias en prono y en posición de sentado. Requieren asistencia para rodar.

ENTRE LOS 2 Y LOS 4 AÑOS

NIVEL I: el niño se mantiene sentado en el suelo y es capaz de manipular objetos con las dos manos. No requieren asistencia de un adulto para pararse y sentarse. El niño camina, como método preferido de movilidad sin necesidad de un dispositivo manual auxiliar de la marcha.

NIVEL II: el niño se mantiene sentado en el suelo pero puede tener dificultad para mantener el equilibrio si utiliza las dos manos para manipular objetos, no requiere la asistencia de un adulto para sentarse y levantarse. Se empuja con las manos para colocarse de pie sobre una superficie estable. El niño gatea con movimiento recíproco de sus manos y rodillas, camina

sujetándose de los muebles o con un dispositivo manual auxiliar de la marcha como método preferido de movilidad. **NIVEL III:** el niño se mantiene sentado frecuentemente en posición de "W" (flexión y rotación interna de caderas y rodillas), y puede que requiera de la asistencia de un adulto para sentarse. Se arrastra sobre su estómago o gatea sobre sus manos y rodillas (a menudo sin movimiento recíproco de las piernas como método primario de auto-movilidad). El niño empuja sobre una superficie estable para colocarse de pie, puede caminar distancias cortas con un dispositivo manual auxiliar de la marcha en espacios interiores, requieren asistencia de un adulto para cambiar de dirección y girar.

NIVEL IV: al niño se le tiene que sentar, es incapaz de mantener la alineación y el equilibrio sin utilizar las manos para apoyarse. Frecuentemente requiere equipo para adaptar y mantener la posición de sentado y de bipedestación. La auto-movilidad en distancias cortas (en el interior de una habitación) lo realiza rodando, arrastrándose sobre el estómago o gateando sobre sus manos y rodillas sin movimiento recíproco de las piernas.

NIVEL V: existe una limitación severa del movimiento voluntario y el niño es incapaz de sostener la cabeza y el tronco en posiciones anti-gravitatorias, toda función motora es limitada. Las limitaciones para sentarse y ponerse de pie no son compensadas con el uso de dispositivos tecnológicos y el niño no tiene una forma de movimiento independiente y tiene que ser transportado. Algunos niños pueden utilizar una silla de ruedas eléctrica con grandes adaptaciones.

ENTRE LOS 4 Y 6 AÑOS

NIVEL I: el niño es capaz de sentarse o levantarse de una silla o del suelo sin necesidad de utilizar las manos para apoyarse. El niño es capaz de caminar en interiores y exteriores, sube escaleras. Puede intentar saltar y correr.

NIVEL II: el niño se mantiene sentado en una silla con las manos libres para manipular objetos. Puede levantarse desde el suelo y de una silla para ponerse de pie pero frecuentemente necesita de una superficie estable para apoyarse con los brazos. El niño camina sin necesitar un dispositivo manual auxiliar de la marcha en interiores y en distancias cortas o espacios abiertos con superficie regular, utiliza escaleras apoyándose en los pasamanos. No corre, no salta.

NIVEL III: el niño se mantiene sentado en una silla pero requiere soporte pélvico o del tronco para maximizar la función manual. Puede sentarse o levantarse de una silla usando una superficie estable para empujar o jalar con sus brazos con apoyo de los brazos. Camina con un dispositivo manual auxiliar de la marcha en superficies regulares y sube escaleras con asistencia de un adulto; con frecuencia tienen que ser transportados en espacios abiertos o terreno irregular o en distancias largas.

NIVEL IV: el niño se mantiene sentado en una silla pero necesita adaptaciones para mejorar el control de tronco y maximizar el uso de las manos. El niño puede sentarse y levantarse de una silla con asistencia de un adulto o de una superficie estable para empujar o jalar con sus brazos. Es posible que camine distancias cortas con una andadera o la supervisión de un adulto pero se les dificulta girar y mantener el equilibrio en superficies irregulares. El niño tiene que ser transportado en la comunidad, pueden lograr auto-movilidad con dispositivos motorizados.

NIVEL V: las limitaciones físicas no permiten la actividad voluntaria y el control del movimiento para mantener la cabeza y el tronco en posiciones anti-gravitatorias. Todas las áreas de la función motora son limitadas y las limitaciones para mantenerse sentado o en bipedestación no se compensan completamente con equipo o ayudas tecnológicas. En el nivel V, el niño no tiene forma de moverse de manera independiente y tiene que ser transportado no realiza actividades propositivas y tiene que ser transportado. Algunos niños pueden utilizar auto-movilidad motorizada con grandes adaptaciones.

ENTRE LOS 6 Y LOS 12 AÑOS

NIVEL I: el niño camina en la casa, la escuela, exteriores y la comunidad. Son capaces de caminar cuesta arriba y cuesta abajo sin asistencia física y utiliza las escaleras sin sujetarse de los pasamanos, pueden correr y saltar pero la velocidad, equilibrio y coordinación en la actividad están limitados. Es posible que el niño pueda involucrarse en actividades deportivas dependiendo de sus intereses y el medio ambiente.

NIVEL II: el niño camina en la mayoría de las condiciones, puede manifestar dificultad o perder el equilibrio al caminar grandes distancias, en terrenos irregulares, inclinados, en lugares muy concurridos, espacios pequeños o mientras cargan objetos. Los niños ascienden y descienden escaleras tomados de los pasamanos o con asistencia de un adulto si no hay pasamanos. En espacios exteriores y la comunidad el niño puede caminar con dispositivos manuales auxiliares de la marcha o requerir la asistencia de un adulto o utilizar dispositivos de movilidad sobre ruedas para desplazarse grandes distancias. Tienen una habilidad mínima para correr o saltar, necesitan adaptaciones para participar en algunas actividades o para incorporarse a deportes.

NIVEL III: el niño camina utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha para la mayoría de los espacios interiores. En sedestación, el niño puede requerir un cinturón para mejorar la alineación pélvica y el equilibrio. Los cambios de sentado-parado o parado-sentado pueden requerir la asistencia de una persona o el apoyo sobre una superficie para soporte. Para largas distancias el niño utiliza silla de ruedas. El niño puede usar escaleras sujetándose de los pasamanos con supervisión o asistencia de un adulto. Las limitaciones para caminar pueden necesitar de adaptaciones que permitan que el niño se integre a actividades físicas o deportivas en una silla de ruedas manual o dispositivos motorizados.

NIVEL IV: el niño usa métodos de movilidad que requieren de la asistencia física o dispositivos motorizados en la mayoría de las situaciones. Requieren adaptaciones en el tronco y la pelvis para mantenerse sentados y asistencia física para las transferencias. En casa el niño se desplaza en el piso (rodando, arrastrándose o gateando), camina distancias cortas con asistencia física o dispositivos motorizados. Si se le coloca dentro de un dispositivo, es posible que el niño camine en la casa o la escuela. En la escuela, espacios exteriores y la comunidad, el niño debe ser transportado en silla de ruedas o dispositivos motorizados. Las limitaciones en la movilidad requieren de grandes adaptaciones para permitir la participación en actividades físicas y deportivas que incluyan asistencia física y dispositivos motorizados.

NIVEL V: el niño es transportado en silla de ruedas en todo tipo de situación, tienen limitaciones para mantener cabeza y tronco en posiciones anti-gravitatorias y sobre el control del movimiento de las extremidades. La asistencia tecnológica se utiliza para mejorar la alineación de la cabeza, la posición de sentado y de bipedestación o la movilidad sin que se compensen por completo dichas limitaciones. Las transferencias requieren asistencia física total de un adulto. En casa, es posible que el niño se desplace distancias cortas sobre el piso o tenga que ser transportado por un adulto. El niño puede lograr la auto-movilidad en equipos motorizados con adaptaciones extensas que mantengan la posición de sentado y faciliten el control del desplazamiento. Las limitaciones en la movilidad requieren de adaptaciones que permitan la participación en actividades físicas y deportivas que incluyan la asistencia tecnológica y la asistencia física.

ENTRE LOS 12 Y 18 AÑOS

NIVEL I: el joven camina en la casa, la escuela, exteriores y la comunidad. Tiene la habilidad de caminar cuesta arriba y cuesta abajo sin asistencia física y usar escaleras sin utilizar los pasamanos. Puede correr y saltar pero la velocidad, el equilibrio y la coordinación pueden ser limitados. Participa en actividades físicas y deportivas dependiendo de la elección personal y el medio ambiente.

NIVEL II: el joven camina en la mayoría de las condiciones. Factores ambientales (terreno irregular, inclinado, distancias largas, demandas de tiempo, clima e integración social con sus pares) y personales pueden influenciar las opciones de movilidad. En la escuela o el trabajo, el joven puede caminar utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha por seguridad. En los exteriores y la comunidad es posible que utilice una silla de ruedas para viajar largas distancias. Utiliza escaleras tomándose de los pasamanos o con asistencia física. Puede necesitar adaptaciones para incorporarse a actividades físicas o deportivas.

NIVEL III: el joven es capaz de caminar utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha. Comparado con los individuos de otros niveles, el joven del nivel III puede elegir entre una variedad de métodos de movilidad dependiendo de sus habilidades físicas o de factores ambientales o personales. Cuando está sentado, puede requerir de un cinturón para mejorar su equilibrio y alineación pélvica. Los cambios de sentado-parado y parado-sentado requieren asistencia física o de una superficie para llevarse a cabo. En la escuela, puede propulsar una silla de ruedas o un dispositivo motorizado. En exteriores tienen que ser transportados en silla de ruedas o utilizar un dispositivo motorizado. Pueden utilizar escaleras sujetándose de los pasamanos con supervisión o requerir asistencia física. Las limitaciones para caminar pueden requerir de adaptaciones para integrarse a actividades físicas o deportivas ya sea con silla de ruedas autopropulsada o movilidad motorizada.

NIVEL IV: el joven utiliza silla de ruedas en la mayoría de las condiciones con adaptaciones para la alineación pélvica y el control de tronco. Requiere la asistencia de una o dos personas para ser transferido. Puede tolerar su peso sobre las piernas y mantenerse de pie para algunas transferencias estando de pie. En interiores el joven puede caminar distancias cortas con asistencia física, usar silla de ruedas o una grúa. Son capaces de manejar una silla de ruedas motorizada, si no cuentan con una tienen que ser transportados en una silla de ruedas propulsada por otra persona. Las limitaciones en la movilidad requieren adaptaciones para permitir la participación en actividades físicas o deportivas que incluyan dispositivos motorizados y/o asistencia física.

NIVEL V: el joven tiene que ser transportado en silla de ruedas propulsada por otra persona en todas las condiciones. Tienen limitaciones para mantener la cabeza y el tronco en posiciones anti-gravitatorias y en el control del movimiento de las extremidades. Requieren de asistencia tecnológica para mantener la alineación de la cabeza, la posición de sentado y de pie y las limitaciones del movimiento no son compensadas en su totalidad con dispositivos auxiliares. Requieren asistencia física de 1 o 2 personas o de una grúa para las transferencias. Pueden lograr la auto-movilidad con dispositivos modificados o con grandes adaptaciones para mantener al joven en posición de sentado. Las limitaciones de la movilidad requieren de asistencia física y dispositivos motorizados para permitir la participación en actividades físicas y deportivas.



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 cómo 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, Krumlinde Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Amer 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* 2006 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

I 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 más 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 los casos participar con un simple movimiento en situaciones especiales, por ejemplo, pulsando un botón o, en ocasiones sostener objetos poco exigente.

Anexo V

QUEST[®]

Quality of Upper Extremity Skills Test

Carol DeMatteo, Mary Law, Dianne Russell, Nancy Pollock, Peter Rosenbaum, Stephen Walter

Nombre del niño _____ Fecha _____ Hora _____

Evaluador _____ Edad _____ Años _____ Meses _____

Condiciones del test

Habitación _____

Asiento (ej. Cojín) _____

Mesa (ej. Contorno) _____

Ortesis (ej. férulas/AFOs) _____

Otras personas presentes
(ej. Padres) _____

Clave de puntuación

- ✓ = Si (capaz de completar el ítem según especificación)
- ✗ = No (no quiere o no puede completar el ítem)
- NT = No Testado (no se ha podido administrar el ítem)

Si una sección completa es "no testado" introducir NT en el sumario de puntuación

ASEGÚRESE DE QUE HAY UNA PUNTUACIÓN EN CADA CASILLA

SUMARIO DE PUNTUACIÓN (copiar de las hojas de puntuación)

A: Movimientos disociados	<input type="text"/>
B: Presas	<input type="text"/>
C: Carga de peso	<input type="text"/>
D: Extensión defensiva	<input type="text"/>

Puntuación total - $\frac{\text{Suma de puntuaciones de cada sección testada}}{\text{Número total de secciones testadas}}$

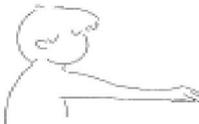
A. Movimientos disociados

Ítems de hombro

Posición de Partida: Sentado en una silla / sin mesa/ manos en el regazo

ITEM "HOMBRO"	Puntuación				Criterios
	I		D		
	<90	≥90	<90	≥90	
1. Flexión 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Codo: Extensión completa Muñeca: Neutra a extensión
2. Flexión con dedos extendidos 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Codo: Extensión completa Muñeca: Neutra a extensión
3. Abducción 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Codo: Extensión completa Muñeca: Neutra a extensión
4. Abducción con dedos extendidos 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Codo: Extensión completa Muñeca: Neutra a extensión

✓ x NT 2

ITEM "CODO"	Puntuación				Criterios
	I		D		
	Mitad < rango	Mitad ≥ rango	Mitad < rango	Mitad ≥ rango	
1. Flexión 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antebrazo: supinación completa
2. Extensión 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antebrazo: supinación completa
3. Flexión 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antebrazo: pronación completa
4. Extensión 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antebrazo: pronación completa

✓ x NT 3

ITEM "MUÑECA"	Puntuación				Criterios
	I		D		
	Mitad <rango	Mitad ≥rango	Mitad <rango	Mitad ≥rango	
1. Extension 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Codo: Extensión <u>completa</u> * *Ver el manual para la definición de extensión completa
2. Extension 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Codo: Al menos 10° de flexión
3. Extension 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antebrazo: pronación <u>completa</u>
4. Extension 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antebrazo: supinación <u>completa</u>
5. Flexion 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antebrazo: supinación <u>completa</u>

✓ X NT 4.

Posición de Partida: Sentado a la mesa / los antebrazos deben descansar sobre la mesa

ITEM	Puntuación		Criterios
	I	D	
1. Golpeteo independiente con los dedos 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disociación de todos los dedos Sin reacciones asociadas
2. Movimiento independiente del pulgar 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin reacciones asociadas

Presa de un cubo de una pulgada

Posición de partida: Sentado en la mesa Cubo a una distancia que requiera extensión de codo

Nota: Si el ítem 1 se realiza, el ítem 2 debería también ser contado como SI

ITEM	Puntuación		Criterios
	I	D	
1. Presa usando el pulgar 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hombro: Posición neutra Codo: Extensión Muñeca: Neutra a extensión
2. Presa usando la palma 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hombro: Posición neutra Codo: Extensión Muñeca: Neutra a extensión

✓ X NT 5.

Posición de Partida: Sentado a la mesa / cubo en la mano del niño*

* Se permite poner el cubo en la mano del niño si este no puede realizar presa activa

Nota: Si el ítem 1 se realiza, entonces el ítem 2 debería también contarse como SI

ITEM	Puntuación		Criterios
	I	D	
1. Suelta de pulgar y dedos 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hombro: Posición neutra Codo: Extensión Muñeca: Neutra a extensión
2. Suelta de palma 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hombro: Posición neutra Codo: Extensión Muñeca: Neutra a extensión

✓ ✗ NT

Puntuación de Parte A: MOVIMIETOS DISOCIADOS (páginas 2-6)		
Total ✓ :	<input type="text"/>	= a
Total ✗ :	<input type="text"/>	= b
Total NT :	<input type="text"/>	= c
Copiar en hoja de puntuación del QUEST, en página ;		

B. PRESAS

Nota: La observación para puntuar este ítem debe realizarse mientras se administran los ítems de presa de la siguiente sección

ITEM	Puntuación			
	NORMAL	ATÍPICA		
Cabeza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Izquierda Derecha Flexión Extensión <i>Rodear con un círculo la postura atípica</i>		
Tronco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Hacia adelante		<input type="checkbox"/> Lateral
Hombros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Retraídos		<input type="checkbox"/> Elevados

Puntuación de sección B1: PRESAS- Postura en sedestación (sólo página 7)		
Total Normal (max. = 3) :	<input type="text"/>	= d
Total atípica (max. = 5) :	<input type="text"/>	= e
Copiar en hoja de puntuación del QUEST, en página ;;		

B. PRESAS continuación

Posición de Partida: Sentado a la mesa / cubo en la mesa a un alcance comfortable

Nota: Una vez que se ha realizado una presa, puntuar SI a todas las presas que le siguen. Si la presa observada no figura en el listado, entonces puntuar NO en todas las casillas y describir la presa en el apartado "otras" debajo.

ITEM	Puntuación		Criterios
	L	R	
1. Radial Digital 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muñeca: Neutra a extensión
2. Radial Palmar 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muñeca: Neutra a extensión
3. Palmer 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Otra:	<hr/> <hr/>		

✓ X NT 8.

ITEM	Puntuación		Criterios
	L	R	
1. Pinza fina 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muñeca: Neutra a extensión
2. Pinza 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muñeca: Neutra a extensión
3. Pinza inferior 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Tijeras 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Tijeras inferiores 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Otra:	<hr/> <hr/>		

✓ X NT 9.

B. PRESAS *continuación*

Posición de Partida: Sentado a la mesa, el lápiz colocado en la línea media con la punta hacia el niño

Nota: el niño debe coger el lápiz él mismo. Una vez que se ha realizado una presa, puntuar SI a todas las presas que le siguen.

Rodear uno con un círculo: Dominancia I Dominancia D Preferencia I Preferencia D
 Rodear uno con un círculo: Presa de Lápiz Presa de rotulador

ITEM	Puntuación		
	I	D	
1. Trípedo dinámico (el lápiz se sujeta distalmente - oposición precisa de pulgar, índice y medio)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Trípedo estático (el lápiz se sujeta proximalmente - aproximación ruda de pulgar, índice y medio)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Digital pronada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Palmar supinada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Otra:

✓ X NT

Puntuación de Parte B: PRESAS (páginas 8-10)

Total ✓ : = f

Total X : = g

Total NT : = h

Copiar en hoja de puntuación del QUEST, en página 11

C. CARGA DE PESO

Posición de Partida: prono o 4 puntos

Nota: Una vez que se ha realizado una presa, puntuar SI a todas las presas que le siguen.

ITEM	Puntuación		Criterios
	I	D	
Señalar la posición del test prono 4 puntos			
1. Carga de peso			
 a) Codo extendido, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El pulgar debe estar fuera de la palma para todos los ítems de carga de peso, o los ítems deben puntuarse como "NO"
b) Codo extendido, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c) Codo extendido, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d) Codo flexionado, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
e) Codo flexionado, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
f) Codo flexionado, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ITEM	Puntuación	
2. Carga de peso con alcance		
 a) Carga el peso en la mano Izquierda con el codo Izquierdo completamente extendido y alcanza con el otro brazo.	<input type="checkbox"/>	
b) Carga el peso en la mano Derecha con el codo Derecho completamente extendido y alcanza con el otro brazo.	<input type="checkbox"/>	✓ <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> 11.

ITEM	Puntuación		Criterios	
	I	D		
1. Manos hacia delante - (encircular uno) piernas cruzadas anillo	Otra: _____			
	a) Codo extendido, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El pulgar debe estar fuera de la palma en todos los items
	b) Codo extendido, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	c) Codo extendido, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	d) Codo flexionado, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	e) Codo flexionado, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	f) Codo flexionado, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Manos a los lados - (encircular uno) piernas cruzadas anillo	Otra: _____			
	a) Codo extendido, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El pulgar debe estar fuera de la palma en todos los items
	b) Codo extendido, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	c) Codo extendido, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	d) Codo flexionado, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	e) Codo flexionado, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	f) Codo flexionado, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Manos detrás - (encircular uno) piernas cruzadas anillo	Otra: _____			
	a) Codo extendido, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El pulgar debe estar fuera de la palma en todos los items
	b) Codo extendido, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	c) Codo extendido, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	d) Codo flexionado, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	e) Codo flexionado, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	f) Codo flexionado, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

✓ ✗ NT

Puntuación de Parte C: CARGA DE PESO (páginas 11-12)	
Total ✓ :	<input type="checkbox"/> = i
Total ✗ :	<input type="checkbox"/> = j
Total NT :	<input type="checkbox"/> = k
Copiar en hoja de puntuación del QUEST, en página ;;;	

D. EXTENSIÓN DEFENSIVA

Posición de Partida: Preferiblemente sentado en anillo o arrodillado

Nota: Una vez que se ha realizado una posición, puntuar SI a todas las presas que le siguen.

ITEM	Puntuación		otra	
	I	D		
1. Extensión defensiva-Adelante (encircular una)	anillo	rodillas	_____	
	a) Codo extendido, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	b) Codo extendido, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	c) Codo extendido, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	d) Codo flexionado, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	e) Codo flexionado, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	f) Codo flexionado, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Extensión defensiva-Lateral (encircular una)	anillo	rodillas	_____	
	a) Codo extendido, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	b) Codo extendido, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	c) Codo extendido, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	d) Codo flexionado, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	e) Codo flexionado, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	f) Codo flexionado, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Extensión defensiva-Atrás (encircular una)	anillo	rodillas	_____	
	a) Codo extendido, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	b) Codo extendido, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	c) Codo extendido, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	d) Codo flexionado, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	e) Codo flexionado, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	f) Codo flexionado, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

✓ ✗ NT

Puntuación de Parte D: EXTENSIÓN DEFENSIVA (página 13 sólo)	
Total ✓ :	<input type="checkbox"/> = l
Total ✗ :	<input type="checkbox"/> = m
Total NT :	<input type="checkbox"/> = n
Copiar en hoja de puntuación del QUEST, en página ;V	

E. Valoración de la función de la mano

Por favor puntúe la función de la mano del niño (encircule un número)

Guía para puntuar la función de la mano

POBRE: Presas de mano independientes mínimas, no suelta activa, incapaz de coordinar alcance y presa

BUENA: Alcance espontáneo, presa y suelta, buena coordinación ojo-mano

	POBRE										BUENA
Mano izquierda	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mano derecha	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bilateral	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

E. Valoración de la función de la mano

Por favor puntúe la espasticidad niño

Guía para puntuar la espasticidad

LEVE: Buen movimiento espontáneo, tono normal en reposo, reacciones asociadas presentes

MODERADA: El tono interfiere con el movimiento espontáneo, puede estar presente en reposo

SEVERA: Movimiento espontáneo mínimo, miembros rígidos, tono presente en reposo

	NINGUNA	LEVE	MODERADA	SEVERA
Mano izquierda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mano derecha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

G. Valoración de la colaboración

Por favor, valore el nivel de colaboración del niño durante la prueba

NO Cooperador	ALGO Cooperador	MUY Cooperador
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo VI

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