



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA

FUNDACIÓN TELETÓN A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN

**ESCALAS DE VALORACIÓN FUNCIONAL DE LA EXTREMIDAD TORÁCICA  
EN PACIENTES CON PARÁLISIS CEREBRAL ESPÁSTICA ASOCIADA A LA  
APLICACIÓN DE TOXINA BOTULÍNICA TIPO A. REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

TESIS  
Para Optar Por El Grado De  
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN

PRESENTA  
**LILIAN VERA ALVAREZ**  
Residente De Cuarto Año De Medicina De Rehabilitación  
Centro de Rehabilitación Infantil Teletón Estado De México

ASESOR METODOLÓGICO  
Dr. Juan Carlos Pérez Moreno  
Médico Especialista En Medicina De Rehabilitación  
Maestría en Ciencias

ASESOR EXPERTO EN EL TEMA  
Dra. Grissell Calvo Valencia  
Médico Especialista En Medicina De Rehabilitación  
Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina en Rehabilitación Pediátrica

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO A 23 DE FEBRERO DE 2018



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## ÍNDICE

I.	Marco Teórico .....	5
	a. Definición de Parálisis Cerebral .....	5
	b. Epidemiología .....	6
	c. Etiología .....	7
	d. Clasificación topográfica .....	9
	e. Clasificación funcional .....	14
	f. Diagnóstico .....	17
	g. Factores pronósticos .....	17
	h. Tratamiento .....	18
	i. Toxina botulínica .....	20
	i. Mecanismo de acción .....	21
	ii. Indicaciones .....	23
	iii. Contraindicaciones .....	23
	iv. Efectos secundarios .....	23
II.	Planteamiento del problema .....	25
III.	Pregunta de investigación .....	25
IV.	Justificación .....	26
V.	Objetivos .....	28
VI.	Hipótesis .....	29
VII.	Material y Método .....	30
	a. Diseño Metodológico .....	30
	b. Estrategia de Búsqueda .....	30
	c. Criterios de selección .....	31
	d. Resultados de la búsqueda .....	32
VIII.	Análisis de Datos .....	37
IX.	Discusión .....	53



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN

X.	Conclusiones .....	59
XI.	Factibilidad y Aspectos Éticos .....	61
XII.	Recursos humanos, físicos y financieros .....	65
XIII.	Cronograma de actividades .....	67
XIV.	Referencias bibliográficas .....	68
XV.	Anexos .....	72



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN**



**ESCALAS DE VALORACIÓN FUNCIONAL DE LA EXTREMIDAD TORÁCICA  
EN PACIENTES CON PARÁLISIS CEREBRAL ESPÁSTICA ASOCIADA A LA  
APLICACIÓN DE TOXINA BOTULÍNICA TIPO A. REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

## **I. MARCO TEÓRICO**

### **DEFINICIÓN**

El término “Parálisis Cerebral” (PC) fue sugerido por Little a mediados del siglo XIX, y la describió como "un trastorno persistente del movimiento y la postura que aparece temprano en la vida y es debido a un trastorno no progresivo del desarrollo del cerebro"<sup>(1)</sup>; pero no se estableció una relación directa entre el estado del cerebro y las distorsiones en el control de la postura y el movimiento observables en el individuo.<sup>(1)</sup>

En el año 2004, fue definida por el Comité Ejecutivo Internacional para la Definición de la Parálisis Cerebral como “un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y la postura, causando limitación de la actividad, atribuibles a alteraciones no progresivas que ocurrieron en el cerebro fetal o infantil en desarrollo”.<sup>(2)</sup>

Las definiciones actuales han reiterado que la ejecución atípica del movimiento y la interferencia con los mecanismos posturales son las características clave de este trastorno no progresivo que afecta al cerebro en desarrollo.<sup>(1)</sup>

La Parálisis Cerebral afecta el desarrollo total del niño.<sup>(1)</sup> El trastorno primario es de ejecución motora, que a menudo se asocia o se acompaña de disfunciones que incluyen trastornos o déficits sensoriales (auditivo o visual), perceptivos, cognitivos (dificultades de aprendizaje), de comunicación (habla y lenguaje), y problemas emocionales, sociales y de comportamiento; acompañados por epilepsia y por problemas músculo-esqueléticos secundarios.<sup>(1,2)</sup>

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

## **EPIDEMIOLOGÍA**

La Parálisis Cerebral es la causa más común de discapacidad en niños en los países occidentales. La incidencia es de 2 - 2.5 / 1,000 nacidos vivos. Algunos niños afectados no sobreviven y la prevalencia varía entre 1 – 5 / 1,000 bebés en diferentes países.<sup>(3)</sup>

La prevalencia de la Parálisis Cerebral varía en todo el mundo según la cantidad y calidad de la atención prenatal, la condición socioeconómica de los padres, el medio ambiente y el tipo de atención obstétrica y pediátrica que reciben la madre y el niño. La determinación de la verdadera prevalencia también es difícil debido a que muchos niños no son diagnosticados hasta los 2 o 3 años de edad; esto ocurre con mayor frecuencia en los grupos socioeconómicos que han disminuido el acceso a la atención médica.<sup>(2)</sup>

En el año 2014, en México la prevalencia de la discapacidad era del 6%.<sup>(4)</sup> Hasta el día de hoy, según la *Oficina de Representación para la Promoción e Integración Social para Personas con Discapacidad de la Presidencia de la República*, cada año se suman en México, a las más de 10 millones de personas con alguna discapacidad, alrededor de 270 mil personas, de las cuales 12 mil son a consecuencia de la Parálisis Cerebral.<sup>(5)</sup> Sin embargo, en nuestro país, es difícil el determinar la incidencia y prevalencia de esta entidad, debido a que no se cuentan con Censos, Estadísticas, datos o cifras confiables en relación al número de personas con discapacidad, al tipo específico de discapacidad, enfermedad causal, distribución geográfica o distribución por grupos de edades.<sup>(5)</sup>



## ETIOLOGÍA

La etiología únicamente puede ser identificada en el 50% de los casos.<sup>(3)</sup> Se ha descrito una amplia gama de trastornos causales y factores de riesgo para el desarrollo de la Parálisis Cerebral; estos factores pueden coexistir e interactuar entre sí contribuyendo a la patogénesis de la lesión cerebral que resulta en Parálisis Cerebral.<sup>(6)</sup>

La lesión en el cerebro puede ocurrir en cualquier momento desde la concepción hasta los 2 años de edad,<sup>(2)</sup> categorizándose típicamente como etapa prenatal, perinatal o postnatal.<sup>(2,3)</sup>

### PERÍODO PRENATAL

Los factores de riesgo que se han identificado en esta etapa incluyen:

- Factores inherentes al feto, siendo los trastornos genéticos los más comunes;
- Factores inherentes a la madre, como los trastornos convulsivos, discapacidad intelectual y pérdida previa de embarazo; y
- Factores inherentes al propio embarazo, como son incompatibilidad de Rh, polihidramnios, desprendimiento de placenta y exposición a alcohol y drogas.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN



- Factores externos, como el síndrome de TORCH (Toxoplasmosis, otros agentes, Rubéola, Citomegalovirus, Herpes simple). Estudios recientes, han sugerido un posible rol de la Corioamnionitis como uno de estos factores.<sup>(2)</sup>

### PERÍODO PERINATAL

Los principales factores de riesgo durante este período son la prematurez,<sup>(7)</sup> la asfixia neonatal con encefalopatía hipóxico-isquémica<sup>(2,6)</sup> y lesión traumática cerebral.<sup>(2)</sup> Otros factores que se han asociado son el aumento de Oxitocina,<sup>(2)</sup> el prolapso del cordón umbilical<sup>(2)(6)</sup> y la presentación de nalgas.<sup>(2)</sup> Sólo en 10% de los casos de Parálisis Cerebral ocurren durante este período.<sup>(2)</sup>

La prematurez (gestación menor de 37 semanas) es el factor de riesgo más importante para el desarrollo de Parálisis Cerebral.<sup>(6,7)</sup>; esto es debido a que se ha asociado con una mayor incidencia de presentar leucomalacia periventricular y hemorragia intraventricular.<sup>(6)</sup> Clínicamente se presenta como una Diparesia espástica.<sup>(2,6)</sup> En la mayoría de los estudios epidemiológicos, los recién nacidos prematuros constituyen aproximadamente la mitad de todos los niños con Parálisis Cerebral;<sup>(6)</sup> reportándose una incidencia de 60 por cada 1,000 nacimientos.<sup>(2)</sup>

### PERÍODO POSTNATAL

Los factores de riesgo que favorecen el desarrollo de Parálisis Cerebral en este período son las infecciones del Sistema Nervioso Central<sup>(6)</sup> (meningitis y encefalitis causadas por *Streptococcus* del grupo B y Herpes, respectivamente),<sup>(2,6)</sup> el

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

kernicterus,<sup>(6)</sup> la encefalopatía hipoxico-isquémica y la lesión cerebral traumática.<sup>(2,6)</sup>

El kernicterus ocurre en los primeros 2 o 3 días de vida y, por lo general, disminuye el tono muscular; después de varias semanas, el tono muscular aumenta y se presentan opistótonos y un patrón extensor del cuello y de las extremidades. Se ocasiona un daño a las neuronas y los astrocitos, ocasionado Parálisis Cerebral tipo Discinética.<sup>(6)</sup>

La aspiración de meconio y la circulación fetal persistente son las causas más comunes de encefalopatía hipoxico-isquémica, la cual se caracteriza por hipotonía, disminución de la movilidad y convulsiones; posteriormente aumenta el tono muscular.<sup>(2)</sup> El daño cerebral que origina se presenta clínicamente como una Parálisis Cerebral tipo Cuadriparesia espástica.<sup>(6)</sup>

## **CLASIFICACIÓN TOPOGRÁFICA**

Tradicionalmente, la Parálisis Cerebral ha sido clasificada por el tipo de alteración del movimiento y por la distribución anatómica.<sup>(6)</sup> Los patrones de movimiento incluyen espástica<sup>(6)</sup> (con afección del tracto corticoespinal de la vía piramidal),<sup>(2)</sup> discinética, hipotónica, atáxica y formas mixtas<sup>(6)</sup> (con afección de la vía extrapiramidal).<sup>(2)</sup> El patrón de movimiento más frecuente es el espástico.<sup>(7)</sup>

La clasificación en base a la región anatómica del cuerpo afectada con el trastorno del movimiento es monoplejía, hemiplejía, diplejía, cuadriplejía y afección total del cuerpo.<sup>(2)</sup>

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

### **a. HEMIPLEJIA ESPÁSTICA**

En la hemiplejía, las extremidades de un lado del cuerpo están afectadas; por lo general, la extremidad superior se ve más afectada que la extremidad inferior. Constituye el 30% de los pacientes con Parálisis Cerebral; típicamente se asocia con alteraciones sensoriales y discrepancia en la longitud de las extremidades inferiores, con acortamiento del lado afectado.<sup>(2)</sup>

Entre los 3 a 5 meses de vida pueden no observarse dificultades específicas;<sup>(6)</sup> la clínica se hace manifiesta entre los 20 meses de edad<sup>(2)</sup> hasta el segundo año de vida. Por razones desconocidas, el hemisferio izquierdo (afectando el lado derecho del cuerpo), se presenta en dos tercios de los pacientes.<sup>(6)</sup>

Durante la exploración física, el niño muestra alteración de la coordinación motora gruesa y fina, tiene dificultad para mover la mano rápidamente y, con frecuencia, es incapaz de asir artículos pequeños con una pinza de agarre debido a que adoptan una postura de flexión de carpo e hiperextensión de los dedos (reacción de evitación). Se asocia con presencia del reflejo de prensión palmar, limitación en el arco de movilidad de la supinación del antebrazo, de la extensión del codo y dorsiflexión del tobillo del lado afectado; hiperreflexia de los reflejos de estiramiento muscular, clonus y reflejos extensores del pie. Entre el 10% a 25% de los pacientes presentan hemianopsia homónima.<sup>(6)</sup>

Presentan retraso del crecimiento del lado afectado, siendo más notoria la discrepancia a nivel distal de las extremidades (antebrazo y mano, pierna y pie). Frecuentemente, resulta en dificultades significativas durante la marcha, la cual es circunductiva y con una postura equinovara del pie; es decir, oscila la extremidad inferior afectada sobre un arco semicircular durante cada paso y con apoyo sobre

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

el antepie. La extremidad superior afectada presenta menor movimiento y no participa en el movimiento recíproco normal durante la deambulaci3n.<sup>(6)</sup>

Es com3n el deterioro corticosensorial y la heminegligencia del lado afectado, por lo que es necesario valorar la estereognosis y la grafestesia.<sup>(6)</sup>

Por lo general, logran la deambulaci3n con asistencia o ayuda de alg3n auxiliar de marcha aproximadamente a los 2 a3os de edad. A nivel de la extremidad superior afectada suele observarse una mano peque3a, en comparaci3n al lado no afectado, asociada a una disfunci3n sensorial de origen parietal, lo cual puede limitar el desarrollo de habilidades motoras finas; aun as3, logran independencia en las actividades de la vida diaria al realizarlas con la extremidad no afectada y la mano afectada suele utilizarse 3nicamente como “ayudante”.<sup>(6)</sup>

### ***b. DIPLEJÍA ESPÁSTICA***

La diplej3a esp3stica se caracteriza por una afectaci3n bilateral de las extremidades inferiores y por alg3n grado de deterioro de las extremidades superiores.<sup>(6)</sup> Es el tipo m3s com3n, constituyendo aproximadamente el 50% de los casos de Par3lisis Cerebral;<sup>(2)</sup> se presenta en el 80% de los pacientes prematuros<sup>(6)</sup> y se asocia a lesiones periventriculares.<sup>(2)</sup>

En la exploraci3n f3sica, se observa un retraso del crecimiento lineal de las extremidades inferiores, aparece el reflejo de extensi3n cruzada (“patr3n de tijera”) al estimular la planta del pie y una postura equinovara de los pies;<sup>(6)</sup> as3 tambi3n, se presentan signos de s3ndrome de neurona motora superior (aumento de los reflejos de estiramiento muscular, clonus bilateral del tobillo y reflejos extensores de los pies).<sup>(6)</sup>

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

Por lo general, no se detecta hasta los 8 o 10 meses de edad.<sup>(2)</sup> Después de un período variable, normalmente de 18 a 24 meses, la espasticidad va aumentando y se acompaña de contracturas musculares que mantienen flexionadas las caderas y rodillas, y pie equinovaro.<sup>(2)</sup>

La marcha se logra alrededor de los 3<sup>(6)</sup> y 4 años de edad<sup>(2)</sup> con asistencia de un auxiliar o dispositivo de asistencia, como las muletas. Además, se ha observado que es favorecida por la espasticidad;<sup>(6)</sup> aunque esta misma espasticidad puede conducir a subluxación del fémur y alteraciones acetabulares, las cuales conllevarán a una mayor restricción del movimiento.<sup>(6)</sup>

Las extremidades superiores están levemente afectadas y pueden adoptar posturas fijas inusuales; extensión de brazos y empuñamiento de las manos al correr.<sup>(6)</sup>

### ***c. CUADRIPLEJÍA ESPÁSTICA***

La cuadriplejía espástica se caracteriza por un aumento del tono muscular generalizado,<sup>(6)</sup> las 4 extremidades están afectadas y se asocia a deficiencia cognitiva, discapacidad visual, auditiva y de aprendizaje en muchos de los casos.<sup>(2)</sup> El control cefálico y de tronco está presente.<sup>(2)</sup>

Las extremidades inferiores están mayormente afectadas y la escasez de movimiento de la extremidad es característica. La postura opistótona puede persistir durante el primer año de vida.<sup>(6)</sup>

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

Clínicamente, a nivel de las extremidades inferiores, se presentan contracturas de los músculos flexores y aductores de cadera, flexores de rodilla y gastrocnemios de manera bilateral; y a nivel de las extremidades superiores se presenta contracturas de los músculos pectorales mayor y menor, dorsal ancho, flexores de codo y de carpo.<sup>(6)</sup>

En el examen neurológico, se demuestra una marcada espasticidad y signos de afectación del tracto corticoespinal.<sup>(6)</sup>

Existe incoordinación de los músculos orofaríngeos que produce alteraciones en la mecánica de la deglución y dificultades para la articulación; esto es secundario a la parálisis bulbar supranuclear que se presenta como resultado del trastorno del tracto corticobulbar bilateral.<sup>(6)</sup>

Aproximadamente el 33% de los pacientes logran la marcha; generalmente, después de los 3 años de edad. El 25% de los pacientes con cuadriplejía espástica requieren de cuidado total.<sup>(6)</sup>

#### ***d. OTROS TIPOS***

##### **I. MONOPLEJÍA**

Involucra únicamente una extremidad, por lo general la inferior. Es muy rara y se presenta comúnmente posterior a Meningitis.<sup>(2)</sup>

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

## **II. PARAPLEJÍA**

La paraplejía es muy rara y se caracteriza por afección de ambas extremidades inferiores sin alteraciones en las extremidades superiores, las cuales presentan habilidades motoras gruesas y finas completamente normales.<sup>(2)</sup>

## **III. DOBLE HEMIPLEJÍA**

Las cuatro extremidades están involucradas, existe mayor afección de las extremidades superiores que las extremidades inferiores.<sup>(2)</sup> Es secundario a sangrado de ambos hemisferios cerebrales.<sup>(2)</sup>

## **IV. TETRAPLEJÍA O AFECCIÓN TOTAL DEL CUERPO**

Las cuatro extremidades están severamente afectadas y se asocia a nulo control cefálico y de tronco; aunado a un déficit cognitivo profundo, sialorrea, disartria y disfagia.<sup>(2)</sup>

## **CLASIFICACIÓN FUNCIONAL**

Los Sistemas de Clasificaciones Funcionales para la Parálisis Cerebral han sido desarrollados para calificar a las personas en función de sus habilidades en lugar de sus deficiencias, con el propósito de promover los conceptos de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud de la

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

Organización Mundial de la Salud, que se centra en la actividad y la participación.<sup>(2)</sup>

El Sistema de Clasificación de Funciones Motoras Globales (Gross Motor Function Classification System) (GMFCS) fue descrita por Palisano et al, siendo la primera clasificación funcional ampliamente aceptada.<sup>(2)</sup> Estratifica la función motora gruesa de un paciente en 5 niveles, basándose en su edad y en su desempeño habitual en la sedestación, las transferencias y su desplazamiento en la escuela, en el hogar y en la comunidad,<sup>(8)</sup> tomando en cuenta las limitaciones funcionales para el empleo de los dispositivos de ayuda, como los andadores y las sillas de ruedas.<sup>(2)</sup> Además, se ha demostrado que es predictivo de la luxación de la cadera<sup>(2)</sup> y el alcance de la capacidad del niño para lograr caminar 10 pasos sin apoyo.<sup>(6)</sup>

Se clasifica en 5 niveles:

- Nivel I: Marcha sin limitaciones,<sup>(8)</sup> en interiores y al aire libre, suben escaleras.<sup>(7)</sup>
- Nivel II: Marcha con limitaciones;<sup>(8)</sup> caminan dentro y fuera, y suben escaleras sujetándose de un barandal, con limitaciones sobre superficies irregulares e inclinaciones.<sup>(7)</sup>
- Nivel III: Deambulación con auxiliar de marcha (bastón, muleta, andador anterior y posterior que no soportan el tronco)<sup>(8)</sup> en interiores y al aire libre en una superficie plana; suben escaleras con ayuda de barandal o pueden propulsar una silla de ruedas manual.<sup>(7)</sup>

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

- Nivel IV: Automovilidad / desplazamiento con limitaciones; puede utilizar movilidad motorizada.<sup>(8)</sup> Deambulación de distancias cortas con dispositivos de ayuda.<sup>(7)</sup>
- Nivel V: Traslados en silla de ruedas manual. <sup>(7,8)</sup>

El Sistema de Clasificación de las Capacidades Manuales (Manual Abilities Classification System) (MACS) permite la categorización de los pacientes en 5 niveles en base al funcionamiento de la extremidad superior para la realización de sus actividades de la vida diaria.<sup>(2)</sup>

- Nivel 1: Manipula objetos fácil y exitosamente; puede presentar limitaciones al realizar tareas manuales que requieren velocidad y precisión, pero no le restringen la independencia en las actividades diarias.<sup>(2)</sup>
- Nivel 2: Manipula la mayoría de los objetos, pero con una calidad y/o una velocidad algo reducida. Ciertas actividades pueden ser evitadas o logradas con alguna dificultad; pueden emplearse formas alternativas de desempeño; sin embargo, las habilidades manuales no suelen restringir las actividades diarias.<sup>(2)</sup>
- Nivel 3: Manipula objetos con dificultad; necesita ayuda para preparar y/o modificar las actividades. El desempeño es lento y es alcanzado con un éxito limitado en cuanto a calidad y cantidad; las actividades se realizan de manera independiente si se han adaptado.<sup>(2)</sup>
- Nivel 4: Manipula una selección limitada de objetos de fácilmente manejables en situaciones adaptadas. Realiza partes de actividades con

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

esfuerzo y con éxito limitado; requiere de apoyo y asistencia continua y/o un equipo adaptado para el logro parcial de la actividad; incluso, ambos.<sup>(2)</sup>

- Nivel 5: No manipula objetos y tiene una habilidad severamente limitada incluso para realizar acciones simples. Requiere asistencia total.<sup>(2)</sup>

## **DIAGNÓSTICO**

La historia clínica y el examen físico son las herramientas principales para diagnosticar Parálisis Cerebral. Los estudios auxiliares son útiles para determinar el tipo y la extensión de la Parálisis Cerebral.<sup>(2)</sup>

El conocimiento de los hitos normales del desarrollo motor y los reflejos primitivos permite identificar a los niños que tienen retraso en su desarrollo motor. El desarrollo motor ocurre con un patrón céfalo-caudal. Los patrones de reflejos primitivos de la actividad motora, que son superados como parte del proceso de maduración normal, persisten más de lo normal y en algunos casos permanecen en los niños con parálisis cerebral; la ausencia o presencia de estos reflejos permite determinar la edad neurológica del niño. Al comparar la edad neurológica con la edad cronológica, se puede determinar un cociente neurológico, el cuál es de utilidad para determinar el pronóstico y el tratamiento.<sup>(2)</sup>

## **FACTORES PRONÓSTICOS**

Existen varios factores que influyen en el pronóstico del niño con parálisis cerebral, entre los cuales destacan: el tipo clínico, el grado de retraso en la

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

adquisición de los hitos del desarrollo, presencia de reflejos patológicos, y el grado de déficit cognitivo, sensorial y emocional asociados. El factor cognitivo es el principal para determinar la calidad de vida del niño.<sup>(6)</sup>

La sedestación independiente antes de los 2 años de edad es un hito predictor de buen pronóstico para lograr marcha; si no se logra antes de los 4 años de edad es poco probable que se logre la marcha sin ayuda. Si a los 8 años de edad no se adquiere la marcha, es poco probable que se logre posteriormente.<sup>(2)</sup>

Los signos de mal pronóstico para la marcha fueron descritos por Bleck, incluyen: 1) reflejo tónico asimétrico de cuello, 2) persistencia del reflejo de Moro, 3) reflejo extensor en suspensión vertical (reacción de apoyo negativo), 4) persistencia del reflejo de enderezamiento del cuello, y 5) ausencia de reflejo de Paracaídas después de los 11 meses de edad. La persistencia de estos reflejos primitivos se asocia a un daño cerebral extenso y severo, y un mal pronóstico para lograr independencia en la deambulaci3n, el autocuidado y las actividades de la vida diaria.<sup>(2)</sup>

## **TRATAMIENTO**

Actualmente, se cuentan con múltiples líneas de manejo para la Parálisis Cerebral Espástica en las cuales el objetivo primordial es la disminuci3n y el control del tono muscular -cuando éste interfiere con la funci3n, la estética y el cuidado del paciente-; asimismo, el control o reducci3n del dolor y el manejo de contracturas, o una y otra. Las estrategias actuales son medicamentos orales (benzodiazepinas, relajantes musculares), la denervaci3n o el bloqueo neuromuscular (toxina botulínica), los procedimientos quirúrgicos y las técnicas de neurofacilitaci3n y la fisioterapia.

El tratamiento para la Parálisis Cerebral se basa en las limitaciones del paciente en la estructura y función del cuerpo, por lo que debe de individualizarse en cada paciente. La medición estandarizada del estado funcional guía la selección del tratamiento y monitorea los cambios con el tiempo.<sup>(8)</sup>

Previo a la administración de algún tratamiento médico, debe de evaluarse el tono muscular y la espasticidad que presenta el paciente; para lo anterior, se utiliza la Escala de Ashworth Modificada y la escala de Tardieu, respectivamente.

La Escala de Ashworth es útil para evaluar el tono muscular de un grupo muscular específicos antes y después de una intervención como la Toxina Botulínica tipo A o el Baclofeno.<sup>(8)</sup> Categoriza en 6 grados el tono muscular:

- Grado 0: No aumento del tono muscular.<sup>(8)</sup>
- Grado 1: Ligero aumento en el tono muscular, manifestada por una tope y mínima resistencia en los últimos grados o al final del rango de movimiento al movilizar el segmento afectado en flexión y extensión.<sup>(8)</sup>
- Grado 1+: Ligero aumento en el tono muscular, manifestado por un tope o bloqueo durante la movilización del segmento afectado, seguido por una resistencia mínima en menos de la mitad del arco de movimiento.<sup>(8)</sup>
- Grado 2: Aumento moderado en el tono muscular con tope y resistencia a mitad o a través de la mayor parte del arco de movimiento, pero la parte afectada se moviliza fácilmente.<sup>(8)</sup>

- Grado 3: Aumento considerable o más marcado del tono muscular que dificulta la movilización pasiva o completar el arco de movimiento.<sup>(8)</sup>
- Grado 4: La parte afectada se encuentra rígida en flexión o extensión.<sup>(8)</sup>

La Escala de Tardieu nos permite cuantificar la severidad de las espasticidad del músculo y orienta para la toma de decisiones respecto de la efectividad en el tratamiento de la espasticidad. Categoriza la espasticidad en 5 grados<sup>(3)</sup> en base a la respuesta muscular dependiente de velocidad generada en relación a la resistencia muscular al estiramiento rápido y el rango articular producido por un estiramiento lento:

- Grado 0: Sin resistencia en el transcurso del movimiento pasivo.
- Grado 1: Ligera resistencia en el transcurso del movimiento pasivo.
- Grado 2: Tope o resistencia clara en un ángulo preciso, interrumpiendo el movimiento pasivo, seguido de relajamiento.
- Grado 3: Clonus agotable (menos de 10 segundos manteniendo la presión) en un ángulo preciso, seguido de relajamiento.
- Grado 4: Clonus inagotable (mayor de 10 segundos) en un ángulo preciso.

## **TOXINA BOTULÍNICA TIPO A**

La toxina botulínica es una potente neurotoxina producida por la bacteria *Clostridium botulinum*, conociéndose 7 serotipos.<sup>(2,8)</sup> La Toxina Botulínica tipo A

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

(Botox, Dysport) ha sido utilizada para debilitar músculos selectivamente en los pacientes con Parálisis Cerebral.<sup>(2)</sup>

Dentro de los beneficios del uso de la toxina botulínica tipo A se encuentran que esta puede aplicarse de manera específica solo a ciertas áreas, grupos musculares o músculos específicos sin generar una disminución global del tono como sucede con el uso de fármacos orales, ya que estos últimos producen un efecto generalizado. Otra de las cualidades de la toxina es la fácil aplicación, ya que se realiza mediante la inyección directa de la toxina botulínica en el área a tratar, presentando pocos efectos secundarios.

En la actualidad, se conocen múltiples técnicas para la aplicación de la toxina botulínica como son: identificación y valoración clínica, la guiada por Electromiografía y por Ultrasonido, siendo esta última la considera el Gold estándar debido a que confiere una aplicación selectiva y aislada de las zonas a tratar permitiendo el empleo de una dosis menor a la señalada en algunas bibliografías.

### **Mecanismo de Acción de la Toxina Botulínica tipo A**

El efecto de la toxina botulínica consiste en el bloqueo de la liberación del neurotransmisor acetilcolina de las vesículas presinápticas de las fibras nerviosas colinérgicas en la unión neuromuscular de las placas motoras terminales de la neurona motora inferior, a través de la inhibición de la molécula SNAP-25 (proteína asociada al sinaptosoma), produciendo una quimio-denervación dosis dependiente y reversible de la fibra nerviosa; es decir, una parálisis flácida del músculo esquelético y disminución del tono al limitar o inhibir la contracción muscular.<sup>(2)</sup>

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

La acción principal de la toxina botulínica tipo A es la relajación del músculo esquelético tanto de las fibras extrafusales como de las intrafusales, disminuyendo la actividad de las fibras Ib y logrando afectar la inhibición recíproca de los reflejos espinales. El efecto de la toxina se pierde por dos mecanismos: su eliminación de la terminal sináptica y la generación de nuevos botones sinápticos neuromusculares libres de toxina (reinervación). Mientras la sinapsis colinérgica se encuentra bloqueada por la TB, la neurona forma nuevas sinapsis reemplazando las originales (Sprouting). El sprouting se creía como el responsable de la terminación del efecto de la Toxina Botulínica, pero recientemente se supo que este es un proceso temporal de recuperación, y las sinapsis originales eventualmente se recuperan.

El efecto clínico tras su inyección, que difunde de 2 a 3 cm en los tejidos,<sup>(2)</sup> generalmente es entre las 24<sup>(2)</sup> y 72 horas, con un efecto máximo entre la 3<sup>a</sup> y 4<sup>a</sup> semana, persistiendo por un período de 2 a 6 meses;<sup>(2)</sup> tiempo que tarda la reinervación, producto de nuevos axones terminales.<sup>(9)</sup>

Dentro de las precauciones que deben de considerarse, es que en caso de aplicarse de manera sistémica y en dosis elevadas, puede ocasionar depresión respiratoria y la muerte.<sup>(2)</sup> La dosis máxima segura es de menos de 20 unidades internacionales/kilogramo de peso<sup>(2)</sup>.

Mediante ensayos clínicos se ha logrado evidenciar<sup>(8)</sup> que existe mejor eficacia de la toxina botulínica tipo A al combinarla con otras modalidades de tratamiento como lo son la terapia física<sup>(2)</sup> y terapia ocupacional<sup>(8)</sup>, mejorando la función de las extremidades superiores y el autocuidado<sup>(2)</sup>.

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

### **Indicaciones de la Toxina Botulínica tipo A**

La aplicación de Toxina Botulínica tipo A está indicada en pacientes que presentan tono muscular aumentado, el cual interfiera con la función y que pueda conducir a una contractura articular con el crecimiento previo a una evaluación que incluya el arco de movilidad, la fuerza, el control motor, el tono muscular y la funcionalidad<sup>(8)</sup>.

### **Contraindicaciones de la Toxina Botulínica tipo A**

Las contraindicaciones para el tratamiento con BTX-A incluyen resistencia o anticuerpos conocidos, deformidad o contractura fija, uso concomitante de antibióticos aminoglucósidos, fracaso de la respuesta previa y ciertas afecciones neurológicas.

### **Efectos secundarios de la Toxina Botulínica tipo A**

Los efectos secundarios son transitorios, leves y autolimitados<sup>(8)</sup>; siendo los más comunes el dolor local e irritación en el sitio de la inyección<sup>(2)</sup>. Así mismo, puede presentarse fiebre de 1 a 3 días de duración, hematomas, debilidad temporal y pérdida de la función en el área inyectada que usualmente duran menos de dos semanas y pueden estar relacionadas con una dosis alta o con una debilidad muscular previa no diagnosticada<sup>(8)</sup>.

Entre los efectos sistémicos graves se han reportado: disfagia, disfonía, debilidad muscular generalizada y disnea, la cuales pueden presentarse hasta varias semanas después del tratamiento<sup>(8)</sup>.

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

En general, la Toxina Botulínica tipo A tiene un buen perfil de seguridad; el riesgo estimado de cualquier evento adverso oscila entre el 6% y el 10%<sup>(10)</sup>.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN



## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- **Paciente:** Pacientes con Parálisis Cerebral Espástica.
- **Intervención:** Revisión Sistemática de las Escalas de Valoración Funcional de la Extremidad Torácica asociada a la aplicación de Toxina Botulínica tipo A.
- **Comparación:** No aplica rubro debido a que no se compara la aplicación de toxina botulínica con otra intervención terapéutica.
- **O (Resultados):** Encontrar escalas de valoración funcional de la extremidad torácica asociada a la aplicación de Toxina Botulínica tipo A para evaluar disminución de la espasticidad y mejoría en el desempeño de las habilidades motoras.

## III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

**¿CUÁLES SON LAS ESCALAS DE VALORACIÓN FUNCIONAL DE LA EXTREMIDAD TORÁCICA EN PACIENTES CON PARÁLISIS CEREBRAL ESPÁSTICA ASOCIADA A LA APLICACIÓN DE TOXINA BOTULINICA TIPO A?**

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

#### **IV. JUSTIFICACIÓN**

La Parálisis Cerebral es la causa más común de discapacidad en los niños, se ha reportado una incidencia de 2 - 2.5 / 1,000 nacidos vivos en países occidentales y una prevalencia mundial que varía entre 1 – 5 / 1,000 nacidos vivos.<sup>(3)</sup> Este último dato es difícil de corroborar debido a que la mayoría de los pacientes afectados o que presentan esta condición de salud no son diagnosticados hasta los 2 o 3 años de edad<sup>(2)</sup>, a pesar de que, actualmente, dicho diagnóstico puede realizarse a partir de los 3 o 4 meses de edad, cuando durante la exploración física encontramos algún(os) dato(s) de alarma que nos indicarían sospecha de daño cerebral establecido. En nuestro país, es aún más difícil determinar la incidencia y la prevalencia de esta condición de salud debido a que no se cuentan con censos, estadísticas, datos o cifras confiables.<sup>(5)</sup>

Debido a que la Parálisis Cerebral es considerada una afección y/o deficiencia a nivel motor y en las estructuras corporales, lo cual conlleva limitaciones en sus actividades de la vida diaria condicionándole una restricción en su participación social de la persona que la presenta; implicando así una discapacidad neuro-musculo-esquelética.

Como se mencionó previamente en el marco teórico, la Parálisis Cerebral más frecuente es la tipo espástica. Esta presencia de espasticidad es la que, en la mayoría de los casos, ocasiona que el paciente afectado presente alteraciones en su control motor y le impide realizar sus actividades de la vida diaria de manera adecuada o, mejor dicho, con limitaciones. Es por esto, que uno de los tratamientos aprobados para la disminución de esta espasticidad es la Toxina Botulínica tipo A; teniendo en consideración que se puede aplicar de manera

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

específica a los músculos en los cuales estamos interesados en tratar para mejorar el control motor de las extremidades.

El motivo por el cual se desarrolla esta revisión sistemática es debido a que en nuestro Centro de Rehabilitación Infantil se utiliza de forma frecuente la aplicación de la Toxina Botulínica tipo A en el manejo de la espasticidad y requerimos conocer las diferentes herramientas, existentes y validadas hasta el momento, para evaluar la funcionalidad de la extremidad torácica posterior a la aplicación de dicha neurotoxina como tratamiento y, de esta manera, poder evaluar y determinar la existencia o ausencia de mejoría de la espasticidad en el paciente.

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

## V. OBJETIVOS DEL TRABAJO

### a. Objetivo General:

- Conocer las Escalas existentes y aplicadas para valorar la funcionalidad de la extremidad torácica posterior a la aplicación de Toxina Botulínica tipo A en el manejo de la espasticidad en pacientes con Parálisis Cerebral.

### b. Objetivos Específicos

- Describir las Escalas existentes hasta la actualidad que se emplean para valorar la funcionalidad de la extremidad torácica durante el desempeño de las actividades motoras.
- Determinar los rubros que evalúa cada una de las escalas de valoración funcional de la extremidad torácica posterior a la aplicación de Toxina Botulínica tipo A.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN



## VI. HIPÓTESIS

Por ser una Revisión Sistemática no requiere hipótesis.

## VII. MATERIAL Y MÉTODO

### a. DISEÑO METODOLÓGICO

- Revisión Sistemática.
- Descriptivo.
- Retrospectivo.
- Recolección de datos.
- Metodológico.
- Bibliográfico.

### b. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

#### a. Identificación De Fuentes De Búsqueda

- i. Se realizó la búsqueda de ensayos clínicos, estudios de casos y controles, estudios de cohorte y reportes de caso publicadas en las bases de datos electrónicas: PubMed, ScienceDirect, Scopus; entre el período comprendido entre los años 2007 y 2017.

#### b. Identificación De Términos De Búsqueda

- i. Se realizó una traducción de la consulta a lenguaje documental utilizando las siguientes palabras clave y se obtuvieron los siguientes descriptores en DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud):
  - Cerebral Palsy (Parálisis Cerebral)
  - Botulinum Toxin A (Toxina Botulínica tipo A)

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

- Upper limb (Extremidad superior)
- Hand's function (Función de mano)

### **c. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **a. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- i. Artículos en los que se mencione el uso o aplicación de alguna escala para valorar funcionalidad de la extremidad torácica en Parálisis Cerebral Espástica asociada a la aplicación de Toxina Botulínica tipo A.
- ii. Artículos publicados en revistas indexadas entre el período de enero de 2007 a julio de 2017.
- iii. Publicaciones que con rigor metodológico de Manual Cochrane de Revisiones sistemáticas de intervenciones.
- iv. Artículos en los idiomas Inglés y Español.
- v. Artículos de libre acceso.

#### **b. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- i. Artículos que mencionen el uso de alguna escala para valorar funcionalidad de la extremidad torácica en otro tipo de Parálisis Cerebral que no fuese del tipo Espástica.

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

- ii. Artículos que mencionen alguna escala de valoración funcional de extremidad torácica asociada a aplicación de Toxina Botulínica tipo A en el manejo de espasticidad en pacientes adultos.
- iii. Publicaciones que no cumplan con el rigor metodológico del Manual Cochrane de Revisiones sistemáticas de intervenciones.
- iv. Artículos publicados en otro idioma diferente a Inglés o Español.

c. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- i. Artículos que no cumplan con la metodología adecuada.
- ii. Artículos que no cumplan con pautas éticas.

d. RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA

Se realizó la búsqueda de publicaciones en el período comprendido entre los meses Junio a Agosto de 2017, estableciéndose las siguientes palabras clave:

- Parálisis Cerebral (Cerebral palsy)
- Toxina Botulínica tipo A (Botulinum Toxin A)
- Extremidad Superior (Upper limb / upper extremity)
- Función de la mano (Hand's Function)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN



**NÚMERO DE  
PUBLICACIONES /  
BASE DE DATOS**

**TÉRMINOS DE BÚSQUEDA**

27 publicaciones

Scopus

ALL ( cerebral AND palsy AND botulinum AND toxin AND upper AND limb ) AND PUBYEAR > 2006 AND PUBYEAR < 2018 AND ( LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2017 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2016 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2015 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2014 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2013 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2012 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2011 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2010 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2009 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2008 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2007 ) ) AND ( LIMIT-TO ( ACCESSTYPE(OA) ) ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE , "re" ) ) AND ( LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Cerebral Palsy" ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English" ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , "Spanish" ) ) )

16 publicaciones

Scopus

botulinum AND toxin AND cerebral AND palsy AND hand's AND function AND ( LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Cerebral Palsy" ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English" ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , "Spanish" ) ) AND ( LIMIT-TO ( ACCESSTYPE(OA) ) ) AND ( LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2018 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2017 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2016 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2015 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2014 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2013 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2012 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2011 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2008 ) ) AND ( LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Child" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Humans" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Botulinum Toxin A" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Botulinum Toxin" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Arm" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Arm Movement" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Botox" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Unilateral Cerebral Palsy" ) )

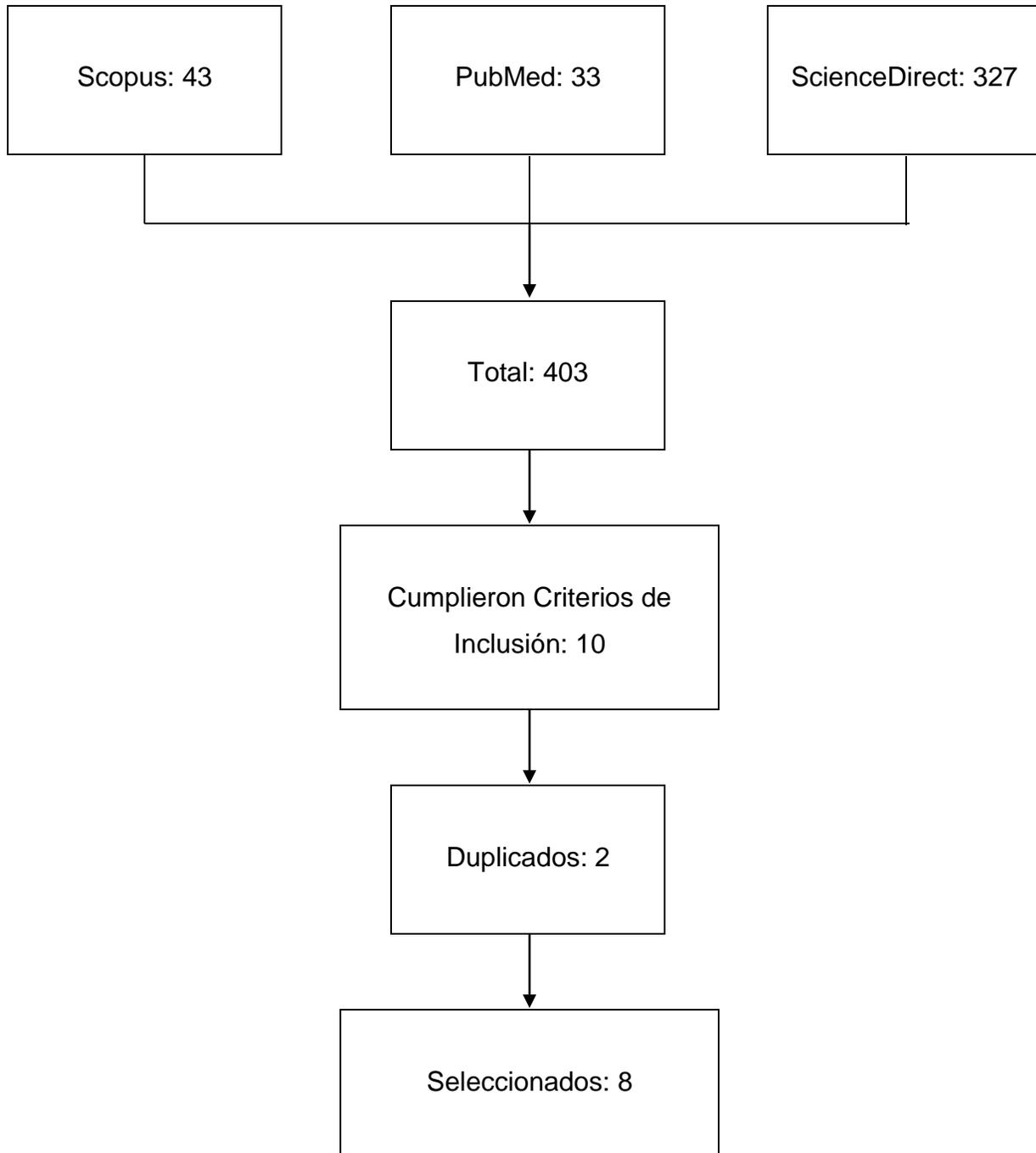
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

	OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Upper Extremity" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Botulinum Toxin-A" ) )
16 publicaciones  PubMed	(("cerebral palsy"[MeSH Terms] OR ("cerebral"[All Fields] AND "palsy"[All Fields]) OR "cerebral palsy"[All Fields]) AND ("botulinum toxins"[MeSH Terms] OR ("botulinum"[All Fields] AND "toxins"[All Fields]) OR "botulinum toxins"[All Fields] OR ("botulinum"[All Fields] AND "toxin"[All Fields]) OR "botulinum toxin"[All Fields])) AND ("upper extremity"[MeSH Terms] OR ("upper"[All Fields] AND "extremity"[All Fields]) OR "upper extremity"[All Fields] OR ("upper"[All Fields] AND "limb"[All Fields]) OR "upper limb"[All Fields]) AND ("loattrfree full text"[sb] AND "2008/02/21"[PDat] : "2018/02/17"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms])
17 publicaciones  PubMed	(("cerebral palsy"[MeSH Terms] OR ("cerebral"[All Fields] AND "palsy"[All Fields]) OR "cerebral palsy"[All Fields]) AND (("hand"[MeSH Terms] OR "hand"[All Fields]) AND ("physiology"[Subheading] OR "physiology"[All Fields] OR "function"[All Fields] OR "physiology"[MeSH Terms] OR "function"[All Fields]))) AND ("botulinum toxins"[MeSH Terms] OR ("botulinum"[All Fields] AND "toxins"[All Fields]) OR "botulinum toxins"[All Fields] OR ("botulinum"[All Fields] AND "toxin"[All Fields]) OR "botulinum toxin"[All Fields]) AND "loattrfree full text"[sb]
79 publicaciones  ScienceDirect	(botulinum toxin) and (upper limb) AND LIMIT-TO(yearnav, "2017,2016,2015,2014,2013,2012,2011,2010,2009,2008,2007") AND LIMIT-TO(topics, "botulinum toxin,child,cerebral palsy,treatment,spastic,motor") AND LIMIT-TO(topics, "botulinum toxin,cerebral palsy,spastic,toxin

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

	<p>injection,motor function") AND LIMIT-TO(topics, "botulinum toxin,cerebral palsy") AND LIMIT-TO(cids, "277754,272421,272381,271029,272650,273616,276230,273353,280062", "Annals of Physical and Rehabilitation Medicine,European Journal of Paediatric Neurology,Archives of Physical Medicine and Rehabilitatio...,Journal of the Neurological Sciences,The Journal of Hand Surgery,Paediatrics and Child Health,Handbook of Clinical Neurology,Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of...,Encyclopedia of Movement Disorders") AND LIMIT-TO(topics, "botulinum toxin,cerebral palsy,botulinum,spastic,toxin treatment") AND LIMIT-TO(topics, "botulinum toxin,cerebral palsy,child,toxin injection")</p>
<p>248 publicaciones  ScienceDirect</p>	<p>(cerebral palsy) and (upper limb) AND LIMIT-TO(yearnav, "2017,2016,2015,2014,2013,2012,2011,2010,2009,2008,2007") AND LIMIT-TO(topics, "patient,child,cerebral palsy,muscle,csf,cns,motor,infant,cerebral") AND LIMIT-TO(contenttype, "JL,BS","Journal") AND LIMIT-TO(topics, "patient,child,cerebral palsy,muscle,motor,cerebral,infant,spastic,motor function,botulinum toxin,classification system") AND LIMIT-TO(topics, "child,cerebral palsy,spastic,motor function,botulinum toxin").</p>

El resultado total de artículos en la búsqueda fue de 403 publicaciones, de las cuales 393 no cumplieron con los criterios de inclusión, 2 se encontraron duplicadas, por lo que finalmente se incluyeron 8 publicaciones para esta revisión.



	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

### **VIII. ANÁLISIS DE DATOS**

Posterior a la búsqueda, se realizó una lectura analítica de los mismos para comprobar su utilidad en el estudio de investigación, verificando la calidad metodológica de los artículos. Una vez seleccionados, se llevó a cabo el análisis de la información y, posteriormente, se procedió a la realización de cuadros descriptivos en un formato estandarizado. (Anexo 1)

Se realizó un análisis cualitativo de los estudios de acuerdo al nivel de evidencia y al grado de recomendación correspondiente apegándose a la guía metodológica de revisores Cochrane para la realización de un estudio de revisión sistemática estadiando su nivel de evidencia y grado de recomendación en base a la guía Scottish Intercollegiate Guidelines Network modificada. (Anexo 2)

**TABLA 1<sup>(11)</sup>. “Outcomes of Botulinum Toxin Type A Injection Followed by Rehabilitation in Cases of Cerebral Palsy With Upper Extremity Involvement”**

<b>AUTOR / AÑO / PAÍS</b>	Burcu Karaca, et. al / 2015 / Turquía
<b>INTERVENCIÓN</b>	<p>- Aplicación de <b>Toxina Botulínica tipo A</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Botox y Dysport, a dosis de 0.8 – 7.2 U/kg y 3.33 – 6.66 U/kg; y dosis máxima de 40 U y 50 U, respectivamente)</li> <li>• Guiada mediante electromiografía y estimulación eléctrica</li> <li>• Músculos intervenidos: pronator teres, brachialis, flexor carpi ulnaris, flexor carpi radialis, flexor digitorum superficialis);</li> <li>• Asociada a un <b>programa de rehabilitación</b> (terapia combinada) por 2 semanas (frecuencia: 5 veces por semana; al día 3 sesiones, cada una de 45 minutos de terapia física individual, de terapia grupal y de terapia ocupacional) iniciando a los 10 días post-inyección y, posteriormente, programa de casa.</li> </ul> <p>- <b>Evaluación</b> con la Escala “Upper Limb Physician’s Rating” (Anexo 3), el “Nine-hole Peg Test” (Prueba de Clavijas de Nueve Agujeros) y la “Pediatric Functional Independence Measure” (Medida de Independencia Funcional Pediátrica) a los 3 y 6 meses post-inyección.</p>
<b>TIPO DE ESTUDIO Y POBLACIÓN</b>	<p>- Ensayo clínico.</p> <p>- Población: 25 pacientes con espasticidad dinámica en Parálisis Cerebral Espástica (60% hemiplejía, 20% triplejía y 20% cuádruplejía), afectación de la extremidad superior (40% derecha, 40% izquierda y 20% ambas), edad promedio de 9 años (4 a 22 años de edad), que no hubieran recibido inyección de Toxina Botulínica tipo A en el último año, sin presencia de contracturas articulares y sin antecedente de cirugía en la extremidad superior; con evaluación de la sensibilidad (sensibilidad superficial, propiocepción, vibración, discriminación de 2 puntos, estereognosis mediante identificación táctil de objetos).</p>
<b>RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN</b>	<p>1. Mejora significativa en los arcos de movilidad: extensión de codo, supinación del antebrazo y extensión del carpo con disminución estadísticamente significativa de la espasticidad en base a la Escala de Ashworth Modificada a las 6 semanas, 3 y 6 meses.</p> <p>2. Mejora significativa en los puntajes en base a la Escala “Upper Limb Physician’s Rating” a los 3 y 6 meses post-tratamiento.</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN

**CONCLUSION DE LA INTERVENCIÓN**

- 3. Mejoría estadísticamente significativa en el puntaje del “Nine-hole Peg Test” en pacientes con afectación unilateral de la extremidad superior.
- 4. Mejoría estadísticamente significativa en los puntajes de la “Pediatric Functional Independence Measure”.

- La terapia combinada es efectiva para disminuir la espasticidad y aumentar el rango de arco de movimiento activo de la articulación, lo que conduce a un progreso en las funciones de las extremidades superiores.
- La terapia grupal es recomendada para la adaptación de los niños al tratamiento.
- El “Nine-hole Peg Test” es una medida importante para evaluar las funciones motoras finas de las manos.
- La Escala “Upper Limb Physician’s Rating” evalúa el rango de movimiento activo, la función del pulgar, una asociación con un aumento en el tono muscular y las funciones de las 2 manos.

**NIVEL DE EVIDENCIA Y GRADO DE RECOMENDACIÓN**

1+ / B

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

**TABLA 2<sup>(12)</sup> “Hand function in the play behavior of children with cerebral palsy”**

<b>AUTOR / AÑO / PAÍS</b>	lara Pfeifer, et. al / 2014 / Brasil
<b>INTERVENCIÓN</b>	- Aplicación de la Escala “Assessment of Ludic Behavior” previamente y 2 meses posteriores a la aplicación de Toxina Botulínica tipo A (Dysport) en los músculos pronator teres, brachialis y brachioradialis.
<b>TIPO DE ESTUDIO Y POBLACIÓN</b>	- Estudio de investigación aplicada, no experimental, transversal, cuantitativo y descriptivo. - Población: 20 pacientes con Parálisis Cerebral espástica, de ambos sexos, de entre 3 y 10 años de edad, con aplicación de Toxina Botulínica tipo A (Dysport) en extremidades superiores y con seguimiento de órdenes sencillas, recibiendo sesiones de terapia física y ocupacional semanalmente.
<b>RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN</b>	Los resultados obtenidos en los 5 rubros de la escala, fueron: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nivel general de interés: Sin diferencia significativa entre los puntajes promedio antes y después de la intervención.</li> <li>2. Interés lúdico básico: 70% de la población obtuvo un puntaje mayor en la segunda evaluación, lo cual indica una mejora significativa al disminuir la espasticidad.</li> <li>3. Capacidad lúdica básica: 90% de la población obtuvieron puntajes mayores en la segunda evaluación; lo cual indica que la disminución de la espasticidad tiene influencia significativa en esta área.</li> <li>4. Actitud lúdica: 35% de la población obtuvo un mayor puntaje en la segunda evaluación.</li> <li>5. Comunicación de necesidades y sentimientos: 25% de la población obtuvo menor puntaje en la segunda evaluación, el 75% de la población mantuvo el mismo puntaje entre la primera y la segunda evaluación.</li> </ol>
<b>CONCLUSION DE LA INTERVENCIÓN</b>	- La Escala “Assessment of Ludic Behavior” (Evaluación del Comportamiento Lúdico) involucra 5 dominios: nivel general de interés, interés lúdico básico, habilidad lúdica básica, actitud lúdica y comunicación de necesidades y sentimientos. - La disminución de la espasticidad de los músculos intervenidos contribuye a mejorar la manipulación de los objetos (agarre, sostén y manejo). - La evaluación del interés lúdico básico puede indicar si el niño comprende la actividad (aspecto cognitivo), aunque no sea capaz de realizar la actividad (aspecto motor).



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN

**NIVEL DE EVIDEN-  
CIA Y GRADO DE  
RECOMENDACIÓN**

- La aplicación de Toxina Botulínica tipo A en las extremidades superiores mejora la función y el manejo de los objetos, así como el posicionamiento y la transferencia de los mismos, permitiéndoles adquirir nuevas habilidades manuales.

1+ / B

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

**TABLA 3<sup>(13)</sup> “Quantification of long-term effects of botulinum injection in a case of cerebral palsy affecting the upper limb movement”**

<b>AUTOR / AÑO / PAÍS</b>	Molteni, et. al / 2013 / Italia
<b>INTERVENCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de <b>Toxina Botulínica tipo A</b> (Botox) en los músculos brachialis, flexor carpi ulnaris, pronator teres, pronator quadratus y opponens pollicis asociada a 20 sesiones de terapia física de 40 minutos cada sesión, 2 veces por semana;</li> <li>- Aplicación de las <b>Escalas</b> “Upper Extremity Rating Scale” (UERS) (Anexo 4) y “Shriners Hospital Upper Extremity Evaluation” (Anexo 5) a los 4 meses posteriores al tratamiento.</li> </ul>
<b>TIPO DE ESTUDIO Y POBLACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reporte de caso.</li> <li>- Población: 1 paciente femenina de 10 años de edad con Parálisis Cerebral tipo Hemiparesia espástica.</li> </ul>
<b>RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejora en los arcos de movilidad según la Escala “UERS”:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. codo de 2 (leve restricción) a 3 (sin limitación),</li> <li>b. antebrazo de 0 (restricción severa) a 1 (moderada restricción)</li> </ol> </li> <li>2. Mejora en:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Análisis funcional espontáneo (SFA) de 38% a 62%,</li> <li>b. Análisis de postura dinámica (DPA) de 51% a 57%,</li> <li>c. Función de agarre y liberación (GRA) de 33% a 100%,</li> <li>d. Estereognosia de 2 (leve) a 3.</li> </ol> </li> </ol>
<b>CONCLUSION DE LA INTERVENCIÓN</b>	- Los efectos a largo plazo se encontraban presentes principalmente a nivel del codo y del antebrazo en cuanto al mantenimiento del arco de movimiento; sin embargo, el desempeño funcional fue marginal.
<b>NIVEL DE EVIDENCIA Y GRADO DE RECOMENDACIÓN</b>	3 / D

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

**TABLA 4<sup>(14)</sup> “Botulinum Toxin Treatment on Upper Limb Function in School Age Children With Bilateral Spastic Cerebral Palsy: One Year Follow-up”**

<b>AUTOR / AÑO / PAÍS</b>	Lee, et. al / 2013 / Corea del Sur
<b>INTERVENCIÓN</b>	<p>- Aplicación de <b>Toxina Botulínica tipo A</b> (Botox)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A los músculos adductor pollicis, pronator teres, brachialis, flexor carpi radialis, flexor carpi ulnaris, teres mayor,</li> <li>• A dosis de 5.4+/-2.1 UI/kg de peso;</li> <li>• Con valoración del grado de espasticidad previa a la aplicación de Toxina Botulínica, y a las 2 semanas, 3, 6, 9 y 12 meses después de la inyección.</li> </ul> <p>- <b>Evaluación</b> de la función de mano mediante la escala:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Quality of Upper Extremity Skills Test (QUEST)” (Anexo 6) para la evaluación cualitativa de los movimientos de la extremidad superior, y</li> <li>• “Canadian Occupational Performance Measure” (COPM) para la valoración de la mejora del rendimiento y el logro de objetivos funcionales.</li> </ul>
<b>TIPO DE ESTUDIO Y POBLACIÓN</b>	<p>- Estudio prospectivo, longitudinal.</p> <p>- Población: 15 niños con Parálisis Cerebral Espástica (9 con cuadriplejía y 6 con hemiplejía); con algún tipo de agarre o pinza, edades entre 11.4+/-2.3 años, GMFCS nivel I (1), II (1), IV (10) y V (3), MACS nivel II (3), III (6) y IV (6); con las siguientes deformidades: limitación para flexión de hombro, limitación para abducción de hombro, limitación para rotación externa de hombro, limitación para extensión de codo, limitación para supinación, deformidad en cuello de cisne, limitación para extensión de dedos, y pulgar en palma de la mano.</p>
<b>RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN</b>	<p>- Disminución / mejoría significativa de la espasticidad en Escala de Ashworth y en escala de Tardieu para flexores de codo, pronadores de antebrazo y flexores de carpo a las 2 semanas, 3, 6, 9 y 12 meses post-inyección.</p> <p>- Para función y desempeño de extremidad superior, las escalas QUEST y COPM mostraron mayores puntajes a los 3 meses posteriores a la inyección; los puntajes disminuyeron a los 9 y 12 meses, sin embargo, la mejoría fue estadísticamente significativa en comparación con las puntuaciones antes de la inyección.</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN

**CONCLUSION DE LA  
INTERVENCIÓN**

- Los niños y adolescentes en edad escolar se beneficiarán de las inyecciones de Toxina Botulínica tipo A y mostrarán satisfacción con el tratamiento porque presentan el deseo de mejorar el funcionamiento de sus extremidades superiores.
- El uso frecuente de sus extremidades superiores en la realización de sus Actividades de la Vida Diaria y actividades escolares genera un entrenamiento repetitivo de sus músculos y un aprendizaje mejorado.
- El tratamiento con Toxina Botulínica tipo A contribuye a la mejora de la Calidad de Vida.

**NIVEL DE EVIDEN-  
CIA Y GRADO DE  
RECOMENDACIÓN**

1+ / B

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

**TABLA 5<sup>(15)</sup>. “Effects of botulinum toxin A and/or bimanual task-oriented therapy on upper extremity activities in unilateral Cerebral Palsy: a clinical trial”**

<b>AUTOR / AÑO / PAÍS</b>	Speth, L., et. al / 2015 / Países Bajos
<b>INTERVENCIÓN</b>	<p>- <b>Aleatorización en 4 grupos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Grupo 1: Toxina Botulínica tipo A + Terapia bimanual orientada a tareas (13 pacientes),</li> <li>2) Grupo 2: Terapia bimanual orientada a tareas (11 pacientes),</li> <li>3) Grupo 3: Toxina Botulínica tipo A (5 pacientes).</li> <li>4) Grupo 4: Control (6 pacientes)</li> </ol> <p>- <b>Seguimiento</b> por 24 semanas (a las 2, 6, 12, 18 y 24 semanas posteriores a la inyección de Toxina Botulínica tipo A e inicio del programa de terapias).</p> <p>- Inyección de <b>toxina Botulínica tipo A</b> (Dysport) a dosis de 6-9 U/kg de peso a músculos por arriba del codo y de 3-6 U/kg de peso a músculos del antebrazo, guiada por medio de electroestimulación. (Músculos: adductor pollicis, flexor carpi ulnaris, flexor carpi radialis y pronator teres).</p> <p>- <b>Programa de terapia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para los grupos 1 y 2: 30 minutos de terapia física + 1 hr de terapia ocupacional, 2 veces por semana + programa de casa diariamente durante 40 a 60 minutos (56 – 84 horas en total), el cual se inició entre 4 y 14 días después de la inyección de la Toxina Botulínica tipo A.</li> <li>• Para los grupos 3 y 4: 1 sesión de terapia física a la semana.</li> </ul> <p>- <b>Evaluación</b> de las actividades bimanuales mediante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La escala “Assisting Hand Assessment” (AHA) a las 2, 12 y 24 semanas, (Anexo 8)</li> <li>2. El cuestionario “ABILHand-Kids” (AK) a las 2, 6, 12, 18 y 24 semanas, (Anexo 9)</li> <li>3. El “Observational Skills Assessment Score” (OSAS).</li> </ol> <p>- El logro de los objetivos bimanuales se midió mediante las escalas “Goal Attainment Scaling” (GAS) y la “Canadian Occupational Performance Measure” (COPM) a las 12 y 24 semanas.</p>
<b>TIPO DE ESTUDIO Y POBLACIÓN</b>	<p>- Ensayo clínico aleatorizado, multicéntrico.</p> <p>- Población: 35 niños con Parálisis Cerebral tipo Hemiplejía espástica, edad entre 3.5 y 12 años (pro-medio de 7.14 años), con MACS nivel I (11), II (15) y III (9), Clasificación de Zancolli grado I a IIB, con capacidad cognitiva para realizar programa de terapias.</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN

**RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN**

- Criterios de exclusión: Clasificación de Zancolli grado III, contracturas estructuradas severas (rezago extensor de codo >20° y/o rezago para supinación >45° y/o rezago extensor de muñeca >30°) y niños que hayan recibido algún tratamiento de la extremidad superior afectada (inyección de Toxina Botulínica tipo A al menos 9 meses antes o cirugía).

- Los grupo 3 y 4 contaban con un peor nivel en la Clasificación de Zancolli y peor nivel de MACS; por lo que el grupo 4 obtuvo puntajes menores en la Escala "AHA" y en el cuestionario "ABILHand-Kids".  
- 2 niños del grupo 3, con edad promedio de 3 años obtuvieron un mal puntaje en el "Observational Skills Assessment Score" (OSAS).  
- 1 niño del grupo 4 obtuvo bajos puntajes tanto en el AHA como en el OSAS.  
- Los grupos 2 y 4 mostraron mejoría desde la 0 a las 12 semanas.  
- Los grupos 1 y 3 presentaron mejoría significativa a las 12 y 18 semanas en base al cuestionario ABILHand-Kids; así también, presentaron mejoría en el OSAS en el rubro de pinza gruesa y sostenimiento a las 6, 12, 18 y 24 semanas; mejoría de la pinza fina a las 6 semanas.

**CONCLUSION DE LA INTERVENCIÓN**

- La inyección de Toxina Botulínica tipo A mostró un efecto negativo tanto en la evaluación como en el desempeño de las actividades bimanuales; sin embargo, muestra un efecto positivo para las pinzas y el sostenimiento del objeto.  
- La Toxina Botulínica tipo A tiene un efecto positivo para la calidad del movimiento.  
- No se demostró efecto adicional en el desempeño y logró de objetivos bimanuales, a diferencia de la Terapia bimanual orientada a tareas, la cual si demostró un efecto positivo en dichas áreas, por lo que se recomienda como primera opción de tratamiento para niños con Parálisis Cerebral tipo Hemiplejía espástica.

**NIVEL DE EVIDENCIA Y GRADO DE RECOMENDACIÓN**

2+ / C

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

**TABLA 6<sup>(16)</sup>. “Botulinum toxin A injections and occupational therapy in children with unilateral spastic cerebral palsy: a randomized controlled trial”**

<b>AUTOR / AÑO / PAÍS</b>	Lidman, et. al / 2015 / Suiza
<b>INTERVENCIÓN</b>	<p>- <b>Aleatorización en 2 grupos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Toxina Botulínica tipo A + Terapia ocupacional + órtesis,</li> <li>2. Terapia ocupacional + órtesis.</li> </ol> <p>- Inyección de <b>Toxina Botulínica tipo A</b> (Botox)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bajo anestesia local o sedación,</li> <li>• guiada por electroestimulación neuromuscular,</li> <li>• dosis por músculo: 15-30 U/ml biceps brachii, 10-15 U/ml brachialis, 10-15 U/ml brachioradialis, 10-20 U/ml pronator teres, 5-20 U/ml pronator quadratus, 5-10 U/ml adductor pollicis, 3 U/ml flexor pollicis brevis.</li> </ul> <p>- <b>Programa de casa de Terapia Ocupacional:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 bloques de 8 semanas de programa de casa y una sesión semanal con un terapeuta ocupacional;</li> <li>• entrenamiento bimanual de práctica de tareas repetitivas y actividades dirigidas a objetos (56 horas en 8 semanas) combinado con estiramiento manual (1 vez al día).</li> </ul> <p>- <b>Órtesis:</b> férula circular estática de uso nocturno (8 horas): flexión de codo, supinación de antebrazo y aducción de pulgar.</p> <p>- <b>Evaluación</b> basal y a los 3, 6, 9 y 12 meses.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición primaria del dominio “actividad/participación” de la CIF con la escala “Assisting Hand Assessment” (AHA) (Anexo 8).</li> <li>• Medición secundaria de los dominios “función/estructura corporal” mediante la Medición de los Arcos de Movimiento activos y pasivos, y de “actividad/participación” con la “Canadian Occupational Performance Measure” (COPM).</li> </ul>
<b>TIPO DE ESTUDIO Y POBLACIÓN</b>	<p>- Ensayo clínico controlado aleatorizado.</p> <p>- Población: 20 niños con Parálisis Cerebral tipo Hemiplejía espástica, ambos sexos (14 varones y 6 mujeres), edad entre 18 meses y 10 años (edad promedio de 37 meses).</p> <p>- Criterios de inclusión: espasticidad en los grupos musculares: pronadores, del pulgar, flexores de codo; los cuales, interfieran con la actividad manual.</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN

**RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN**

- Criterios de exclusión: discapacidad intelectual que interfiera con el programa de intervención, distonia en extremidad superior, tratamiento previo con inyecciones de Toxina Botulínica tipo A o cirugía en la extremidad superior, o alteración leve de la función de la mano que no se considerara apropiada para la intervención con Toxina Botulínica tipo A.

- El grupo 1 presentó mejoría en comparación al grupo 2 a los 12 meses. En el grupo 1, el puntaje en la AHA incrementó 7.5 puntos en promedio; mientras que, en el grupo 2 no hubo ningún incremento en el puntaje.

- Del grupo 1, 6 de los 10 pacientes obtuvieron mejoría igual o mayor de 5 puntos en la AHA. De estos, 5 niños obtuvieron mejoría en la supinación activa, alcanzando los 0°, todos con un incremento de 25° o más. En el grupo 2, 1 niño incrementó 35° de supinación activa; sin embargo, no logró llegar a 0° (posición neutra).

- Respecto al dominio de función/estructura corporal, en ambos grupos mejoraron los arcos de movimiento:
  1. Supinación activa: >10° (en promedio 22° en el grupo 1 y 15° en el grupo 2).
  2. Supinación pasiva >10° (en 3 pacientes del grupo 1 y en 1 paciente del grupo 2) a los 12 meses.
  3. Extensión activa de codo: >10° (1 paciente del grupo 1 y 6 pacientes del grupo 2).
  4. Extensión pasiva de codo: >10° únicamente en 1 paciente del grupo 2.

- Respecto al dominio de actividad/participación, ambos grupos presentaron mejoría a los 3 y 6 meses tanto en desempeño como en satisfacción con la COPM. Los objetivos más frecuentes priorizados por los padres se relacionaron con el autocuidado, seguido del juego, la movilidad y el ocio.

**CONCLUSION DE LA INTERVENCIÓN**

- Tanto el tratamiento con Toxina Botulínica tipo A como la Terapia ocupacional por sí sola, han demostrado ser eficaces en la mejoría en los arcos de movimiento activos en las extremidades superiores y en el desempeño de los objetivos; en combinación, el tratamiento conjunto demostró un efecto superior en el desempeño bimanual, así como mejorías en todos los dominios de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud.

- La mejora en la supinación del antebrazo es un factor que contribuye en el desempeño de la actividad bimanual.

- El uso de órtesis nocturna, diseñada para el estiramiento de los músculos pronadores del antebrazo, pudo haber contribuido al efecto beneficioso, en especial al grupo 2.

**NIVEL DE EVIDENCIA Y GRADO DE RECOMENDACIÓN**

2+ / B

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

**TABLA 7<sup>(17)</sup>. “Repeat botulinum toxin-A injections in the upper limb of children with hemiplegia: a randomized controlled trial”**

<b>AUTOR / AÑO / PAÍS</b>	Olesch, C. et. al / 2009 / Australia
<b>INTERVENCIÓN</b>	<p>- <b>Aleatorización en 2 grupos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grupo 1 (11 pacientes): Toxina Botulínica tipo A (3 inyecciones, 1 inyección cada 16 semanas) + Terapia Ocupacional (2 veces por semana durante 6 semanas después de cada inyección),</li> <li>2. Grupo 2 (11 pacientes): Terapia Ocupacional; durante 16 semanas.</li> </ol> <p>- Inyección de <b>Toxina Botulínica tipo A</b> (Botox) bajo anestesia general y guiada con estimulación muscular, a dosis de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.5 U/Kg a los músculos: adductor pollicis, flexor pollicis longus y flexor digitorum superficialis;</li> <li>• 1 U/Kg a los músculos: flexor digitorum profundus, flexor carpi radialis, flexor carpi ulnaris y pronator teres;</li> <li>• 2 U/Kg a los músculos: biceps brachii.</li> </ul> <p>- <b>Terapia Ocupacional:</b> las familias establecieron entre 3 a 5 objetivos para cada ciclo de intervención; los objetivos fueron similares en ambos grupos, del 42% al 48% estuvieron relacionados con las actividades de autocuidado.</p> <p>- <b>Evaluación con las Escalas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Canadian Occupational Performance Measure” (COPM) y “Goal Attainment Scale” (GAS) para evaluar la percepción de los padres respecto a la eficacia del tratamiento en términos del logro del objetivo; y</li> <li>2. “Quality of Upper Extremity Skills Test” (QUEST) (Anexo 7) para evaluar la calidad del movimiento durante el desempeño motor y “Peabody Developmental Motor Scales – Fine Motor” (PDMS-FM) para el apropiado desarrollo de las habilidades motoras finas de las extremidades superiores.</li> </ol> <p>- En el grupo 1, se aplicaron al inicio, a las 6 semanas de la inyección de la Toxina Botulínica tipo A y una semana antes de la siguiente inyección; en el grupo 2, se aplicaron al inicio del estudio, a las 6 semanas y a las 16 semanas del tratamiento.</p>
<b>TIPO DE ESTUDIO Y POBLACIÓN</b>	<p>- Ensayo clínico controlado aleatorizado.</p> <p>- Población: 22 niños con Parálisis Cerebral tipo Hemiplejía espástica, de ambos sexos (19 varones y 3 mujeres), edad: entre 1 año 10 meses a 4 años 10 meses de edad (edad promedio de 3 años 8 meses).</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN

**RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN**

- Criterios de inclusión: Parálisis Cerebral tipo Hemiplejía espástica, ausencia de contracturas fijas.  
- Criterios de exclusión: antecedente de cirugía en la extremidad superior o inyección de Toxina Botulínica tipo A en los 6 meses previos, con tutores no dispuestos a interrumpir otras intervenciones (órtesis y yesos) durante el estudio.

- Evidencia de mejoría en el puntaje de desempeño en COPM y GAS a los 12 meses en el grupo 1, pero poca evidencia en el puntaje de satisfacción de COPM.  
- Evidencia estadísticamente significativa de la disminución progresiva de la espasticidad en el grupo 1 a nivel de los músculos pronadores del antebrazo y de los flexores de muñeca al término de cada ciclo del tratamiento.  
- Sin evidencia de diferencia en las puntuaciones de la calidad del movimiento durante el desempeño motor en la escala QUEST entre ambos grupos; a excepción del dominio de "agarre", el cual mejoró sucesivamente en cada ciclo en ambos grupos.  
- Mejoría gradual, en ambos grupos, en las habilidades motoras finas evaluadas con la escala "PDMS-FM"; pero sin evidenciarse diferencia entre ambos grupos.

**CONCLUSION DE LA INTERVENCIÓN**

Hallazgos significativos:  
- Reducción significativa de la espasticidad y los tutores de los pacientes del grupo 1 percibieron mejoría significativa respecto al desempeño de las habilidades motoras de la extremidad superior intervenida.  
- El grupo 1 obtuvo mejor puntaje respecto al logro de objetivos GAS y en el desempeño de las actividades en COPM en comparación al grupo 2.  
  
\*\* A pesar de no lograr demostrarse una mejor calidad de movimiento en la extremidad superior o una asociación entre la calidad del movimiento y mejoría en el desempeño motor fino, sí se logró demostrar que las inyecciones repetidas o seriadas de Toxina Botulínica tipo A en combinación con Terapia Ocupacional, pueden reducir significativa-mente la espasticidad y mejorar la percepción de los padres respecto al logro de los objetivos.

**NIVEL DE EVIDENCIA Y GRADO DE RECOMENDACIÓN**

2+ / B

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

**TABLA 8<sup>(18)</sup>. “Effect Of Addition Of Botulinum Toxin-A To Standardized Therapy For Dynamic Manual Skills Measured With Kinematic Aiming Tasks In Children With Spastic Hemiplegia”**

<b>AUTOR / AÑO / PAÍS</b>	Rameckers, E. et. al / 2010 / Países Bajos
<b>INTERVENCIÓN</b>	<p>- <b>Aleatorización en 2 grupos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grupo 1: Toxina Botulínica tipo A + Programa estandarizado de tareas específicas</li> <li>2. Grupo 2: Terapia física / Terapia ocupacional + Programa estandarizado de tareas específicas.</li> </ol> <p>- <b>Toxina Botulínica tipo A (Botox):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilución 5 U/0.1 ml,</li> <li>• Dosis empleadas: de 2-3 U/Kg de peso en músculos del brazo y de 1-2 U/Kg de peso en músculos del antebrazo; dosis máxima por punto de aplicación fue de 50 U y la dosis máxima fue de 400 U en la sesión.</li> <li>• Músculos intervenidos: adductor pollicis, flexor carpi ulnaris, pronator teres; flexor carpi radialis, biceps brachialis, brachioradialis y flexor pollicis brevis.</li> </ul> <p>- <b>Terapia Física + Terapia Ocupacional:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compuesto por sesiones de 30 minutos de terapia física y de terapia ocupacional cada una,</li> <li>• Frecuencia de 3 veces por semana;</li> </ul> <p>- <b>Programa estandarizado</b> y orientado a <b>tareas específicas</b>, basadas en las demandas individuales y en los objetivos específicos de cada niño;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas específicas: tarea de elevación (“lift task”), de desplazamiento (“shift task”) y alternas (“alternating task”).</li> <li>• Asociado al uso de órtesis nocturna para mejorar el arco de movimiento pasivo: extensión de codo, antebrazo a la neutra, 20° de extensión de muñeca y pulgar en abducción.</li> </ul> <p>- <b>Valoraciones</b> de ambos grupos,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evaluaron las habilidades dinámicas en base a 3 tareas específicas: tarea de elevación (“lift task”), de desplazamiento (“shift task”) y alternas (“alternating task”).</li> <li>• Tomando como punto de partida la inyección de Toxina Botulínica tipo A: 2 semanas previas, y a las 2 semanas, a los 3, a los 6 y a los 9 meses posteriores;</li> <li>• Utilizándose la medición del arco de movimiento pasivo y activo, la escala de Ashworth y la escala “Melbourne Assessment” (MA).</li> </ul>



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN

**TIPO DE ESTUDIO Y  
POBLACIÓN**

- Ensayo clínico controlado aleatorizado.
- Población: 20 niños con Parálisis Cerebral tipo Hemiplejía espástica, edad entre 4 y 16 años (edad promedio de 9.5 años), clasificación de Zancolli grados I, IIa y IIB.
- Criterios de exclusión: niños con nivel cognitivo menor de 3 años, Clasificación de Zancolli grado III y limitación para la extensión de la muñeca o del codo mayor de 30°.

**RESULTADOS DE LA  
INTERVENCIÓN**

- Aumento significativo en el Arco de Movimiento Activo a nivel de la muñeca.
- Disminución significativa de la espasticidad a nivel del codo y de la muñeca, acorde a la Escala de Ashworth.
- Incremento de la velocidad de movimiento y del índice de desempeño efectivo en la tarea alterna en el grupo 1.
- Disminución de la precisión del movimiento en la tarea alterna en el grupo 1.

**CONCLUSION DE LA  
INTERVENCIÓN**

- La terapia intensiva funcional orientada a 3 actividades específicas asociado o no a la administración de Toxina Botulínica tipo A disminuye la espasticidad e incrementa los arcos de movimiento de la muñeca; disminuyendo los efectos a los 3 meses después del término de la terapia.
- La movilidad activa de la muñeca es importante para un desempeño preciso de la tarea.
- Se obtienen puntajes altos en la escala "Melbourne Assessment" si la capacidad de realizar movimientos con precisión es alta.
- Se requiere una disminución de la espasticidad para realizar tareas alternas de forma rápida.

**NIVEL DE EVIDEN-  
CIA Y GRADO DE  
RECOMENDACIÓN**

2+ / B

## IX. DISCUSIÓN

El presente estudio muestra las diversas escalas de valoración utilizadas, hasta la actualidad, para evaluar la habilidad motora de la extremidad torácica en pacientes con Parálisis Cerebral de tipo Espástica y su desempeño durante la realización de tareas y de actividades asociada a la disminución de la espasticidad posterior a la administración de Toxina Botulínica tipo A; esto en base a que, en los últimos años, se han investigado las características del movimiento de la extremidad afectada, observándose que en esta condición de salud se presentan movimientos más lentos combinados con movimientos excesivos del tronco, lo que les dificulta realizar tareas manuales.<sup>(13)</sup>

La implementación de la Toxina Botulínica tipo A para el manejo y disminución de la espasticidad en la Parálisis Cerebral, desde el año de 1993, se ha convertido en el método terapéutico más popular<sup>(14)</sup>; reconociéndose su efecto máximo a la 3<sup>a</sup> – 4<sup>a</sup> semana posterior a su aplicación<sup>(2)</sup>, y duración de su efecto de hasta un año posterior a su administración<sup>(14)</sup>. Actualmente, se ha establecido como la dosis máxima de Botox y de Dysport para los músculos de antebrazo y de mano de 40 U y 50 U, respectivamente.<sup>(11)</sup>

La mayoría de las publicaciones reportan los efectos<sup>(12)</sup> y evalúan la eficacia<sup>(17)</sup> de las inyecciones de la Toxina Botulínica tipo A en la extremidad torácica enfocándose con la mejoría de la funcionalidad a nivel motor grueso<sup>(14)</sup>; por lo que, en la mayoría de estos, se intervinieron los músculos que permitieran lograr mejoría en los arcos de movimiento para la flexo-extensión de codo y la pronosupinación del antebrazo debido a que son los responsables del agarre, la sujeción y el manejo de objetos<sup>(12)</sup>. Por lo anterior, la disminución de la espasticidad podría contribuir a mejorar la manipulación de los objetos<sup>(12)</sup> y se ha

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

evidenciado el efecto beneficioso de una sola inyección para disminuir la espasticidad y mejorar el logro de objetivos<sup>(17)</sup>. En el estudio realizado por Olesch et. al, se demostró que las inyecciones repetidas de Toxina Botulínica tipo A permiten mantener reducido el grado de espasticidad por un período prolongado y, de esta forma, brindarles a los pacientes la oportunidad de aprender nuevas habilidades motoras para lograr sus metas u objetivos individuales.<sup>(17)</sup>

En diversas revisiones, se ha sugerido que la edad preescolar (de los 4 a los 6 años de edad) es la etapa más óptima para la aplicación de Toxina Botulínica tipo A considerando que el niño cuente con la capacidad intelectual y la motivación adecuada para el desarrollo motor dinámico y, por ende, la adquisición y el desarrollo de habilidades motoras y el uso de las partes afectadas, en este caso la extremidad torácica, para la realización de las actividades de la vida diaria; principalmente, el vestido, el uso del inodoro y la alimentación; así como las actividades recreativas y educativas.<sup>(14)</sup> En niños en edad escolar y adolescentes, el uso de Toxina Botulínica tipo A principalmente va enfocado en prevenir contracturas; las cuales, puedan influir negativamente en el funcionamiento de las extremidades torácicas y, por ende, en su calidad de vida.<sup>(14)</sup>

Para obtener o apreciar una óptima efectividad de la aplicación de Toxina Botulínica tipo A, se sugiere combinarse con un programa de terapia ocupacional<sup>(11,14)</sup> y terapia física<sup>(11)</sup>; considerándose esto como un beneficio suplementario en una variedad de enfoques de entrenamiento de la extremidad torácica, tales como la terapia de movimiento inducida por restricción, entrenamiento intensivo bimanual mano-brazo y terapia de neurodesarrollo.<sup>(14)</sup>

Las escalas o medidas existentes para la evaluación cualitativa y cuantitativa de la funcionalidad de la extremidad torácica en niños con espasticidad se dividen en 2 grupos principalmente, las que se emplean únicamente cuando existe afección

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

unilateral y las que pueden emplearse tanto para la afección unilateral como bilateral<sup>(19)</sup>.

1. Parálisis Cerebral Unilateral:

a. Evaluación del desempeño:

- i. Kids-Assisting Hand Assessment
- ii. Mini-Assisting Hand Assessment
- iii. Shriners Hospital for Children Upper Extremity Evaluation

b. Medidas de informes de padres o hijos:

- i. Children's Hand-use Evaluation Questionnaire
- ii. Pediatric Motor Activity Log and revisions

2. Parálisis Cerebral Unilateral o Bilateral

a. Evaluación de la capacidad

- i. Melbourne Assessment
- ii. Quality of Upper Extremity Skills Test
- iii. Box and Blocks Test Manual Dexterity

b. Medida de informe de padres

- i. ABILHand-Kids

c. Medidas individualizadas

- i. Canadian Occupational Performance Measure
- ii. Global Attainment Scaling

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

Estas escalas de valoración se utilizan para evaluar los dominios de la función corporal, actividad y participación de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud; posterior a la implementación de algún tratamiento o intervención, como en este caso es la aplicación de la Toxina Botulínica tipo A para la disminución del grado de espasticidad en la extremidad torácica.

Las evaluaciones para deducir el nivel de actividad de las extremidades superiores se categorizan en 2 tipos, las que se utilizan para medir la capacidad y las empleadas para evaluar el desempeño. Las primeras se centran en la capacidad que tienen los niños para agarrar, soltar y manipular objetos; es decir, en la habilidad de los niños para asir objetos. Las segundas se centran en la capacidad para realizar o llevar a cabo sus actividades básicas de la vida diaria; es decir, su desempeño o rendimiento al realizar actividades<sup>(19)</sup>.

Debido a que existen factores del comportamiento que influyen en las funciones motoras de la extremidad superior, pudiese utilizarse en dicho caso la Escala “Assessment of Ludic Behavior” (Evaluación del Comportamiento Lúdico) que además de evaluar los dominios: nivel general de interés, interés lúdico básico, habilidad lúdica básica, actitud lúdica y comunicación de necesidades y sentimientos; es importante destacar que, a nivel motor, nos permite emitir una puntuación en base a la habilidad que tiene el niño para manejar un objeto dado, calificándolo como “capaz de manejarlo”, “requiere ayuda” y “es incapaz”.<sup>(12)</sup>

La escala “Quality of Upper Extremity Skills Test” (QUEST) (“Prueba de la Calidad de las Habilidades de la Extremidad Superior”) evalúa los aspectos cuantitativos y cualitativos de las extremidades superiores, enfocándose principalmente en los componentes de desempeño de las tareas, como el movimiento dissociado excepto el agarre/pinza.<sup>(14)</sup>

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

La escala “Canadian Occupational Performance Measure” (COPM) (Medida de Desempeño Ocupacional Canadiense), al igual que la escala “QUEST”, evalúa el área de desempeño (la calidad y la satisfacción con el mismo)<sup>(16)</sup> siendo calificada por el mismo paciente y/o los tutores<sup>(14)</sup> en una escala del 0 al 10; posee buena validez y confiabilidad<sup>(16)</sup>. Por otra parte, la prueba “Test Visual-Motor Skills – Revised” (TVMS-R) (Prueba de Habilidades Visuales – Motoras) evalúa directamente las habilidades motrices como un área de rendimiento en los niños en edad escolar.<sup>(14)</sup>

Las 3 escalas anteriores se emplearon en el estudio realizado por Lee, Js, et. al concluyéndose que respecto a la valoración de la mejoría de la funcionalidad de la extremidad superior en cuanto al desempeño en las actividades, los cambios estadísticamente significativos se apreciaron a los 3 meses posteriores a la inyección de Toxina botulínica tipo A con las escalas de valoración QUEST y la COPM; observándose disminución del desempeño a los 9 meses post-inyección, pero manteniéndose hasta los 12 meses respecto al basal pre-inyección.<sup>(14)</sup> Respecto a la prueba TVMS-R, el área motora mostró una mejoría gradual a los 9 y 12 meses post-inyección de Toxina Botulínica tipo A, con una edad cronológica promedio de 11.4 años de edad y una edad motora promedio de 53.33 meses de edad antes de la inyección y a los 12 meses post-inyección la edad motora progresó a 64.67 meses de edad.<sup>(14)</sup>

La Escala “Assisting Hand Assessment” (AHA) (Evaluación de Mano Asistida) tiene como objetivo medir el uso espontáneo de la mano afectada durante las actividades que requieren manejo bimanual en niños con deterioro unilateral de la extremidad torácica. Es una prueba estandarizada y basada en criterios para niños de 18 meses a 12 años de edad; ésta se realiza durante una sesión de juego y se

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

graba en video, se califica de acuerdo con la efectividad con la que el niño usa la mano afectada en 22 rubros como “alcanza”, “cambia la estrategia” y “lanza”.<sup>(16)</sup>

El “Observational Skills Assessment Score” es otra escala que evalúa las actividades bimanuales; cabe mencionar que cuenta con diferentes tareas estandarizadas para 2 grupos de edad (de los 2.5 a los 6 años y de los 7 a los 12 años de edad)<sup>(15)</sup>.

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

## **X. CONCLUSIONES**

Existen diversas escalas y pruebas para la valoración de la habilidad y el desempeño de la extremidad torácica en los niños con Parálisis Cerebral tipo espástica durante la realización de sus actividades manuales o bimanuales, las cuales se emplean para evaluar los cambios en estos rubros posterior a la realización de alguna intervención terapéutica para la disminución de la espasticidad.

En este protocolo de investigación, se pudo apreciar que la intervención terapéutica con la inyección de Toxina Botulínica tipo A en los músculos de la(s) extremidad(es) torácica(s) afectada(s) en los niños con Parálisis Cerebral de tipo espástica disminuyó la espasticidad, principalmente a nivel de los músculos biceps brachii, brachioradialis, pronator teres, flexor carpi radialis y flexor carpi ulnaris; con lo cual se mejoraron los arcos de movimiento funcionales para la flexo-extensión del codo, la prono-supinación del antebrazo y la extensión de la muñeca. Asimismo se demostró que, en conjunto con la terapia ocupacional, se logró optimizar el desempeño y la calidad de las habilidades al realizar las tareas establecidas y las actividades específicas con la extremidad torácica intervenida en base a las pruebas y las escalas aplicadas a los pacientes.

Aunado a lo anterior, se sugiere que los niños que presenten una discapacidad (Parálisis Cerebral Espástica) deben ser estimulados y motivados para realizar las tareas establecidas y encaminadas a los objetivos específicos durante las sesiones de terapia ocupacional por parte del terapeuta y en el programa de casa por parte de los tutores y familiares; esto, con la finalidad de que el niño muestre mayor interés en las actividades realizadas y, al mismo tiempo, presenten menor

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

grado de frustración, lo cual podría conllevar un fracaso en la adquisición o en la mejoría de sus habilidades motoras y en su desempeño de sus actividades.

Un inconveniente durante esta investigación, es que en ninguna de las publicaciones revisadas se especifican los rubros o dominios concretos evaluados con cada una de las escalas; por lo que no se cuenta con todos los formatos de las diferentes escalas empleadas en dichos estudios. De igual manera, las poblaciones de los estudios o “muestras” no son significativas en la mayoría de los casos; por lo que se considera que pudiera ser motivo de sesgo en los resultados.

Así también, se observó que no se cuentan con publicaciones realizadas en población mexicana a pesar de que existen los instrumentos necesarios para llevar a cabo estudios de investigación respecto a este tema. Considerando que nuestros Centros de Rehabilitación Infantil Teletón son entidades de concentración de este tipo de población, que se cuenta con el servicio y el área adecuadamente equipada de terapia ocupacional y que se aplica la Toxina Botulínica tipo A como medida terapéutica frecuente para la disminución de la espasticidad, sería interesante aplicar estas escalas de valoración funcional para extremidades torácicas y poder determinar cuál o cuáles de ellas podría implementarse, de manera más específica y de forma universal, con estos pacientes para poder evaluar su desempeño inicial y su mejoría durante su estancia recibiendo tratamiento de rehabilitación.

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

## **XI. FACTIBILIDAD Y ASPECTOS ÉTICOS**

### **Facultad y Aspectos Éticos**

El presente estudio es posible debido a que se contará con la estructura tecnológica, recursos humanos y materiales; así como no representar amenaza alguna para la Institución.

### **Consideraciones Éticas**

Se analizará sin transgredir los cuatro principios básicos bioéticos:

3. Autonomía, ya que se respetó la evaluación de las observaciones de los investigadores en relación a la calidad del artículo;
4. Justicia, ya que se procedió respetando la verdad;
5. No maleficencia, al no causar o generar daño con intención a los demás ni se modificó la historia natural de los pacientes;
6. Beneficencia, ya que en virtud de hacer el bien, el reporte se realizó sin modificación de los datos obtenidos.

Por lo anterior, este estudio cumple con las recomendaciones éticas vigentes en materia de salud de la Secretaría de Salud (SSA) y en base a que se analiza la información sin transgredir los principios éticos establecidos por la Declaración de

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.</b> <b>UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

Helsinki del año 2008, en el cual se rige el código de conducta del profesional de la salud.

La **Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA2-2012**, establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, mencionando como puntos relevantes para este protocolo de investigación, los siguientes:

- **5.8:** En todo proyecto o protocolo de investigación se deberá de estimar su duración, por lo que es necesario que se anoten las fechas tentativas de inicio y de término, así como el período calculado para su desarrollo.
- **5.9:** Las condiciones descritas en el proyecto o protocolo de investigación, incluyendo las fechas estimadas de inicio y de término, así como el número necesario de sujetos de investigación, serán considerados requisitos indispensables para la autorización de una investigación para la salud en seres humanos.
- **5.11:** El investigador principal, así como los demás profesionales y técnicos de la salud que intervengan en una investigación, deberá cumplir en forma ética y profesional las obligaciones que les impongan la Ley General de Salud y el Reglamento, así como esta norma.
- **10.1:** La conducción de toda investigación de conformidad con ésta norma estará a cargo del investigador principal, el cual deberá ser un profesional de la salud con formación académica y experiencia probada en la materia, que le permitan dirigir la investigación que pretenda realizar.

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

- **10.2:** El investigador principal podrá planear y elaborar el proyecto o protocolo de investigación y debe dirigir el mismo en apego a los aspectos metodológicos, éticos y de seguridad del sujeto de investigación.
- **10.4:** Es atribución del investigador principal seleccionar y especificar el número de participantes: personal de apoyo técnico y administrativo que participará en la investigación, por lo que será responsable solidario del proceder y pericia de éstos en relación con la investigación; y deberá tener facultades amplias para, en su caso, solicitar al titular de la institución o establecimiento que suspenda la participación de cualquiera de ellos.
- **10.4.1:** Para cada investigador principal o asociado, especificar si está adscrito a la institución o al establecimiento, cargo o función, horas/semana que dedicará al proyecto o protocolo de investigación, máximo grado académico, el lugar e institución en que se obtuvo (nacional o extranjera) así como la disciplina; si es el caso, categoría en el Sistema Nacional de Investigadores (investigador nacional o candidato).
- **12.1:** La información relacionada con cualquier investigación que el investigador principal entregue a la Secretaría, será clasificada como confidencial. Los Comités en materia de investigación para la salud de las instituciones o establecimientos en los que se realice investigación deben de guardar total confidencialidad respecto de los informes y reportes que reciban del investigador principal, en particular cuando se trate de investigadores cuyos resultados sean susceptibles de patente o desarrollo y explotación comercial.
- **12.2:** Los integrantes de los Comités en materia de investigación para la salud de las instituciones o establecimientos en los que se realice

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

investigación deben guardar total confidencialidad, especialmente cuando se trate de investigaciones cuyos resultados sean susceptibles de patente o desarrollo o explotación comercial.

En la **Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud** en el Capítulo I se menciona lo siguiente:

- **Capítulo 17:** Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.
  
- **I. Investigación sin riesgo:** Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Se apega a los lineamientos establecidos por el Comité Científico Académico de la Universidad Teletón.

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

## **XII. RECURSOS HUMANOS, FISICOS Y FINANCIEROS**

### **a. Recursos Humanos**

1. Dra. Grissell Calvo Valencia. Médico especialista en Medicina de Rehabilitación; Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina en Rehabilitación Pediátrica. Subdirector médico de Clínica en el Centro de Rehabilitación Infantil Teletón Estado de México.
  - Brindo asesoría sobre el tema y evaluó los contenidos de los artículos.
  
2. Dr. Juan Carlos Pérez Moreno. Médico especialista en Medicina de Rehabilitación; Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina en Rehabilitación Pediátrica; Maestría en Ciencias. Médico Especialista de Rehabilitación Responsable del Área del Laboratorio de Análisis de Movimiento en el Centro de Rehabilitación Infantil Teletón Estado de México.
  - Brindó asesoría para la búsqueda de los artículos, realizó lectura de los mismos y valoró los resultados de la búsqueda.
  
3. Dra. Lilian Vera Alvarez. Médico residente de cuarto año de Medicina de Rehabilitación, Universidad Teletón.
  - Llevó a cabo la búsqueda de los artículos, la lectura y selección de los mismos, analizó y realizó los resultados de la investigación.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN



**b. Recursos Físicos**

1. Computadora portátil para recopilación de datos.
2. Impresora, papelería, plumas y marcatextos.

**c. Recursos Financieros**

1. Todo el estudio será financiado por el investigador.

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

### **XIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

- A. Delimitación del tema a estudiar ..... Mayo de 2017
- B. Revisión y selección de la bibliografía ..... Junio – Agosto de 2017
- C. Elaboración del proyecto de investigación ..... Julio – Agosto de 2017
- D. Recolección de la Información ..... Julio – Agosto de 2017
- E. Análisis de los resultados ..... Febrero/2018
- F. Escritura del trabajo terminado e informes ..... Febrero/2018

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

#### **XIV. BIBLIOGRAFÍA**

1. Terms KEY. Management of Clinical Problems of Children with Cerebral Palsy \* [Internet]. SIXTH EDIT. Umphred's NEUROLOGICAL REHABILITATION. Elsevier Inc.; 2017. 317-344 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-323-07586-2/00021-2>
2. Sawyer JR, Spence DD. NERVOUS SYSTEM DISORDERS IN [Internet]. Thirteenth. Campbell's Operative Orthopaedics, 4-Volume Set. Elsevier Inc.; 2017. 1249-1303.e9 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-323-37462-0.00033-1>
3. Berker N, Yalcin S. The HELP Guide To Cerebral Palsy Second Edition.
4. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Estadísticas a Propósito Del Día Internacional De Las Personas De Edad. 2016;14. Available from: <http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2014/adultos0.pdf>
5. Estadísticas de Discapacidad en México [Internet]. [cited 2017 Jul 11]. Available from: <http://www.ccem.org.mx/statmex/>
6. Swaiman KF, Wu YW. Cerebral Palsy Definition and Clinical Characterization. Swaiman's Pediatr Neurol. 2012;#volume#:999–1008.
7. Vargus-Adams JN. Pediatric rehabilitation. In: Essential Physical Medicine and Rehabilitation. 2006.

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

8. Miller G. Management and prognosis of cerebral palsy. UpToDate [Internet]. 2014 [cited 2017 Jul 30];1–22. Available from: [https://www-uptodate-com.pbidi.unam.mx:2443/contents/management-and-prognosis-of-cerebral-palsy?source=machineLearning&search=botulinum toxin cerebral palsy&selectedTitle=1~150&sectionRank=1&anchor=H8#H8](https://www-uptodate-com.pbidi.unam.mx:2443/contents/management-and-prognosis-of-cerebral-palsy?source=machineLearning&search=botulinum+toxin+cerebral+palsy&selectedTitle=1~150&sectionRank=1&anchor=H8#H8)
9. Cecilia Cortés-Monroy H, Soledad Soza B. Usos prácticos de la toxina botulínica en adultos en medicina física y rehabilitación. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2014;25(2):225–36. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0716-8640\(14\)70033-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0716-8640(14)70033-1)
10. Brunstrom-Hernandez JE, Tilton A. Clinical Features and Management of Cerebral Palsy [Internet]. Seventh Ed. Youmans Neurological Surgery. Elsevier Inc.; 2011. 2333-2339 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-1-4160-5316-3.00228-8>
11. Karaca B, Ünlü E, Köse G, Gönen E, Çakıl A. Outcomes of Botulinum Toxin Type A Injection Followed by Rehabilitation in Cases of Cerebral Palsy with Upper Extremity Involvement. *J Child Neurol*. 2016;31(3):357–63.
12. Pfeifer LI, Santos TR, Silva DBR, Panúncio Pinto MP, Caldas CA, Santos JLF. Hand function in the play behavior of children with cerebral palsy. *Scand J Occup Ther*. 2014;21(4):241–50.
13. Molteni E, Rigoldi C, Morante M, Rozbaczylo C, Haro M, Albertini G, et al. Quantification of long-term effects of botulinum injection in a case of cerebral palsy affecting the upper limb movement. *Dev Neurorehabil*. 2015;18(3):145–8.

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

14. Lee JS, Lee KB, Lee YR, Choi YN, Park CW, Park SD, et al. Botulinum toxin treatment on upper limb function in school age children with bilateral spastic cerebral palsy: One year follow-up. *Ann Rehabil Med* [Internet]. 2013;37(3):328–35. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84881577528&partnerID=40&md5=fda7987a7bac004cba0495b10ef21631>
15. Speth L, Janssen-Potten Y, Rameckers E, Defesche A, Winkens B, Becher J, et al. Effects of botulinum toxin A and/or bimanual task-oriented therapy on upper extremity activities in unilateral Cerebral Palsy: A clinical trial. *BMC Neurol* [Internet]. 2015;15(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12883-015-0404-3>
16. Lidman G, Nachemson A, Peny-Dahlstrand M, Himmelmann K. Botulinum toxin A injections and occupational therapy in children with unilateral spastic cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol*. 2015;57(8):754–61.
17. Olesch CA, Greaves S, Imms C, Reid SM, Graham HK. Repeat botulinum toxin-A injections in the upper limb of children with hemiplegia: A randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol*. 2010;52(1):79–86.
18. Rameckers EAA, Duysens J, Speth LAWM, Vles HJS, Smits-Engelsman B. Effect of addition of botulinum toxin-a to standardized therapy for dynamic manual skills measured with kinematic aiming tasks in children with spastic hemiplegia. *J Rehabil Med*. 2010;42(4):332–8.
19. Wallen M, Stewart K. Grading and Quantification of Upper Extremity Function in Children with Spasticity. *Semin Plast Surg*. 2016;30(1):5–13.

20. Yang TF, Fu CP, Kao NT, Chan RC, Chen SJ. Effect of Botulinum Toxin Type A on Cerebral Palsy with Upper Limb Spasticity. *Am J Phys Med Rehabil* [Internet]. 2003;82(4):284–9. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00002060-200304000-00006>
21. Tomhave W. Assessment and Treatment of the Upper Extremity in Children with Cerebral Palsy : Therapy Considerations. 2015;
22. Motion ROF. addressograph Dynamic Positional Analysis ( Place an X in appropriate observation ) Page 2 Activity Money from wallet Fold paper Tear paper String bead Unscrew bottle cap Pull playdough apart Cut playdough with knife Throw large ball Accept coins / change.
23. Dematteo C, Pollock N. Quality of Upper Extremity Skills Test. *Phys Occup Ther Pediatr* [Internet]. 1992;13(2):1–18. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rzh&AN=1994179902&lang=fr&site=ehost-live>
24. Hoare BJ, Imms C, Rawicki HB, Carey L. Modified constraint-induced movement therapy or bimanual occupational therapy following injection of Botulinum toxin-A to improve bimanual performance in young children with hemiplegic cerebral palsy: a randomised controlled trial methods paper. *BMC Neurol*. 2010;10:58.
25. Med P. Université catholique de Louvain Laboratory of Rehabilitation and Physical Medicine. *Medicine (Baltimore)*. 2001;

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
	<b>FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C. UNIVERSIDAD TELETÓN</b>	

**XV. ANEXOS**

**ANEXO 1. CUADRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

<b>AUTOR / AÑO / PAÍS</b>	
<b>INTERVENCIÓN</b>	
<b>TIPO DE ESTUDIO Y POBLACIÓN</b>	
<b>RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN</b>	
<b>CONCLUSION DE LA INTERVENCIÓN</b>	
<b>NIVEL DE EVIDENCIA Y GRADO DE RECOMENDACIÓN</b>	

## **ANEXO 2. “NIVELES DE EVIDENCIA Y GRADOS DE RECOMENDACIÓN DEL SIGN” (Scottish Intercollegiate Guidelines Network)**

# Niveles de evidencia y grados de recomendación del SIGN

Niveles de evidencia	
<b>1<sup>++</sup></b>	Metanálisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos de alta calidad con muy poco riesgo de sesgo.
<b>1<sup>+</sup></b>	Metanálisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos bien realizados con poco riesgo de sesgo.
<b>1<sup>-</sup></b>	Metanálisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos con alto riesgo de sesgo.
<b>2<sup>++</sup></b>	Revisiones sistemáticas de estudios de cohortes o de casos y controles o estudios de pruebas diagnósticas de alta calidad, estudios de cohortes o de casos y controles de pruebas diagnósticas de alta calidad con riesgo muy bajo de sesgo y con alta probabilidad de establecer una relación causal.
<b>2<sup>+</sup></b>	Estudios de cohortes o de casos y controles o estudios de pruebas diagnósticas bien realizadas con bajo riesgo de sesgo y con una moderada probabilidad de establecer una relación causal.
<b>2<sup>-</sup></b>	Estudios de cohortes o de casos y controles con alto riesgo de sesgo.
<b>3</b>	Estudios no analíticos, como informes de casos y series de casos.
<b>4</b>	Opinión de expertos.

Fuerza de las recomendaciones	
<b>A</b>	Al menos un metanálisis, revisión sistemática de ECA, o ECA de nivel 1 <sup>++</sup> , directamente aplicables a la población diana, o evidencia suficiente derivada de estudios de nivel 1 <sup>+</sup> , directamente aplicable a la población diana y que demuestren consistencia global en los resultados.
<b>B</b>	Evidencia suficiente derivada de estudios de nivel 2 <sup>++</sup> , directamente aplicable a la población diana y que demuestren consistencia global en los resultados. Evidencia extrapolada de estudios de nivel 1 <sup>++</sup> o 1 <sup>+</sup> .
<b>C</b>	Evidencia suficiente derivada de estudios de nivel 2 <sup>+</sup> , directamente aplicable a la población diana y que demuestren consistencia global en los resultados. Evidencia extrapolada de estudios de nivel 2 <sup>++</sup> .
<b>D</b>	Evidencia de nivel 3 o 4. Evidencia extrapolada de estudios de nivel 2 <sup>+</sup> .

Los estudios clasificados como 1<sup>-</sup> y 2<sup>-</sup> no deben usarse en el proceso de elaboración de recomendaciones por su alta posibilidad de sesgo.

Las recomendaciones adaptadas de una GPC se señalan con el superíndice <sup>“GPC”</sup>.

<b>Q<sup>1</sup></b>	Evidencia extraída de estudios cualitativos relevantes y de calidad. Esta categoría no está contemplada por el SIGN.
----------------------	--

Buena práctica clínica	
<b>✓<sup>2</sup></b>	Práctica recomendada basada en la experiencia clínica y el consenso del equipo redactor.

Fuente: Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Forming guideline recommendations. En: SIGN 50: A guideline developers' handbook; Edinburgh: SIGN; 2008<sup>1</sup>.

1. La evaluación de la calidad de los estudios cualitativos se realizó siguiendo el checklist de CASPe (*Critical Appraisal Skills Programme*)<sup>2</sup> según la propuesta de Goldsmith et al. (2007)<sup>3</sup>.

2. En ocasiones el grupo elaborador se percata de que existe algún aspecto práctico importante sobre el que se quiere hacer énfasis y para el cual no existe, probablemente, ninguna evidencia científica que lo soporte. En general estos casos están relacionados con algún aspecto del tratamiento considerado buena práctica clínica y que no se cuestionaría habitualmente. Estos aspectos son valorados como puntos de buena práctica clínica. Estos mensajes no son una alternativa a las recomendaciones basadas en la evidencia científica sino que deben considerarse únicamente cuando no existe otra manera de destacar dicho aspecto.

**ANEXO 3. “UPPER LIMB PHYSICIAN’S RATING SCALE” (ULPRS)<sup>(20)</sup>**

<i>Upper limb Physician’s Rating Scale</i>		
Parameter	Definition	Score
Active elbow extension (normal, 180 degrees)	>10-degree reduction	0
	0- to 10-degree reduction	1
	No reduction	2
Active supination in extension (elbow extended, forearm supinates)	None	0
	Mid-position: palm at 90 degrees to horizontal	
Active supination in flexion (elbow flexed at 90 degrees, forearm supinates)	Under mid-position	1
	To mid-position	2
	Past mid-position	3
	None	0
Active wrist dorsiflexion (forearm supported, active dorsiflexion of wrist)	Under mid-position	1
	To mid-position	2
	Past mid-position	3
	None	0
Active wrist dorsiflexion (forearm supported, active dorsiflexion of wrist)	Under mid-position	1
	To mid-position	2
	Past mid-position	3
Wrist dorsiflexion (angle of movement)	With ulnar deviation	0
	With radial deviation	0
	Neutral	1
Finger opening	Only with wrist flexion	0
	With wrist in neutral position	1
	With wrist in dorsiflexion	2
Thumb in function	Within palm	0
	Pressed laterally against index finger	1
	Partly assist in grasp	2
	Thumb-finger grasp possible	3
Associated increase in muscle tone	Active abduction	4
	In all manipulative function	0
	Only with fine motor manipulation	1
Two-handed function	Only with walking or running	2
	None	3
	None	0
	Poor, no use of hidden functions	1
Total score	Use of all functions, but limited in ADL	2
	Use of all functions, not limited in ADL	3
		47
Change	Worse	-1
	None	0
	Slight improvement	1
	Clear clinical improvement	2

Adapted from Graham et al.<sup>23</sup>

**ANEXO 4. “UPPER EXTREMITY RATING SCALE” (UERS)**

		<i>Left extremity</i>	<i>Right extremity</i>	
<b>A. Shoulder: active motion</b>				
Severe	Abduction 0–30°	<input type="checkbox"/> [0]	<input type="checkbox"/> [0]	
Moderate	Abduction 31–120°	<input type="checkbox"/> [1]	<input type="checkbox"/> [1]	
Mild	Abduction 121–160°	<input type="checkbox"/> [2]	<input type="checkbox"/> [2]	
None	No dynamic deformity (161–180)	<input type="checkbox"/> [3]	<input type="checkbox"/> [3]	
<b>B. Elbow: active motion</b>				
Severe	Extension >30°	<input type="checkbox"/> [0]	<input type="checkbox"/> [0]	
Moderate	Extension 16–30°	<input type="checkbox"/> [1]	<input type="checkbox"/> [1]	
Mild	Extension 5°–15°	<input type="checkbox"/> [2]	<input type="checkbox"/> [2]	
None	No dynamic deformity (<5°)	<input type="checkbox"/> [3]	<input type="checkbox"/> [3]	
<b>C. Forearm: active motion (examine with elbow 45–90°)</b>				
Severe	Supination 0–45°	<input type="checkbox"/> [0]	<input type="checkbox"/> [0]	
Moderate	Supination 46–90°	<input type="checkbox"/> [1]	<input type="checkbox"/> [1]	
Mild	Supination 91–135°	<input type="checkbox"/> [2]	<input type="checkbox"/> [2]	
None	Supination 136–180°	<input type="checkbox"/> [3]	<input type="checkbox"/> [3]	
<b>D. Wrist: active motion (examine with elbow 45–90°)</b>				
Severe	Dorsiflexion 0–45°	<input type="checkbox"/> [0]	<input type="checkbox"/> [0]	
Moderate	Dorsiflexion 46–70°	<input type="checkbox"/> [1]	<input type="checkbox"/> [1]	
Mild	Dorsiflexion 71–90°	<input type="checkbox"/> [2]	<input type="checkbox"/> [2]	
None	Dorsiflexion 91–180°	<input type="checkbox"/> [3]	<input type="checkbox"/> [3]	
<b>E. Hand</b>				
	Ineffective grasp/release (any wrist position)	<input type="checkbox"/> [0]	<input type="checkbox"/> [0]	
	Effective grasp/release (dependent upon wrist position)	<input type="checkbox"/> [1]	<input type="checkbox"/> [1]	
	Effective grasp/release (thumb-independent, 2 or 3 finger pinch)	<input type="checkbox"/> [2]	<input type="checkbox"/> [2]	
	Effective grasp/release (any wrist position)	<input type="checkbox"/> [3]	<input type="checkbox"/> [3]	

For example, in the UERS, full pronation is defined as 0° and full supination as 180° to provide a continuous range of motion for analysis. Traditionally, forearm rotation from 20° to 100° might be described in three different ways: (1) pronation from neutral to 70° and supination from neutral to 10°; (2) pronation lacking 20° and supination lacking 80°; or (3) pronation of 0–70° with supination 0–10°.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN



**ANEXO 5. “SHRINER’S HOSPITAL UPPER EXTREMITY EVALUATION”  
(SHUEE)<sup>(21)(22)</sup>**

 <b>Shriners Hospitals for Children®</b>	<b>Twin Cities Pediatric Specialty Services Orthopaedics</b>	
	<b>Occupational Therapy</b>	
<b>ACTIVITIES FOR ELBOW, FOREARM, WRIST, &amp; THUMB FOR CHILDREN WITH CP</b>		
<b>Elbow Extension</b> (activities that encourage arm straightening with items placed away from body)		
Table hockey/air hockey	Bowling	Balloon volleyball
Badminton	Frisbee	Basketball
Throw a ball overhand	Swing a bat	Hang clothes up
Put on socks	Reach over head to put shirt on	Comb hair
Pull pants up and down	Zoom ball	Wheelbarrow crawl
<b>Forearm Supination</b> (activities that promote forearm rotation from palm down to palm up)		
Clapping games	“Pat-A-Cake”	Turn puzzle pieces over
Turn pages of a book	Blowing bubbles	“Give me five”
Unlock a door with a key	Turn playing cards over	Playing with a Slinky
Play with a puppet facing you	Throw a ball underhand	Carry dishes to the sink
Place a sticker on palm of hand and turn hand to see it	Pour water from one container to another	Put toothpaste on a toothbrush
<b>Wrist Extension</b> (activities that promote lifting the hand up at the wrist)		
Blow and pop bubbles	Throw a ball	Swing a bat
Use a rolling pin	Pull apart play dough	Stack cups
Crawl on all fours	Wheelbarrow walk	Scooterboard activities
Cat’s Cradle string game	Brush hair	Wash your face
Draw on a chalkboard or easel	Screw/unscrew container lids	Roll play dough into snakes
<b>Thumb Abduction</b> (activities that promote lifting the thumb out and away from the hand)		
Cut with scissors	Use tongs to pick up and drop cottonballs	Flick paper wads/marbles/checkers with thumb
Finger feeding	Color with wide tip markers	Squish play dough balls
Throw a tennis ball	Stack cones or cups	Hold a glass
Hold paper towel roll and insert blocks with other hand	Grasp pennies and put in a piggy bank	Look through binoculars/kaleidoscope/View-Master
<b>Occupational Therapist</b> _____		<b>Date</b> _____
<small>Revised 3/14</small>		



**ANEXO 6. “QUALITY OF UPPER EXTREMITY SKILLS TEST” (QUEST)<sup>(23)</sup>**

**Domains of the QUEST**

**Dissociated Movement** (19 items with one level of response for each item)

- Shoulder: Flexion  
Flexion with fingers extended  
Abduction
- Elbow: Abduction with fingers extended  
Flexion with supination  
Extension with supination  
Flexion with pronation  
Extension with pronation
- Wrist: Extension with elbow extension  
Extension with elbow flexion  
Extension with pronation  
Extension with supination  
Flexion with supination
- Independent movements: Fingers  
Thumb
- Arm position during grasp/release: Grasp using thumb  
Grasp using palm  
Release from thumb and fingers  
Release from palm

**Grasp** (6 items with 3-5 levels of response for each item)

- Posture during grasp: Head  
Trunk  
Shoulders
- Grasp of 1" cube
- Grasp of cereal
- Grasp of pencil/crayon

**Weight Bearing** (5 items with six levels of response for each item)

- Weight bearing in prone
- Weight bearing in prone with reach
- Weight bearing in sitting with hands forward
- Weight bearing in sitting with hands by side
- Weight bearing in sitting with hands behind

**Protective Extension** (3 items with six levels of response for each item)

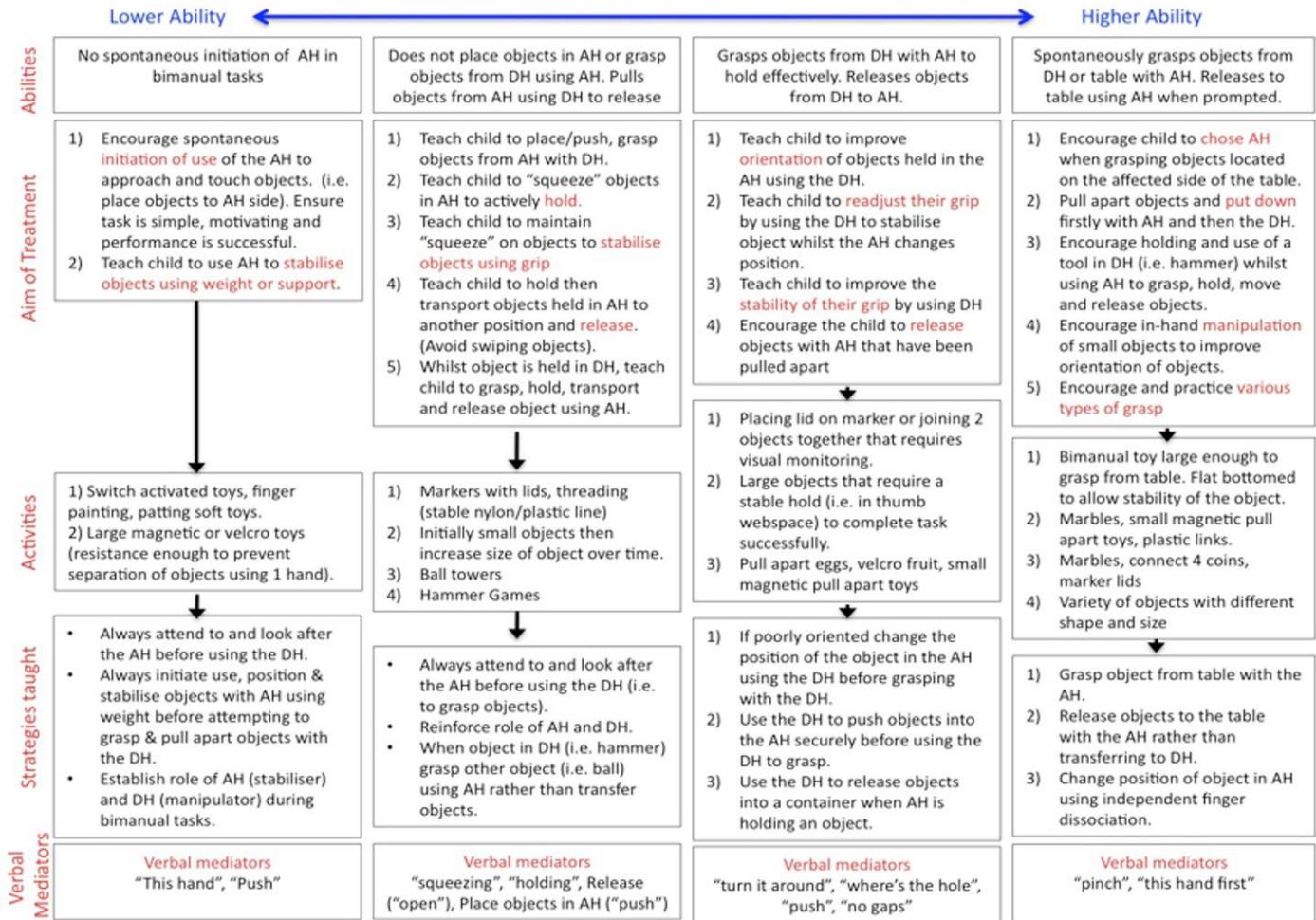
- Protective extension - forward
- Protective extension - side
- Protective extension - backward

**Scoring Key:**

- ✓ = Yes (able to complete item according to specification)      Yes = 2 points
- ✗ = No (can not or will not complete item)      No = 1 point
- NT = Not Tested (not able to administer item)      NT = 1 point

Each abnormal movement in posture section = -1 point

ANEXO 8. “ASSISTING HAND ASSESSMENT” (AHA)<sup>(24)</sup>



## ANEXO 9. “ABILHAND-KIDS” (AK)<sup>(25)</sup>



**Université catholique de Louvain**  
 Laboratory of Rehabilitation  
 and Physical Medicine

### Instructions for the ABILHAND-Kids questionnaire

#### The ABILHAND-Kids questionnaire

The ABILHAND-Kids questionnaire was developed as a measure of manual ability in a sample of children with Cerebral Palsy (*Neurology 2004; 63: 1045-52*). It explores the most representative inventory of manual activities. Some items derived from the ABILHAND questionnaire, a manual ability scale developed for adult patients (*Arch Phys Med Rehabil 1998; 79: 1038-42*) (*Stroke 2001; 32: 1627-34*). Other items were selected from existing scales or were devised to extend the range of activities. The parents reported a finer perception of their children’s manual ability than the children themselves, leading to a wider range of measurement, a higher reliability ( $R = 0.94$ ) and a good reproducibility over time ( $R = 0.91$ ). ABILHAND-Kids was therefore exclusively build on the parents’ perceptions. The 21 items of ABILHAND-Kids defined a valid and reliable manual ability scale. ABILHAND-Kids was originally developed using the Rasch measurement model. It allows to convert ordinal scores into linear measures located on a unidimensional scale.

#### Procedures

Parents are asked to fill in the questionnaire by estimating their child’s ease or difficulty in performing each activity, when the activities are done:

- Without other technical or human help (even if the child actually uses help in daily life);
- Irrespective of the limb(s) actually used to do the activity;
- Whatever the strategy used (any compensation is allowed).

Parents are asked to provide their perceived child’s difficulty on a three-level scale: "Impossible", "Difficult", or "Easy". Activities not attempted in the last 3 months are not scored and are entered as missing responses (tick the question mark). For any activity the four potential answers are:

- **Impossible:** the child is unable to perform the activity without using any other help;
- **Difficult:** the child is able to perform the activity without any help but experiences some difficulty;
- **Easy:** the child is able to perform the activity without any help and experiences no difficulty;
- **Question mark:** the parents cannot estimate the difficulty of the activity for their child because he/she has never done the activity. However, if the activity was never attempted because it is impossible, then it must be scored as "Impossible" rather than "Question mark".

The instructions are given to the parents only at the beginning of the test. Five items are used for training in order to help the parents in feeling each level of the rating scale and in using the whole amplitude of the response scale.

#### Activities order

The activities of the ABILHAND-Kids questionnaire are presented in a random order to avoid any systematic effect. Ten different random orders of presentation are used. The rater must select the next one of the 10 orders for each new assessment, no matter which child is tested.

#### Package content

- 1 instruction sheet;
- Testing forms in 10 random orders (10 sheets);
- Response scale presented to the patient during the evaluation (1 sheet).



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN



**ABILHAND-Kids - Manual Ability Measure**  
**English version**

Patient \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

How <b>DIFFICULT</b> are the following activities?	Impossible	Difficult	Easy	?
1. Opening a jar of jam				
2. Putting on a backpack/schoolbag				
3. Opening the cap of a toothpaste tube				
4. Unwrapping a chocolate bar				
5. Washing the upper-body				
6. Rolling-up a sleeve of a sweater				
7. Sharpening a pencil				
8. Taking off a T-shirt				
9. Squeezing toothpaste onto a toothbrush				
10. Opening a bread box				
11. Unscrewing a bottle cap				
12. Zipping-up trousers				
13. Buttoning up a shirt/sweater				
14. Filling a glass with water				
15. Switching on a bedside lamp				
16. Putting on a hat				
17. Fastening the snap of a jacket				
18. Buttoning up trousers				
19. Opening a bag of chips				
20. Zipping-up a jacket				
21. Taking a coin out of a pocket				



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN



**ABILHAND-Kids - Manual Ability Measure**  
**English version**

Patient \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

How <b>DIFFICULT</b> are the following activities?	Impossible	Difficult	Easy	?
1. Opening a jar of jam				
2. Squeezing toothpaste onto a toothbrush				
3. Putting on a hat				
4. Buttoning up trousers				
5. Zipping-up trousers				
6. Washing the upper-body				
7. Buttoning up a shirt/sweater				
8. Putting on a backpack/schoolbag				
9. Opening a bag of chips				
10. Sharpening a pencil				
11. Fastening the snap of a jacket				
12. Zipping-up a jacket				
13. Unscrewing a bottle cap				
14. Opening a bread box				
15. Unwrapping a chocolate bar				
16. Opening the cap of a toothpaste tube				
17. Taking a coin out of a pocket				
18. Switching on a bedside lamp				
19. Filling a glass with water				
20. Taking off a T-shirt				
21. Rolling-up a sleeve of a sweater				



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN



**ABILHAND-Kids - Manual Ability Measure**  
**English version**

Patient \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

How <b>DIFFICULT</b> are the following activities?	Impossible	Difficult	Easy	?
1. Putting on a backpack/schoolbag				
2. Washing the upper-body				
3. Putting on a hat				
4. Taking a coin out of a pocket				
5. Opening a bread box				
6. Taking off a T-shirt				
7. Buttoning up trousers				
8. Opening a jar of jam				
9. Filling a glass with water				
10. Sharpening a pencil				
11. Zipping-up trousers				
12. Fastening the snap of a jacket				
13. Unscrewing a bottle cap				
14. Buttoning up a shirt/sweater				
15. Unwrapping a chocolate bar				
16. Zipping-up a jacket				
17. Squeezing toothpaste onto a toothbrush				
18. Switching on a bedside lamp				
19. Opening the cap of a toothpaste tube				
20. Rolling-up a sleeve of a sweater				
21. Opening a bag of chips				



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN



**ABILHAND-Kids - Manual Ability Measure  
English version**

Patient \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

How <b>DIFFICULT</b> are the following activities?	Impossible	Difficult	Easy	?
1. Buttoning up trousers				
2. Unwrapping a chocolate bar				
3. Zipping-up a jacket				
4. Squeezing toothpaste onto a toothbrush				
5. Filling a glass with water				
6. Sharpening a pencil				
7. Opening a bag of chips				
8. Fastening the snap of a jacket				
9. Opening a bread box				
10. Washing the upper-body				
11. Putting on a backpack/schoolbag				
12. Zipping-up trousers				
13. Putting on a hat				
14. Opening the cap of a toothpaste tube				
15. Taking a coin out of a pocket				
16. Taking off a T-shirt				
17. Rolling-up a sleeve of a sweater				
18. Buttoning up a shirt/sweater				
19. Unscrewing a bottle cap				
20. Switching on a bedside lamp				
21. Opening a jar of jam				



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN



**ABILHAND-Kids - Manual Ability Measure**  
**English version**

Patient \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

How <b>DIFFICULT</b> are the following activities?	Impossible	Difficult	Easy	?
1. Opening a bag of chips				
2. Rolling-up a sleeve of a sweater				
3. Putting on a hat				
4. Taking off a T-shirt				
5. Zipping-up a jacket				
6. Putting on a backpack/schoolbag				
7. Squeezing toothpaste onto a toothbrush				
8. Taking a coin out of a pocket				
9. Switching on a bedside lamp				
10. Sharpening a pencil				
11. Washing the upper-body				
12. Opening a bread box				
13. Opening the cap of a toothpaste tube				
14. Zipping-up trousers				
15. Fastening the snap of a jacket				
16. Unscrewing a bottle cap				
17. Opening a jar of jam				
18. Filling a glass with water				
19. Buttoning up trousers				
20. Unwrapping a chocolate bar				
21. Buttoning up a shirt/sweater				



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN



**ABILHAND-Kids - Manual Ability Measure**  
**English version**

Patient \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

How <b>DIFFICULT</b> are the following activities?	Impossible	Difficult	Easy	?
1. Fastening the snap of a jacket				
2. Opening a bread box				
3. Unwrapping a chocolate bar				
4. Washing the upper-body				
5. Opening a jar of jam				
6. Opening a bag of chips				
7. Taking a coin out of a pocket				
8. Squeezing toothpaste onto a toothbrush				
9. Putting on a backpack/schoolbag				
10. Buttoning up trousers				
11. Zipping-up a jacket				
12. Zipping-up trousers				
13. Rolling-up a sleeve of a sweater				
14. Buttoning up a shirt/sweater				
15. Taking off a T-shirt				
16. Opening the cap of a toothpaste tube				
17. Sharpening a pencil				
18. Switching on a bedside lamp				
19. Filling a glass with water				
20. Putting on a hat				
21. Unscrewing a bottle cap				



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN



**ABILHAND-Kids - Manual Ability Measure**  
**English version**

Patient \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

How <b>DIFFICULT</b> are the following activities?	Impossible	Difficult	Easy	?
1. Taking a coin out of a pocket				
2. Rolling-up a sleeve of a sweater				
3. Putting on a backpack/schoolbag				
4. Buttoning up a shirt/sweater				
5. Sharpening a pencil				
6. Switching on a bedside lamp				
7. Unwrapping a chocolate bar				
8. Putting on a hat				
9. Opening a jar of jam				
10. Unscrewing a bottle cap				
11. Filling a glass with water				
12. Fastening the snap of a jacket				
13. Zipping-up a jacket				
14. Buttoning up trousers				
15. Opening a bread box				
16. Squeezing toothpaste onto a toothbrush				
17. Zipping-up trousers				
18. Opening a bag of chips				
19. Taking off a T-shirt				
20. Washing the upper-body				
21. Opening the cap of a toothpaste tube				



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN



**ABILHAND-Kids - Manual Ability Measure**  
**English version**

Patient \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

How <b>DIFFICULT</b> are the following activities?	Impossible	Difficult	Easy	?
1. Sharpening a pencil				
2. Rolling-up a sleeve of a sweater				
3. Washing the upper-body				
4. Unscrewing a bottle cap				
5. Unwrapping a chocolate bar				
6. Putting on a hat				
7. Zipping-up a jacket				
8. Putting on a backpack/schoolbag				
9. Zipping-up trousers				
10. Squeezing toothpaste onto a toothbrush				
11. Fastening the snap of a jacket				
12. Switching on a bedside lamp				
13. Buttoning up a shirt/sweater				
14. Opening a jar of jam				
15. Opening the cap of a toothpaste tube				
16. Taking off a T-shirt				
17. Taking a coin out of a pocket				
18. Opening a bag of chips				
19. Buttoning up trousers				
20. Filling a glass with water				
21. Opening a bread box				



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN



**ABILHAND-Kids - Manual Ability Measure  
English version**

Patient \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

How <b>DIFFICULT</b> are the following activities?	Impossible	Difficult	Easy	?
1. Rolling-up a sleeve of a sweater				
2. Washing the upper-body				
3. Opening the cap of a toothpaste tube				
4. Zipping-up trousers				
5. Unwrapping a chocolate bar				
6. Putting on a hat				
7. Unscrewing a bottle cap				
8. Fastening the snap of a jacket				
9. Zipping-up a jacket				
10. Opening a bag of chips				
11. Squeezing toothpaste onto a toothbrush				
12. Putting on a backpack/schoolbag				
13. Opening a bread box				
14. Taking off a T-shirt				
15. Filling a glass with water				
16. Buttoning up trousers				
17. Opening a jar of jam				
18. Sharpening a pencil				
19. Switching on a bedside lamp				
20. Buttoning up a shirt/sweater				
21. Taking a coin out of a pocket				



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FUNDACIÓN TELETÓN MÉXICO A.C.  
UNIVERSIDAD TELETÓN



**ABILHAND-Kids - Manual Ability Measure  
English version**

Patient \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

How <b>DIFFICULT</b> are the following activities?	Impossible	Difficult	Easy	?
1. Buttoning up a shirt/sweater				
2. Taking a coin out of a pocket				
3. Switching on a bedside lamp				
4. Filling a glass with water				
5. Washing the upper-body				
6. Zipping-up a jacket				
7. Squeezing toothpaste onto a toothbrush				
8. Taking off a T-shirt				
9. Buttoning up trousers				
10. Opening a bag of chips				
11. Opening the cap of a toothpaste tube				
12. Opening a bread box				
13. Rolling-up a sleeve of a sweater				
14. Zipping-up trousers				
15. Opening a jar of jam				
16. Unwrapping a chocolate bar				
17. Sharpening a pencil				
18. Unscrewing a bottle cap				
19. Putting on a backpack/schoolbag				
20. Fastening the snap of a jacket				
21. Putting on a hat				

## ANEXO 10. ESCALAS DE FUNCIÓN DE MANO<sup>(19)</sup>

**Table 1** Measures of upper extremity function

Assessment	Age	Reasons for use	Measures	ICF domain	Diagnostic group	Mode of administration	Unilateral or bimanual
Kids-Assisting Hand Assessment <sup>18</sup>	Small Kids AHA: 18 mo-5 y School-Kids AHA: 6-12 y	Planning intervention Measuring outcome	Performance	Activity	Unilateral cerebral palsy Obstetric brachial plexus palsy	Clinician administered Scored from video of 15-min semistructured play session Clinician accreditation required	Bimanual
Mini-Assisting Hand Assessment <sup>15</sup>	8-18 mo	Planning intervention Measuring outcome	Performance	Activity	Clinical signs of unilateral cerebral palsy	Clinician administered Scored from video of 15-min semistructured play session Clinician accreditation required	Bimanual
Shriners Hospital for Children Upper Extremity Evaluation <sup>16</sup>	3-18 y	Planning intervention Measuring outcome	Performance	Activity and body function and structure	Unilateral cerebral palsy	Clinician administered Scored from video Training package available	Unilateral
Children's Hand-use Evaluation Questionnaire <sup>25</sup>	6-18 y	Describing upper extremity ability May measure outcome after further research of psychometric properties	Performance	Activity	Unilateral cerebral palsy	Parent or child report if over 12 y	Bimanual activities to understand the function of the more affected hand
Pediatric Motor Activity Log (and revisions) <sup>26-28</sup>	7 mo-8 y depending on version	Measuring unilateral upper extremity outcome	Performance	Body function and structure	Unilateral cerebral palsy	Parent-report Self or clinician administered depending on version used Training package available	Unilateral
Melbourne Assessment 2 <sup>30</sup>	2 y 6 mo-5 y	Measuring outcome	Capacity	Activity ± body function	All neurologic conditions	Clinician administered Training package available	Unilateral, both extremities can be evaluated separately
Quality of Upper Extremity Skills Test <sup>31</sup>	18 m-8 y but used with older children	Measuring outcome	Capacity	Activity ± body function	Spastic cerebral palsy	Clinician administered Test manual available	Unilateral function, both arms can be tested Measures quality not function
Box and Blocks Test of Manual Dexterity <sup>33</sup>	6-19 y	Measuring outcome	Capacity	Activity ± body function	Any diagnosis	Clinician administered	Unilateral
ABILHAND-Kids <sup>14</sup>	6-15 y	Measuring outcome	Performance	Activity	All topographies of cerebral palsy	Parent-report Available on website	Mostly bilateral
Canadian Occupational Performance Measure <sup>20</sup>	Any age	Planning intervention Measuring outcome	Performance	Activity	Any diagnosis	Parent-report or child self-report if aged over 8 y Training package available	Individualized
Goal Attainment Scaling <sup>21</sup>	Any age	Planning intervention Measuring outcome	Performance	Activity	Any diagnosis	Clinician and child/family collaboratively	Individualized